



Mestrado em Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar

# **Aplicação da metodologia de DMAIC a uma unidade de abate**

Lusiaves, S.A

**Tânia M. S. Loureiro**

Leiria, *Dezembro* de 2012



Mestrado em Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar

# **Aplicação da metodologia de DMAIC a uma unidade de abate**

Lusiaves, S.A

**Tânia. M. S. Loureiro**

Estágio realizado sob a orientação da Doutora Maria Rodrigues, Professora da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar do Instituto Politécnico de Leiria e co-orientação do Engenheiro Carlos Caldeira, Administrador do Centro de Abate – Marinha das Ondas, Lusiaves S.A..

Leiria, *Dezembro de 2012*

# **Aplicação da metodologia de DMAIC a uma unidade de abate**

Copyright © 2012 de Tânia Marisa Seguro Loureiro

Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar

Instituto Politécnico de Leiria

A Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar e o Instituto Politécnico de Leiria tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar este relatório de projeto através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

## *Agradecimentos*

---

Gostaria de agradecer às pessoas que de uma forma ou de outra estiveram presentes, nem sempre fisicamente, mas que contribuíram para a realização do meu projeto final de Mestrado. Agradeço à minha Orientadora Doutora Maria José Rodrigues pelo seu apoio prestado na elaboração do meu relatório, pela sua incansável preocupação na preparação do mesmo.

Agradeço ao meu Co-orientador Eng. Carlos Caldeira pela motivação de trabalho, num campo que desconhecia totalmente, tendo sido uma mais-valia para a aquisição de conhecimentos, com a facilidade de vir a integrar a unidade de Centro de Abate na Marinha das Ondas.

Agradeço à minha família por todo o carinho, preocupação e paciência, Pai, Mãe, Irmã, Sobrinha, Cunhado e Prima Diana. Um especial agradecimento ao meu namorado Pedro Gonçalves, pela ajuda prestada, por toda a motivação, por todo o amor implícito no decorrer desta etapa, “sem dúvida a minha fonte de inspiração”.

Às minhas meninas Ana Santana, Marisa Mascarenhas e Raquel Teixeira, bem longe .... mas sempre perto, um obrigado a vocês também.

Por último, agradeço a Deus por todas as alegrias, pela saúde e pela força que me concedeu, para que conseguisse chegar até aqui.

## Resumo

---

A unidade de abate da Lusiaves apresentava uma elevada percentagem de frangos com traumatismos. Estes frangos, classificados por isso como classe B, eram rejeitados pelos clientes da empresa, originando um elevado número de devoluções. O objetivo do presente trabalho pretende reduzir em 50% as devoluções de clientes, aumentar em 10% a produtividade, reduzir em 10% as horas não produtivas e reduzir em 20% as horas de retrabalho.

Para tal utilizou-se o processo Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar (DMAIC - *Define Measure Analyse Improve Control*) no setor de abate. Este enquadra-se numa abordagem *Lean Seis Sigma*.

Na fase de melhoria o DMAIC permitiu o estabelecimento de três planos de ação que incluíram, entre outros, a elaboração de Instruções de Trabalho, ações de formação, implementação de 5S's, execução de planos de manutenção preventiva e periódica, planos de higienização, definição e periodicidade de tarefas, até ao controlo e diminuição do tempo despendido em retrabalho. Algumas das ações de melhoria implementadas incluem o “Manual de Boas Práticas-Setor de abate”, a ferramenta 5 S's, a criação de painéis ilustrativos da seleção de produtos e avaliação do desempenho dos colaboradores (com atribuição de prémios de produtividade).

Embora a implementação de algumas ações ainda não esteja concluída, por comparação com dados de período homólogo (2012 *versus* 2011), verificou-se uma redução na classe B de 4,3% (entre Julho e Outubro), uma redução em 18% das devoluções (avaliadas em Kg/dia) e um acréscimo na produtividade de cerca de 7%.

Para além da necessidade de concluir as ações, recomenda-se a adoção futura deste tipo de iniciativas a jusante da seção de abate.

*Palavras-chave: Lean, Seis Sigma, DMAIC, Abate de frango;*



# ***Abstract***

---

The Lusiaves slaughter unit showed a high percentage of poultry with trauma. These poultry, therefore classified as class B, were rejected by the company's clients, resulting in a high number of returns. The objective of this paper aims to reduce by 50% the client returns, increase productivity by 10%, reduce by 10% the hours not productive and reduce by 20% the hours of rework.

For this it was used the process Define, Measure, Analyze, Improve and Control (DMAIC - Define Measure Analyse Improve Control) in the slaughter sector. This process is part of a Lean Six Sigma approach.

At the DMAIC stage "Improve" there were established three action plans that included, among others, the preparation of Work Instructions, training activities, implementing 5S, performing preventive maintenance plans and periodic cleaning plans, definition and schedule of tasks to control and decrease the time spent on rework. Some of the improvement actions implemented include the "Manual of Practice-slaughter industry", the 5 S's tool, creating illustrative panels for product selection and performance evaluation of employees (with productivity rewards).

Although the implementation of certain actions have not been completed, by comparison with data from the same period (2012 versus 2011), there was a reduction in class B of 4.3% (July-October), a reduction of 18% in client returns (measured in Kg / day) and an increase in productivity of about 7%.

Apart from the need to complete actions, we recommend the adoption of such future initiatives downstream in slaughter sector.

Key Words: Lean, Six Sigma, DMAIC, Poultry Slaughter Process



Agradecimentos.....	iv
Resumo .....	v
Abstract.....	vii
Índice.....	ix
Índice de Figuras .....	xi
Índice de Tabelas.....	xiii
Índice de Siglas .....	xv
1. Introdução.....	1
1.1. Qualidade como um fator de competitividade .....	3
1.2. Evolução do conceito de qualidade .....	5
1.3. Lean .....	6
1.4. Seis Sigma .....	9
1.4.1. DMAIC.....	11
1.4.2. Aplicação do Seis Sigma .....	14
1.5. <i>Lean</i> Seis Sigma .....	15
2. Objetivos .....	17
3. Desenvolvimento - Aplicação de DMAIC .....	21
3.1 Definição ( <i>Define</i> ) .....	23
3.1.1 Caracterização da Unidade.....	23
3.1.2 Definir o Processo.....	27
3.1.3 Definição do Problema .....	33
3.1.3 Entender o Cliente .....	34
3.1.4 Gerir o Projeto.....	35

3.2 Medição (Measure).....	38
3.2.1 Validação do Sistema de medição .....	42
3.2.1 Capacidade atual do processo .....	42
3.3 Análise (Analyze) .....	48
3.4 Melhoria (Improve) .....	55
3.5 Controlo (Control) .....	64
4. Outras Atividades Desenvolvidas.....	69
5. Conclusões e Perspetivas Futuras.....	73
6. Bibliografia .....	77

