



**Relatório Final de Estágio  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro Tecnológico  
Departamento de Engenharia Química e dos Alimentos  
EQA 5611: Estagio Supervisionado em Industrias de Alimentos**

**Gestão de dejetos lácteos e análise de riscos para valorização em alimentação animal**

**COELHO DA COSTA Amanda  
Engenharia de alimentos  
Julho de 2014**

**Tutor de estágio : Marielle Mahé  
Professor tutor: Bruno Augusto Mattar Carciofi**

## Table des matières

<b>Agradecimentos .....</b>	<b>3</b>
<b>Avaliação do Estágio .....</b>	<b>4</b>
<b>Glossário .....</b>	<b>7</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>8</b>
<b>O grupo Nestlé França .....</b>	<b>9</b>
Nestlé Product Technology Center Lisieux .....	9
O mercado de produtos lácteos .....	10
<b>Pesquisa Bibliográfica .....</b>	<b>11</b>
<b>Gestão de dejetos .....</b>	<b>11</b>
Os dejetos na indústria de alimentos .....	12
<b>Valorização dos subprodutos em alimentação animal .....</b>	<b>13</b>
Obrigações dos industriais que geram subprodutos animais.....	15
<b>Outras formas de valorização de dejetos .....</b>	<b>16</b>
Compostagem .....	16
Incineração .....	17
Metanização.....	18
<b>Gestão de dejetos lácteos .....</b>	<b>19</b>
<b>Identificação da necessidade de declaração pela vigilância regulamentar.....</b>	<b>19</b>
<b>Analise de Perigos .....</b>	<b>20</b>
Os perigos físicos.....	20
Os perigos químicos .....	21
Os perigos microbiológicos.....	21
<b>Controle microbiológico e plano de ação .....</b>	<b>22</b>
<b>Fim da alimentação animal e envio à estação de tratamento.....</b>	<b>23</b>
<b>Outras valorizações para os dejetos lácteos.....</b>	<b>24</b>
<b>Outras missões .....</b>	<b>24</b>
<b>As formações recebidas no PTC Lisieux .....</b>	<b>24</b>
As introduções.....	25
Os dias de formação .....	25
Formação junto à direção .....	26
<b>As atividades realizadas na equipe Qualidade .....</b>	<b>26</b>
<b>As atividades na equipe meio-ambiente .....</b>	<b>27</b>
<b>Conclusão .....</b>	<b>29</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>30</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>31</b>

## Agradecimentos

Muito obrigada à Marielle Mahé por sua confiança e grande exemplo dado na área de gestão de pessoas durante toda a duração do estágio.

Obrigada à Ronnie Poulard pela ajuda e conselhos dados durante todo o projeto. Obrigada igualmente à Ronnie e Patricia Tavernier pelo tempo consagrado à correção deste relatório.

Muito obrigada à equipe Quality and Compliance: Luis Fernando Rodarte, Marion Gravier e Mélanie Deschamps. Obrigada por todos os momentos compartilhados como uma verdadeira equipe, o que me fez crescer muito profissional e pessoalmente. Obrigada a toda a equipe do PTC Nestlé Lisieux com a qual eu tive o privilégio de trabalhar durante esses quatro meses e aprender na prática o significado do trabalho em One Team.

Obrigada à Universidade Federal de Santa Catarina pela oportunidade do intercâmbio e obrigada especialmente ao professor Bruno Carciofi pelo apoio e motivação de sempre.

Obrigada à Stéphane Mourot pelo apoio diário e um muito obrigada à minha família por ser a minha maior razão para sorrir todos os dias.

## Avaliação do Estágio

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS  
COORDENADORIA DE ESTÁGIO/EQA

### AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO (Para uso do Supervisor)

#### 1. IDENTIFICAÇÃO:

Nome: Amanda Coelho da Costa  
Nº de Matrícula: 08245001 Fase: 9a  
Curso: Engenharia de alimentos  
Coordenador de Estágios: Professor Bruno Augusto Mattar Carciofi  
Nome do Supervisor: Marielle Mahé  
Local do Estágio: Nestlé Product Technology Center Lisieux  
Endereço: 51 Rue d'Orival  
Fone: +33 2 31 48 60 60 Cidade: Lisieux Estado: Calvados, Normandie

#### 2. AVALIAÇÃO (Nota de 01 a 10) Evaluation (noter de 1 à 10)

Conhecimentos Gerais (connaissances générales) : 9  
Conhecimentos específicos (connaissances spécifiques) : 8  
Assiduidade (assiduité) : 10  
Criatividade (créativité) : 10+  
Responsabilidade (responsabilité) : 10  
Iniciativa (initiative) : 10  
Disciplina (discipline) : 10  
Sociabilidade (sociabilité) : 10

Média (moyenne): 9++

#### Outras Observações (autres commentaires):

Outre de mener à bien le sujet lui ayant été confié, Amanda a participé avec passion aux activités du service , elle a contribué au succès de l'équipe. Elle a un sens développé de la coopération proactive .

Data da Avaliação: 25/07/2014

Marielle Mahé

.....  
Assinatura do Supervisor

**Outras observações:** Além de conduzir bem o tema principal do seu estágio, Amanda participou com paixão às atividades do serviço, ela contribuiu com o sucesso da equipe. Ela possui um senso desenvolvido de cooperação e proatividade.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS  
COORDENADORIA DE ESTÁGIO/EQA

**AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO**  
(Para uso do Supervisor)

**1. IDENTIFICAÇÃO:**

Nome: Amanda Coelho da Costa  
Nº de Matrícula: 08245001 Fase: 9a  
Curso: Engenharia de alimentos  
Coordenador de Estágios: Professor Bruno Augusto Maitar Carciofi  
Nome do Supervisor: Ronnie Poulard  
Local do Estágio: Nestlé Product Technology Center Lisieux  
Endereço: 51 Rue d'Orival  
Fone: +33 2 31 48 60 60 Cidade: Lisieux Estado: Calvados, Normandie

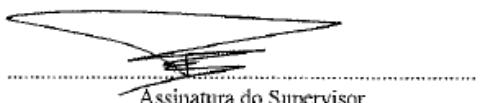
**2. AVALIAÇÃO** (Nota de 01 a 10) Evaluation (noter de 1 à 10)

Conhecimentos Gerais (connaissances générales) : 8  
Conhecimentos específicos (connaissances spécifiques) : 8  
Assiduidade (assiduité) : 10  
Criatividade (créativité) : 7  
Responsabilidade (responsabilité) : 8  
Iniciativa (initiative) : 9  
Disciplina (discipline) : 10  
Sociabilidade (sociabilité) : 10  
Média (moyenne): 8,75

Outras Observações (autres commentaires):

Tres bonne intégration dans l'équipe du PTC.  
Grande autonomie dans les sujets traités. Amanda est déjà très professionnelle.

Data da Avaliação: 25/07/2014

  
Assinatura do Supervisor

**Outras observações:** Muito boa integração na equipe do PTC. Grande autonomia nos temas trabalhados. Amanda já é muito profissional.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE  
ALIMENTOS  
COORDENADORIA DE ESTÁGIO/EQA**

**FICHA DE AVALIAÇÃO DE RELATÓRIO DE ESTÁGIO**

**1. DADOS DO ESTAGIÁRIO**

Nome: Amanda Coelho da Costa  
Matrícula: 08245001 Curso: Engenharia de Alimentos  
Departamento: Depto. de Eng. Química e Eng. de Alimentos

**DADOS DO ESTÁGIO**

Período: 17/03/2014 a 25/07/2014 Duração: 4 meses Horas: 665

**Atividades Envolvidas:**

Análise de riscos do envio de dejetos lácteos em alimentação animal;  
Gestão de dejetos;  
Coleta de informações sobre aprovação técnica de novos produtos para intranet;  
Analise das reclamações de corpos estranhos nos produtos lácteos refrigerados;  
Participação à equipe meio-ambiente.

**Supervisor de Estágio na Empresa:** Marielle Mahé (troca de cargo)  
Patricia Tavernier  
Ronnie Poulard

**3. DADOS DA EMPRESA**

Empresa: Nestlé Product Technology Center Lisieux  
Endereço: 51 Rue d'Orival  
Fone: +33 2 31 48 60 60 Cidade: Lisieux Estado: Calvados, Normandie  
Ramo de Atividade: Pesquisa e desenvolvimento em produtos lácteos refrigerados

**4. AVALIAÇÃO**

Conceito (00 - 10) 10,0 (dez)

Orientador da UFSC (Nome Completo): Bruno Augusto Mattar Capiofi

Assinatura do Orientador da UFSC: 

Coordenador de Estágios: José Miguel Müller

Enquadramento concedido: (X) Curricular Obrigatório ( ) Não-Obrigatório

Florianópolis, 25 de julho de 2014

## Glossário

**Análise de riscos :** Procedimento que consiste a juntar e avaliar todos os dados sobre os perigos e as causas da sua presença a fim de decidir quais os perigos são significativos frente à segurança de alimentos e devem ser levados em consideração no plano APPCC.

**Biodejetos:** Dejetos biodegradáveis de jardim ou parque, dejetos alimentares ou de cozinhas pessoais, de restaurantes e lojas, assim como os dejetos equivalentes provenientes das indústrias de transformação de alimentos.

**CSV – Creating Shared Value:** Criação de Valor Compartilhado é a forma Nestlé de fazer negócios. Fundamenta-se na premissa de que, para o sucesso dos negócios em longo prazo, tão importante quanto gerar valor para os acionistas é gerar valor para a sociedade. Em inglês, é traduzido pela sigla CSV (Creating Shared Value) - Criando Valor Compartilhado. Os temas centrais desse compromisso são a nutrição, a água e o desenvolvimento sustentável.

**CRN – Research Nestlé Center:** O centro de pesquisa Nestlé é um centro de inovação que conduz estudos na área de nutrição e saúde, tecnologia de alimentos, análise sensorial e os consumidores e qualidade e segurança.

**Perigo:** Agente biológico, químico ou físico presente nos alimentos para humanos ou animais e que pode ter um efeito nefasto à saúde do consumidor.

**Dejetos:** Todo resíduo de um processo de produção, de transformação ou de utilização, toda substância, material, produto ou todo bem cujo proprietário destinou ao abandono.

**Dejetos perigosos:** Todo dejeito que apresenta um ou mais de uma das seguintes características: explosivo, comburente, inflamável, irritante, cancerígeno, nocivo, tóxico, corrosivo, infeccioso, tóxico para a reprodução, liberação de gases tóxicos, sensibilizador ou ecotóxico.

**Empresa do setor de alimentação animal:** toda empresa pública ou privada que realiza, com fins lucrativos ou não, operações de produção, fabricação, transformação, estoque, transporte ou distribuição de alimentos para animais, incluindo todo produtor agrícola que produz, transforma ou estoca alimentos destinados à alimentação animal em seu próprio terreno.

**Gestão de dejetos:** A gestão de dejetos engloba a coleta, transporte, valorização e eliminação de dejetos, incluindo a verificação dessas operações.

