

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS PATO BRANCO  
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

FELIPE NAGANO  
RAUL LUIZ DEON

**USOS DA ÁGUA NA INDÚSTRIA: ESTUDO DE CASO DE UM  
LATICÍNIO**

PATO BRANCO  
2014

FELIPE NAGANO  
RAUL LUIZ DEON

**USOS DA ÁGUA NA INDÚSTRIA: ESTUDO DE CASO DE UM  
LATICÍNIO**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso,  
realizado como requisito parcial para a obtenção  
do Título de Bacharel em Administração, Curso  
de Administração da Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná. Câmpus Pato Branco.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. M.Sc. Denise Rauber

PATO BRANCO  
2014



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Câmpus Pato Branco

Coordenação de Administração  
Curso Superior de Administração



---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

FELIPE NAGANO

RAUL LUIZ DEON

### **USOS DA ÁGUA NA INDÚSTRIA: ESTUDO DE CASO DE UM LATICÍNIO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em Administração, do Curso de Administração da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus – Pato Branco, aprovado pela seguinte Banca Examinadora:

---

Prof.<sup>a</sup> MSc. Denise Rauber  
Orientadora

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elizângela Mara Carvalheiro  
Membro da Banca Examinadora

---

Prof.<sup>o</sup> MSc. Guilherme Wittmann  
Membro da Banca Examinadora

Pato Branco, 29 de Outubro de 2014.

## RESUMO

DEON, Raul Luiz; NAGANO, Felipe. Usos da água na indústria: Estudo de caso de um laticínio. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Administração) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

O uso adequado da água é um assunto muito discutido na contemporaneidade, visto que, sua escassez é cada vez mais alarmante. As formas de utilização da água, tanto doméstica quanto industrial, merecem atenção especial, pois trata-se de um recurso natural renovável, mas que com o descaso vem se tornando insuficiente, o que impacta diretamente na preservação do meio ambiente e futuras gerações. O uso sustentável da água é importante para um consumo consciente que preza pela qualidade de vida e bem estar social. O presente estudo busca analisar a gestão da utilização da água dentro de um laticínio. Para atender os objetivos propostos, foi realizado um estudo exploratório – descritivo, por meio de pesquisa documental, entrevista semiestruturada com o gestor e observação em *lócus*, a qual foi aplicada no mês de agosto de 2014. Os resultados foram expressivos, visto que a quantidade de água utilizada é muito grande, cerca de 100 mil litros de água por dia, e pode-se observar que a indústria preocupa-se com o meio ambiente e traz consigo medidas para amenizar os impactos causados pelo uso da água.

**Palavras Chave:** Água. Indústria. Sustentabilidade.

## **ABSTRACT**

DEON, Raul Luiz; NAGANO, Felipe. The uses of water in industry: a case study of a dairy. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharel em Administração) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

The right use of water is a subject very discussed in contemporaneity, since its scarcity has been being more often alarming. The ways of water utilization, such as domestic and industrial use, deserve a special attention, because it is about a renewable natural source, but with the inattention it has becoming insufficient, which impacts directly on preservation of environment and future generations. The sustainable use of water is important to a conscious consumption that values quality of life and social welfare.

The present study searches to analyze the management of water utilization in a dairy. To conform the proposed objectives it was realized an exploratory –descriptive study – trough documental research, semi structured interview with the manager and in locus observation, which was applied on August 2014. The results were expressive, since the quantity of water used is considerable, around one hundred thousand liters of water per day. It was clear that the company worries about the environment and brings with itself measures to ease the impacts caused by the use of water.

**Key Words:** Water. Industry. Sustainability.

## LISTA DE SIGLAS

ABAS – Associação Brasileira de Águas Subterrâneas

ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica

APROAL – Associação dos Produtores Rurais de Alto Alegre

CIESP – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo

CIP – *Clean In Place*

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Dos Recursos Naturais Renováveis

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

PDCA – *Plan, Do, Check, Action*

SANASA – Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

## QUADROS

Quadro 01 - Formas de uso da água.....	23
Quadro 02 - Operações e atividades dos laticínios.....	32
Quadro 03 – Processo de Produção no Laticínio.....	42

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
1.1 JUSTIFICATIVA .....	11
1.2 OBJETIVOS .....	12
1.2.1 Objetivo Geral .....	12
1.2.2 Objetivos Específicos: .....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	14
2.2 MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	14
2.3 GESTÃO AMBIENTAL .....	16
2.4 RECURSOS NATURAIS .....	18
2.5 RECURSOS HÍDRICOS .....	20
2.5.1 Usos Múltiplos das Águas .....	21
2.5.2 Usos da água na Indústria .....	23
2.6 GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS .....	26
2.6.1 Legislação Federal .....	27
2.6.2 Legislação Estadual .....	28
2.7 PDCA .....	30
2.8 INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS E O CONSUMO DA ÁGUA .....	31
2.8.1 Indústria de laticínios e a produção de queijo .....	32
2.8.2 Redução do consumo e uso da água na indústria de laticínio .....	34
3. METODOLOGIA .....	37
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	37
3.2 LOCUS DA PESQUISA .....	39
3.3 COLETA DE DADOS .....	39
4. ANÁLISE DOS DADOS .....	41
4.1 HISTÓRICO DA EMPRESA E SUA RELAÇÃO COM A SUSTENTABILIDADE .....	41
4.2 PROCESSO <i>CLEAN IN PLACE</i> – CIP NO LATICÍNIO .....	43
4.3 USOS DA ÁGUA NO LATICÍNIO .....	43
4.4 PROCESSO DE PRODUÇÃO .....	43
4.5 PROGRAMA PDCA ( <i>PLAN - DO - CHECK – ACT</i> ) .....	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	48
REFERÊNCIAS .....	50
APÊNDICE .....	53

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA.....	53
APÊNDICE B - ORGANOGRAMA DA EMPRESA .....	55

## 1. INTRODUÇÃO

Os produtos lácteos são conhecidos há milênios, e possivelmente o leite seja um dos alimentos mais antigos do mundo, mesmo sendo difícil a exatidão, estima-se que seu consumo, deu-se início em 6 mil a.C. Na região na qual hoje, é conhecida a Europa. De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), o Brasil é um dos maiores produtores mundiais de leite, ficando na 5ª posição mundial na produção anual de leite e, da mesma forma, possui inúmeras indústrias na área de laticínios.

Os laticínios, também denominados produtos lácteos, são o grupo de alimentos que inclui o leite, assim como os seus derivados processados. As fábricas que produzem estes alimentos pertencem à indústria de laticínios e, juntamente com o leite, a água é sua principal matéria prima. (DERAL, 2013-2014, p. 19)

Os principais usos da água nas indústrias de laticínios são para consumo humano, ou seja, a água utilizada em ambientes sanitários, vestiários, cozinhas, refeitórios, bebedouros; como matéria prima, na incorporação da água ao leite para a produção do produto final; e, fluído de aquecimento e/ou resfriamento, de modo que a água é utilizada como fluído de transporte de calor para remoção do calor de misturas reativas ou outros dispositivos que necessitem de resfriamento.

Sendo assim, resta que a água é um dos elementos mais importantes para a indústria alimentícia, dentre estas, a indústria de laticínios, objeto deste estudo.

Entender a água e sua condição como elemento da natureza pressupõe uma relação de respeito e harmonia, perpassando pelo ciclo da água e suas fontes.

O abastecimento da água pode ser oriundo de rede pública ou rede de abastecimento próprio, de fonte superficial ou subterrânea. Água subterrânea é toda a água que existe abaixo da superfície da Terra, preenchendo; poros, vazios intergranulares das rochas sedimentares, e fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas. As águas subterrâneas cumprem uma fase do ciclo hidrológico, uma vez que constituem uma parcela da água precipitada. As águas de superfícies, proveniente de rios e riachos, estão sujeitas a toda espécie de impurezas, por receber, durante os períodos de chuva, águas de enxurradas que carregam substâncias poluidoras. Além disso, recebem águas residuais de indústrias,

despejos de vilarejos e esgotos urbanos. Como consequência é necessário um tratamento adequado para o seu aproveitamento na indústria (ABAS, *online*).

A renovação da água na Terra se faz pelo ciclo hidrológico, através da evaporação das águas de rios, reservatórios, mares e oceanos e através da transpiração da vegetação, formando as nuvens que, em condições favoráveis, darão origem à precipitação. A precipitação, ao atingir o solo, pode escoar superficialmente até atingir os corpos d'água ou infiltrar até atingir o lençol freático.

Esta água gentilmente cedida pelos serviços ambientais da natureza fica a disposição da sociedade para diversos usos, sendo um deles o uso na indústria.

Portanto a problemática posta para este estudo é: **Como uma indústria de laticínios realiza a gestão da água utilizada em seu processo produtivo?**

Assim, o presente projeto é composto, da própria introdução, justificativa, objetivos, referencial teórico, que versa sobre, meio ambiente e desenvolvimento sustentável, recursos naturais, recursos hídricos, gestão de recursos hídricos, indústria de laticínios e o consumo da água, composto também pela metodologia.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

O presente estudo se deve a importância do uso da água no processo produtivo de uma indústria, ainda, como é utilizada e como está inserida nos diversos processos da produção de um laticínio.

A relevância que com que o tema sustentabilidade vem sendo discutido, especialmente em relação a água, em um contexto geral. A forma na qual é debatida seus usos, tratamentos e desperdícios devido ao seu uso inconsciente, em grandes quantidades, principalmente na indústria, quando o uso desenfreado poderá acarretar em prejuízos para a empresa, inclusive na inviabilidade da mesma.

A discussão deste tema tem abrangência que contribui em conhecimento, para os futuros acadêmicos que buscam estudar sobre a água, principalmente no setor industrial de laticínios.

O Brasil é considerado um país privilegiado pela abundância da água em seu território, porém sua distribuição é falha e desuniforme, o que causa excessos e escassez dentro do mesmo país. Segundo a Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A - SANASA, empresa municipal de economia mista (SANASA), O Brasil possui entre 10% e 12% do total de água doce disponível no planeta,

caracterizando-o como um dos mais ricos em termos quantitativos. Entretanto, internamente existe uma grande variação na distribuição hídrica em relação à densidade populacional.

Desta forma, o debate sobre a importância da água potável e o medo de sua escassez em um futuro próximo, são temas que incentivam pesquisas a fim de evitar seu desperdício, bem como a conscientização da população acerca do consumo exagerado. E no que diz respeito ao setor industrial, a água, sobressai o consumo racional, fazendo com que a produção de bens e serviços utilize-se menos dos recursos hídricos. Assim, a água funciona como fator de desenvolvimento, pois ela é utilizada para inúmeros usos diretamente relacionados com a economia e a indústria.