# Índice de Figuras

---

<b>Figura 1</b> – Estrela da Qualidade, 6 pilares base da Qualidade (Ferreira, 2010).....	5
<b>Figura 2</b> – Evolução do conceito Qualidade (Ferreira, 2012).....	6
<b>Figura 3</b> – Sete desperdícios fundamentais .....	7
<b>Figura 4</b> – Seis Sigma, Estatística e Processo de Gestão (Ferreira, 2012) .....	9
<b>Figura 5</b> – Ferramentas e técnicas Seis Sigma passíveis de utilizar em cada etapa (Knowles <i>et al</i> , 2005).....	13
<b>Figura 6</b> – Esquema ilustrativo da metodologia <i>Lean</i> Seis Sigma.....	16
<b>Figura 7</b> – Planta do Centro de Abate – Marinha das Ondas .....	24
<b>Figura 8</b> – Secção de Abate com identificação das etapas .....	25
<b>Figura 9</b> – Etapas da secção de abate.....	25
<b>Figura 10</b> – Classificação do frango: A, AB e B .....	26
<b>Figura 11</b> – Suppliers Inputs Process Outputs Customers 1 de 4 .....	28
<b>Figura 12</b> – Suppliers Inputs Process Outputs Customers 2 de 4 .....	29
<b>Figura 13</b> – Suppliers Inputs Process Outputs Customers 3 de 4 .....	30
<b>Figura 14</b> – Suppliers Inputs Process Outputs Customers 4 de 4 .....	31
<b>Figura 15</b> – Fluxo do processo de abate de aves.....	34
<b>Figura 16</b> – Excerto do documento de dados de devoluções da empresa .....	41
<b>Figura 17</b> – Quantidade de frango abatida – classe A e classe B.....	43
<b>Figura 18</b> – Dados relativos à identificação de defeitos internos e externos .....	43
<b>Figura 19</b> – Gráfico relativo ao tempo de retrabalho no período de 06-Jan a 24-Jan.....	44
<b>Figura 20</b> – Horas não produtivas com identificação da causa .....	44
<b>Figura 21</b> – Relatório diário de abate referente ao ano de 2011 .....	46
<b>Figura 22</b> – Carta de controlo p, relativa à produtividade.....	47
<b>Figura 23</b> – Volume de devoluções 2º semestre de 2011 .....	47
<b>Figura 24</b> – Diagrama de Pareto – tipo de defeitos.....	48
<b>Figura 25</b> – Matriz de correlação .....	49
<b>Figura 26</b> – Diagrama causa efeito de causas que conduzem ao frango classe B.....	50
<b>Figura 27</b> - Manual/Formação de boas práticas .....	60
<b>Figura 28</b> – Exemplo 5S's, arrumação de caixas de miúdos.....	61
<b>Figura 29</b> – Exemplo 5S's, identificação dos utensílios de limpeza por zona .....	61

<b>Figura 30</b> – Cartaz ilustrativo das classes de frango, com critérios de seleção .....	62
<b>Figura 31</b> – Cartaz ilustrativo com critério de seleção de miúdos e patas .....	62
<b>Figura 32</b> – Extrato de ficha de avaliação de desempenho .....	63
<b>Figura 33</b> - Percentagem de classe B - 2011 Vs 2012 .....	64
<b>Figura 34</b> – Volume de devoluções, em Kg, relativo aos meses de Julho a Outubro de 2012	65
<b>Figura 35</b> – Exemplo de relatório de produtividade 2012.....	65
<b>Figura 36</b> – Horas não Produtivas 2011 Vs 2012 .....	66
<b>Figura 37</b> – Gráfico relativo a horas de retrabalho, Outubro 2012 .....	67
<b>Figura 38</b> - Formação, Boas Práticas Fabris .....	72
<b>Figura 39</b> - Layout Unidade Fabril .....	72
<b>Figura 40</b> – Instrução de Trabalho, secção de abate .....	72

## Índice de Tabelas

---

<b>Tabela 1</b> – Níveis de responsabilidade e funções comuns, na implementação de projetos seis sigma .....	15
<b>Tabela 2</b> – Capacidade média atual dos sectores da Unidade de Abate, com destaque para o sector de abate de aves .....	27
<b>Tabela 3</b> – <i>Brainstorming</i> - fatores que influenciam o aumento de frango classe B .....	32
<b>Tabela 4</b> – Tabela “Voz do Negócio” (VOB-Voice of Business) (Caldeira, 2011) .....	33
<b>Tabela 5</b> – Tabela “Voz do Cliente” (VOC – <i>Voice of Customer</i> ) (Caldeira, 2011).....	35
<b>Tabela 6</b> – Equipa de projeto, responsabilidade e função .....	36
<b>Tabela 7</b> – Matriz RACI .....	37
<b>Tabela 8</b> – Cronograma do projeto (teórico). Este decorreu de Dezembro de 2011 a Julho de 2012.....	37
<b>Tabela 9</b> - Não conformidades que conduzem ao aparecimento de frango tipo B .....	39
<b>Tabela 10</b> – Cor do traumatismo do frango em função do tempo (DGV, 2011) .....	39
<b>Tabela 11</b> – Causas na Origem de Classe B, classificação interna e externa .....	40
<b>Tabela 12</b> – Dados de abate relativo ao total abatido, e quantidade de classe B .....	42
<b>Tabela 13</b> – Cálculo de variáveis típicas de projeto seis sigma, incluindo nível sigma .....	45
<b>Tabela 14</b> – Ações para apuramento de causas-raiz .....	51
<b>Tabela 15</b> – <i>Brainstorming</i> – causas de perda de produtividade.....	52
<b>Tabela 16</b> – Avaliação das causas potenciais e impacto na produtividade .....	53
<b>Tabela 17</b> – Plano I – Reduzir classe B .....	57
<b>Tabela 18</b> – Plano II – Aumentar produtividade .....	58
<b>Tabela 19</b> – Plano III – Reduzir horas de retrabalho .....	59



## *Índice de Siglas*

---

CCR – Critical Customers Requirements  
CRB – Critical to Business Requirements  
CTB – Critical to Business  
CTQ – Critical to Quality  
DGV – Direcção Geral Veterinária  
DMADV – Define Measure Analyze Draw Verify  
DMAIC – Define Measure Analyze Improve Control  
EN – European Norm  
EPI – Equipamento de Protecção Individual  
HACCP – Hazard Analysis Critical Control Point  
HST – Higiene e Segurança no Trabalho  
ISO – International Standard Organization  
KPI – Key Process Indicator  
NP – Norma Portuguesa  
RACI – Responsible Accountable Consulted Informed  
SA – Sociedade Anónima  
SIPOC – Suppliers Input Process Output Customers  
TQM – Total Quality Management  
VOB – Voice of Business  
VOC – Voice of Customers



# ***1. Introdução***

---



## 1.1. Qualidade como um fator de competitividade

O aparecimento da Qualidade está diretamente ligado à evolução do conceito de “Empresa”. O desenvolvimento industrial, desde o início da Revolução Industrial até ao fim da Segunda Guerra Mundial, teve por base um conceito de empresa (que ainda hoje é predominante em muitos países) vulgarmente designada por “Empresa Tradicional”. Este conceito surgiu, com sucesso, face a um mundo essencialmente estático, com mudanças lentas, quer a nível de produtos quer de tecnologias e onde a procura excedia a oferta. Este cenário conduzia as empresas à massificação da produção, sem qualquer diferenciação. Paralelamente, o baixo nível de vida da população impunha o preço como fator determinante na decisão de compra, nesse sentido a resposta das empresas passava pela redução de custos em detrimento da qualidade dos mesmos (Ferreira, 2010).