**Limite crítico:** Critério que distingue a aceitabilidade da não aceitabilidade.

**Medida de controle:** Ações ou atividades que podem ser realizadas para prevenir ou eliminar um perigo que ameaça a segurança de alimentos ou para trazer o perigo a um limite aceitável.

**Matérias-primas para alimentos para animais:** produtos de origem vegetal ou animal cujo objetivo principal é de satisfazer as necessidades nutricionais de animais, ao estado natural, fresco ou conservado, e os derivados de transformações industriais, assim como as substâncias orgânicas e inorgânicas, incluindo os aditivos para alimentação animal, destinados a serem utilizados para alimentação animal via oral.

**NIMS – Nestlé Integrated Management System:** Sistema de gestão integrada que permite o alinhamento de diversos aspectos das áreas de qualidade, segurança e meio-ambiente.

**Ponto crítico de controle:** Etapa em que uma medida de controle pode ser aplicada (e é essencial) para prevenir ou eliminar um perigo ameaçando a segurança de alimentos ou colocar esse perigo dentro de limites aceitáveis.

**Produtos lácteos refrigerados:** Os produtos lácteos refrigerados correspondem aos iogurtes e sobremesas lácteas frescas (*crème brûlée*, *îles flottantes*, arroz ao leite, bolos de arroz ou sêmola, ovos ao leite, flan com ovos, creme caramel, creme com ovos, etc.).

## Introdução

Toda atividade humana exerce um impacto sobre o meio-ambiente. Entretanto, a partir do século passado, a natureza e a amplitude desses impactos evoluíram ao ponto que a tomada de consciência do meio-ambiente nas atividades diárias é uma necessidade, além de imposta ao nível legislativo. Os problemas de meio-ambiente aos quais a sociedade se confronta atualmente implicam na necessidade de mudança de atividade humana, de forma a reduzir os impactos. A atividade industrial, responsável por impactos de grande amplitude, é uma das primeiras levadas em consideração nessa mudança.

Antigamente, as empresas adotavam um posto de vista baseada unicamente sobre a sua atividade, no qual o meio-ambiente era percebido como uma fonte a ser explorada. Atualmente, com toda a mudança de contexto, as empresas devem realizar uma análise ambiental a fim de identificar os impactos e proteger as fontes naturais. A identificação dos objetivos ambientais consiste, para a empresa, a identificar os benefícios que a consciência ambiental pode trazer e identificar os riscos da não tomada desse tipo de consciência.

A gestão de dejetos é um domínio de grandes impactos ambientais e que deve ser levado em consideração durante a definição dos objetivos. O objetivo principal de toda política em matéria de meio-ambiente é o de reduzir os incidentes negativos da produção e da gestão de dejetos sobre à saúde humana e ambiental.

Os biodejetos fazem parte de uma das muitas exigências regulamentares e devem ser gerenciados de forma à reduzir os impactos ambientais. Esse tipo de dejeito é especialmente presente nas indústrias alimentares. Uma solução de pouco impacto ambiental é a valorização desse tipo de dejeito em alimentação animal.

Esse tipo de atividade faz de uma indústria alimentar uma empresa do setor de alimentação animal, devendo estar conforme com todas as exigências regulamentares para esse setor. Depois das crises alimentares dos últimos anos com origem na alimentação animal, como a doença da vala louca, os textos legislativos nesse domínio evoluíram bastante, com exigências cada vez mais estritas. A maior exigência segundo a legislação é a aplicação de uma análise de perigos seguindo o sistema APPCC, a fim de garantir a saúde humana e animal.

## O grupo Nestlé França

O grupo Nestlé está presente na França há mais de 140 anos. Em 1868, uma agência de vendas de farinhas lácteas suíças Henri Nestlé foi aberta em Paris. Em seguida, a marca Maggi fez seus primeiros lançamentos. A primeira usina foi aberta em 1916 em Cherbourg. Em 1939, Nestlé lança Nescafé na França, seguido das marcas Ricoré, Nesquik, Mousline e Kit Kat em 1970. Várias aquisições foram realizadas até a instalação da sede Nestlé França SA, em Noisiel. Nestlé França conta com 16 mil colaboradores em trinta e duas usinas diferentes e cinco centros de pesquisa.

Nestlé é uma marca mundialmente conhecida por seus produtos alimentícios. Entretanto, a atividade da marca Nestlé vai muito além de todos esses produtos expostos em supermercados de todo o mundo. A fim de inovar, inventar e renovar na área de alimentação e nutrição, Nestlé prioriza as expectativas dos consumidores e também a ciência e tecnologia, o contexto comercial e a criação de valor compartilhado.

A criação de valor compartilhado consiste na capacidade de levar valor à sociedade, através de programas de responsabilidade social e também indo além para criar valor aos acionários e às comunidades onde Nestlé opera. A criação de valor compartilhado é constituída de três pilares: nutrição, água e desenvolvimento sustentável.

Nestlé está presente em diversas áreas de alimentos: bebidas, cereais, chocolates, confeitarias, culinária, congelados, água, sorvetes, café, nutrição infantil, alimentação de animais de companhia e Nestlé Health Science, sociedade pioneira na fusão de dois universos, alimentar e farmacêutico (*Figura 1*) (NESTLE, 2013).



Figura 1: Marcas Nestlé

## Nestlé Product Technology Center Lisieux

O PTC Nestlé Lisieux é responsável pelo mercado de produtos lácteos refrigerados. Este mercado engloba todos os produtos do tipo iogurte e produtos lácteos de base ácida, sobremesas lácteas e não lácteas (conteúdo de leite inferior a 50%). A atividade do centro é dividida em quatro domínios: os projetos de categoria 1, categoria 2, categoria 3 e a produção de fermentos.

Os projetos de categoria 1 são todos aqueles em que há desenvolvimento de conhecimento e competência, como com a criação de uma nova tecnologia, um novo processo ou uma nova mistura de ingredientes, por exemplo. Os projetos de categoria 2 são aqueles que resultam no lançamento de um novo produto no mercado. Os projetos de categoria 3 são aqueles realizados a fim de oferecer suporte técnico aos diferentes mercados. Por fim, a produção de fermentos é a atividade essencialmente comercial do centro, onde vários tipos de fermento são produzidos e vendidos em todo o mundo em função da demanda.

O PTC Nestlé Lisieux conta atualmente com cerca de 90 colaboradores, entre permanentes, técnicos, aprendizes e estagiários.

O centro conta com uma gestão integrada, um sistema que permite a gestão de diversos aspectos dentro da empresa. Esse tipo de gestão combina exigências de diferentes normas a fim de ganhar em eficiência. No grupo Nestlé, esse sistema se chama NIMS – Nestlé Integrated Management System. A política NIMS integra, em um mesmo sistema de gestão, o acompanhamento dos objetivos de Qualidade, Segurança e Meio-Ambiente.

## O mercado de produtos lácteos

Os produtos lácteos podem ser segmentados em duas grandes categorias: produtos de grande consumo (leite, manteiga, sobremesas lácteas, etc.), essencialmente vendidos nos grandes supermercados, e os derivados industriais (leite em pó, lactoserum, etc.), destinados principalmente às indústrias de alimentos, mas também à indústria farmacêutica e aos fabricantes de cosméticos. A primeira categoria representa 70% da produção. Em 2013, a produção de produtos lácteos, em volume, viveu um aumento de 3,5% em comparação ao ano anterior, assim como a exportação, que teve um aumento de 6,0%.

A inovação é o maior campo de crescimento dos produtos lácteos na França. As indústrias devem renovar frequentemente suas gamas de produtos a fim de manter o interesse dos consumidores. Além do desenvolvimento de receitas originais com sabores cada vez mais diversificados, as indústrias apostam em uma segmentação de mercado.

Para defender sua posição nos grandes supermercados, os fabricantes de produtos lácteos devem manter uma política tarifária atrativa, um objetivo difícil de ser cumprido frente ao aumento de custos das matérias-primas (leite, açúcar, embalagens plásticas, etc.) observado nos últimos anos.

Os três maiores mercados de clientes para os produtos lácteos são o comércio alimentar, as indústrias de alimentos (incluindo restaurantes) e a alimentação animal. Os produtos lácteos refrigerados correspondem aos iogurtes e sobremesas lácteas refrigeradas (crème brûlée, îles flottantes, arroz ao leite, bolo de arroz ou sêmola, ovos ao leite, flan com ovos, creme caramel, creme com ovos, etc.). O consumo familiar desses produtos progrediu de quase 30% em volume e 40% em valor no período de 2000 a 2011 (*Figura 2*).

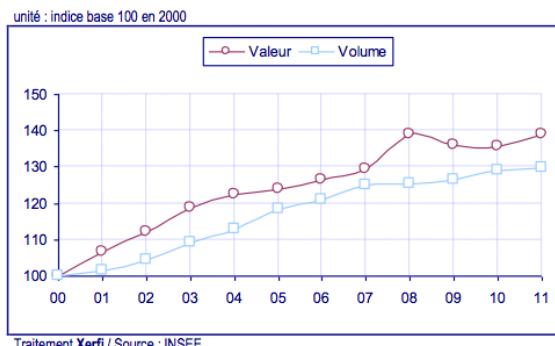


Figura 2: Evolução do consumo familiar de iogurtes e sobremesas lácteas

Os produtos lácteos refrigerados juntamente com o leite representam 63,7% dos estabelecimentos de produtos lácteos refrigerados na França. Entre 2009 e 2011, o número de criação de empresas no setor de produtos lácteos refrigerados diminuiu, passando de cinco criações a três. O número de estabelecimentos intervindo neste negócio recuou em média 2,8% a cada ano no período de 2003 a 2010, ou seja, -17,8% em sete anos. Isso faz com que o setor esteja cada vez mais concentrado nas grandes empresas de produtos lácteos (XERFI, 2012).

## Pesquisa Bibliográfica

### Gestão de dejetos

Toda atividade de produção industrial gera alguma forma de deíeto. Esses deíetos são gerados em maior ou menor quantidade em função da eficiência de transformação da matéria-prima em produto final. No contexto atual onde a redução dos impactos ambientais e sanitários é cada vez mais discutida e exigida, os textos legislativos são elaborados de forma a que a responsabilidade da gestão de deíetos repouse sobre àqueles que o produzem. As atividades econômicas industriais foram a origem da produção de 355 milhões de toneladas de deíetos em 2010, o que representa 5,5 toneladas por habitante francês.

Os deíetos podem ser classificados como perigosos ou não em função de seu impacto no meio ambiente. Os deíetos perigosos são definidos na legislação como todo deíeto apresentando uma ou mais características ameaçando a saúde humana. Os demais deíetos podem ser considerados como não perigosos.

A gestão de deíetos é constituída por todo o percurso do deíeto uma vez que este é produzido, ou seja, a coleta, o transporte, a valorização e a eliminação desses deíetos, incluindo a verificação dessas operações. Essa gestão é responsabilidade do estabelecimento produtor do deíeto.