Os usos mais comuns e frequentes dos recursos hídricos são: água para uso doméstico, irrigação, uso industrial e hidroeletricidade.

A água é um dos principais componentes de diversas operações em indústrias de alimentos. É usada como veículo para aquecimento e resfriamento, assim como para limpeza de equipamentos. A água ainda é usada como um ingrediente ou veículo para incorporar ingredientes a alimentos e transformar a matéria prima leite, em seus derivados.

Posto isto, justifica-se o presente estudo pela importância da água tanto para o pesquisador, no que se refere à experiência e conhecimento adquiridos sobre o assunto, quanto, para área de administração, acerca da economia e modos de produção e utilização da água na indústria. Ainda, para a empresa, mais especificadamente para a indústria de laticínios, sendo possível analisar de forma detalhada a quantidade e forma de uso, poderá haver benefícios tanto próprios e também para o meio ambiente.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Analisar como uma indústria de laticínios realiza a gestão da água utilizada em seu processo produtivo.

### **1.2.2 Objetivos Específicos:**

- Compreender os usos da água na indústria.
- Identificar as formas de uso da água na indústria de laticínios.
- Descrever o processo produtivo de uso de água no Laticínio em estudo.
- Analisar a gestão da água no Laticínio em estudo.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 ÁGUA**

A água é um composto químico formado por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio, sua fórmula química é H<sub>2</sub>O, utilizada e necessária para todos os seres vivos existentes no planeta Terra, sem exceções, sua importância é tão grande que nos seres humanos a água compõe mais de 70% do corpo, sendo assim a maioria. Neste, dentre os papéis desempenhados pela água estão: o transporte de substâncias importantes, o mantimento das células com o tamanho e forma adequadas, que agem diretamente no bom funcionamento do sistema e manutenção do corpo humano.

A água não se restringe apenas à vida humana, ela faz parte de basicamente tudo que existe no planeta, desde a sua necessidade para irrigação de pequenas plantas, quanto para o bom funcionamento de grandes indústrias. Segundo o Serviço Geológico do Brasil (CPRM). A água propícia para o consumo deverá ser limpa, considerada apropriada para o consumo humano, ou água potável, já a água tratada, é aquela da qual foram eliminados os agentes de contaminação que possam causar algum dano à saúde, tornando-a potável. O ciclo da água acontece através de sua evaporação, em lagos, rios e oceanos, este vapor sobe até as camadas mais frias formando as nuvens e as névoas, e é onde ocorre um fenômeno que se chama condensação, que é a mudança do estado gasoso para o líquido, com a união dessas pequenas gotículas são formadas gotas de água cada vez maiores e mais pesadas, e assim que não é mais possível a sustentação no ar, ela precipita em forma de chuva, granitos ou neve, dependendo da temperatura, caindo no solo e alimentando lagos, rios e oceanos.

### **2.2 MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

As perspectivas de abordagem do tema meio ambiente têm aumentado muito ao longo dos anos. O traço mais inovador é o debate acerca do reconhecimento do direito a um ambiente saudável, ao lado da emergência da indústria e tecnologia. Definir novas regras de reciprocidade e responsabilidade,

construindo uma sociabilidade mais responsável, sem que, deixamos de lado a industrialização e tecnologia indispensáveis nos dias de hoje, trata-se de uma tarefa decisiva e desafiadora nos dias atuais.

Neste aspecto, para que possamos compreender melhor as questões ambientais, torna-se necessário definirmos um conceito de meio ambiente, que, apesar de inúmeras interpretações existentes, para alguns autores, dentro de uma visão mais estática, natureza é o termo genérico que designa organismos e o ambiente onde eles vivem, qual seja, mundo natural (DULLEY, 2004, p. 18).

No que se refere ao conceito de meio ambiente na legislação federal, nota-se a ausência de definição legal e regular até a criação da Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, quando, a partir de então, conceituou-se meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (Lei nº 6.938/81, art. 3º, I).

Sendo assim, o meio ambiente é considerado como “um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo” (Lei nº 6.938/81, art. 2º, I).

Nota-se que a definição é ampla, pois atinge tudo aquilo que permite a vida, que a abriga e rege, estando inclusive compreendidas as comunidades, os ecossistemas e a biosfera (MACHADO, 2003, p. 140).

Desta forma, por ambiente, temos que é o conjunto de condições que envolvem e sustentam os seres vivos na biosfera, como um todo ou em parte desta, abrangendo elementos do clima, solo, água e organismos, e, enquanto isso, o meio ambiente seria a soma total das condições externas circundantes no interior das quais um organismo, uma condição, uma comunidade ou um objeto existe (DULLEY, 2004, p. 18).

O meio ambiente possui recursos naturais, renováveis e não renováveis, que estão sempre sofrendo intervenções do mundo externo. Todos os recursos naturais, sejam estes renováveis ou não, são de disponibilidade finita ou limitada. Em ambos os casos estes recursos devem ser racionalizados, tendo em vista que o desenvolvimento social exige intervenções no ecossistema que devem ser processadas de modo equilibrado, simplificado, mantendo-se dentro dos limites da produtividade máxima sustentável (PRUSKI; SILVA, 2000, p. 44).

Neste aspecto:

O crescimento econômico deve sempre estar interligado ao desenvolvimento social. Na sua ânsia de crescimento, o homem deve respeitar os ecossistemas, o que redundará em seu próprio benefício. Deve sempre procurar o desenvolvimento sustentável, que é aquele em que se mantém o capital natural para as gerações futuras e, e, caso de degradações aceleradas, para a própria geração. Sua característica é a de manutenção da biodiversidade, procurando-se o aumento da renda e a melhora da qualidade de vida, respeitados os valores sociais. Visa ele o atendimento às necessidades presentes, sem comprometimento às aspirações das gerações futuras no atendimento às suas necessidades (PRUSKI; SILVA, 2000, p. 45-46).

A ideia de desenvolvimento sustentável está diretamente relacionada com a necessidade de promover o desenvolvimento econômico, e, ao mesmo tempo, satisfazer os interesses da geração presente, sem, contudo, comprometer a geração futura. Ou seja, atender às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das novas gerações atenderem às suas próprias necessidades (OLIVEIRA, 2002, p. 42).

Define-se o uso sustentável como a forma socialmente justa e economicamente viável de exploração do ambiente, que garanta a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos. Mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos (PRUSKI; SILVA, 2000, p. 44).

Posto isto, definidos conceitos básicos acerca do meio ambiente e sua sustentabilidade, importante destacarmos os recursos naturais que compõe este ecossistema.

## **2.3 GESTÃO AMBIENTAL**

Gestão ambiental é um sistema que envolve estruturas e planejamento, por parte da empresa, com o objetivo de minimizar ou eliminar os efeitos negativos provocados no meio ambiente através de suas atividades. De tal modo, para que uma empresa passe a trabalhar com gestão ambiental deve mudar sua cultura organizacional e empresarial. A gestão ambiental tem se configurado como uma das mais importantes atividades relacionadas com qualquer empreendimento (TINOCO, 2004).

Neste aspecto, administração ou gestão do meio ambiente são as diretrizes e as atividades administrativas e operacionais como: planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente. Tais diretrizes pretendem tanto reduzi como

eliminar, ou até mesmo compensar os danos e problemas causados pelas ações humanas (BARBIERI, 2011).

Sob um aspecto mais genérico, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em sua Resolução nº 306/2002 define Gestão Ambiental como: “condução, direção e controle do uso dos recursos naturais, dos riscos ambientais e das emissões para o meio ambiente, por intermédio da implementação do sistema de gestão ambiental”.

A primeira dúvida que surge ao considerarmos a questão ambiental do ponto de vista empresarial é o aspecto econômico e o conseqüente acréscimo dos custos do processo produtivo.

Donaire (1999) menciona que algumas empresas têm demonstrado que é possível ganhar dinheiro e proteger o meio ambiente mesmo não sendo uma organização que atua na área ambiental, desde que, tais empresas possuam certa dose de criatividade e condições internas que possam transformar as restrições e ameaças ambientais em oportunidades de negócios.

Segundo Tinoco (2004), existe três razões básicas para uma empresa adotar um planejamento de gestão ambiental:

- Gestão interna — está relacionada com uma ativa gestão ambiental e seu controle, visando reduzir custos e despesas operacionais e melhorar a qualidade dos produtos;

- Exigências legais — a crescente exigência legal e normativa pode obrigar os administradores a controlarem mais seus riscos ambientais, sob pena de multas e indenizações;

- Demanda dos parceiros sociais — a empresa está submetida cada vez mais a pressões internas e externas. Essas demandas podem ser dos clientes, empregados, organizações ecológicas, seguradoras, comunidade local, acionistas, administração pública, bancos, investidores etc.

José Carlos Barbieri (2011), explica:

A solução dos problemas ambientais, ou sua minimização, exige uma nova atitude dos empresários e administradores, que devem passar a considerar o meio ambiente em suas decisões e adotar concepções administrativas e tecnológicas que contribuam para ampliar a capacidade de suporte do planeta. Em outras palavras, espera-se que as empresas deixem de ser problemas e façam as soluções. A experiência mostra que essa atitude dificilmente surge de maneira espontânea. (...) as preocupações ambientais dos empresários são influenciadas por três grandes conjuntos de forças que interagem entre si: o governo, a sociedade o mercado. Se não houvesse

pressão da sociedade e medidas governamentais não se observariam o crescente envolvimento das empresas em matéria ambiental. As legislações ambientais resultam da percepção de problemas ambientais por parte de segmentos da sociedade e que pressiona os agentes estatais para vê-los solucionados.

## 2.4 RECURSOS NATURAIS

Os bens que integram o meio ambiente planetário, como a água, ar e solo, devem satisfazer as necessidades comuns de todos os habitantes da Terra.

A Terra possui recursos naturais renováveis ou não renováveis. No primeiro caso temos como exemplo a água, as florestas, os peixes, e, como não renováveis, tem-se os minerais e os combustíveis fósseis. O solo, as águas, a fauna ou qualquer outro componente dos ecossistemas, de valor ou utilidade atual ou potencial para os seres humano, constitui o que é chamado de recurso natural (PRUSKI; SILVA, 2000, p. 43).

A utilização dos termos “renováveis ou não renováveis” tem ocorrido frequentemente quando se pretende referir a formas econômicas e racionais de utilizá-los, de modo que os renováveis não se esgotem por mau uso e os não renováveis rapidamente deixem de existir. Embora ainda bastante utilizado no passado como referência aos cuidados com o ambiente, o termo recursos naturais quase não faz mais parte da legislação brasileira recente, que adotou preferencialmente o termo recursos ambiental (DULLEY, 2004, p. 23).