A organização racional do trabalho e o estudo dos tempos dos movimentos emergiram como filosofias dominantes na produção. Nesta lógica de atividade a empresa adquire matérias-primas ao preço mais baixo, sem seleção de fornecedores ou de qualidade quer ao nível de prazos quer ao nível da qualidade do serviço prestado. No respeitante aos Recursos Humanos, a política de redução de custos impõe a contratação de pessoas com baixa qualificação que auferem salários baixos. O setor dominante neste tipo de empresa é a Produção, que assume como principal objetivo a maximização do volume de produção, sendo igualmente responsável pela definição das especificações do produto (sem que o cliente interferisse para a definição do produto). De fato, como a procura excedia a oferta, tudo o que fosse produzido era consumido, independentemente das necessidades e expectativas do cliente. Em suma, a “Empresa Tradicional” tem como único objetivo maximizar os lucros a curto-prazo estando todo o seu funcionamento orientado para este objetivo (Ferreira, 2010).

Atualmente a realidade socioeconómica caracteriza-se por uma elevada dinâmica, quer de produtos quer de tecnologias e com um *time-to-market* cada vez menor. Esta realidade leva a que o principal eixo diferenciador das empresas passe pela sua capacidade e velocidade de adaptação às mudanças, traduzindo-se na rápida colocação de produtos inovadores no mercado. É ainda importante salientar que atualmente, de grosso modo, a oferta de produtos excede a procura (em cerca de 30%). Este fato associado à melhoria das condições de vida da população levou a que os clientes se tornassem bastante mais exigente relativamente à qualidade do produto ou serviço não sendo o preço o fator de decisão, mas sim um conjunto de fatores mais ou menos complexos. Todas estas condicionantes impõem a produção de

produtos mais personalizados e destinados a cobrir segmentos de mercado específicos. Este contexto socioeconómico levou ao aparecimento de um novo conceito de empresa, a “Empresa Moderna” (Ferreira, 2010).

Na empresa moderna o Cliente passa a assumir o papel central, onde se entende como sendo a razão de ser de uma empresa. O aparecimento de uma clara ligação ao empresa-cliente traduz-se fisicamente, numa primeira fase, no aparecimento de um departamento de Marketing/Comercial. Este departamento tem como principal objetivo a satisfação do cliente. Numa segunda fase a Gestão da Qualidade, vem adicionar ao Marketing convencional a ideia de que já não é suficiente satisfazer as necessidades do cliente mas sim superá-las e antecipá-las, fidelizando-o.

No respeitante a fornecedores verifica-se uma redução considerável no número com os quais se estabelece um ambiente de colaboração e confiança passando a existir critério multifacetado na seleção dos mesmos.

Em relação à concorrência também se verificam mudanças substanciais onde se mantém uma rivalidade salutar, mas que se pode completar em ações de cooperação, que veem estas uniões como formas de penetração em novos mercados, capacidade de posicionamento internacional, etc.

Quando aos Recursos Humanos, e uma vez que o acesso a novas tecnologias está apenas dependente da capacidade financeira, estes tornam-se o fator diferenciador das empresas sendo essenciais para fazer face à concorrência pela sua capacidade de gestão, adaptação a novas tecnologias ou inovação de processos (Ferreira 2010).

Atualmente a Qualidade é mais que um conjunto de técnicas de gestão ou de princípios de conformidade sendo uma filosofia central de melhoria continua e prosperidade das empresas assentando em seis pilares que resultam da junção dos princípios da Gestão da Qualidade e da Qualidade Total (Figura 1).



**Figura 1** – Estrela da Qualidade, 6 pilares base da Qualidade (Ferreira, 2010)

## 1.2. Evolução do conceito de qualidade

Facilmente se identifica a Qualidade como um conceito dinâmico e em constante mudança. Nos anos 20 a qualidade referia-se a características do próprio produto e focava-se na inspeção do produto a 100% sem que existisse uma análise das causas da não conformidade, o que levava a uma reprodução indeterminada do erro (Controlo de Qualidade).

Nos anos 50 compreende-se que a qualidade, além de se controlar pode-se fabricar, sempre e quando sejamos capazes de garantir uma produção sistemática, uniforme e regular (Garantia de Qualidade).

Hoje em dia a qualidade engloba todas as atividades de gestão das organizações que se encontrem em busca da satisfação dos clientes, dos colaboradores, dos acionistas e da sociedade (Gestão para a Qualidade Total) (Figura 1).

Atualmente a Qualidade deixou de ser uma opção para a empresa apresentando-se, cada vez mais e até certo nível, como uma obrigatoriedade para a sobrevivência das empresas ou para que garantam a sua quota de mercado.

Como é demonstrado pela Figura 2, referente à evolução do conceito de Qualidade, todos os conceitos expressos anteriormente coexistem, em maior ou menor medida, nos produtos, serviços e organizações. Sendo necessário um fortalecimento da cultura empresarial para a Excelência que será um fator determinante no caminho para a liderança de mercado. (SN Portugal 2009).

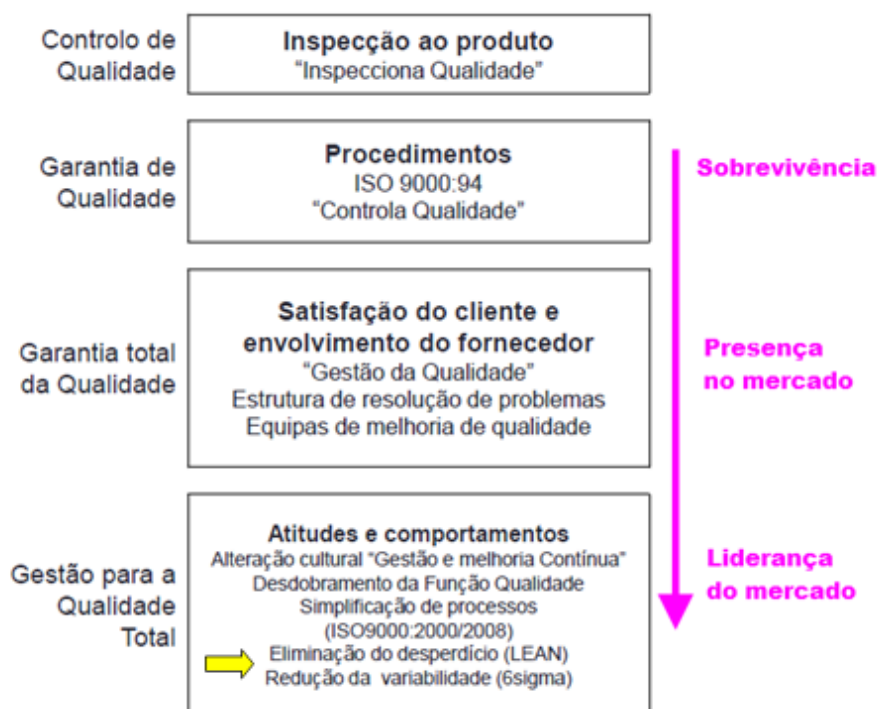


Figura 2 – Evolução do conceito Qualidade (Ferreira, 2012)

### 1.3. Lean

*Lean* é uma prática de gestão de produção e filosofia de melhoria de processos de fabrico e serviços baseado na eliminação de desperdícios e de atividades que não acrescentam valor ao produto ou serviço, do ponto de vista do cliente. Conduz a aumento de produtividade, competitividade e redução do tempo total de processo (Ferreira, 2012).