Uma vez que todos os deíetos foram produzidos, vários tipos de tratamento podem ser aplicados. Esses tratamentos podem ser considerados como mais ou menos impactantes ao meio-ambiente. A legislação estabelece uma hierarquia para o tratamento de deíetos, ou seja, uma priorização dos tratamentos de forma a impactar o menos possível o meio-ambiente.

Primeiramente, o primeiro eixo de trabalho deve ser o da **prevenção** do deíeto, com uma otimização do processo de transformação. Em seguida, a priorização de tratamento deve ser feita da seguinte maneira:

- **Preparo ao reuso:** reuso é toda operação pela qual os produtos e os componentes que não são deíetos são novamente utilizados de forma idêntica àquela eles haviam sido concebidos;

- **Reciclagem:** toda operação de valorização pela qual os dejetos são tratados e utilizados na mesma função inicial ou em outra função. Isto inclui o tratamento de matérias orgânicas, mas não a valorização energética ou a conversão para utilização como combustível;

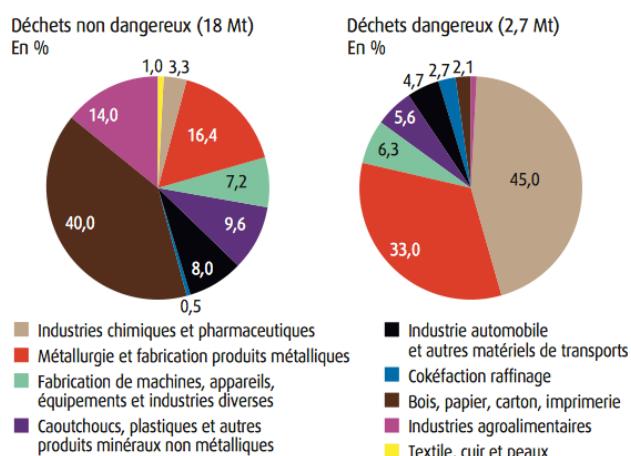
- **Valorização:** Toda operação cujo resultado principal é que os dejetos sirvam a fins úteis, substituindo outra maneiras de produção;

- **Eliminação:** toda operação que não é considerada como valorização.

A hierarquia dos dejetos estabelece, de uma forma geral, uma ordem de prioridade para o que compõe a melhor solução global no quesito gestão de dejetos sobre o plano ambiental. O não respeito dessa hierarquia pode necessitar de diagramas específicos do processo, do fato que este processo de justifique pela possibilidade técnica, viabilidade econômica et proteção ao meio-ambiente (PARLEMENT EUROPEEN, 2008).

### Os dejetos na indústria de alimentos

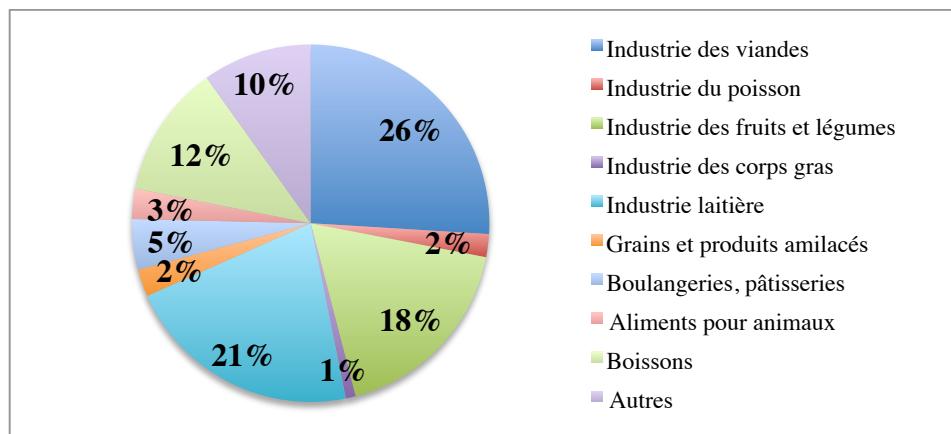
O setor agroalimentar é o segundo setor industrial predominante na França, representando 20% da produção total de manufaturados. Em 2010, a indústria de alimentos foi responsável pela produção de 14% de dejetos não perigosos e 2,1% de dejetos perigosos (*Figura 3*) (MINISTÈRE DU DEVELOPPEMENT, 2014).



**Figura 3: Repartição de dejetos perigosos e não perigosos entre os diferentes setores industriais**

Na indústria alimentar, a produção de biodejetos representa uma parte importante dos dejetos não perigosos. Os textos regulamentares definem os biodejetos como todo dejetos biodegradável de jardim ou de parque, dejetos alimentares de cozinhas particulares, de restaurantes ou de lojas alimentícias, assim como dejetos equivalentes provenientes da transformação de alimentos (PARLEMENT EUROPEEN, 2008).

O setor de produtos lácteos ocupa a segunda posição na geração de dejetos entre as indústrias de alimentos, com 21% de dejetos, logo depois da indústria de carnes (*Figura 4*). Entre as mais de 990 toneladas de dejetos da indústria láctea em 2008, 76% provêm de águas residuais, 11% dos dejetos orgânicos e 13% de outros tipos de dejetos (MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, 2010).



**Figura 4: Repartição de dejetos gerados no setor agroalimentar**

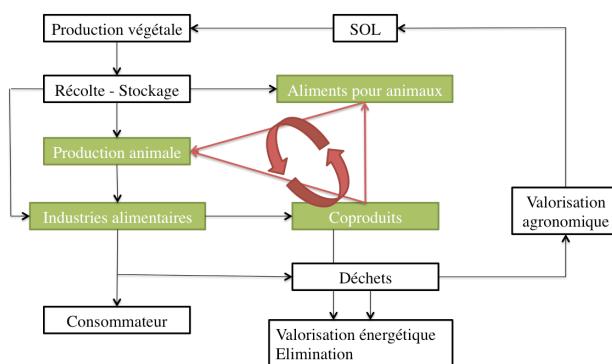
O reuso de dejetos na indústria de alimentos é restrito, pois a atividade principal de produção é a alimentação humana, setor bastante estrito e exigente. A reciclagem tem se desenvolvido bastante, mas mais especificamente no setor de embalagens. A maior parte dos dejetos são atualmente destinados à valorização ou eliminação. Os efluentes devem ir às estações de tratamento antes de serem eliminados no meio-ambiente. Os biodejetos podem ser valorizados de diversas formas, como por exemplo com a valorização energética ou a valorização em alimentação animal. Esta ultima ocupa o terceiro lugar como mercado de clientes para produtos lácteos.

## Valorização dos subprodutos em alimentação animal

O objetivo principal das indústrias de alimentos é produzir produtos alimentícios destinados ao homem, mas isso não impede que essa indústria seja também um ator indireto no setor de alimentação animal. Os produtos finais das usinas que não podem ser destinados à alimentação humana podem ser valorizados em alimentação animal, diretamente ou pelo intermédio de um transformador especializado.

Os subprodutos representam grandes volumes na indústria láctea, tanto para a indústria de alimentos como para o setor de alimentação animal. Em 2007, a indústria de alimentos francesa gerou 9,1 milhões de toneladas de subprodutos, em matéria seca.

A figura abaixo (*Figura 5*) representa o conjunto de atores participando da cadeira alimentar, evidenciado o papel da indústria de alimentos nos sistemas de produção animal.



**Figura 5: Os atores da cadeia alimentar**

Como todo processo, a produção de alimentos na indústria implica em perdas. Essas perdas, provenientes de excesso de ingredientes, de produtos intermediários e produtos finais, podem ser consideradas como coprodutos, subprodutos ou dejetos.

Mesmo que o termo coprodutos não seja bem definido na legislação francesa e europeia, esse termo é empregado de forma diferente do termo subproduto. Na maioria dos casos, o coproduto é inevitável, responde a especificações bem definidas e possui um mercado de cotação, enquanto o subproduto é também inevitável mas possui qualidades nutricionais variáveis (ANIA, 2011).

Diferentemente dos dois termos mencionados acima, o código do meio-ambiente faz clara distinção entre dejetos e subprodutos. Uma substância proveniente de um processo de produção cujo objetivo principal não é a produção dessa substância só pode ser considerada como um subproduto se o conjunto das seguintes condições for satisfeito:

- a substância ou objeto serão seguramente utilizados;
- a substância ou objeto podem ser usados diretamente sem nenhum tratamento complementar que não seja as práticas comuns da indústria;
- a substância ou objeto são produzidos fazendo parte do processo de produção;
- a substância ou objeto respondem a todas as exigências relativas ao produto, ao meio-ambiente e à proteção da saúde;
- a substância ou objeto não apresenta nenhuma incidência nociva ao meio-ambiente ou à saúde humana (CODE DE L'ENVIRONNEMENT).

Os subprodutos animais são definidos no regulamento nº 1069/2009 que estabelece as regras sanitárias aplicáveis aos subprodutos animais não destinados ao consumo humano. Esse tipo de subproduto constitui uma fonte potencial de riscos à saúde pública e à saúde animal. As consequências de uma má utilização de alguns desses subprodutos à cadeia alimentar e à saúde pública se mostraram evidentes com as crises consecutivas como a febre aftosa, a propagação da encelopatia espongiforme bovina e descoberta de dioxinas nos alimentos para animais (PARLEMENT EUROPEEN, 2009).

A atividade de valorizar subprodutos animais em alimentação animal faz com que a indústria de alimentos seja considerada uma empresa do setor de alimentação animal, mesmo que esta atividade seja realizada de forma pontual. Uma empresa do setor de alimentação animal é definida como toda empresa, pública ou privada, com fins lucrativos ou não, realizando operação como produção, fabricação, transformação, estoque, transporte ou distribuição de alimentos para animais, incluindo produtos agrícolas produzindo, transformando ou estocando alimentos destinados à alimentação animal em seu próprio terreno (PARLEMENT EUROPEEN, 2002).

Toda empresa que produz matérias-primas destinadas à alimentação animal deve ser registrada ao nível do regulamento europeu (CE) nº183/2005. Um estabelecimento alimentar que valoriza seus produtos em alimentação animal deve então possuir um registro duplo: ao nível do regulamento europeu (CE) nº852/2004 para a alimentação humana e ao nível do regulamento europeu (CE) nº183/2005 para a alimentação animal.

Os subprodutos animais são classificados em categorias específicas em função do risco à saúde pública e animal. Os materiais de categoria 1 representam todos os subprodutos de alto risco, incluindo os resíduos de substâncias proibidas (hormônios de crescimento, por exemplo) e os que apresentam risco de contaminação ao meio-ambiente (dioxina, PCB, etc.). Os materiais de categoria 2 são todos os subprodutos animais que apresentam um risco de contaminação por outras doenças, resíduos de produtos veterinários, etc. Os materiais de categoria 3 consistem nos produtos de origem animal ou os alimentos contendo estes produtos e que não são destinados ao consumo humano por

razões comerciais ou por defeitos de fabricação, de embalagem ou outros defeitos que não causem riscos à saúde humana ou animal (PARLEMENT EUROPEEN, 2009).