Um claro exemplo disso é o inciso VI do artigo 4º da Lei Federal nº 6.938/81 que diz “a imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos”. Ou seja, descarta recursos naturais, trocando por recursos ambientais. Dentre os quatorze objetivos finalísticos institucionais do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), apenas dois referem-se aos recursos naturais.

A Lei nº 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a política nacional do meio ambiente explicitou os seguintes conceitos:

- Recursos Ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera;

- Degradação da Qualidade Ambiental: a alteração adversa das características do meio ambiente.

Dentre os mais importantes recursos naturais do ecossistema temos a água. Conforme ensina Paulo Affonso Leme Machado, o recuso natural da água é mensurado dentro dos valores da economia, porém, a valorização econômica da água deve levar em conta o preço da conservação, recuperação e distribuição do bem (MACHADO, 2003, p. 428).

Os recursos naturais são utilizados tanto para a manutenção e sobrevivência dos seres humanos, como também, na industrialização na qual são responsáveis por incrementos positivos no nível do produto, ocasionando assim o chamado crescimento econômico. Neste aspecto, os recursos naturais alcançam o conceito de capital natural.

Capital natural é o estoque ideal de recursos ambientais disponíveis pelo homem e que permitam manter o desenvolvimento em longo prazo. Seu estoque forma o conjunto dos fatores de produção. Os valores sociais representam as aspirações básicas da sociedade, apreciáveis pelos valores que se podem atribuir aos recursos naturais (PRUSKI; SILVA, 2000, p. 42).

Os valores do capital natural podem ser divididos em três etapas. A primeira seria o valor de uso do recurso natural, ou seja, aquele calculado em função do uso que se faz o recurso a fim de se promover o bem estar social. Em segundo plano teríamos o valor de opção do recurso natural, este calculado em função do uso potencial futuro do recurso a fim de se promover o bem estar social, e, por fim, o valor intrínseco ou de existência do recurso natural, calculado em função de seu valor potencial, independentemente de seu uso atual ou potencial, também, como os demais, a fim de se promover o bem estar social (PRUSKI; SILVA, 2000, p. 42).

Em outras palavras, o capital natural é a totalidade dos recursos oferecidos pelo ecossistema terrestre que suporta o sistema econômico, os quais contribuem direta e indiretamente para o bem-estar humano. Além do capital natural, tem-se, ainda, o capital humano, que é o trabalho físico e humano e o conhecimento armazenado pela humanidade, o capital manufaturado, que inclui todas as máquinas/equipamentos e toda a infraestrutura do sistema econômico, e o capital social, o qual se refere à teia de relações interpessoais, bem como às regras, normas e arranjos institucionais criados pelo homem.

Acerca do capital natural, a industrialização e a sustentabilidade do meio ambiente, ensina o Professor do Curso de Pós Graduação em Administração da UFSC, Hans Michael Van Bellen:

A sustentabilidade requer um padrão de vida dentro dos limites impostos pela natureza. Utilizando uma metáfora econômica, deve se viver dentro da capacidade do capital natural. Embora o capital natural seja fundamental para a continuidade da espécie humana sobre a Terra, as tendências mostram uma população e consumo médio crescentes, com decréscimo simultâneo deste mesmo capital. Estas tendências levantam a questão de quanto capital natural é suficiente ou necessário para manter o sistema. A discussão destas diferentes possibilidades é que origina os conceitos de sustentabilidade forte e fraca (BELLEN, 2003, p. 73).

Posto isto, é possível notar que ao mesmo tempo em que a preservação do patrimônio natural da humanidade (capital natural global) é crucial para a sobrevivência humana, o capital natural é indispensável para a manutenção da indústria. Deste modo, necessário se faz encontrar um equilíbrio entre ambos para que seja possível a manutenção de um meio ambiente sustentável.

## 2.5 RECURSOS HÍDRICOS

Os recursos hídricos são definidos como sendo as águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso de região ou bacia. Sendo, a água, essencial á vida de todos os seres e organismos vivos no planeta Terra, este que é o único planeta do sistema solar, onde é possível encontrar a água em seus três estados, sólido, líquido e gasoso (ABAS, *online*).

Sendo que, somente 3% da água do planeta é doce, dentro deste percentual podemos encontrar cerca de 75% congelados nas calotas polares, 10% confinados em aquíferos e 15% estão disponíveis em estado líquido. Com isso, torna-se cada vez mais preocupante o modo como são utilizados esses recursos hídricos.

Visto que a água é um dos principais fatores essenciais para o desenvolvimento, está diretamente ligada ao desenvolvimento econômico mundial.

Assim, cada vez mais torna-se necessário utilizar os recursos hídricos de forma sustentável e otimizando os recursos financeiros.

Segundo José Carrera-Fernandez e Raymundo-José Garrido (2002) até pouco tempo, a água de mananciais, por ser um recurso natural constantemente renovável e estocável, era considerada como um bem livre, oferecido abundantemente pela natureza e, portanto, sem valor econômico. No entanto

avaliações importantes, que levam a crer que a água, apesar de sua constante renovação, é um bem escasso.

### **2.5.1 Usos Múltiplos das Águas**

A Constituição Federal, em seu art. 21 XIX, estabelece que compete à União definir os critérios de outorga dos direitos de uso de recursos hídricos.

“O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água” (art. 11 da Lei nº 9.433/97).

Cumprе ressaltar que esta norma é vinculante para o governo federal e estadual na outorga de direitos de uso, ou seja, os governos não podem conceder ou autorizar usos que agridam a qualidade e a quantidade das águas, assim como não podem agir sem equidade ao darem acesso à água.

Primeiramente cumprе destacar que o uso da água pode ser dividido em uso prioritário, que é aquele para o consumo humano e de animais, e, posteriormente, para o uso múltiplo.

O princípio geral é de que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, porém, em situações de escassez, o uso prioritário deverá ser priorizado. Presente a escassez, cumprе o órgão federal ou estadual, responsável pela outorga dos direitos de uso da água, suspender parcial ou totalmente o uso que prejudique o consumo humano e a dessedentação dos animais (PRUSKI; SILVA, 2000, p. 163).

Acerca do uso múltiplo das águas este deve ser procurado através do Plano de Recursos Hídricos, sendo que a multiplicidade dos usos é imensa e não está enumerada na sua totalidade pela Lei nº 9.433/97 (PRUSKI; SILVA, 2000, p. 164). Entre os usos mencionados no texto legal, relacionamos os mais comuns:

- a) Abastecimento público: o consumo humano é uso prioritário, pois relaciona-se com o direito à vida. O tratamento da água captada e o saneamento público possuem interfaces com questões de saúde pública e desenvolvimento do núcleo urbano.
- b) Irrigação – Agricultura e Pecuária: a irrigação é o uso da água de maior consumo, destina-se à atividade agrícola, e pode ser considerado um

fator importante de degradação ambiental. A pecuária utiliza a água para dessedentação de animais, além disso, grandes quantidades de água são utilizadas na produção de rações, manutenção e pastagem para a criação animal com fins comerciais.

- c) Indústria: a indústria utiliza a água de várias formas, em seus processos produtivos como consumo de água na própria produção, com grande variação da quantidade de água utilizada, pois dependerá do tipo de processo produtivo utilizado; no resfriamento de máquinas, na diluição de efluentes, entre outros.
- d) Recreação e turismo: a água pode ser utilizada na obtenção da qualidade de vida, quando direcionada para atividades recreativas de turismo.

Analise o quadro 01, acerca do uso da água:

<b>Forma</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Tipo de Uso</b>	<b>Uso Consultivo</b>	<b>Requisitos de qualidade</b>	<b>Efeitos nas águas</b>
Com derivação de águas	Abastecimento urbano	Abastecimento doméstico industrial comercial e público	Baixo, de 10%, sem contar as perdas nas redes	Altos ou médios, influenciando no custo do tratamento	Poluição orgânica e bacteriológica
	Abastecimento industrial	Sanitário, de processo, incorporação ao produto, refrigeração e geração de vapor	Médio, de 20%, variando com o tipo de uso e de indústria	Médios, variando com o tipo de uso	Poluição orgânica, substâncias tóxicas, elevação de temperatura
	Imigração	Imigração artificial de culturas agrícolas segundo diversos métodos	Alto, de 90%	Médios, dependendo do tipo de cultura	Carreamento de agrotóxicos e fertilizantes
	Abastecimento	Doméstico ou para dessedentação de animais	Baixo, de 10%	Médios	Alterações na qualidade com efeitos difusos
	Aqüicultura	Estações de piscicultura e outras	Baixo, de 10%	Altos	Carreamento de matéria orgânica
Sem derivação de águas	Geração hidrelétrica	Acionamento de turbinas hidráulicas	Perdas por evaporação do reservatório	Baixos	Alterações no regime e na qualidade das águas
	Navegação fluvial	Manutenção de calados mínimos e eclusas	Não há	Baixos	Lançamento de óleo e combustíveis

	Recreação, lazer e harmonia paisagística	Natação e outros esportes com contato direto, como iatismo e motonáutica	Lazer contemplativo	Altos, especialmente recreação de contato primário	Não há
	Pesca	Com fins comerciais de espécies naturais ou introduzidas através de estações de piscicultura	Não há	Altos, nos corpos de água, correntes, lagos ou reservatórios artificiais	Alterações na qualidade após mortandade de peixes
	Assimilação de esgotos	Diluição, autodepuração e transporte de esgotos urbanos e industriais	Não há	Não há	Poluições orgânicas, físicas, químicas e bacteriológicas
	Usos de preservação	Vazões para assegurar o equilíbrio ecológico	Não há	Médios	melhoria da qualidade da água

Quadro 01 – Formas de uso da água

FONTE: ANEEL, 2000

Em análise ao quadro 01, percebe-se que o uso da água para abastecimento industrial é em média 20% do consumo total, variando com o tipo de indústria e o que se produz, ainda, pode ocorrer poluição devidos às substâncias tóxicas e elevação da temperatura durante o processo produtivo.

Por fim, cumpre ressaltar que ao Poder Público está explicitamente proibida a outorga de direitos de uso que somente possibilite um único uso das águas (MACHADO, 2003, p. 430).

### 2.5.2 Usos da água na Indústria

O uso de água na indústria está diretamente relacionado com o ramo de atuação, bem como capacidade de produção. A partir desses fatores será definida a qualidade e quantidade de água utilizada. Assim, é importante analisar a possibilidade de fazer um uso otimizado desse recurso, antes de dar início às atividades.