Considera-se desperdício todo o adicional ao mínimo necessário de recursos (matéria-prima, equipamento, pessoas, tecnologia, etc.) para fabricar um produto ou prestar um serviço que esteja dentro das normas e/ou especificações do cliente.

Esta metodologia teve as suas origens na *Toyota Motor Company* no início da década de 60 e visava na sua essência a redução de tempos, quantidades e custos de forma contínua através da eliminação dos sete desperdícios (Figura 3) (Zhen, 2011).

- 1 – Sobreprodução: Produzir mais que o necessário, mais rápido que o necessário e antes do necessário;
- 2 – Tempos de Espera: Avaria de equipamentos, mudanças de ferramentas, atraso ou falta de matéria-prima, mão-de-obra ou informação, interrupção da sequência de operações, estrangulamentos na produção;
- 3 – Transporte: Movimentação entre postos do trabalho em progresso, movimentação de matéria-prima ou pessoas mais que o necessário;
- 4 – Processamento: O sobre processamento é tão prejudicial quanto o sub processamento, erros no processamento podem levar a que seja necessário reprocessar, por outro lado um processamento que leve a um padrão de qualidade superior ao exigido pelo cliente representa também um desperdício de recursos;
- 5 – Inventários/Stocks: Qualquer material ou produto em quantidade superior ao imediatamente necessário para o processo ou para o Cliente é desperdício, as principais consequências são a utilização excessiva de recursos de movimentação, ocupação do espaço de armazenamento, demora na localização dos produtos;
- 6 – Movimentos: Qualquer movimento das pessoas que não contribua para gerar valor ao produto ou serviço é desperdício;
- 7 – Defeitos: São resultantes de problemas internos de qualidade, geram rejeição de produtos, danos de ferramentas ou equipamentos, reprocessamento, insatisfação do cliente (Avraham, 2009);



**Figura 3** – Sete desperdícios fundamentais

A identificação de desperdícios pode ser realizada utilizando-se ferramentas como, *o Brainstorming*.

O *Brainstorming* é uma técnica de grupo utilizada para obter um grande número de ideias sobre um determinado tema em estudo. Tem como objetivo ajudar os membros de um grupo a expandir o seu pensamento, de forma a incluírem todas as suas ideias e deste modo, gerar maior número possível de ideias no mais curto espaço de tempo. De uma forma geral, esta ferramenta consiste na elaboração de uma reunião com exposição livre de ideias seguindo regras de exposição pré-definidas (ex.: não criticar nenhuma ideia, falar por ordem, entre outras).

Já a eliminação de desperdícios pode ser conseguida através várias ferramentas e metodologias como por exemplo os 5'S.

5'S é uma metodologia original do Japão e deve o seu nome às palavras japonesas para: Arrumar (*Seiri*), Organizar (*Seiton*), Limpar (*Seiso*), Normalizar (*Seiketsu*) e Manter (*Shitsuke*) (Schonberger, 2007).

O objectivo de cada senso é o seguinte:

*Seiri* – Separar o útil do inútil tendo apenas o necessário na quantidade certa e eliminar o desnecessário;

*Seiton* – Identificar e arrumar tudo, para que qualquer pessoa possa localizar facilmente tendo o cuidado de colocar mais acessíveis os objetos utilizados mais frequentemente;

*Seiso* – Manter um ambiente sempre limpo, eliminando as causas da sujidade e aprender a não sujar;

*Seiketsu* – Criar hábitos baseados em regras de forma a manter o estado de organização;

*Shitsuke* – Fazer das atitudes anteriores um hábito, transformando assim os 5'S numa forma de natural agir;

O último objetivo visa sistematizar as atividades de limpeza, organização, arrumação e organização do posto de trabalho, tendo como finalidade melhorar a qualidade dos artigos, a segurança no posto de trabalho, a eficácia e reduzir a taxa de avarias/paragens, entre outros.

## 1.4. Seis Sigma

Nos anos oitenta, a “Gestão de Qualidade Total” (TQM-Total Quality Management) era muito popular, mas sofreu um processo de desgaste. Era necessário criar um método que motivasse uma liderança pela qualidade. Esta situação ocorreu com Seis Sigma devido a esta metodologia possuir três características:

- 1 - O Seis Sigma está focalizado no cliente.
- 2 - Os projetos Seis Sigma produzem grandes retornos do investimento.
- 3 - O Seis Sigma muda o rumo da empresa. O Seis Sigma implica tanto um sistema estatístico como uma filosofia de gestão. A Figura 4 pretende colocar lado a lado o Seis Sigma como um sistema estatístico onde se consegue uma quantidade de defeitos igual a 0,002 unidades por milhão e como estratégia multidisciplinar e bem estruturada ao nível da gestão através de uma organização hierárquica por níveis de responsabilidade e tarefas e pela sua implementação metódica (ex.: DMAIC). É, por isso, uma estratégia de gestão multidisciplinar altamente qualificada que visa como principal objetivo aumentar expressivamente a performance das empresas através da melhoria da qualidade de produtos e processos resultando na satisfação dos seus clientes. Direção e os supervisores aprendem novas abordagens na resolução de problemas e adoção de decisões. No entanto, o Seis Sigma não é exclusivo da direção, exceto pelo papel crítico que esta desempenha, nem é impulsionado pelos cargos intermédios (apesar da sua participação chave). As ideias, soluções, descobertas em processos e melhorias resultantes do Seis Sigma dão mais responsabilidade através do *empowerment* e da participação às pessoas que estão nas linhas de produção e/ou que trabalham diretamente com os clientes. “O Seis Sigma é, pois, um sistema que combina uma forte liderança com o compromisso e energia da base” (SN Portugal 2009).