### Obrigações dos industriais que geram subprodutos animais

Uma empresa do setor de alimentação animal deve respeitar as exigências em matéria de higiene dos alimentos para animais. A legislação nesta área evoluiu muitos nos últimos anos, se tornando mais estrita e exigente devido às crises sanitárias de origem na alimentação animal.

Os produtores de matérias primas de alimentos para animais devem então tomar certas medidas e procedimentos a fim de manter ao nível mais baixo possível o risco de contaminação microbiológica, química e física desses subprodutos.

Com o objetivo de realizar esse tipo de controle de forma eficaz, as indústrias devem aplicar procedimentos do sistema APPCC (Análise de perigos e pontos críticos de controle). O sistema APPCC descreve um sistema de controle para assegurar a segurança de alimentos. Este sistema possui uma abordagem sistemática e racional do controle de perigos microbiológicos, físicos e químicos nos alimentos. Segundo o Codex Alimentarius, esse procedimento se compõe em 12 etapas e 7 princípios (DOUSSET, 2011).

**Montar uma equipe APPCC:** A primeira etapa de um procedimento APPCC consiste a montar uma equipe multidisciplinar formada por animadores responsáveis e engajados de forma ativa. A equipe permite e repartição das tarefas e a implicação de todos os membros.

**Descrição do produto e do campo de estudo:** A descrição do produto pode englobar diversos aspectos, como critérios microbiológicos e físico-químicos, as condições de estocagem, etc. A metodologia APPCC deve ser específica ao produto, de forma que sua aplicação seja precisa e realista.

**Diagrama de fabricação:** A terceira etapa consiste a realizar o diagrama de fabricação do produto considerado no estudo APPCC. Para cada etapa, uma formalização dos elementos de entrada e saída deve ser realizada e o modo operatório deve ser especificado. O diagrama estabelecido deve ser verificado no chão de fabrica em função da sua exatidão e deve também expressar experiências das equipes de produção.

**Analise de perigos:** A etapa seguinte consiste na realização de uma análise dos perigos e identificação das medidas de controle ao conjunto de perigos. Os perigos devem ser listados e em seguida, analisados em função da sua probabilidade de出现 e gravidade em termo de efeitos nefastos na saúde.

**Identificação dos pontos críticos de controle:** Um ponto crítico é um estado do processo ao qual um monitoramento deve ser exercido e é essencial para prevenir ou eliminar um perigo ameaçando a salubridade do alimento (ISO 22000, 2005).

**Estabelecimento dos limites críticos:** O limite crítico é o valor extremo aceitável de um ponto crítico de controle. Ele indica igualmente as características que deve ser monitorada para a etapa indicada do processo, de forma a saber o momento em que o processo não está mais sob controle. Os limites críticos podem ser definidos pela regulamentação (critérios objetivos e numerados) ou pelas medidas preventivas aplicadas (critérios subjetivos ou limites mais estritos que os estabelecidos na regulamentação).

**Sistema de monitoramento do PCC:** Uma vez que os limites críticos foram impostos, a metodologia APPCC impõe um sistema de monitoramento desses pontos de controle com a aplicação de ações corretivas no caso de um desvio dos parâmetros observados em relação aos limites definidos.

**Estabelecimento de ações corretivas:** Nesta etapa, as medidas devem ser tomadas no momento em que um produto não respeita os limites críticos para os PRPo e PCC estabelecidos. Essas ações corretivas permitem a rápida correção dos desvios contatados e garantir que os produtos perigosos não sejam colocados no mercado (BLANC, 2006).

**Verificação do plano APPCC:** Esta etapa consiste a aplicar procedimentos a fim de verificar o bom funcionamento do plano APPCC e assim, realizar atualizações em função das novas observações (BLANC, 2006).

**Documentação e registros:** Para que a metodologia APPCC seja bem aplicada e perene na empresa, é necessário estabelecer toda a documentação necessária e conservar todos os registros. Isto permite de perpetuar o know-how e ter os documentos sempre atualizados. Para as partes interessadas, esse procedimento aumenta a confiança da empresa atestando uma boa estrutura da organização. A documentação permite também uma melhora continua e uma reestruturação da cultura higiene da empresa, guiando os colaborados e facilitando suas tarefas.

Toda empresa que produz matérias-primas destinadas à alimentação de animais deve ser registrada ao nível do regulamento (CE) nº 183/2005 e deve respeitar a regulamentação em vigor sobre a alimentação animal. Essa regulamentação engloba as matérias-primas, as exigências de higiene, os teores máximos de substâncias indesejáveis, os resíduos e aditivos, a etiquetagem e a venda.

## Outras formas de valorização de dejetos

A gestão de dejetos é um dos aspectos ambientais levados em consideração na norma de referência ISO 14001 – Sistemas de gestão ambiental. Todo produtor de dejetos é responsável pela gestão de seus dejetos até o momento de eliminação ou valorização final, incluindo o momento de transferência do dejeito ao tratamento por um terceiro. O destino final dado ao dejeito depende do tipo de dejeito, da oferta de serviço e do custo, no caso de realização por uma empresa terceirizada.

Quanto aos biodejetos, diversas valorizações podem ser aplicadas. Essas valorizações implicam em diferentes custos, logísticas e diferentes impactos ambientais (CODE DE L'ENVIRONNEMENT).

Uma análise de todos esses aspectos deve ser feita a fim de definir o destino ideal para um tipo específico de dejeito. Para os biodejetos, a valorização pode ser feita em alimentação animal, mais também em compostagem, incineração ou mecanização.

## Compostagem

A compostagem consiste em um tratamento biológico em meio altamente oxigenado de dejetos ou matéria orgânica. Os principais dejetos tratados por compostagem são os dejetos verdes (grama, folhas), que podem ser misturados com efluentes de tratamentos urbanos ou industriais, seguido pelos dejetos alimentares.

A compostagem implica em uma perda de dois terços da massa do dejeito inicial, por evaporação de água ou por liberação de CO<sub>2</sub> devido ao consumo de matérias carbônicas facilmente fermentadas. O processo permite a estabilização e reorganização de matéria orgânica que se transforma em um composto suscetível de ser colocado no mercado.

A forte atividade microbiana que se desenvolve, principalmente durante as primeiras semanas de compostagem, junto com o aumento de temperatura devido à fermentação, em um meio altamente aerado, implica em uma emissão de compostos odorantes. Essas emissões podem ser fonte atrativa

de pragas quando as instalações não se encontram em um lugar fechado. A evolução da tecnologia torna possível a compostagem em um meio fechado, com aeração controlada.

A compostagem implica quase que de forma sistemática à emissão de gases do efeito estufa (metano, óxido de nitrogênio) em quantidades variáveis em função das práticas de compostagem. A ADEME avalia a mais de 800 a quantidade de instalações de compostagem em funcionamento na França, com uma capacidade de tratamento entre 1000 e 100.000 toneladas por ano. Cada ano, de 5,5 a 6 mega toneladas são tratadas por compostagem e transformadas e cerca de 1,8 mega toneladas de composto (MINISTÈRE DU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2014).

### Incineración

O tratamento de dejetos por incineração é um processo baseado na combustão de dejetos geralmente misturados: lixos de particulares e dejetos industriais. O processo consiste em reduzir o volume e a massa de dejetos sólidos. A incineração gera fumaça, cerca de 6000 m<sup>3</sup> por tonelada de deíto queimado, resíduos sólidos e efluentes líquidos. Um incinerador é uma usina de tratamento baseada na combustão parcial dos dejetos em presença de oxigênio em excesso. Em 2011, 127 sítios de incineração estavam em operação na França (CENTRE NATIONAL DE L'INFORMATION INDEPENDENTE DES DECHETS, 2014).

A incineração se inicia com o estoque e preparação dos dejetos (1). Distribuídos de forma homogênea, esses dejetos vão ser lavados ao forno e depois à câmara de combustão por gravidade. O ciclo de combustão se compõe em três fases: secagem, combustão e evacuação de resíduos sólidos. O gás do forno é totalmente queimado em uma câmara de pós-combustão (2). Com o resfriamento da fumaça, o vapor gerado pode ser valorizado pela valorização térmica (aquecedores urbanos), elétrica (transformação em energia elétrica) ou térmica e elétrica em cogeração (3). As fumaças são tratadas a fim de captar os poluentes (4). Em seguida, os resíduos são evacuados e tratados (5) e (6) (*Figura 6*).

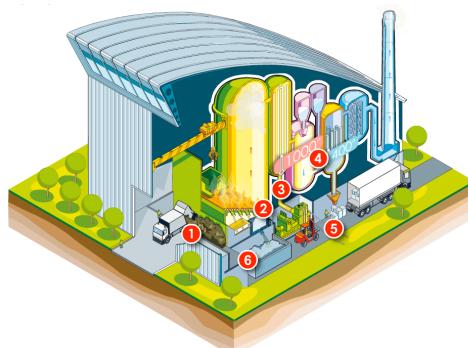


Figura 6: As etapas do processo de incineração

A incineração é um tratamento adaptado a todo tipo de deíto, com exceção dos dejetos líquidos devido a um problema de estabilidade energética. O processo diminui até 90% do volume dos dejetos. Atualmente, a emissão dos incide adores é um assunto bastante discutido. Valores limite de emissão muito estritos foram fixados para os principais poluentes: dioxinas, metais, cloreto de hidrogênio, óxidos de enxofre e de nitrogênio, poeiras. Ainda resta o estabelecimento de uma certa vigilância dos impactos ambientais das fumaças, transparência do controle das emissões e uma vigilância das coletividades e populações atingidas.

## Metanizaçao

A metanizaçao é a transformação da matéria orgânica em biogás graça à ação de bactérias em um meio anaeróbico. Esta forma de valorização de dejetos mostra grande crescimento no domínio dos dejetos industriais. Em 2008, 381 sítios de produção de biogás estavam em operação, dos quais 180 unidades eram de metanizaçao. No mesmo ano, 1300 milhões de metros cúbicos de biogás foram produzidos, dos quais 25% nas instalações de metanizaçao.

O processo de fermentação transforma a matéria orgânica em composto, metano e gás carbônico por um ecossistema microbiano funcionando em ausência de oxigênio. A metanizaçao permite tratar os dejetos orgânicos consumindo pouca energia, produzindo uma matéria fertilizante orgânica para o solo, o digestato, e gerando energia renovável, o biogás.

Os dejetos (efluentes, dejetos orgânicos) provenientes da produção industrial são tratados dentro da unidade de metanizaçao. Um grande balão permite o estoque do biogás que será utilizado posteriormente como fonte de energia para a usina. O resto da digestão é estocado e depois pode ser utilizado na agricultura (ADEME, 2010).

Durante a metanizaçao, diferentes famílias de bactérias anaeróbicas convertem cadeias orgânicas complexas (proteínas, polissacarídeos, lipídios) em elementos simples ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{NH}_3$  e  $\text{H}_2\text{S}$ ). As quatro etapas dessa degradação são: hidrolise, acido gênese, aceto gênese e metano gênese, que ocorrem ao mesmo tempo no digestor (Figura 7) (ADEME, 2011).