Segundo Nordell (1961), a água para abastecimento industrial deveria (MIERZA e HESPANHOL, 2002):

- Ser abundante, de forma a atender as necessidades presentes e futuras;
- Estar disponível na vazão e pressão necessária para atender as demandas de pico e fornecer uma adequada proteção contra incêndio;
- Apresentar qualidade adequada para os diversos usos.

Desse modo, é importante, á gestão da indústria, conhecer as necessidades de qualidade e quantidade de água das diferentes tipologias industriais existentes, sendo fundamental conhecer os tipos de usos dados à água.

De acordo com NORDELL (1961); SHREVE; BRINK JR. (1980); NALCO (1988) E SILVA; SIMÕES (1999), a água na indústria pode ter as seguintes definições:

- **Matéria Prima:** Quando é incorporada ao produto final, ou para geração de outros produtos, como é o caso do hidrogênio, por meio de eletrólise. Nessas aplicações a qualidade da água deve ser igual ou superior á agua para consumo humano, pois visa proteger a saúde do consumidor final e/ou garantir a qualidade final do produto.

- **Fluido Auxiliar:** preparação de suspensões ou soluções químicas, compostos intermediários, reagentes químicos, como veiculo ou em operações de lavagem.

- **Geração de Energia:** Transforma a energia cinética em energia mecânica e posteriormente em energia elétrica. Neste caso a qualidade da agua depende do processo de geração de energia em questão. Pode-se utilizar a agua bruta de um rio, lago ou outro sistema de acumulo cuidando para que materiais de grandes dimensões, detritos e substâncias agressivas não danifiquem os dispositivos do sistema.

- **Aquecimento e/ou Resfriamento:** é usada para aquecer, principalmente em forma de vapor; para remover o calor de misturas reativas ou de outros dispositivos que exijam resfriamento. Quando se utiliza em forma de vapor, a qualidade da agua deve ser alta. Como fluido de resfriamento ou aquecimento, seu grau de qualidade pode ser menos restritivo, desde que se leve em consideração a proteção dos equipamentos com os quais a agua entra em contato.

- **Transporte Assimilação de Contaminantes:** Nesse método a agua é utilizada nas instalações sanitárias, na lavagem de equipamentos e instalações ou

para a incorporação de subprodutos sólidos, líquidos ou gasosos, gerados pelos processos industriais. Quando a água é empregada para a limpeza dos equipamentos pode ser que se exija um nível de pureza elevado, comum nas indústrias farmacêuticas, eletrônica, de química fina e fotográfica.

Tendo em mente os dias atuais onde é estabelecida uma corrida contra o tempo, no que se refere a preservação da água, onde exige-se uma atitude de constante melhoria em relação aos recursos hídricos, Mierzwa (1999) coloca que um programa de gerenciamento de águas e efluentes deve ser abrangente e considerar as seguintes etapas:

- Avaliação de quantidade e qualidade de água a ser consumida pela indústria;
- Conhecimento das normas ambientais referentes à captação de água e controle de efluentes;
- Análise dos processos desenvolvidos pela instalação, com a identificação dos pontos de consumo de água e geração de efluentes;
- Otimização dos processos onde ocorram elevados consumos de água ou geração de efluentes;
- Definição das tecnologias a serem adotadas para a produção de água para consumo, na quantidade e qualidade necessárias;
- Verificação da possibilidade de reutilização de água em cascata, sem a necessidade de tratamento prévio;
- Caracterização das correntes de efluentes remanescentes, verificando-se a possibilidade de reutilização dentro do processo, ou então, recuperação de algum composto, componente ou subproduto de interesse;
- Definição de procedimentos para a coleta dos efluentes ainda existentes, buscando-se o agrupamento das correntes com características similares, segregando-se aquelas com alta concentração de contaminantes e pequenos volumes das correntes mais diluídas;
- Identificação de tecnologias de tratamento, adequadas para as correntes de efluentes identificadas;
- Definição de um sistema de tratamento de efluentes, considerando-se as tecnologias mais adequadas;
- Identificação de oportunidades para reutilização do efluente tratado;

- Estabelecimento de critérios e procedimentos para o controle e monitoração dos efluentes a serem liberados para o meio ambiente, com o objetivo de garantir que sejam atendidos todos os requisitos estabelecidos nas normas ambientais vigentes; Promoção de avaliação contínua de todos os procedimentos utilizados no programa de gerenciamento, visando a sua atualização e identificação e correção de falhas.

## **2.6 GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS**

A gestão de recursos hídricos, através de bacia hidrográfica, tem papel fundamental na gestão ambiental porque a água é um indicador que se presta a modelagens de simulação. É possível reproduzir o funcionamento hidráulico e ambiental a partir de uma base técnica: informação sobre apropriação (uso e poluição) da água e características isográficas da bacia e do corpo d'água em si.

Os artigos 6º e 7º da Lei nº 9.433/1997 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Segundo a Lei das Águas, a Política Nacional de Recursos Hídricos tem seis fundamentos. A água é considerada um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. O instrumento legal prevê, ainda, que a gestão dos recursos hídricos deve proporcionar os usos múltiplos das águas, de forma descentralizada e participativa, contando com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. A lei também prevê que em situações de escassez o uso prioritário da água é para o consumo humano e para a dessedentação de animais. Outro fundamento é o de que a bacia hidrográfica é a unidade de atuação do SINGREH e de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Além disso, compete à Agência Nacional de Águas elaborar estudos e diagnósticos para subsidiar a aplicação de recursos financeiros da União em obras e serviços de regularização de cursos de água, de alocação e distribuição de água e de controle de poluição hídrica, em consonância com o estabelecido nos planos de recursos hídricos, e elaborar o enquadramento dos corpos d'água, que é o estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado ou mantido em um segmento de corpo d'água ao longo do tempo. O objetivo é assegurar às águas

qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes (Lei nº 9.433, Art. 9º).

### **2.6.1 Legislação Federal**

A Lei Federal no 9.433, de 08/01/1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e dá outras providências.

Trata-se de uma lei importante para a ordenação territorial, em seu sentido mais amplo, caracterizada por uma descentralização de ações, contra uma concentração de poder, claramente ressaltados no texto da referida lei, que proclama os princípios básicos praticados hoje em todos os países que avançaram na gestão de seus recursos hídricos, quais sejam: adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento; usos múltiplos da água; reconhecimento da água como um bem finito e vulnerável; e gestão descentralizada e participativa.

Ainda são aspectos relevantes da Lei no 9.433/97 os cinco instrumentos essenciais à boa gestão do uso da água:

- Plano Nacional de Recursos Hídricos, que é o documento programático para o setor. Tratasse de um trabalho extenuante não só de atualização e consolidação dos chamados Planos Diretores de Recursos Hídricos, que são elaborados por bacia (ou conjunto de bacias) hidrográfica;

- Outorga de direito de uso dos recursos hídricos, que é um instrumento pelo qual o usuário recebe autorização, concessão ou permissão para fazer uso da água. Constitui o elemento central do controle para o uso racional dos recursos hídricos, o que induz o usuário a uma disciplina desse uso;

- Cobrança pelo uso da água, essencial para criar as condições de equilíbrio entre as forças da oferta (disponibilidade de água) e da demanda, promovendo, em consequência, a harmonia entre os usuários competidores;

- Enquadramento dos corpos de água em classes de uso, que permite fazer a ligação entre a gestão da quantidade e a gestão da qualidade da água. É

extremamente importante para se estabelecer um sistema de vigilância sobre os níveis de qualidade da água dos mananciais;

- Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, encarregado de coletar, organizar, criticar e difundir a base de dados relativa aos recursos hídricos, seus usos, o balanço hídrico de cada manancial e de cada bacia, provendo gestores, usuários, sociedade civil com as condições necessárias ao processo decisório.

Em relação ao arranjo institucional, os organismos criados pelo novo sistema são:

- o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, órgão mais elevado da hierarquia do Sistema Nacional de Recursos Hídricos em termos administrativos, a quem cabe decidir sobre as grandes questões do setor, além de dirimir as contendas de maior vulto;

- os comitês de bacias hidrográficas, tipo de organização inteiramente novo na administração dos bens públicos do Brasil, contando com a participação dos usuários, prefeituras, sociedade civil organizada, demais níveis de governo (estaduais e federais), e destinados a agir como fórum de decisão no âmbito de cada bacia hidrográfica;

- as agências de água, também um tipo de organismo inteiramente novo, destinado a gerir os recursos oriundos da cobrança pelo uso da água;

- as organizações civis de recursos hídricos, que são entidades atuantes no setor de planejamento e gestão do uso dos recursos hídricos e que podem ter destacada participação no processo decisório e de monitoramento das ações.

### **2.6.2 Legislação Estadual**

Vários estados, tendo em vista o fato de serem detentores de domínio sobre as águas, aprovaram suas respectivas leis de organização administrativa para o setor de recursos hídricos. Até o momento, 19 estados já contam com leis próprias.

No Paraná, a Política Estadual de Recursos Hídricos foi instituída pela Lei nº 12.726, de 26 de novembro de 1999, que também criou o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, como parte integrante dos Recursos Naturais

do Estado, nos termos da Constituição Estadual e na forma da legislação federal aplicável.

A Política Estadual de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de domínio público;

II - a água é um patrimônio natural limitado dotado de valor econômico, social e ambiental; (Redação dada pela Lei nº 16.242 de 13 de outubro de 2009).

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

São instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos:

I - o Plano Estadual de Recursos Hídricos;

II - o Plano de Bacia Hidrográfica;

III - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;

IV - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

V - a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos;

VI - o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos.

Por fim, ressalta-se que o Instituto das Águas do Paraná é responsável pela formulação e execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e pela implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, bem como, cabe igualmente à instituição a gestão do Fundo Estadual de Recursos Hídricos e a Secretaria Executiva do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

A partir do momento que a indústria está em conformidade com a legislação, é importante que seja estabelecido um método para acompanhar os processos e observar se existem falhas ou alguma necessidade de melhoria. Para isso, podemos

utilizar diversas ferramentas de gestão da qualidade, ou aquela que melhor se encaixe dentro daquilo que se busca. Assim sendo, utiliza-se o método PDCA para a indústria em questão, principalmente por se tratar de uma ferramenta completa.

## 2.7 PDCA

O PDCA (*Plan, Do, Check, Action*), é uma ferramenta da qualidade utilizada no controle do processo para solução de problemas, e um método de gestão representando o caminho a ser seguido para que as metas estabelecidas possam ser atingidas.