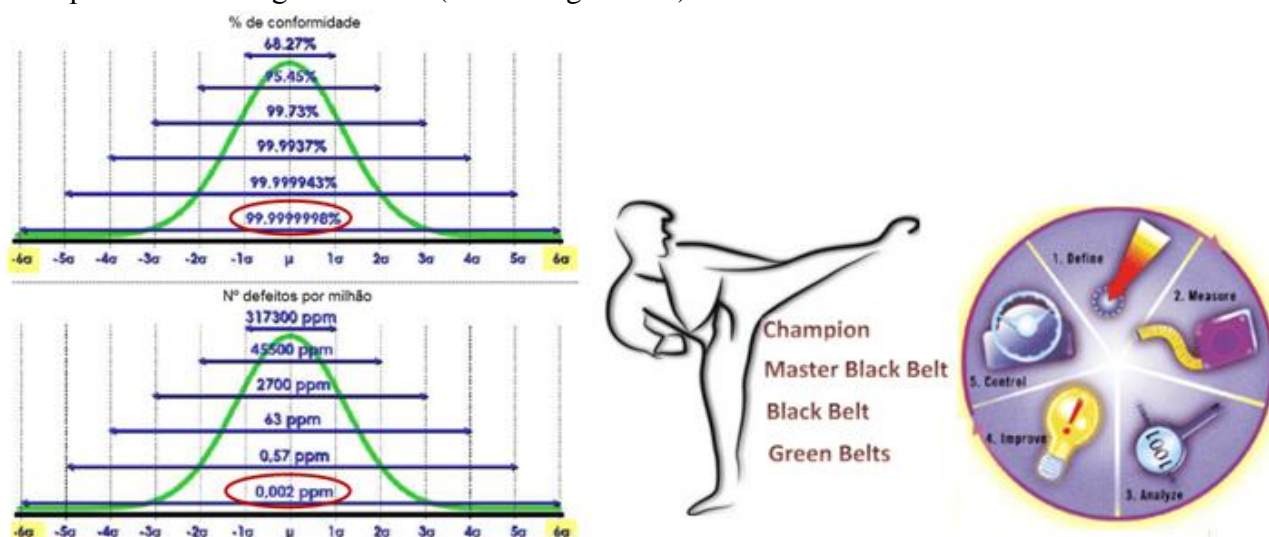


Figura 4 – Seis Sigma, Estatística e Processo de Gestão (Ferreira, 2012)

Tal como no Japão, empresas como a Toyota, a Honda, a Mazda, a Fujitsu, a Cannon e a NEC, entre outras, foram a base do desenvolvimento *Just in Time* e do *Kaizen*, no caso do Seis Sigma, empresas como a Motorola, a General Electric, a Honeywell, a Sears Roebuck, a American Express, a Johnson & Johnson, a Federal Express e a Ford Motor serviram de plataforma de investigação e desenvolvimento (Zhen, 2011).

Os esforços dos projetos Seis Sigma são orientados para três áreas principais:

- Melhorar a satisfação do cliente
- Reduzir o tempo do ciclo
- Reduzir os defeitos (reduzir dispersão/variabilidade)

As melhorias nestas áreas representam importantes poupanças de custos, oportunidades para manter os clientes, angariar novos mercados e construir uma reputação de empresa de excelência.

Esta situação é alcançada com o uso de duas metodologias secundárias de Seis Sigma: *Define Measure Analyze Improve Control* (DMAIC) e *Define Measure Analyze Draw Verify* (DMADV).

O processo DMAIC é um sistema de melhoria dos processos existentes que estão aquém da especificação e que, por conseguinte, procuram uma melhoria incremental.

O processo DMADV é um sistema de melhoria usado para desenvolver novos processos ou produtos ao nível de qualidade Seis Sigma. Também pode ser utilizado num processo atual mas requer que antes tenha sido implementada pelo menos uma melhoria com o DMAIC (SN Portugal, 2009).

Ambos os processos são colocados em prática através de especialistas treinados nos vários aspetos do processo Seis Sigma, os Cintos Verdes (*Green Belt*), Cintos Negros (*Black Belt*) e Cinto Negro Principal (*Master Black Belt*) e Campeão (*Champion*) do processo 6 sigma.

### **1.4.1. DMAIC**

As chaves do DMAIC encontram-se em:

- 1 - Medir o problema. É necessário ter sempre uma clara noção dos defeitos que se estão a produzir em grande quantidade e dos respetivos valores monetários.
- 2 - Focalizar-se no cliente. As necessidades e requerimentos do cliente são fundamentais, por isso devem ser tidos em consideração.
- 3 - Verificar a causa. É necessário conhecer o motivo fundamental, evitando ficar só pelos sintomas.
- 4 - Acabar com os maus hábitos. Uma verdadeira mudança requer soluções criativas.
- 5 - Gerir os riscos. A confirmação e o aperfeiçoamento das soluções é uma parte essencial da disciplina Seis Sigma.
- 6 - Medir os resultados. O acompanhamento de qualquer solução é verificar o seu impacto real.
- 7 - Manter a mudança. A chave final é conseguir que a mudança perdure.

As fases de aplicação são bem distintas e é importante o seu entendimento e aplicação para o sucesso do projeto.

#### **1 – Definir o problema (*Define*)**

A definição do problema é fulcral para as etapas seguinte, de facto estima-se que definir corretamente um problema influencia cerca de 50% a resolução do mesmo, um problema mal definido levará ao desenvolvimento de soluções de falsos problemas.

Nesta fase devem ser respondidas, claramente, as seguintes questões:

- Porque é que se trabalha nesse problema em particular?
- Quem é o cliente e quais são os requisitos do cliente?
- Como é que se realiza o trabalho atualmente?
- Quais são os benefícios de realizar uma melhoria?

(Knowles et al, 2005)

## **2 – Medir (*Measure*)**

A medição tem dois objetivos principais:

- i) Recolher dados chave para avaliar e quantificar o problema ou a oportunidade. Esta é uma informação crítica para aperfeiçoar e completar a elaboração do plano de melhoria.
- ii) Permite e facilita a identificação das causas reais do problema (Knowles et al, 2005)

.

## **3 – Analisar (*Analyze*)**

A análise permite descobrir a causa. Para isso, utilizam-se várias ferramentas de gestão da qualidade. Existem sete ferramentas estatísticas clássicas e sete ferramentas avançadas. As ferramentas de análise devem ser utilizadas para determinar onde estamos e não para justificar os erros. Desta forma, é de referir que o Diagrama de Pareto prioriza os fatores de maior importância na criação de falhas e erros, mas isso não significa deixar de considerar as restantes causas (Knowles et al, 2005).

## **4 – Melhorar (*Improve*)**

Nesta etapa, a participação de todos os envolvidos no processo é fundamental, assim como a capacidade criativa. A fase de melhoria implica tanto a conceção como a implementação. Na fase de conceção, é muito importante a atividade de *benchmarking* para detetar noutras unidades da mesma empresa ou noutras empresas (concorrentes ou não) formas mais eficientes de realização de um processo ou produto (Knowles et al, 2005)

.

## **5 – Controlar (*Control*)**

É necessário confirmar os resultados das melhorias realizadas. Portanto, deve definir-se claramente os indicadores que permitam visualizar a evolução do projeto. Os indicadores são necessários, porque no Seis Sigma não deve existir intuição, apenas factos. Os indicadores mostram os pontos problemáticos e auxiliam a caracterizar, compreender e confirmar os processos.

Através do controlo de resultados, consegue-se saber se está a ser dada resposta às necessidades e expectativas do cliente. Além disso, é primordial verificar através do controlo a estabilidade dos processos.