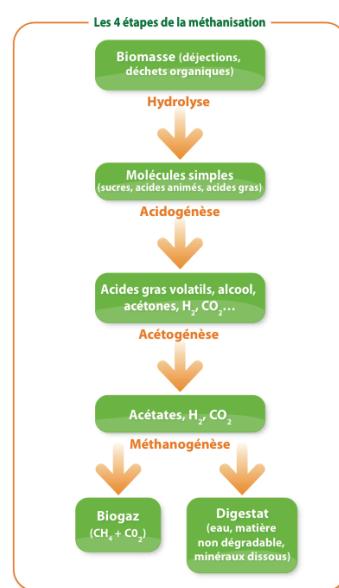


Figura 7: As etapas da metanizaçao

Toda matéria orgânica é susceptível de ser decomposta e produzir biogás com um potencial metano gênico bastante variável. A metanizaçao é bastante conveniente aos substratos ricos em agua, contendo matéria orgânica facilmente degradável, e facilmente bombeável para permitir um funcionamento continuo.

## Gestão de dejetos lácteos

A política Nestlé sobre o meio-ambiente preconiza que o desenvolvimento sustentável deve estar presente em todas as ações e objetivos do grupo. Com o objetivo de garantir a consistência e coerência das ações em uma abordagem de desenvolvimento sustentável, Nestlé exige a certificação ISO 14001 em todos os seus sítios industriais.

De acordo com essa certificação e com a regulamentação em vigor, todos os dejetos produzidos na empresa devem ser registrados, incluindo os dejetos perigosos e não perigosos. Um contrato deve ser assinado com cada prestador de gestão de dejetos a fim de garantir o engajamento de ambas as partes.

No caso no PTC Nestlé Lisieux, os dejetos da empresa são classificados em diferentes categorias em função do destino final (*Tabela 1 em anexo*).

Até o inicio do ano de 2014, os biodejetos não embalados eram destinados em alimentação animal. Esses dejetos são compostos por excesso de matéria-prima, produtos intermediários e produtos finais provenientes de ensaios realizados na planta piloto do PTC. Sabendo que o PTC é um centro de pesquisa, a perda de produtos é muito maior comparado a uma usina, pois por cada ensaio, diferentes parâmetros são modificados e testados na linha de produção.

Para alimentação animal, os dejetos eram estocados dentro de tanques ao exterior do prédio durante uma semana (*Figura 8*). O agricultor passava uma vez por semana a fim de recuperar os dejetos, que eram por sua vez, misturados a outros componentes antes de serem enviados em alimentação animal.



Figura 8: Tanques de estocagem de dejetos líquidos lácteos

## Identificação da necessidade de declaração pela vigilância regulamentar

Segundo a regulamentação em vigor, toda empresa agroalimentar tem obrigação do autocontrole, ou seja, obrigação de respeitar as prescrições da legislação alimentar, obrigação de organização da atividade baseado em um processo conforme à regulamentação e obrigação de realizar uma vigilância regulamentar. No caso do PTC Nestlé Lisieux, essa vigilância é feita por uma empresa terceirizada, que informa o PTC de toda mudança de legislação podendo impactar a atividade do centro.

No final do ano de 2013, a empresa terceirizada identificou a necessidade de declaração do envio de biodejetos em alimentação animal. Essa declaração deve ser feita ao nível do regulamento europeu (CE) nº 183/2005 estabelecendo as exigências em matéria de higiene dos alimentos para animais. A declaração deve ser feita junto à DGCCRF (Direção Geral da Concorrência, do Consumo e da Repressão de Fraudes) et, no nível local, essa declaração pode ser feita via DDPP (Direção

Departamental de Proteção a População). A DGCCRF possui uma lista de todos os produtores de alimentos para animais registrados e conformes às exigências regulamentares no setor. O PTC Nestlé Lisieux colocou este ponto como um objetivo NIMS, mais precisamente na parte meio-ambiente.

## Analise de Perigos

Assim como para todas as industrias de alimentação humana, a indústria de alimentação animal também tem obrigação de realizar uma analise de perigos a fim de manter ao nível mais baixo possível o risco de contaminação biológica, química e física dês alimentos para animais, dos animais e dos produtos de origem animal.

A primeira etapa do projeto concernente à gestão de dejetos lácteos foi então de analise os perigos desta atividade. Para isso, a metodologia APPCC aplicada no PTC foi utilizada. Em um primeiro momento, a equipe APPCC e as diretrizes do trabalho foram definidas.

**Descrição do campo de estudo:** o estudo APPCC leva em consideração todos os subprodutos destinados em alimentação animal. Estes subprodutos são compostos pelos excessos de matéria-prima, recuperação de subprodutos das etapas intermediarias das linhas de produção e os excessos de produto final. O campo de estudo termina no momento em que o agricultor recupera o produto.

O estudo foi gerenciado por uma só pessoa pois este era o tema principal do estagio. No entanto, varias pessoas foram consultadas durante o avanço do projeto, como a equipe da planta piloto, equipe qualidade, equipe laboratório, equipe meio-ambiente, etc.

Em seguida, uma ficha descriptiva do produto foi realizada a fim de poder identificar todos os riscos potenciais. Essa ficha contém as características do produto, as matérias-primas; as especificativos e exigências regulamentares, a estocagem, as alegações e a informação a ser colocada em caso de etiquetagem., distribuição e utilização pelo consumidor. Sabendo que o modelo APPCC utilize é normalmente utilizado para produtos de alimentação humana, algumas especificações não são aplicáveis (não aplicável – NA) aos dejetos lácteos. A *tabela 2 em anexo* apresenta um resumo da descrição do produto.

Depois da descrição do produto, um diagrama de fluxo do processo foi realizado e validado com a equipe em planta piloto, no terreno. Utilizando este diagrama como base, os perigos químicos, físicos e microbiológicos foram listados e classificados como significativos ou não em função da sua probabilidade de aparição e gravidade em termos de efeito nefasto sobre a saúde.

## Os perigos físicos

A gravidade de corpos estranhos nos animais é diferente da gravidade nos humanos. Os experts de Nestlé Purina Pet Care Europa (NPPE) consideram que os corpos estranhos podem termais efeitos negativos ao nível do trato intestinal do animal do que ao nível da boca e dos dentes. Os animais podem engolir peças às quais os seres humanos não engoliriam de forma intencional e portanto esse risco deve ser considerado. Baseado sobre a experiência veterinária de NPPE, os corpos estranhos acima de 5mm não devem ser aceitos em alimentos para animais.

No PTC Lisieux, as medidas de controle para esses perigos são tomadas ao nível da alimentação humana. Isso consiste a não utilizar brincos, piercings ou relógios na planta piloto, onde a utilização touca de proteção é obrigatória. A única medida de controle a ser aplicada especificamente para a alimentação animal é reduzir a quantidade de vezes em que a tampa do tanque de estocagem é aberta, a fim de evitar a possível entrada de algum inseto. Com a aplicação dessa medida de controle, os perigos físicos não são considerados como significativos.

## Os perigos químicos

Os produtos destinados aos alimentos para animais podem conter substâncias indesejáveis suscetíveis de causar danos à saúde animal, saúde humana ou ao meio-ambiente. Excluir totalmente todas as substâncias indesejáveis na alimentação animal pode ser bastante desafiante, mas o mais importante é de manter essas substâncias dentro dos limites máximos aceitáveis, levando em conta a toxicidade aguda, a capacidade de bi acumulação e a degradabilidade da substância, de forma a impedir a aparição dos efeitos indesejáveis.

E necessário limitar a presença de certas substâncias indesejáveis nos alimentos complementares fixando os teores máximos aplicáveis. A diretiva europeia 2002-32 do 07 de maio de 2002 lista todas as substâncias indesejáveis em alimentação animal e seus limites máximos.

A lista exaustiva de substâncias indesejáveis em alimentação animal é presente no anexo I da diretiva europeia. Essas substâncias representam os perigos químicos em alimentação animal levando em consideração sua toxicidade. A maior parte desses perigo já são controlados ao nível do PTC, visto que são substâncias igualmente nocivas em alimentação humana. No entanto, algumas substâncias frequentemente utilizadas em alimentação humana podem apresentar certa toxicidade aos animais. A *tabela 3em anexo* apresenta algumas substâncias indesejáveis em alimentação animal e que podem estar presentes no PTC de uma forma mais ou menos importante.

As substâncias cuja presença está sob controle são as substâncias igualmente perigosas para a alimentação humana e portanto, controladas ao nível a segurança de alimentos. As substâncias presentes no PTC são especialmente as que não apresentam riscos à alimentação humana, mas que são tóxicas ao nível da alimentação animal. Para essas substâncias, a medida de controle é não enviar-las em alimentação animal. Essa medida de controle é suficiente para que a aparição do perigo seja rara e os perigo químicos podem ser considerados como não significativos.

## Os perigos microbiológicos

Uma vez que os dejetos lácteos são valorizados em alimentação animal, o PTC é considerado como uma empresa do setor de alimentação animal, devendo ser submetido a um registro específico junto às autoridades.

Depois das crises alimentares envolvendo a alimentação animal, especialmente o caso da vaca louca, a legislação europeia se tornou mais estrita no que se refere à garantia da saúde e bem-estar animal. Isso de aplica de forma ainda mais exigente aos subprodutos animais, ou seja, os subprodutos de origem animal como os produtos lácteos utilizados no PTC.

Os subprodutos animais são classificados em categoria específicas em função do seu nível de risco para a saúde pública e animal. Os biodejetos lácteos podem ser classificados como materiais de categoria 3, pois são produtos de origem animal que não serão mais destinados ao consumo humano por razões comerciais ou em razão de algum defeito de fabricação que não provoque riscos à saúde humana ou animal.

Para realizar a análise de perigos microbiológicos, foi necessário se utilizar dessa classificação a fim de conhecer as exigências regulamentares. O regulamento europeu 142/2011 estabelece dois critérios microbiológicos de controle para as amostras de subprodutos destinados em alimentação animal:

- **Salmonella:** ausência em 25 g: n = 5, c = 0, m = 0, M = 0
- **Enterobacteriaceae:** n = 5, c = 2, m = 10, M = 300 em 1 g

No que se refere à higiene, as exigências regulamentares são compatíveis com as exigências para uma empresa do setor de alimentação humana, o que já é aplicado no PTC. As medidas de controle para prevenir todo risco de contaminação devem ser estabelecidas.

Quanto os materiais de categoria 3 não transformados e destinados à produção de matérias-primas de alimentos para animais, esses subprodutos devem ser estocados e transportados de forma refrigerada, ao menos que os riscos possam ser limitados por uma outra medida específica à característica do produto. Ao nível de estocam dos subprodutos no PTC, isso poderia ser feito com a acidificação do produto, a fim de manter o pH abaixo de 4,5 e impedir o desenvolvimento da flora esporulada.