O Ciclo PDCA está diretamente ligado ao planejamento estratégico, pode ser notada nessa definição de Drucker (1984, p. 136)

Planejamento estratégico é o processo contínuo de, sistematicamente e com o maior conhecimento possível do futuro contido, tomar decisões atuais que envolvem riscos; organizar sistematicamente as atividades necessárias à execução dessas decisões e, através de uma retroalimentação organizada e sistemática, medir o resultado dessas decisões em confronto com as expectativas alimentadas.

Sua utilização é ampla e baseia-se nos conceitos de administração que devem servir de exemplos no direcionamento aos objetivos. Seu funcionamento acontece a partir da identificação e solução de um problema, assim, o sistema produtivo passa a um patamar superior de qualidade e os problemas passam a serem vistos como oportunidades para novas melhorias. O ciclo PDCA também pode ser utilizado para melhorar as diretrizes de controle, neste caso planeja-se uma meta e um plano de ação para atingi-la.

Ele é dividido em quatro etapas, segundo Campos (2004), são elas:

P (*Plan*): Planejar o trabalho a ser realizado através de um plano de ação, após a identificação, reconhecimento das características e descoberta das causas principais do problema (projeto da garantia da qualidade).

D (*Do*): Realizar o trabalho planejado, de acordo com o plano de ação (execução da garantia da qualidade, cumprimento dos padrões).

C (*Check*): Medir ou avaliar o que foi feito, identificando a diferença entre o realizado e o que foi planejado no plano de ação (verificação do cumprimento dos padrões da qualidade).

A (*Action*): Atuar corretivamente sobre a diferença identificada (caso houver); caso contrário, haverá a padronização e a conclusão do plano (ações corretivas sobre os processos de planejamento, execução e auditoria); eliminação definitiva das causas, revisão das atividades e planejamento.

Avaliando a importância dessa ferramenta e a versatilidade da sua utilização, iniciou-se o uso do PDCA, no que se refere ao controle e consumo da água na indústria de laticínios. Considerando que o setor de laticínios, encontra-se em constante desenvolvimento, devido às novas tecnologias e avanços gerados para facilitar e otimizar o processamento do leite, melhorando assim, a sua produção de queijos e redução na utilização da água.

## **2.8 INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS E O CONSUMO DA ÁGUA**

No setor de laticínio existe um elevado consumo de água, visto que sua utilização é fundamental, para limpeza, higienização, sanitização etc. Em uma indústria que busca reduzir esse consumo de água, é importante a conscientização e envolvimento de toda equipe que faz uso e parte dos processos que incluem a água em suas atividades.

A indústria de laticínios é um exemplo do setor de maior consumo de água e uma maior geração de efluentes por unidade produzida na qual as operações de limpeza de silos, tanques, pasteurizadores, homogeneizadores, tubulações, etc. geram um grande volume de efluente com uma elevada carga orgânica. Esta carga orgânica é constituída basicamente de leite (tanto matéria-prima quanto seus derivados), refletindo em um efluente com elevada Demanda Química de Oxigênio (DQO), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), óleos e graxas, nitrogênio, fósforo, etc. Além disso, o sistema de limpeza automática - CIP (Cleaning In Place) descarta águas de enxágüe com pH que varia de 1,0 a 13,0, agravando a problemática do tratamento (BRIÃO, 2000). A DBO total está relacionada diretamente a perdas de leite (90% – 94% da DBO do efluente), e em alguns casos essas perdas podem chegar a 2% do volume total processado na indústria (WASTEWATER, 1999).

É importante que a indústria de laticínios esteja atenta ainda, no que diz respeito à poluição da água e geração de efluentes, pois alguns despejos que podem aumentar significativamente os efluentes líquidos tanto em termos de vazão

como em carga poluidora, mas, a rigor, em uma indústria bem gerenciada não deveriam ser conduzidos às tubulações de águas residuárias (MACHADO et. al, 2002). Assim ficam elencados os frequentes poluidores, segundo o autor:

- a. Águas da lavagem dos caminhões, incluindo sobre tudo, areia, barro e folhas de árvores.
- b. Pó de carvão e lascas de lenha, usados como combustível.
- c. Derramamento de óleo combustível.
- d. Cinzas de caldeira.
- e. Água e produtos químicos usados nas caldeiras ou em equipamentos de refrigeração.

É válido, ainda, verificar e fazer as alterações necessárias para minimizar os números de poluentes, no consumo da água, dentro da empresa e não somente no tratamento final, mas reduzir esses indutores na linha de produção, proporcionando maior lucratividade e eficiência no processo.

### **2.8.1 Indústria de laticínios e a produção de queijo**

Nos dias atuais, praticamente todos os países do mundo produzem queijos. Esta produção está diretamente ligada a condições de clima, disponibilidade de solo, pastagens, nível cultural e social e até mesmo políticas econômicas. O maior produtor de queijos no mundo hoje é os Estados Unidos, que desenvolveu uma indústria queijeira de alta tecnologia dedicada em grande parte à produção de queijos com alto índice de artificialismo. No entanto, seus queijos não têm o sabor refinado dos queijos franceses, que até hoje fazem sucesso internacionalmente (SEBRAE, 2004, *online*).

Conforme a Instrução Normativa nº 16 de 23 de Agosto de 2005, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, produto lácteo é “o produto obtido mediante qualquer elaboração do leite que pode conter aditivos alimentícios e ingredientes funcionalmente necessários para sua elaboração”.

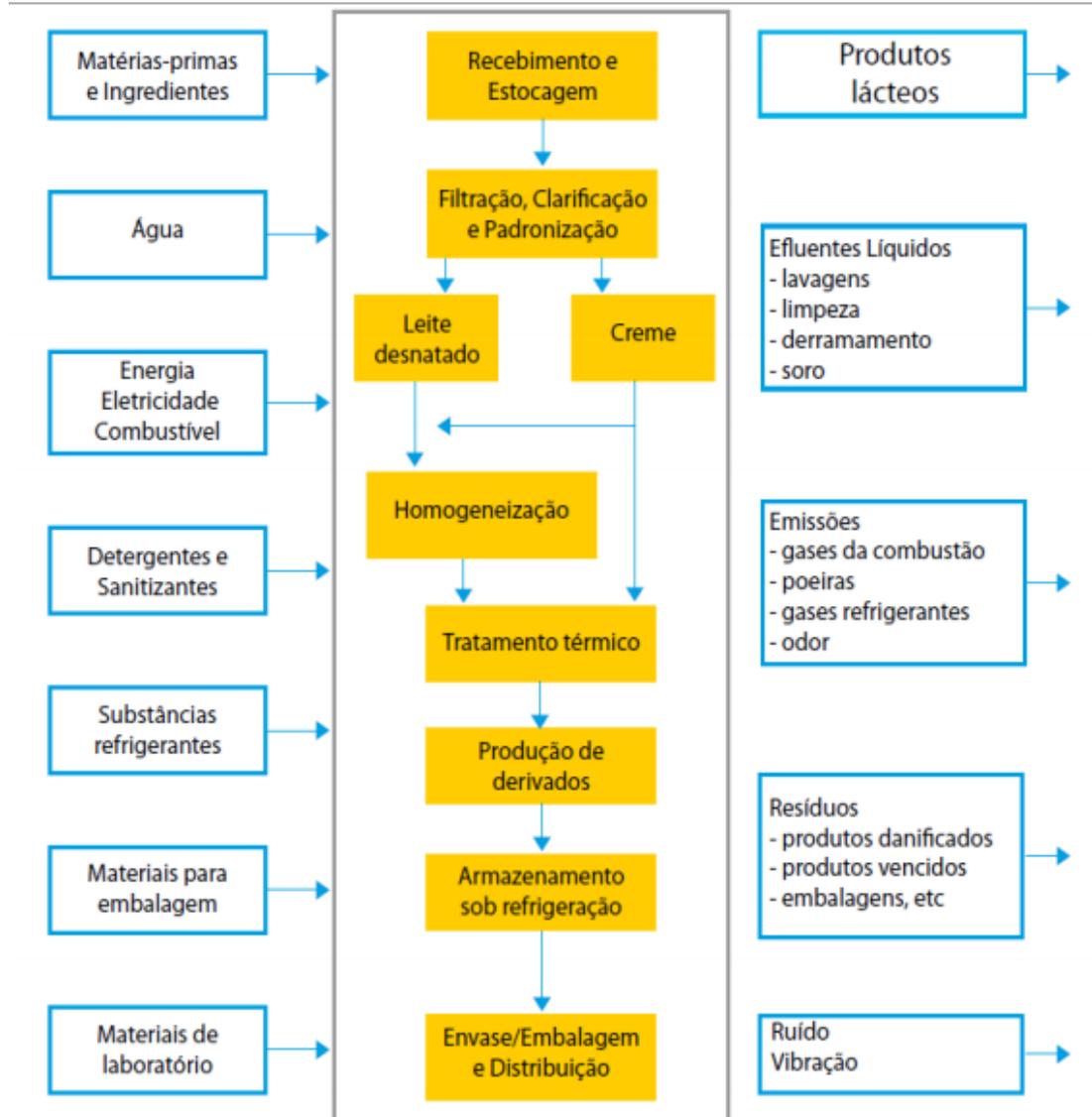
O laticínio em estudo tem sua produção focada na fabricação de queijos, dentre estes, quatro tipos: muçarela, prato, colonial e provolone. Sendo que, para um melhor entendimento do estudo e processo de fabricação, será descrito somente do queijo muçarela.

Segundo a Portaria nº 146, de 1996, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o queijo apresenta a seguinte definição:

Entende-se por queijo o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactérias específicas, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (MAPA, 1996).

A fabricação de queijos consiste uma série de operações desde a produção de leite até a fase final de produção. Ainda, ressalta-se que a qualidade do queijo depende diretamente da qualidade do leite, sendo necessário um rígido controle durante todas as fases de processamento. O queijo é um alimento de grande comercialização, apresentando vantagens do ponto de vista tecnológico: é um produto de fácil aceitação, apresenta elevado rendimento na fabricação, o que implementa o seu escoamento e distribuição no mercado (PIETROWSKI et. al., 2008).

Porém, antes do início da fabricação de queijos, existe todo um processo que deve ser seguido dentro de um laticínio. As operações e atividades dos laticínios devem ser bem executadas em cada fase dos acontecimentos, pois, se tratando de um processo industrial, cada etapa faz-se relevante para a qualidade do produto final. Essas etapas e atividades podem ser observadas no quadro 02, abaixo apresentado:



Quadro 02: operações e atividades dos laticínios.