Os diferentes indicadores vinculados ao Seis Sigma devem ser articulados em Tabelas de Comandos ou Quadros de Comandos Integrais para permitir uma monitorização constante da

sua evolução por parte dos funcionários e responsáveis pelos processos produtivos de melhoria (SN Portugal, 2009).

Entre os indicadores de monitorização, estão indicadores relacionados com:

- o custo, incluindo custos correspondentes às operações, matérias-primas, desperdício e reciclagem, comercialização e conceção de produtos;
- o tempo dos ciclos (produtivos, comerciais e de resposta) e cumprimento das etapas dos processos de implementação de melhorias;
- as prestações, como quota de mercado, quotização de ações, imagem da empresa, níveis de satisfação dos clientes e consumidores, e participação dos empregados (quantidade de sugestões por período de tempo e níveis de poupança ou lucros subsequentes);

A Figura 5 resume de entre as várias ferramentas, mais usualmente utilizadas, as que se aplicam em cada uma das etapas.

	D	M	A	I	C		D	M	A	I	C
Affinity diagram	◆		◆			Pareto chart		◆	◆	◆	
Brainstorming	◆		◆	◆		Planning tools (Gantt charts)					◆
Business case	◆					Prioritisation matrix		◆		◆	
Cause-and-effect diagram			◆			Process capability		◆		◆	
Charter	◆					Process Sigma		◆		◆	
Consensus				◆		Quality control process chart					◆
Control charts		◆	◆	◆	◆	Regression			◆		
CTQ (critical-to-quality) tree	◆					Rolled throughout yield	◆				
Data collection formats		◆	◆	◆	◆	Sampling		◆	◆	◆	◆
Data collection plans		◆	◆	◆	◆	Scatter plots			◆		
DOE (design of experiments)		◆	◆	◆	◆	SIPOC diagram		◆			
Flow diagrams	◆	◆	◆	◆	◆	Stakeholder analysis	◆			◆	
Histogram/frequency plots		◆	◆	◆	◆	Standardisation					◆
FMEA		◆		◆		Stratification		◆	◆	◆	◆
Gage repeatability & reproduceability		◆				Stratified frequency plots			◆		
Hypothesis test			◆			Time series plots (run charts)		◆			
Kano model		◆				VOC (voice of the customer)	◆				

**Figura 5** – Ferramentas e técnicas Seis Sigma passíveis de utilizar em cada etapa (Knowles *et al*, 2005)

Uma das ferramentas de referência é o diagrama SIPOC (*Suppliers Inputs Process Outputs Client*). Esta ferramenta consiste numa análise por processos de um determinado macroprocesso onde em cada etapa estão bem identificados os fornecedores (internos ou externos), as entradas necessárias para essa etapa, o processo identificando os vários procedimentos, as saídas pretendidas do processo e quem são os clientes (internos e externos). Esta ferramenta é fundamental para que se realize uma abordagem por processos e se consiga compreender mais facilmente as várias inter-relações, responsabilidades e necessidades em cada etapa do macroprocesso.

Outra das ferramentas utilizadas é o gráfico de Pareto. O objetivo do Diagrama de Pareto é obter, entre os diferentes fatores que contribuem para um determinado efeito, aqueles que têm uma grande importância no seu contributo (“vitais”) e aqueles que são pouco importantes (“triviais”), a partir de uma comparação quantitativa e ordenada. Verifica-se que um conjunto reduzido de causas origina uma parte bastante expressiva de defeitos.

O diagrama de Pareto permite identificar as poucas causas que provocam a maioria dos problemas (cerca de 70% dos defeitos provêm de 30% das causas), ou seja, a aplicação desta ferramenta permite separar os poucos problemas importantes da massa de problemas sem importância. A eliminação destes poucos problemas identificados como vitais leva por sua vez, à solução do problema inicial (SN Portugal, 2009).

### **1.4.2. Aplicação do Seis Sigma**

Para garantir a eficiência em cada área de atuação dos vários intervenientes no projeto de melhoria é necessário que exista uma estrutura com papéis bem definidos que reforcem a objetividade de cada tarefa. Como já referido anteriormente, para cada nível é necessário um conhecimento diferente do Seis Sigma. A Tabela 1 resume os vários níveis e responsabilidades idealmente atribuídas.

**Tabela 1** – Níveis de responsabilidade e funções comuns, na implementação de projetos seis sigma

Grau	Função
Champion (Campeão)	È responsável por representar as necessidades do cliente e melhorar a eficácia operacional da organização. A função distingue-se tipicamente do fabrico ou das funções do processo transacionais para manter imparcialidade. É frequentemente um membro do Conselho de Administração ou o próprio CEO.
Master Black Belt (Cinto Preto Principal)	Aos cintos negros principais são atribuídas tipicamente a uma área ou função específica de um negócio ou de uma organização. Pode ser uma área funcional, como recursos humanos, ou legal. O trabalho do MBB com os responsáveis do processo é assegurar que os objetivos e padrões de qualidade sejam fixados e os planos determinados, acompanhando o progresso e proporcionando a formação
Black Belt (Cinto Preto)	O seu principal objetivo é orientar projetos da qualidade e trabalhar a tempo inteiro até estarem concluídos. São frequentemente responsáveis de processos/ departamentos.
Green Belt (Cinto Verde)	Os colaboradores treinados em Seis Sigma que passam uma parte do seu tempo em projetos, mas mantêm o seu papel e responsabilidades regulares no trabalho. Dependendo da quantidade de trabalho, podem passar 10% a 50% do seu tempo no projeto. À medida que o programa se desenvolve, os colaboradores começam a incluir a metodologia Seis Sigma nas suas atividades diárias servindo como exemplo para outros colaboradores.

## 1.5. *Lean Seis Sigma*

Nos últimos anos a indústria alimentar tem vindo a procurar melhorar a eficiência dos seus processos, com o objetivo de atender as necessidades do mercado e contribuir para o seu desenvolvimento. Novas metodologias têm vindo a ser implementadas, nomeadamente a nível da gestão qualidade e segurança alimentar através da metodologia *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP), mas que atualmente não são suficientes. A metodologia *Lean Seis Sigma* começa agora a ser abordada neste segmento da indústria.

Sucintamente, *Lean Seis Sigma* resulta da abordagem através das perspetivas *Lean* e *Seis Sigma* de forma a corresponder com maior eficácia possível ao cliente tendo sempre em conta o aumento da rentabilidade da empresa pela melhoria contínua de processos. A Figura 6 demonstra o encadeamento dos pilares (Qualidade, Eficácia, Variabilidade (redução) e Fluxo de Processo) que são base da metodologia *Lean Seis Sigma*, o campo de atuação dos pilares base (Satisfação dos Clientes (Voz do Cliente) e Melhoria Contínua de Processos (Voz do Negócio).