Com o objetivo de conhecer as características microbiológicas do produto, algumas medidas de temperatura e pH do produto no tanque foram realizadas. Para isso, uma abertura com vana foi instalada na saída do tanque a fim de tornar possível a coleta de amostras. Antes de realizar a coleta, o produto no tanque é homogeneizado, o que permite a obtenção de um resultado representativo do produto total. Este acompanhamento foi realizado durante dez dias a fim de conhecer a evolução das características físico-químicas do produto durante a estocagem (*Figura 9*).

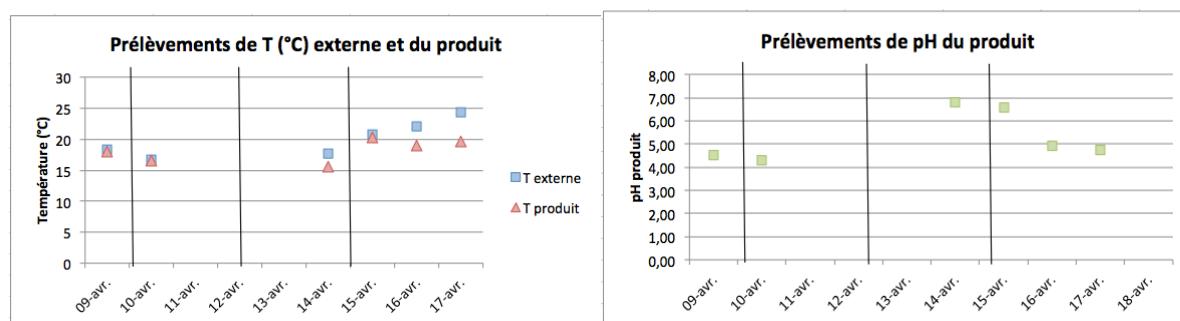


Figura 9: Acompanhamento da temperatura e pH do subproduto durante a estocagem

Sabendo que o tanque não é refrigerado nem isotérmico, as temperaturas do produto variam em função da temperatura externa. Essa característica pode ser bastante variável em função das diferentes épocas do ano. O pH varia em função da composição do subproduto, e consequentemente, em função dos ensaios realizados. Quando os ensaios são feitos com produtos do tipo sobremesa láctea, os dejetos gerados apresentam pH neutro, enquanto que os ensaios com iogurtes geram dejetos com pH mais acido. Durante a estocagem, o produto tem a tendência de se acidificar pois as bactérias lácticas se multiplicam e aumentam a produção de ácido láctico.

Os perigos microbiológicos foram então identificados como a presença de *Salmonella* e Enterobactérias a níveis acima dos estabelecidos na regulamentação. Dentro das condições de estocagem, a probabilidade de aparição desse perigo é estimada como frequente e os perigos microbiológicos são então significativos.

## Controle microbiológico e plano de ação

Uma vez identificados os limites críticos para cada perigo estabelecidos em regulamentação, um acompanhamento microbiológico foi realizado para identificar o perfil microbiológico do subproduto durante a estocagem. As primeiras análises mostraram que o subproduto atingia níveis microbiológicos da ordem de  $10^5$  a  $10^7$  enterobactérias por grama de produto (EB/g), o que é muito superior ao limite máximo indicado. As análises de *Salmonella* não foram realizadas pois estas

implicam em maiores custos, além do fato que o resultados de enterobactérias ja foi suficiente para identificar a inconformidade.

Um Go-See (metodologia de resoluçao de problemas da Nestlé) foi realizado a fim de identificar as principais causas da elevada contaminaçao e estabelecer um plano de ação. Proveniente desta discussao, dois pontos foram levantados:

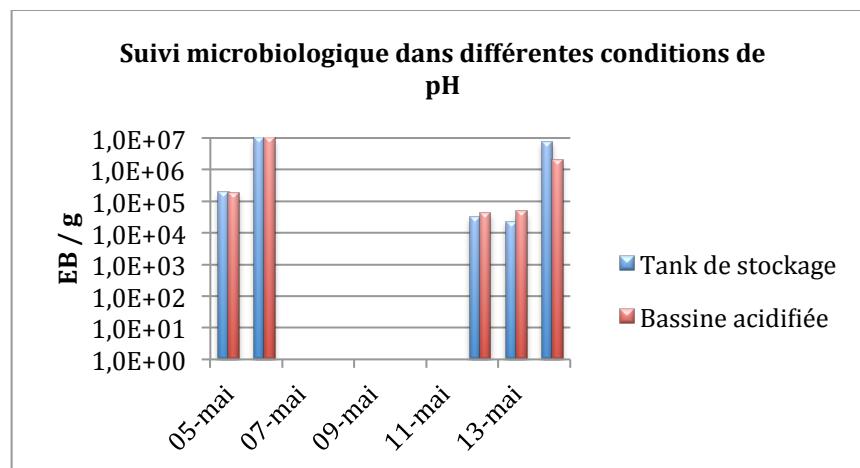
- **pH do subproduto:** o subproduto nao possui um pH definido uma vez que sua composição varia em função dos ensaios realizados na semana. Um pH superior a 4,5 se torna uma condição ideal para o crescimento microbiano.

- **Limpeza do tanque:** o tanque é limpo uma vez por mês e nao existe procedimento de limpeza estabelecido.

Um plano de ação foi estabelecido com base nas duas causas citadas acima. Esse plano consiste a realizar uma acidificação do produto em um tanque menor, paralelo ao tanque de estocagem, a fim de comparar o crescimento microbiano das duas diferentes condições de estocagem. O tanque menor era preenchido diariamente com 5 litros de subproduto, que era por sua vez, acidificado com ácido cítrico 20% até atingir um pH inferior a 4,5.

Da mesma forma, um procedimento de limpeza foi estabelecido e realizado de forma semanal. Esse procedimento foi validado com análises microbiológicas das águas de enxague, que obtiveram um resultado inferior a 10 EB/mL.

Os resultados microbiológicos que comparam a evolução das enterobactérias no tanque de estocagem e no tanque de acidificação são presentes na *Figura 10*. É possível verificar que a acidificação pode reduzir a multiplicação bacteriana, como foi percebido nos dias 5 e 6 de maio e mais precisamente no dia 14 de maio. No entanto, essa redução não foi suficientemente importante para manter os subprodutos dentro dos limites aceitáveis pela regulamentação.



**Figura 10: Comparação da evolução microbiológica do sub-produto em dois valores distintos de pH**

## Fim da alimentação animal e envio à estação de tratamento

A análise de resultados após aplicação da acidificação do subproduto e do aumento da frequência de limpeza não permitiu identificar uma melhoria significativa do resultado microbiológico. Devido a essa situação e depois de diversas discussões, o PTC Nestlé Lisieux decidiu parar a atividade de envio em alimentação animal.

Com o objetivo de dar um destino temporario coerente aos dejetos lacteos, uma reuniao foi realizada com a usina LNPF – Lactalis Nestlé Produits Frais. A usine é uma Joint Venture Nestlé e se situa ao lado do PTC. A decisao tomada foi de enviar de forma temporaria os dejetos lacteos à estação de epuração (STEP) da usina, enquanto outras soluções de valorização desse dejeto sao analizados.

### Outras valorizações para os dejetos lacteos

Varias formas de valorização dos dejetos lacteos foram analizadas e comparadas a fim de obter uma solução benefica ao nível ambiental mas também ao nível economica da empresa.

Em um primeiro momento, um segundo estudo de causas principais foi realizado quanto à contaminação microbiologica dos dejetos. Coletas do produto foram realizadas antes de depois de passagem no tanque de estocagem e uma contaminação superior à exigida pela regulamentação foi identificada (2000 EB/mL). Entretanto, os produtos do PTC sao submetidos a analise microbiologicas que mostram que estes produtos nao apresentam contaminação.

Esse cenário leva a conclusao que uma conscientizaçao deveria ser feita sobre a segurança de alimentos dos dejetos lacteos, no caso destes serem destinados em alimentação animal. Entretanto, o PTC Nestle Lisieux seria considerado como uma empresa do setor de alimentação animal e deveria realizar uma vigilancia de toda a regulamentação para esse setor. Outras valorizações para este dejeto poderiam levar a soluções mais simple e quase igualmente nobres ao nivem ambiental.

Em paralelo, outras soluções foram pesquisadas. Uma reuniao com o atual contratado para a gestao de dejetos do sitio foi realizada a fimde obtebir um orçamento para envio dos dejetos lacteos em compostagem. Uma outra reuniao foi feita com um segundo prestador a fim de obter um cenário para envio dos dejetos em metanização.

Todas as possibilidades de destinação dos dejetos foram analizadas em diferentes aspectos (*Tabela 4 em anexo*), a fim de dar suporte para a tomada de decisao da melhor valorização do dejeto.

O maior incoveniente para as valorizações do tipo Compostagem e Metanização é a logistica. Sendo um centro de pesquisa, o PTC gera uma quantidade intermediaria de dejetos, o que representa uma quantidade superior à de um familia, mas bem inferior quanto às usinas. Os dejetos devem ter um destino assim como os dejetos de usina, mas a quantidade gerada nao justifica o transporte. O problema logistico deve ser reduzido ao maximo com a tomada de decisai de qual valorização adotar para os dejetos lacteos.

### Outras missões

O estagio no PTC Nestlé Lisieux foi feito em um período em que a empresa testemunhava várias mudanças, ao nível do planejamento mas também ao nível de recursos humanos. A equipe Qualidade e a equipe Meio-Ambiente estavam em tamanho reduzido, e um dos objetivos do estagio era de completar ambas as equipes a fim de atingir os objetivos programados para a primeira parte do ano. As missões realizadas em paralelo ao tema principal do estagio podem então ser divididas em três linhas: as missões na equipe Qualidade, as missões na equipe Meio-Ambiente e as formações.

### As formações recebidas no PTC Lisieux

Um dos maiores valores da Nestlé é a motivação e participação de todos. Esse valor é sentido através da valorização do trabalho em equipe e, ao mesmo tempo, valorização do individuo. Um bom exemplo desse valor é o investimento que Nestlé faz na aprendizagem dos jovens aprendizes e

estagiários. Durante o estagio, diversas formações foram realizadas: formações de indução, os dias temáticos e também o acesso à participação de alguns eventos muito enriquecedores e importantes para o inicio de uma carreira profissional.

### As introduções

As três primeiras semanas de estagio foram reservadas à pesquisa bibliográfica sobre o tema mas também à introdução na empresa. Um plano de introdução foi realizado com diversos temas diferentes, como:

- Welcome visit: visita rápida do centro e apresentação à equipe;
- Safety: apresentação das medidas de segurança;
- Sustainability and environment: conscientização da proteção do meio-ambiente e as ferramentas usadas no PTC para a análise ambiental;
- Visite à planta piloto: introdução aprofundada às atividades da planta piloto;
- Análise sensorial: introdução aos testes consumidores, análise de produtos e explicação geral sobre o teste 60/40;
- RH – princípios Nestlé: apresentação dos dez princípios Nestlé;
- Laboratório de microbiologia: visita do laboratório de microbiologia, apresentação da equipe, suas funções e uma parte das técnicas de análise;
- IT: Boas práticas de proteção dos sistemas de informação;
- Tecnologia e mercado: apresentação do mercado de produtos lácteos e o papel da Nestlé neste business;
- Regras de higiene: regras de higiene do PTC, os principais perigos envolvidos nos produtos do PTC, os alergênicos;
- Qualidade: aplicação de APPCC e atividades da equipe de qualidade;
- Laboratório de química: principais análises realizadas e a gestão de produtos químicos;
- Embalagem: importância da embalagem nos produtos lácteos refrigerados.