Fonte: Guia Técnico Ambiental de Produtos Lácteos. CETESB, 2008.

Em análise, vê-se que a indústria de laticínios engloba grande número de operações e atividades que variam em função dos produtos a serem comercializados, entretanto, existem várias operações que são comuns a todos os processos desse setor (MAGANHA, 2006).

### 2.8.2 Redução do consumo e uso da água na indústria de laticínio

A limitação de reservas de água doce no planeta, bem como o aumento na demanda, principalmente para consumo humano, agrícola e industrial tem feito

com que o poder público aumente a pressão acerca do uso eficiente da água. Nesse contexto, torna-se inevitável a adoção de estratégias que visem racionalizar a utilização de recursos hídricos e reduzir os impactos negativos relativos às indústrias (FIESP/CIESP, 2006).

Neste aspecto, práticas preventivas como a reutilização da água constituem uma maneira inteligente de ampliação dos números de usuários de um sistema de abastecimento, sem a necessidade de grandes investimentos na ampliação ou na instalação de novos sistemas de abastecimento de água (FIESP/CIESP, 2006).

Na indústria de alimentos, em especial na área de laticínios, as técnicas e procedimentos utilizados durante a limpeza podem influenciar muito o consumo de água. A padronização dos procedimentos de higienização, a conscientização dos funcionários e uma limpeza a seco dos equipamentos e piso para remoção de resíduos grosseiros, antes da lavagem, reduz significativamente o consumo da água no ambiente (MACHADO et al., 2002).

Existem duas maneiras de reduzir e controlar o consumo de água nas indústrias, sendo necessário apenas fazer ações de gerenciamento e engenharia de processo. As ações de gerenciamento são iniciativas que, normalmente, não implicam custos adicionais significativos. Por outro lado, as ações de engenharia de processo dizem respeito à aplicação de técnicas de engenharia voltadas aos processos industriais, que podem exigir investimentos maiores como automação e troca de equipamentos (MACHADO, et al., 2002).

Outro aspecto importante é a reutilização da água. Esta é uma das alternativas que também merece destaque. Para análise da implantação da reutilização da água, podemos considerar duas alternativas: a primeira refere-se à reutilização da água proveniente de efluentes tratados em estações administradas por outras indústrias, e, a segunda, mais comum, é a reutilização de efluentes tratados ou não, provenientes de atividades realizadas na própria indústria. Nesta alternativa, uma prática que tem apresentado bons resultados é a reutilização de efluentes em cascata. Neste método, o efluente originado em um processo industrial é diretamente utilizado em um processo subsequente, quando possível (FIESP/CIESP, 2006).

O desafio é identificar as possibilidades de reutilização de acordo com a realidade de cada indústria, e, encontrar uma forma de tratamento necessário para transformar um efluente que antes era descartável, em reutilizável. Segundo POHLMANN (2004), existem algumas características desejáveis da água reutilizável para qualquer finalidade, são estas: baixa carga orgânica, baixo teor de sólidos totais, baixa contagem de microrganismos e livre de odores.

Por fim, cumpre ressaltar que a indústria que deseja fazer a reutilização da água deve planejar o sistema de tratamento de efluentes de forma a reduzir a necessidade e um tratamento complementar (POHLMANN, 2004).

De acordo com os autores acima citados, observa-se que o setor industrial, deve se preocupar cada vez mais com o uso adequado e racional da água. Sua correta e consciente utilização está aliada a redução de custos e melhor aproveitamento de seus recursos, bem como a preservação ambiental.

### 3 METODOLOGIA

A partir dos conceitos de metodologia, pesquisa pode ser considerada um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui em um caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir as verdades parciais. (MARCONI E LAKATOS, 1999, p. 43).

Desse modo, baseando-se nos objetivos propostos, que são eles: compreender os usos da água na indústria; identificar as formas de uso da água na indústria de laticínios; descrever o processo produtivo de uso de água no Laticínio em estudo e analisar a gestão da água no Laticínio em estudo. Este estudo de caso visa o aprofundamento no conhecimento sobre o universo deste Laticínio e sua gestão dos recursos hídricos. De acordo com Gil (1991, p.58), “estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos”. Ainda, com base no autor, o processo de pesquisa é caracterizado como um “procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas propostos”.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Buscando responder à problemática: Como uma indústria de laticínios realiza a gestão da água utilizada em seu processo produtivo? Percebeu-se uma perspectiva de pesquisa quantitativa na orientação de seus objetivos, apresentando no final uma análise qualitativa na compreensão da visão do gestor da empresa selecionada. A utilização dessas duas abordagens, segundo Yin (2003), é possível criar as condições adequadas para a compreensão, a contestação ou a confirmação da teoria, sendo um elemento chave para estudos exploratórios.

De acordo com Oliveira (2001):

As pesquisas que se utilizam da abordagem qualitativa possuem a facilidade de poder descrever a complexidade de uma determinada hipótese ou problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentados por grupos sociais, apresentar contribuições no processo de mudança, criação ou formação de opiniões de determinado grupo e permitir, em maior grau de profundidade, a interpretação das particularidades dos comportamentos ou atitudes dos indivíduos.

Ainda, a pesquisa qualitativa, utilizada para interpretar fenômenos, ocorre por meio da interação constante entre a observação e a formulação conceitual, entre a pesquisa empírica e o desenvolvimento teórico, entre a percepção e a explicação (BULMER, 1977).

Desse modo, neste estudo de caso, a análise qualitativa é feita através da observação da empresa, juntamente com entrevista semiestruturada que foi aplicada juntamente ao gestor da indústria de laticínios.

Por outro lado, a pesquisa quantitativa permite-se a mensuração de opiniões, reações, hábitos e atitudes em um universo, por meio de uma amostra que o represente estatisticamente (DENZIN; LINCOLN, 2005; NEVES, 1996; HAYATI; KARAMI; SLEE, 2006). No caso desta pesquisa o quantitativo está vinculado aos dados coletados na empresa, através das informações já existentes e documentados pela empresa, estes que são comparados à literatura e estudos já efetuados sobre o assunto.

A fim de atender os objetivos propostos, esta pesquisa é colocada de maneira descritiva e exploratória, de modo a proporcionar uma maior familiaridade com o a problemática em questão, permitindo que os dados sejam observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem interferência do pesquisador. Esse tipo de pesquisa é caracterizado, ainda, com *survey*, por utilizar o método exploratório-descritivo.

A condição descritiva se estabelece pela resolução do objetivo que trata da descrição do processo produtivo, bem como também é composta pela verificação de normas e padrões estabelecidos pelas técnicas de produção de queijo.

Segundo Forza (2002) esse tipo de pesquisa tem por objetivo explicar ou prever a ocorrência de um fenômeno, testar uma teoria existente ou avançar no conhecimento de um determinado assunto. Quando a *survey* é de caráter exploratório busca tornar um fenômeno mais familiarizado e compreendido, como no caso deste trabalho, que busca analisar como uma indústria de laticínios realiza a gestão da água utilizada em seu processo produtivo observando os aspectos quantitativo e qualitativo.

Já, em se tratando do método *survey* descritivo, Pinsonneault e Kraemer (1993), descrevem esse método como sendo, - busca para identificar quais situações, eventos, atitudes ou opiniões estão manifestas em uma população;

descreve a distribuição de algum fenômeno na população ou entre subgrupos da população ou ainda faz uma comparação entre estas distribuições. Neste tipo de *survey* a hipótese não é causal, mas tem o propósito de verificar se a percepção dos fatos está ou não de acordo com a realidade.

### **3.2 LOCUS DA PESQUISA**

O locus da pesquisa é em uma indústria de laticínio, no qual está localizada no município de Verê no Paraná. Esta opção se justifica por se tratar de uma empresa que utiliza os recursos hídricos, diretamente ao produto final e utilizado também durante o seu processo produtivo.

Para esta amostragem do estudo utiliza-se apenas a indústria de laticínios em questão, justificando o universo da pesquisa.

De acordo com Bonoma (1985), o método do Estudo de Caso tem sido visto mais como um recurso pedagógico ou como uma maneira para se gerar 'insights' exploratórios, do que um método de pesquisa propriamente dito e isto tem ajudado a mantê-lo nesta condição. Ainda, YIN (1989) afirma que para se definir o método a ser usado é preciso analisar as questões que são colocadas pela investigação. De modo específico, este método, de estudo de caso, é adequado para responder às questões "como" e "porque" que são questões explicativas e tratam de relações operacionais que ocorrem ao longo do tempo mais do que frequências ou incidências.

Em função dessas características, o caso é considerado um valioso instrumento pedagógico, que desafia o aluno a raciocinar, argumentar, negociar e refletir – habilidades bastante demandantes do ponto de vista cognitivo e social.

### **3.3 COLETA DE DADOS**

Este estudo de caso é baseado em uma indústria de laticínios, pois a mesma utiliza-se de uma quantidade significativa de água em seu processo produtivo. Assim, esta pesquisa, buscou verificar, como é realizada a gestão da água utilizada em seu processo produtivo. Para isso, procura atender os objetivos propostos, ou seja, compreender os usos da água na indústria, através do

conhecimento literário e também através dos métodos utilizados pela indústria em estudo; Identificar as formas de uso da água na indústria de laticínios quanto ao aspecto quantitativo e qualitativo, para o método quantitativo, o padrão utilizado é o da literatura, no qual a comparação entre o estudo já realizado e o estudo em questão, sejam confrontados e para o método qualitativo, o padrão é utilizado os dados documentais da empresa, juntamente com a literatura e a entrevista com o gestor do Laticínio; descrever o processo produtivo de uso de água no Laticínio em estudo e analisar a gestão da água no Laticínio em estudo.

O gestor foi contatado e autorizou a utilização de dados e informações referente ao estudo presente. Para a entrevista, foi agendada uma data, por meio telefônico, que seja de igual compatibilidade de interesse, e preferencialmente em horário expediente, pois a pesquisa foi realizada em dois tempos – o primeiro como observação, para relatos do funcionamento da indústria e por seguinte, a entrevista semiestruturada com o gestor. Para tal, o roteiro da entrevista, é baseado na gestão de recursos hídricos e literatura apresentada no referencial teórico.

De forma a responder essas questões, as informações da empresa foram coletadas, em 13/08/2014, a pesquisa foi aplicada pelos dois autores e a orientadora responsável pelo estudo acadêmico. A coleta foi realizada através da observação não participativa do processo produtivo da empresa, entrevista semiestruturada, seguindo um roteiro pré-estabelecido com o administrador da empresa. Após, foi feita uma visita às áreas de processo produtivo, e feito registros fotográficos e anotações, referente às fases da produção. Bem como, foram observadas as informações documentadas pela empresa, a fim de fazer um comparativo com estudos e literaturas existentes, a fim de esclarecer e registrar as formas de gestão dos Recursos Hídricos da indústria de Laticínios em estudo.