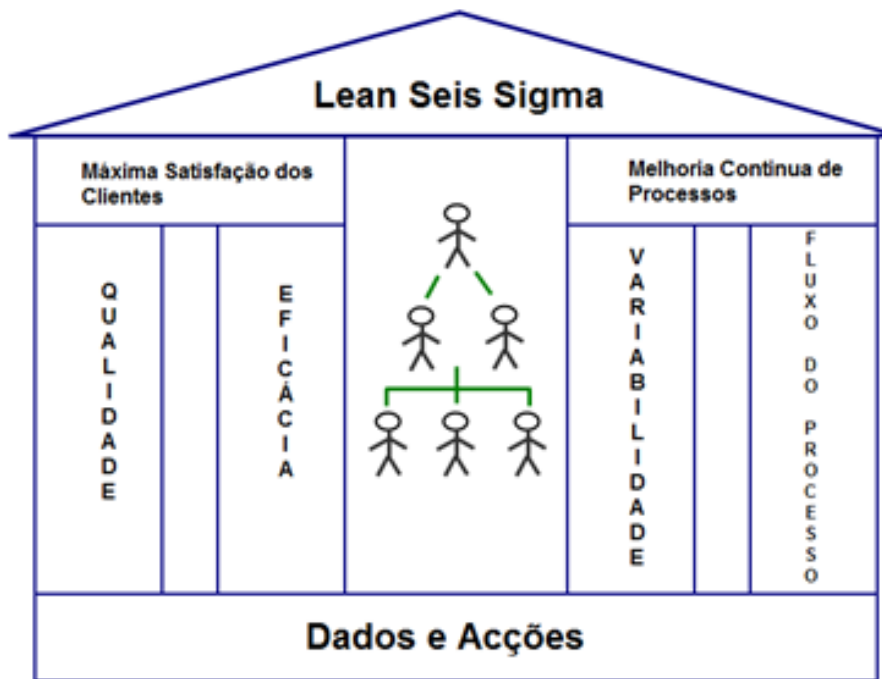


Figura 6 – Esquema ilustrativo da metodologia *Lean Seis Sigma*

## ***2. Objetivos***

---



Na unidade de abate da Lusiaves SA verifica-se que existe uma grande quantidade de devoluções e rejeições de frango (interna e externamente) por este não cumprir os requisitos necessários de Qualidade, sendo classificado como classe B.

A realização deste projeto tem como objetivo geral a redução da quantidade de frango classe B, tendo como objetivos específicos reduzir em 50% as devoluções de clientes, aumentar em 10% a produtividade, reduzir em 10% as horas não produtivas e reduzir em 20% as horas de retrabalho, utilizando, para tal o processo DMAIC.



### ***3. Desenvolvimento - Aplicação de DMAIC***

---



## 3.1 Definição (*Define*)

### 3.1.1 Caracterização da Unidade

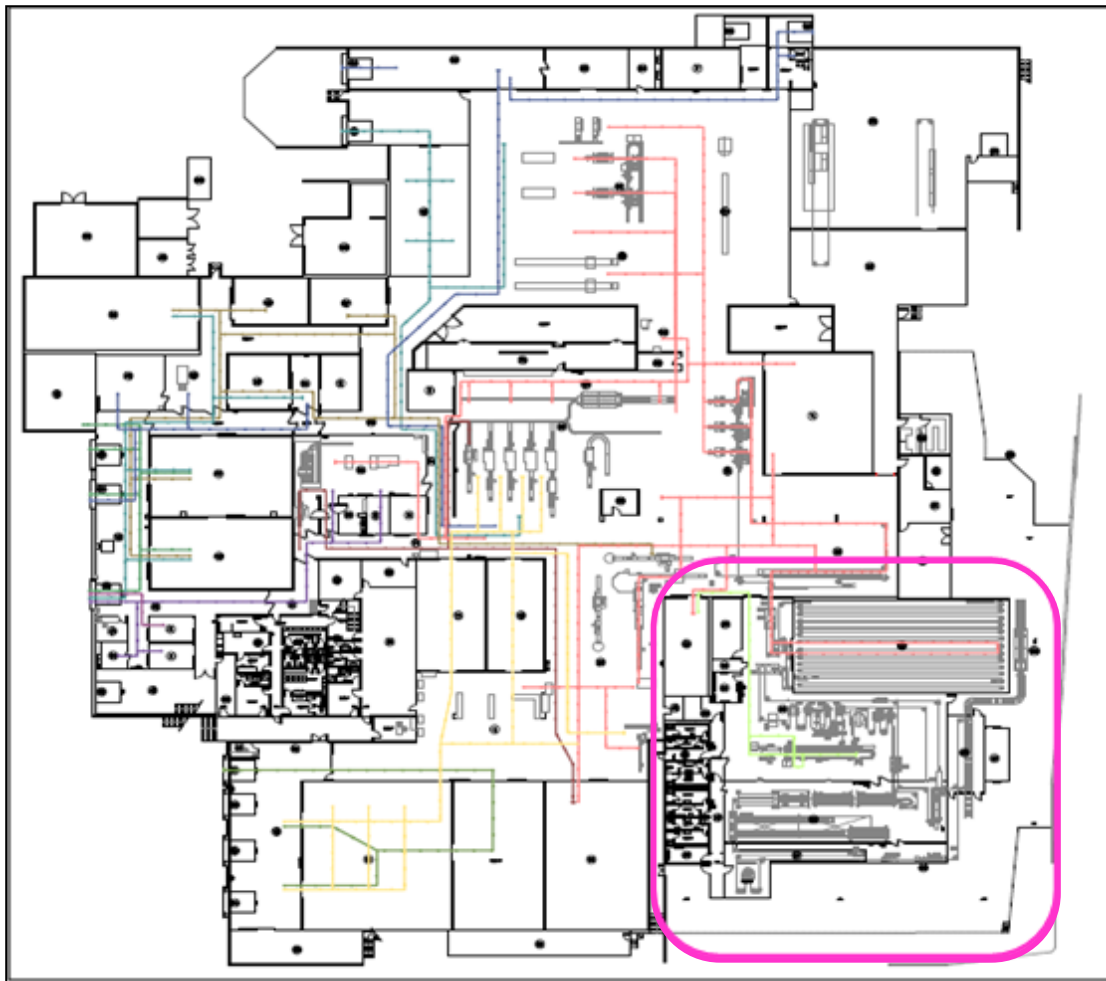
A Lusiaves, enquanto empresa inserida no tecido empresarial nacional, tem como missão primária as atividades de produção de alimentos compostos para animais, produção de ovos para incubação, produção avícola e abate de aves, transformação, armazenamento e comercialização de produtos alimentares.

Na sua visão, esta assume vir a ser uma empresa de referência no setor avícola e ser reconhecida como uma empresa que aposta na inovação e desenvolvimento, na qualidade e segurança alimentar dos seus produtos, crescendo fortemente no mercado nacional e internacional.

A Lusiaves integra os mais sofisticados sistemas de gestão da Qualidade e do Ambiente, assumindo assim, o respeito pelo meio ambiente e segurança alimentar, o que a torna numa empresa dinâmica, que alia a qualidade à inovação. Querendo estar sempre na linha da frente e com a crescente exigência da segurança alimentar, a Lusiaves, SA tornou-se na primeira empresa do setor avícola, em Portugal, certificada com a nova norma NP EN ISO 22000, atribuída pela SGS ICS, Sistema de Gestão da Segurança Alimentar.