Essas introduções permitiram entender a atividade da empresa de uma forma mais global e perceber a complexidade do funcionamento de um líder mundial na área agroalimentar. A importância desta compreensão é também de perceber a visão estratégica do tema do estagio, de forma a atingir os objetivos propostos inicialmente. Além disso, as formações individuais com diversas pessoas permitem conhecer vários setores, o que ajuda na integração dentro da empresa.

### Os dias de formação

Durante o período de estagio, dois dias temáticos de formação foram realizados: o SHE Day sobre segurança e saúde no trabalho e meio-ambiente e o Consumer Day para o que se refere relação com o consumidor.

O SHE Day trouxe diversas palestras sobre segurança da informação, ruídos sonoros e desgastes da saúde, permissão de trabalho de risco e liberação de gases do efeito estufa. Em um segundo momento, dois ateliers, segurança e meio-ambiente, foram criados para discutir a aplicação desses temas na empresa.

O Consumer Day havia como objetivo mostrar o trabalho realizado pela equipe que gerenciava as expectativas dos consumidores, o lado comercial, o valor compartilhado da empresa e a ciência e tecnologia. O dia teve inicio com a apresentação de uma nova metodologia de inovação e em seguida vários ateliers foram organizados sobre a inovação na empresa.

Esses dois dias permitiram aprender sobre dois temas que não eram diretamente ligados ao estagio mas que serão com certeza muito importantes no futuro profissional. Além disso, esses dias são também dias de integração, onde o trabalho é realizado com pessoas de diferentes setores.

### Formação junto à direção

Durante um pouco mais de quatro meses de estagio, o PTC passou por duas auditorias e uma reunião de revisão dos objetivos. A NIMS Review é uma reunião que envolve os aspectos qualità e segurança de alimentos e também segurança de pessoas e meio-ambiente. A reunião permite ter uma visão global do sistema NIMS. O objetivo principal é de avaliar a performance da empresa em relação aos objetivos do ano precedente e definir os objetivos para o ano corrente. Para a missão do estagio, ter participado da NIMS Review logo no inicio permitiu ter uma visão global do funcionamento da empresa e estar alinhada aos objetivos para o ano.

As duas auditorias pelas quais o PTC Lisieux passou foram auditoria de acompanhamento para a certificação ISO 22000 (gestão da segurança de alimentos) e as certificações ISO 14001 (gestão do meio-ambiente) e OHSAS 18001 (saúde e segurança de pessoas no trabalho). A participação nas duas auditorias permitiu descobrir como funciona na prática uma auditoria e os pontos mais importantes a levar em consideração no lugar de um auditor ou de um auditó, de forma que a auditoria seja uma verdadeira ferramenta de melhoria.

### As atividades realizadas na equipe Qualidade

Diversas atividades foram realizadas com a equipe Qualidade, em função das competências adquiridas nos estudos e no estagio. Essas atividades haviam como pilar principal a comunicação, a divisão de informações e a gestão de documentos.

**Zoom QA :** Os Zoom Qualidade são mensagens curtas e claras a fim de relembrar uma questão pontual de uma regra, um procedimento ou uma mudança sobre a área de qualidade do PTC.

Esses zoom são feitos em formato de slides e enviados à toda a empresa. Para isso, os Zoom QA devem ser construídos de forma visual e simples de ler, de forma que a mensagem seja clara e explícita. Durante o estagio, zoom sobre diferentes temas foram construídos: a distribuição de vestiários, confidencialidade das mensagens e documentos e as boas práticas a adotar, por exemplo. Os zoom qualidade são também usados como uma ferramenta de comunicação da informação para preparação da equipe para as auditorias. Para isso, zoom sobre diferentes estudos APPCC da empresa foram realizados.

**Inspeção higiene:** As inspeções higiene são inspeções regulares de diversas zonas do PTC, com objetivo de verificar a aplicação das regras de higiene e dos pré-requisitos e de sugerir pontos de melhoramento. As inspeções são planificadas pela equipe QA e feitas em presença de uma equipe pluridisciplinar, incluindo pessoas que trabalham regularmente na zona inspecionada.

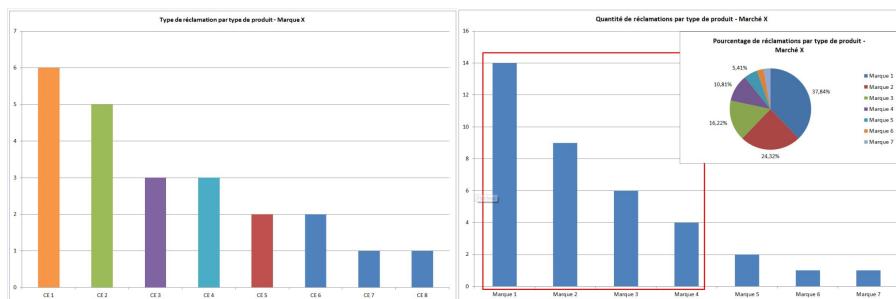
Durante a inspeção, a equipe verifica que as ações da última inspeção higiene foram realizadas. Os pontos a verificar são: higiene do pessoal, limpeza dos locais, rastreabilidade, boas práticas de fabricação e organização e aplicação de 5S. Depois de cada inspeção, um plano de ação é preparado pela equipe QA. Este plano é validado com os responsáveis e comunicado à empresa.

**Technical Acceptance :** A Technical Acceptance é uma atividade de responsabilidade do PTC face aos mercados. Essa aceitação é uma aprovação para o lançamento de um produto baseada em diferentes aspectos. O objetivo é de garantir que todos os produtos lançados no mundo estão de acordo com os padrões de qualidade e segurança de alimentos, processo, tecnologia e imagem da marca.

O aumento de produtos lácteos refrigerados lançados no mundo fez com que a quantidade de Technical Acceptance pedidas ao PTC Lisieux aumentasse. Devido a este aumento, a necessidade de estabelecer uma comunicação clara sobre o processo de Technical Acceptance foi identificada. Para isso, a explicação do processo, com a documentação necessária foi colocada no site intranet, de forma que todos os mercados possam ter acesso.

**Gestao de documentos :** Os documentos NIMS devem ser atualizados a uma periodicidade específica, em função do tipo de documento. Uma das atividades realizadas na equipe qualidade foi a de atualizar uma parte desta documentação, a descrição de dois processos: SHE – Segurança e meioambiente e Technical Assistance. O estudo APPCC de análise sensorial foi igualmente atualizado.

**Plano de ação para corpos estranhos:** Para o ano de 2014, Nestlé quer reduzir suas reclamações de corpos estranhos em todos os seus produtos, incluindo o mercado de produtos lácteos refrigerados. Para estabelecer um plano de ação, primeiramente foi necessário estabelecer um ponto de partida. Para isso, todas as reclamações de todas as empresas Nestlé de produtos lácteos refrigerados do mundo foram avaliadas (*Figura 11*).



**Figura 11: Analise de reclamações de corpos estranhos nos produtos lacteos frescos**

Essa avaliação permite combinar à aplicação da metodologia Pareto a priorização de ações, em função das usinas e dos produtos tendo mais reclamações. Uma vez que todas as informações foram analisadas, um trabalho com a equipe QA vai ser realizado para identificar as possíveis causas dos corpos estranhos e estabelecer um plano de ação.

### As atividades na equipe meio-ambiente

Na equipe meio-ambiente, as atividades realizadas haviam um perfil mais operacional, com a gestão de dejetos e acompanhamento dos indicadores. A gestão de dejetos consiste a realizar as comandar para recuperação dos dejetos, quando necessário, e organizar os registros de acordo com os critérios da ISO 14001.

Ainda no domínio do meio-ambiente, a segunda atividade foi o acompanhamento dos indicadores estabelecidos nos objetivos ambientais. Um balanço da situação para cada indicador foi elaborado e apresentado às pessoas interessadas, a fim de estabelecer ações a serem aplicadas para atingir os objetivos do ano (*Figura 12*).

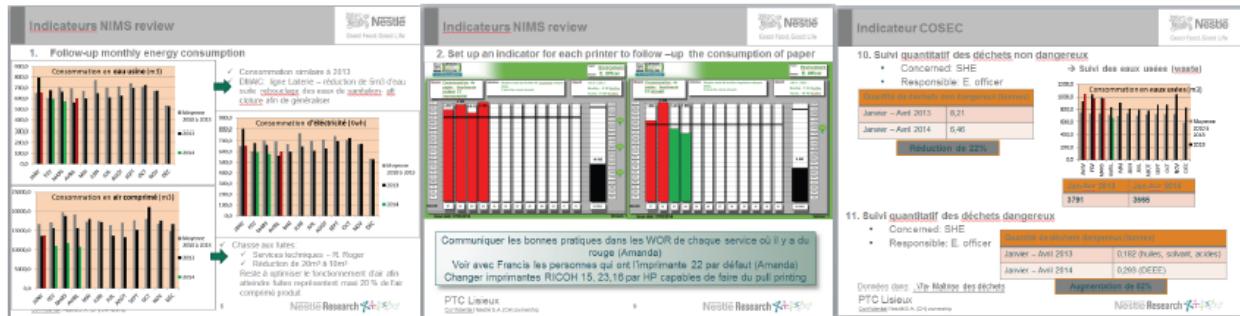


Figura 12: Slides apresentados para o acompanhamento dos indicadores ambientais

## Conclusão

O trabalho no domínio do meio-ambiente foram bastante desafiantes, pois é uma área em plena mudança e que atrai opiniões muito distintas e as vezes contraditórias. Quanto à gestão de dejetos lácteos, o cenário foi colocado a limpo a fim de poder deixar o máximo de informações e ferramentas para a tomada de decisão sobre o destino desses dejetos. O assunto foi igualmente uma ocasião para perceber as adaptações da empresa face às mudanças do contexto ambiental.

Os quatro meses no PTC Nestlé Lisieux permitiram de ver na prática a importância de se identificar com os valores da empresa. Esses valores devem ser utilizados para guiar as decisões tomadas no cotidiano profissional. O estágio foi igualmente uma oportunidade para estar em contato com pessoas de diferentes setores da empresa. As habilidades de comunicação foram fundamentais para o sucesso deste trabalho.

O estágio é o primeiro passo de um estudante no mercado de trabalho. A oportunidade de viver essa experiência na maior empresa agroalimentar do mundo foi muito enriquecedor e gera confiança para o futuro profissional.