## **4 ANÁLISE DOS DADOS**

A análise dos dados foi feita através, da observação e a organização das informações retidas, durante a visita presencial, à indústria. Foi feita de forma a expor as investigações e a apresentação dos dados colhidos.

Todas as informações obtidas foram contextualizadas e confrontadas com o conhecimento clássico, qualificando e garantindo a autenticidade do trabalho acadêmico. Como afirma Gil (1987), a análise organiza os dados obtidos buscando responder as perguntas propostas. Contudo, as complexidades das respostas obtidas demandam de um estudo para que possam ser adequadamente analisadas.

De acordo com o referencial teórico, buscou-se o entendimento da ferramenta PDCA dentro do universo do laticínio. Foi feita a análise buscando responder de forma adequada àquilo que foi proposto inicialmente, ou seja: Compreendeu-se os usos da água na indústria; Identificou-se as formas de uso da água na indústria de laticínios; Descreveu-se o processo produtivo de uso de água no Laticínio; Analisou-se a gestão da água no Laticínio em estudo.

Partindo deste princípio, foi aplicada pesquisa juntamente ao gestor do Laticínio, ainda foi feita pesquisa documental e observação não participativa da empresa, conforme foi descrito na metodologia. A exposição dessa realidade vivida pela indústria em questão foi de fundamental apoio, para o êxito e desenvolvimento deste estudo.

### **4.1 HISTÓRICO DA EMPRESA E SUA RELAÇÃO COM A SUSTENTABILIDADE**

O Laticínio Alto Alegre foi fundado em 09 de abril de 2001, iniciou como uma escola transformou-se em uma associação APROAL - Associação dos Produtores Rurais de Alto Alegre. Atualmente atua no setor de industrialização de laticínios e é gerido Lino Alfeu Zeni, Técnico Agrícola com especialização em Gestão Empresarial. A empresa está localizada no município de Verê – PR está registrada como sendo Empresa LTDA com lucro real. Fazem parte, 19 sócios, 1 administrador, 3 gerentes além de 110 colaboradores, incluindo os setores de administrativo, linha de produção e motoristas.

A matéria prima é o leite, e durante o processo de industrialização o laticínio preocupa-se em atender as exigências do mercado como qualidade, higiene, sabor, praticidade, além da consciência ambiental e social, visto que são 750 famílias, do município e região que fazem a entrega diária do leite. Com relação á parte ambiental, existe todo um processo de preservação e conscientização, visto que são utilizados de 20.000 a 30.000 litros de água para limpeza das máquinas onde o leite é processado, chamado de limpeza CIP (*CLEAN IN PLACE*), além da limpeza dos caminhões que transportam a matéria prima.

A empresa tem poço artesiano para retirada da água, com autorização, ou seja, outorga. Essa outorga tem a duração de 10 anos (a partir de 2010) e diariamente são retirados 100.000 litros de água. Em relação ao tratamento de efluentes, a empresa conta com outra outorga de lançamento, ou seja, a água utilizada é tratada, avaliada e lançada novamente ao rio Verê. Este documento tem a duração de 6 anos (a partir de 2012), observando que, bimestralmente é feita avaliação desse sistema de tratamento por uma empresa terceirizada. Essa outorga de lançamento permite o despejo do efluente devidamente tratado no Rio Verê.

Preocupados também com a questão de sustentabilidade, toda lenha utilizada na caldeira é proveniente de origem legal, ou seja, a empresa adquire somente de fornecedores que estão de acordo com as leis específicas para extração. Ainda, existe um programa interno de gestão, no qual há a captação da água da chuva através de uma cobertura de 4.000 m<sup>2</sup>, juntamente com a água de evaporação oriunda da caldeira, a qual é limpa e quente, neste caso, por se tratar do aquecimento da água, esta deve ter uma qualidade alta e menos restritiva, levando em consideração a proteção dos equipamentos, com os quais a água entra em contato, de acordo com o referencial teórico acima citado, ou seja, a indústria deve levar em consideração o programa de gerenciamento de águas e efluentes pontuado por Mierzwa (1999).

Esses dois modos de captação de água vão juntos para a cisterna, a qual tem uma capacidade de armazenamento de 100.000 litros de água pluvial, onde são tratados e reutilizados. Além desses métodos, existe o aproveitamento da água retirada do leite, no qual uma máquina é capaz de retirar até 75% da água do leite, o resíduo que não pode ser aproveitado é enviado para o Sistema de Tratamento de efluentes e após tratamento lançado ao rio Verê.

## **4.2 PROCESSO *CLEAN IN PLACE* – CIP NO LATICÍNIO**

De acordo com Renato Forni (2007), CIP (*Clean in Place*) é um conceito desenvolvido e voltado para a higienização das superfícies internas de equipamentos, tubulações e tanques de armazenamento, sem que haja a necessidade do desmonte das partes e peças. O conceito CIP é baseado na circulação de solução química pelas superfícies internas dos equipamentos, provendo ação térmica, mecânica e química, além do tempo de ação de cada um destes agentes.

Na empresa em questão esse procedimento é feito em todas as máquinas que participam do processo de produção do laticínio, através de *spray balls*, que estão posicionadas estrategicamente e consistem em fazer a limpeza automaticamente sem que haja ação humana, apenas com soluções químicas e enxague com água. Sendo que, a limpeza CIP, está pré-programada para que ocorra durante um período fora de expediente, ou seja, sem que haja pessoas no local.

## **4.3 USOS DA ÁGUA NO LATICÍNIO**

De acordo com as informações obtidas durante o processo de pesquisa no laticínio, observou-se que a água é utilizada desde o início das atividades na indústria, ou seja, no momento em que os caminhões entram para fazer a entrega do leite os mesmos são higienizados, antes mesmo de entregarem o leite para o início da produção. Desse modo, notou-se que a água é destinada especificamente para a limpeza e higiene necessária na indústria, não havendo uso no produto final.

Além do uso da água para lavagem dos caminhões, é utilizada ainda para higiene das máquinas, no processo *CIP*, limpeza e descontaminação do ambiente de trabalho, onde ocorre o processo de produção e ainda para uso geral dos funcionários como banheiros e vestiários.

## **4.4 PROCESSO DE PRODUÇÃO**

Através da observação e explanação orientada pelo gestor do Laticínio, o processo de produção inicia-se com a chegada dos caminhões que fazem a coleta de leite, na empresa, período este que vai das 5 horas da manhã até às 15 horas da tarde. Os caminhões que chegam, passam por uma lavagem inicial e superficial, onde seguem para uma balança, com capacidade de 80 toneladas, aonde verifica-se a capacidade de cada caminhão.

Posteriormente acontece uma segunda lavagem mais profunda, onde são retirados todos os resíduos de sujeira e para que não haja contaminação no momento da descarga do leite. A fábrica tem a capacidade de produção de 250 a 300 mil litros de leite por dia. Ainda, de acordo com os autores NORDELL (1961); SHREVE; BRINK JR. (1980); NALCO (1988) E SILVA; SIMÕES (1999), a água para utilização como veículo ou em operações de lavagens é classificada como Fluido Auxiliar, ou seja, quando é utilizada para limpeza, higienização ou sanitização.

Após a descarga o leite é resfriado e armazenado em um dos silos que a empresa possui, sendo estes, dois silos para leite e um para soro. Antes, porém, do resfriamento, o leite é separado do soro e são armazenados separadamente. O soro é pasteurizado e padronizado, e a empresa faz a venda deste soro concentrado, ou seja, a empresa não se utiliza do soro, somente do leite. Logo após, o leite segue para a pasteurização, processo no qual o leite é elevado á alta temperatura e em seguida á baixa temperatura, essa variação faz com que o leite fique livre de germes e bactérias. Depois o leite vai para a padronização, momento em que é padronizado o teor de gordura do leite, podendo ser adicionado ou removido, deixando seu percentual de gordura uniforme.

A partir desse processo o leite é dividido em duas partes: uma fria e outra quente. A parte fria será utilizada para a produção de requeijão e margarina. A parte quente segue pra a produção dos queijos, sendo estes, o queijo colonial, queijo muçarela, queijo prato e queijo provolone. Ainda, estes quatro tipos de queijos, seguem processos distintos.

O queijo colonial é prensado e colocado em formas, o queijo prato também é prensado e colocado em formas maiores. O queijo provolone, depois de formatado, é pendurado em uma sala fechada, onde é defumado. O queijo muçarela, porém, tem um processo diferenciado, conforme segue o quadro abaixo:

## Processo de Produção do Laticínio



Quadro 3: Processo de Produção do Laticínio

Como observa-se no Quadro 3, onde o foco é o processo de produção do queijo muçarela este é derretido a uma temperatura de 70° C e vai para formas dentro de um sistema carrossel, onde é enformado e passa por um caminho de salmoura, este, que está em filtragem constante da água, no qual permanece por oito horas. Depois de cada processo, cada qual segue para a embalagem.

Como observa-se, a utilização da água, foco deste estudo, não é usada em nenhum processo dentro da indústria de laticínio, além dos citados acima, ou seja, para limpeza, higiene e/ou sanitização, quando necessário.

#### **4.5 PROGRAMA PDCA (*PLAN - DO - CHECK - ACT*)**

O processo PDCA (*P- Plan, D- Do, C- Check, A- Action*) abrange os conceitos básicos de gerenciamento de problemas, mostrando-os de uma forma simples e clara de ser compreendida, sendo possível seu gerenciamento por qualquer empresa. Desse modo, a aplicação específica deste método para o Laticínio em estudo, é visto de forma a melhorar o processo de desenvolvimento e crescimento da empresa, bem como a sua relação com a gestão da qualidade.

Segundo a coleta de informações realizada no laticínio, pode-se observar que a implementação da ferramenta de qualidade, PDCA, vem sendo utilizada de modo a otimizar as experiências já vivenciadas pela empresa na antiga fábrica, como a limpeza CIP, que atualmente é feita de maneira automatizada, modo este que proporciona uma melhor limpeza e melhor aproveitamento do tempo, não sendo necessário o desprendimento de um funcionário para esta função.

De acordo com os autores, Shigunov Neto e Campos (2004) e Vieira Filho (2007), o ciclo PDCA é apresentado como um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização. Em relação ao uso da água no Laticínio, a ferramenta PDCA, é fundamental, pois em se tratando de sustentabilidade e redução do uso da água, a aplicabilidade desse instrumento está totalmente integrada com o processo da indústria. Ainda, conforme Campos (2004) o ciclo PDCA é uma ferramenta que visa o controle do processo, podendo ser usado de maneira contínua para o gerenciamento das atividades de uma organização. O gerenciamento dos processos

constitui e mantém os padrões implantados e serve como referência para um gerenciamento eficaz. Pois, dessa forma, é possível identificar os problemas por parte dos envolvidos, visto que, se trata de um ciclo de produção fechado, possibilitando melhorar e direcionar os problemas existentes para uma melhor solução. Observou-se, ainda, que a prática do PDCA em todos os setores do Laticínio, faz com que o bom funcionamento e interligação dos setores interfiram diretamente na melhor qualidade do produto final.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Laticínio no qual foi aplicada a pesquisa destacou-se pelo seu processo produtivo e melhora contínua, com foco na sustentabilidade e preocupação com o meio ambiente. Visto que, a indústria possui um programa de responsabilidade ambiental, desde 2009, quando iniciou a implantação do Sistema de Tratamento de efluentes, possibilitando gerir os aspectos ambientais relacionados à sua atividade, com o objetivo de garantir a conformidade legal das unidades de negócio, controlar sistematicamente os impactos ambientais e promover a melhoria contínua do desempenho ambiental do laticínio.

Dessa forma o presente estudo de caso, o qual buscou analisar como uma indústria de laticínios realiza a gestão da água utilizada em seu processo produtivo observando o aspecto quantitativo e qualitativo, sobressaiu-se, por atender os objetivos do estudo e expectativas dos entrevistadores.

A empresa em questão foi escolhida para a aplicação desta pesquisa, pois mostra-se em atual crescimento, visto que a mesma passou de uma associação de vários produtores de leite, para um laticínio com apenas 19 sócios, onde os antigos associados ainda entregam o leite, beneficiando, como já citado anteriormente, 750 famílias. Sua preocupação com a sustentabilidade é visível, desde o início das atividades, quando os caminhões chegam para entregar o leite, até a embalagem do produto final. Cada fase do processo é acompanhada pelos supervisores, ficando clara a aplicação da ferramenta PDCA, onde cada operação é planejada, executada pelas máquinas e operários, verificada pelos responsáveis, buscando uma melhoria no processo e finalmente são aplicadas ações corretivas caso haja necessidade.

Ainda, com relação a responsabilidade ambiental, a empresa está voltada para o reuso da água, principalmente em se tratando de formas naturais de obtenção da mesma, visto que, duas principais formas de coleta são: a captação pluvial e a captação da água após sua condensação da caldeira. Outra preocupação importante é com a lenha utilizada na caldeira, a mesma, é legalizado pelos órgãos competentes, autorizando, desta forma, o uso pela empresa.

Quanto à redução do uso da água há uma preocupação por parte da empresa, que busca utilizá-la de maneira economia, a exemplo, são as ponteiras das mangueiras utilizadas na indústria, estas tem ajuste de modo a economizar o

máximo possível de água, além disso, o Laticínio tem uma política de conscientização dos colaboradores quanto ao uso correto da água.

Um fator importante, para que todo o processo de uso da água esteja de acordo com as normatizações e leis, é que, o Laticínio possui outorgas para o uso e lançamento da água no rio Verê. De modo a cumprir e estar em dia com toda parte legal do processo, a indústria cumpre todas as exigências cabíveis, fazendo sua parte no que diz respeito a parte ambiental e social.

A realização deste estudo afetou de forma positiva a visão dos acadêmicos que realizaram a pesquisa. Pois a forma como o Laticínio se posiciona em relação a sustentabilidade e consciência ambiental possibilitou vivenciar na prática as atividades ministradas em sala de aula no decorrer do curso de Bacharelado em Administração. A experiência de realizar um trabalho de conclusão de curso em dupla foi muito satisfatória, pois houve companheirismo e ajuda mútua entre as partes.

## REFERÊNCIAS

ABAS, **Associação Brasileira de águas subterrâneas**. Brasil. Disponível em: <<http://www.abas.org/educacao.php>> acesso em: 23/05/2014

BONOMA, Thomas V. - **Case Research in Marketing: Opportunities, Problems, and Process**. Journal of Marketing Research, Vol XXII, May 1985.

BRASIL. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa Nº 16, de 23 de agosto de 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2005.**

CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da qualidade total (no estilo japonês)**. 8 ed. Nova Lima : INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004. 256p.

CPRM – **Serviço Geológico do Brasil**

<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1084&sid=129>  
Acesso em 12/05/2014

DENZIN, N. K. & LINCOLN, Y. S. **Handbook of Qualitative Research**. Thousand Oaks: Sage, 2005.

DERAL, **Departamento de Economia Rural**. Paraná: 2013-2104. Disponível em: <<http://www.iapar.br>> acesso em: 23/05/2014

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Embrapa – **Gado do Leite**  
<<http://www.cnp.gl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0212.php>> Acesso em 17/05/2014

FIESP/CIESP, **Manual de Conservação e Reuso da Água para Indústria**, Vol. 1. Disponível: <http://www.fiesp.com.br/downloadpublicacoemeioambiente/reuso.pdf>  
Acesso em 22/05/2014

FORNI, Renato. **PROJETO MECÂNICO DE UM SISTEMA DE HIGIENIZAÇÃO CIP (CLEANING IN PLACE)**, disponível em [http://sites.poli.usp.br/d/pme2600/2007/Artigos/Art\\_TCC\\_005\\_2007.pdf](http://sites.poli.usp.br/d/pme2600/2007/Artigos/Art_TCC_005_2007.pdf) visualizado em 05/09/2014.

FORZA, C. **Survey research in operations management: a process-based perspective**. International Journal of Operations & Production Management, v. 22, n. 2, p. 152-194, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 2ª ed. São Paulo. Atlas, 1987

Laticínio Alto Alegre, **Responsabilidade Ambiental**, disponível em [www.laticinioaltoalegre.com.br](http://www.laticinioaltoalegre.com.br), visualizado em 28/09/2014.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2003.

MACHADO, R.M.G; FREIRE, V.H; SILVA, P.C; FIGUEREDO, D.V; FERREIRA, P.E. **Controle ambiental nas pequenas e médias indústrias de laticínios**. Projeto Minas Ambiente, Belo Horizonte, 224p., 2002.

MAGANHA, Martha Faria Bérnils -**Guia técnico ambiental da indústria de produtos lácteos**- Edit. CETESB – São Paulo – 2006.

MARCONI, Maria de Andrade, LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa; planejamento e execução de pesquisas, amostragem e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação dos dados**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

OLIVEIRA, Silvio Luiz. **Tratado de Metodologia Científica**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

PIETROWSKI, G de A. M.; RANTHUM, M.; CROZETA, T.; JONGE, V. de. **Avaliação da qualidade microbiológica de queijo tipo mussarela comercializado na cidade de Ponta Grossa**, Paraná. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. v.02, n.2: p.25-31, 2008. Disponível em: <<http://www.pg.cefetpr.br/depog/periodicos/index.php/rbta/article/viewFile/280/48>>.

PINSONNEAULT, A. e KRAEMER, K. L. **Survey research in management information systems: an assesment**. Journal of Management Information System, 1993.

POHLMANN, M. **Água e efluentes na indústria frigorífica**. Revista Nacional da Carne, Julho, 2004. Disponível em: <<http://www.dipemar.com.br/carne/329>>. Acesso em 22/05/2014.

PRUSKI, Fernando Falco; SILVA, Demetrius David da. **Gestão de Recursos Hídricos**. Brasília: Secretaria de recursos hídricos, 2000.

SANASA – **Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A – Campinas** <[http://www.sanasa.com.br/noticias/not\\_con3.asp?par\\_nrod=587&flag=PC-2](http://www.sanasa.com.br/noticias/not_con3.asp?par_nrod=587&flag=PC-2)> Acesso em 12/05/2014

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES A. G. M.; PEREIRA, I. C. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. 2ª ed. – Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000.

SHIGUNOV NETO, A.; CAMPOS, L. M. F. **Manual de gestão da qualidade aplicado aos cursos de graduação**. Rio de Janeiro: Forense, 2004. p. 2003.

SIQUEIRA, R. S.; **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: Merck. 1995.

TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004.

VIEIRA FILHO, G. **Gestão da Qualidade Total: uma abordagem prática**. 2ª Ed. Campinas: Editora Alínea, 2007. p. 146.

WASTEWATER. Vienna: UNIDO, 1999. Disponível on line no site UNIDO. <http://www.unido.org/ssites/env/sectors/sectors23ab.html>.

YIN, Robert K. - **Case Study Research - Design and Methods**. Sage Publications Inc., USA, 1989.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2003.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA

A presente entrevista tem por objetivo auxiliar na pesquisa para avaliar a percepção dos gestor de uma empresa selecionada sobre o uso dos Recursos Hídricos do Município de Verê, no seu processo de produção, que faz parte de Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Administração, da UTFPR, do Campus Pato Branco.

1. Data da aplicação do questionário.
2. Empresa.
3. Qual o setor de atuação.
4. Idade.
5. Sexo.
6. Formação.
7. Qual a data de fundação da empresa.
8. Teve alguma reestruturação recente.
9. Qual o número de colaboradores.
10. Que tipo de matéria prima utiliza.
11. A empresa possui um departamento específico para cuidar das questões ambientais? (Resíduo sólidos, água, efluentes, energia) .
12. A empresa possui algum programa interno baseado na sustentabilidade?
13. Conhece quais os critérios para a cobrança de água. Poderia citar algum.
14. Qual o volume de água utilizado numa média mensal no processo de produção?
15. Qual a origem da água utilizada na produção?
16. O que é feito com os resíduos da água utilizada na produção, efluentes?
17. Poderia descrever a utilização de água na empresa?
18. A água interfere no custo de produção da empresa?
19. Existe escassez de água no município? Em que período?
20. A empresa tem algum plano de emergência para a escassez de água?
21. A empresa possui algum processo de tratamento da água utilizada no processo de produção, pode nos descrever?
22. A empresa se utiliza do reuso de água? Em que momento e forma?
23. Poderia descrever alguns usos múltiplos da água.
24. A empresa tem alguma forma de sensibilização dos colaboradores sobre as questões da água? (Cuidados, economia, preservação)

25. O que pensa que deve ser feito pela sociedade com relação ao uso da água?

26. O que pensa que deve ser feito pelas indústrias com relação ao uso da água?

**APÊNDICE B - ORGANOGRAMA DA EMPRESA**