## Referencias Bibliograficas

**ADEME, 2010.** La méthanisation, l'avenir énergétique des déchets organiques. *Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie*. Novembre, 2010. 7p.

**ADEME, 2011.** La méthanisation à la ferme. *Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie*. Septembre, 2011. 20p.

**ANIA, 2011.** Outil d'aide à la valorisation des coproduits en alimentation animale. *Association nationale des industries alimentaires*, 20 mai 2011. 45p.

**BLANC D., 2006.** ISO 22000, HACCP et sécurité des aliments. La Plaine Saint-Denis : AFNOR, 325p.

**CENTRE NATIONALE D'INFORMATION INDEPENDANTE SUR LES DECHETS, 2014. (Page consulté le 28 juin 2014).** La France de l'incinération. [En ligne]. <http://france-incineration.fr/-L-incineration-des-dechets->

**CODE DE L'ENVIRONNEMENT, 2014.** Article L.541-4-2, prévention et gestion des déchets.

**DOUSSET, 2011.** La méthode HACCP. Nantes : ONIRIS, 22p.

**INTERNATIONAL ORGANIZATION OF STANDARDIZATION, 2005.** ISO 22000 : Système de Management de la Sécurité des Denrées Alimentaires. Genève : ISO, 35p.

**MINISTÈRE DU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2010.** (Page consulté le 28 juin 2014). Compostage de déchets non dangereux. [En ligne]. [http://www.developpement-durable.gouv.fr/Definition\\_13041.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/Definition_13041.html)

**MINISTÈRE DU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2014.** Industries et environnement. Commissariat général au développement durable. Avril, 2014. 72p.

**MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, 2010.** Déchets des industries agroalimentaires. *Agreste primeurs, numéro 245*. Juillet, 2010. 4p.

**NESTLE, 2013. (Page consultée le 28 juin 2014).** Nestlé en France. [En ligne]. <http://www.nestle.fr/nestleenfrance>

**PARLEMENT EUROPEEN, 2008.** Directive 2008/98/CE du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives. *Journal officiel de l'Union Européenne*, 22 novembre 2008.

**PARLEMENT EUROPEEN, 2009.** Règlement n° 1069/2009 du 21 octobre 2009 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et abrogeant le règlement (CE) no 1774/2002 (règlement relatif aux sous-produits animaux). *Journal Officiel des Communautés Européennes* du 14 novembre 2009.

**PARLEMENT EUROPEEN, 2002.** Directive n° 2002/32/CE du 7 mai 2002 sur les substances indésirables dans les aliments pour animaux. *Journal Officiel des Communautés Européennes* du 30 mai 2002.

**PARLEMENT EUROPEEN, 2002.** Règlement n° 178 du 28 janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires. *Journal officiel de l'Union Européenne*, 2 février 2002.

**PARLEMENT EUROPEEN, 2005.** Règlement n° 183 du 12 janvier 2005 établissant des exigences en matière d'hygiène des aliments pour animaux. *Journal officiel de l'Union Européenne*, 8 février 2005.

**XERFI 700, 2011.** Produits laitiers, fabrication. Septembre, 2012. 100p.

## Anexos

**Tabela 1: Os diferentes dejetos do PTC Nestlé Lisieux**

<b>Tipo de dejetos</b>	<b>Origem do dejetos</b>	<b>Destino final</b>
<b>DIB – Dejetos industriais banais</b>	Dejetos de escritório, ingredientes vendidos, embalagens em plástico / vidro / papelão sujas de produtos não perigosos, placas de Petri autoclavadas	Incineração com recuperação de energia
<b>Papelão e papel</b>	Papelão e papeis de embalagem	Reciclagem
<b>Ferraria</b>	Todo dejetos em metal do tipo tubos de metal, cabos, equipamentos utilizados na planta piloto	Recuperação do metal
<b>Paletas</b>	Paletas quebradas e restos de caixas de embalagem	Consignação
<b>Cascalho</b>	Reformas do prédio	
<b>Capsulas Nespresso</b>	Capsulas Nespresso usadas (utilizadas nas maquinas do centro ou enviadas pelos colaboradores)	Separação: reciclagem do alumínio e compostagem da matéria orgânica
<b>Cartuchos de impressora</b>	Tintas de impressoras, cartuchos de diversas impressoras	Triagem e tratamento
<b>Dejetos verdes</b>	Grama, manutenção do espaço verde	Gerado por Deauville Espaços Verdes
<b>Garrafas PET e latas de metal</b>	Garrafas PET e latas de metal dos distribuidores	Reciclagem
<b>Dejetos lácteos</b>	Leite, creme, produto final, produto intermediário	Alimentação animal (porcina)
<b>Dejetos alimentares embalados</b>	Produtos finais embalados (exceto embalagem de vidro) vendidos	Separação: enterro da embalagem e compostagem da matéria orgânica
<b>Produtos de laboratório</b>	Solventes e produtos químicos de laboratório, suas embalagens e luvas e pipetas usadas	Triagem e tratamento
<b>Galões vazios usados</b>	Galões plásticos de produtos de limpeza	Triagem e tratamento
<b>Pilhas</b>	Pilhas e baterias	Triagem e tratamento
<b>Acumuladores</b>	Acumuladores de ondas	Retirada
<b>Aerossóis</b>	Bombas aerossóis contendo diversos produtos	Triagem e tratamento
<b>Equipamento eletrônico usado</b>	Computadores, equipamentos de informática	Triagem e tratamento
<b>Óleos</b>	Óleos mecânicos de manutenção	Triagem e tratamento
<b>Tubos de luz fluorescente</b>	Troca de iluminação	Retirada
<b>Gases refrigerantes</b>	Manutenção frigorífica	Retirada por empresa especializada

**Tabela 2: Ficha de descrição dos subprodutos destinados em alimentação animal**

<b>Ficha de descrição do produto</b>	
<b>Características do produto</b>	
Nome do produto	Subproduto lácteos.
Tipo	Produtos tratados termicamente (na usina no caso das matérias-primas ou no

<b>Principais características físico-químicas</b>		PTC no caso de subprodutos provenientes dos ensaios em planta piloto).
Principais etapas do processo		Produto estocado em tanques não refrigerados e não isotérmicos, temperatura do produto equivalente à temperatura externa. pH variável em função dos ensaios da semana e da quantidade de dejeto de cada ensaio.
Outros		Na usina: pasteurização do leite e termização do creme. No PTC: esterilização ou pasteurização do leite e do creme utilizados. Resfriamento do produto, possível agitação. Subprodutos recuperados em bacias ou bêqueres e estocagem final em tanques no exterior do prédio.
<b>Matérias-primas</b>		
MP de alto risco	Matéria-prima contendo substâncias indesejáveis em alimentação animal (Diretiva europeia 2002-32).	
<b>Especificações e exigências regulamentares</b>		
Exigências regulamentares específicas	Regulamento nº142/2011 do 25 de fevereiro 2011 (anexo X, capítulo I).	
<b>Condicionamento</b>		
Tipo de condicionamento	Não há condicionamento. Estocagem em tanques e recuperação direta pelo agricultor.	
Especificidades	Tanque não refrigerado e não isotérmico. Produto a uma temperatura próxima à temperatura ambiente e pH variável em função dos ensaios da semana.	
<b>Distribuição/estocagem</b>		
Condições de distribuição	Distribuição ao agricultor através de bomba ligando o tanque ao caminhão. Temperatura do produto em função da temperatura ambiente e pH em função dos ensaios realizados na semana.	
<b>Utilização pelos consumidores</b>		
Utilização prevista	Mistura com outros produtos e envio em alimentação animal de porcos nos três ou quatro dias seguintes à coleta.	
Categorias de consumidor	Porcos (animal produtos de produtos alimentícios)	

**Tabela 3: Lista de algumas substâncias indesejáveis - perigos químicos em alimentação animal**

Substância indesejável	Destinação produto	Teor máximo (mg/kg de alimento à umidade de 12%)	Presença no PTC ?	Especificação da presença	Medida de controle
<b>Arsênio</b>	MP de alimentos para animais	2	<b>NAO</b>		Controle da qualidade da água utilizada
<b>Chumbo</b>	MP de alimentos para animais	10	<b>Controle</b>	Presença de chumbo em alguns pigmentos	Exigências para alimentação humana
<b>Flúor</b>	MP de alimentos para animais de origem animal	500	<b>Controle</b>	Presença de flúor na água	Controle da qualidade da água utilizada
<b>Mercúrio</b>	MP de alimentos para animais	0,1	<b>NAO</b>		Controle da qualidade da água utilizada
<b>Cadmio</b>	MP de alimentos para animais de	2	<b>NAO</b>		Controle da qualidade da água utilizada

		origem animal			
<b>Aflatoxina B1</b>	Alimento completo para porcos	0,02	<b>Controle</b>	Desenvolvimento da toxina durante estocagem do produto	Controle da qualidade microbiológica das MP utilizadas no PTC
<b>Acido cianídrico</b>	MP de alimentos para animais	50	<b>SIM</b>	Pode ser encontrada em amêndoas	Não envio de produtos à base de amêndoas
<b>Teobromina</b>	Alimentos completos	300	<b>SIM</b>	Molécula presente no chocolate, especialmente amargo	Não envio de produtos à base de chocolate (verificar o tipo de chocolate)
<b>Dioxina</b>	Polpa de agrumes	500	<b>Controle</b>	Possível contaminação de agrumes usados no PTC	Controle da qualidade química das MP utilizadas no PTC
<b>Damasco</b>		ausência	<b>SIM</b>	Presença de damasco nas receitas	Não envio de produtos à base de damasco
<b>Amêndoas amarga</b>		ausência	<b>SIM</b>	Presença de amêndoas nas receitas	Não envio de produtos à base de amêndoas

**Tabela 4: Comparaçao de varias valorizações dos dejetos lacteos**

<b>Tipo de valorização</b>	<b>Custo para empresa</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
<b>Alimentação animal</b>	Custos inerentes aos dejetos (custo de produção, de estocagem)	- Nenhum tratamento necessário ; - Nenhuma energia necessária ; - Reintrodução em uma outra cadeia de valor.	- PTC submisso a uma regulamentação específica de alimentação animal; - Limitações microbiológicas com as condições de estocagem atuais.
<b>Estação de tratamento</b>	Custos inerentes dos dejetos + custo de tratamento	- Proximidade de destino final ; - Nenhuma regulamentação específica ; - Praticidade de envio.	- Nenhuma valorização, apenas tratamento antes de eliminação ; - Matéria seca entre 15 e 20% - maior que a enviada anteriormente pela usina.
<b>Compostagem</b>	Custos inerentes dos dejetos + custo de tratamento	- Prestador de serviços já utilizado pelo centro ; - Valorização já aplicada com outros dejetos.	- Necessidade de estocagem de no mínimo duas semanas ; - Variação na composição dos dejetos.
<b>Metanização</b>	Custos inerentes dos dejetos + custo de tratamento	- Geração de biogás ; - Valorização em crescimento.	- Novo contrato com outro prestador ; - Variação da composição dos dejetos.