O Centro (Figura 7) encontra-se a laborar desde 1986 na localidade da Marinha das Ondas, concelho da Figueira da Foz, possui cerca de 11.000 m<sup>2</sup> de implantação efetiva e conta com mais de 400 colaboradores diretos. As atividades principais são o abate de frangos, desmancha automática, preparação e desossa automática de carne de aves. Encontram-se instaladas várias linhas de embalagem, em vácuo, cuvette em atmosfera protetora e saco. Possui ainda, túneis de congelação com capacidade para congelação rápida e um entreposto frigorífico para armazenamento temporário de produtos alimentares.

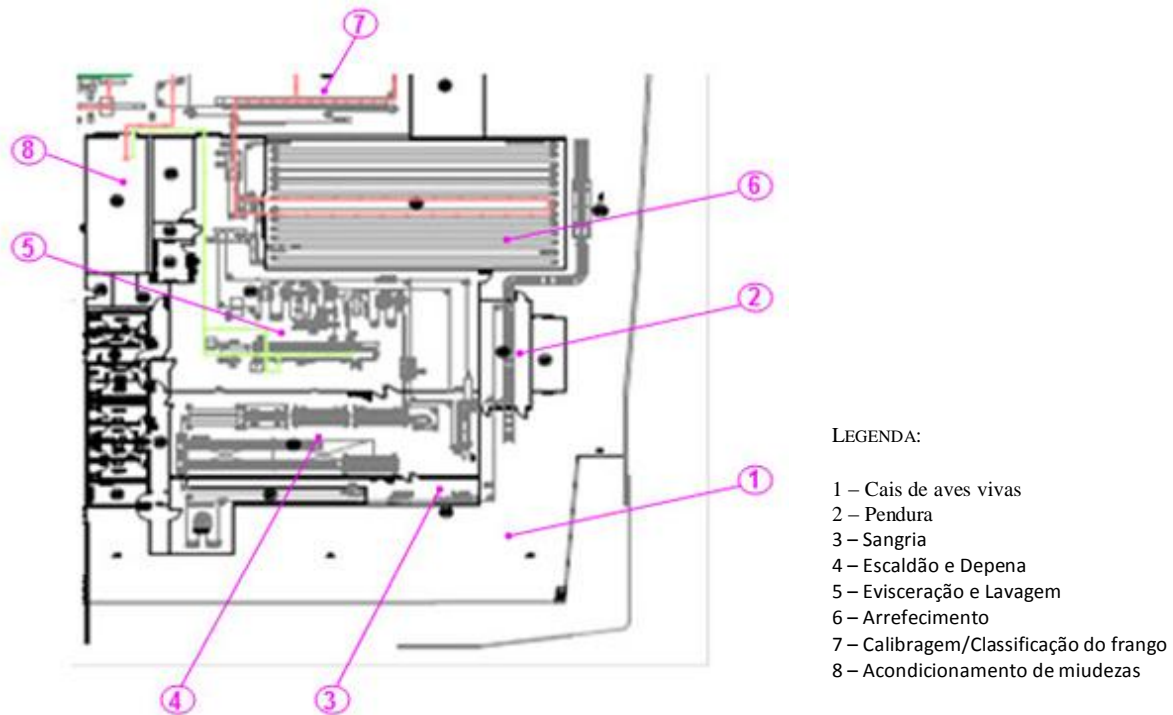
O processo produtivo resume-se ao abate de aves (frango e galinha), à transformação de carne de aves e preparados (panados, almôndegas, hambúrguer, carne picada, *roti*, marinados), ao acondicionamento em caixas de plástico, à embalagem em cuvette de atmosfera protetora e vácuo, à conservação e congelação rápida de carnes de aves. A Unidade procede ainda à distribuição e comercialização de produtos cárneos frescos e congelados, preparados de carne, produtos à base de carne, produtos pré-cozinhados ultracongelados, produtos lácteos e peixe ultracongelado.



**Figura 7** – Planta do Centro de Abate – Marinha das Ondas

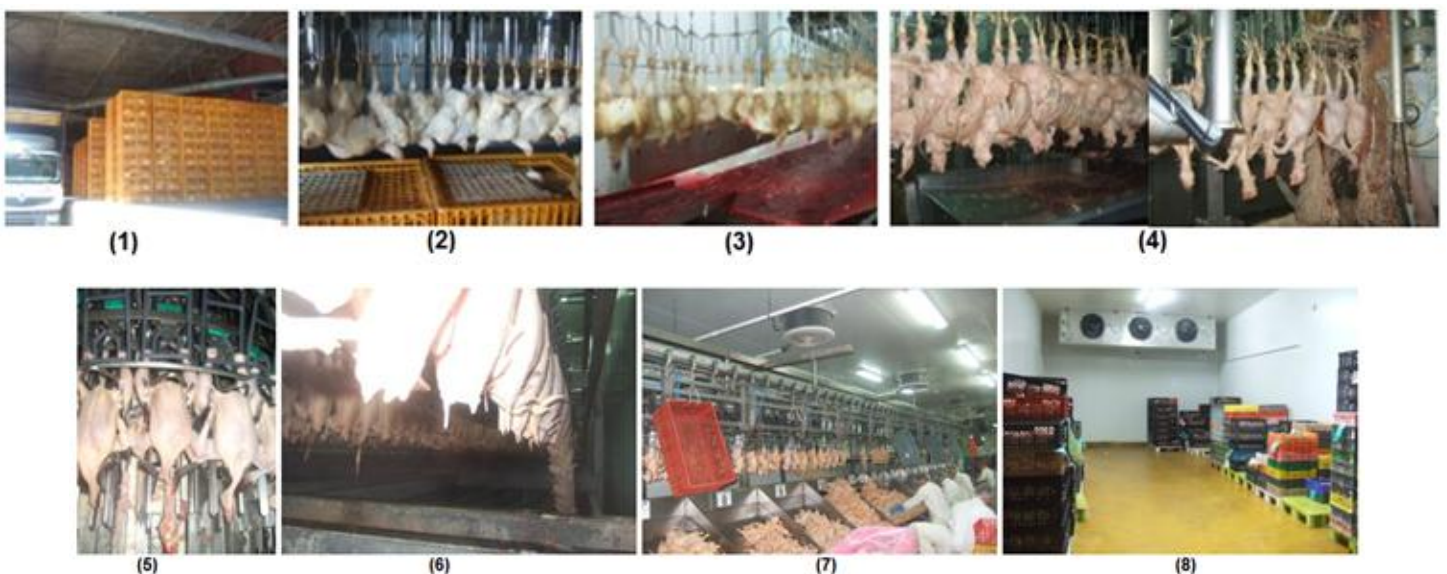
A Figura 8 representa com maior pormenor o setor de abate. Neste setor as aves são recebidas no cais de aves vivas (1), o tempo de permanência das aves no cais, varia consoante as necessidades da ordem de abate, ditada pelas encomendas. Normalmente a ordem é estabelecida consoante a hora de chegada ao centro de abate, as primeiras cargas a chegar, são as primeiras a serem abatidas. Posteriormente, as aves são transportadas por via mecânica até à sala da pendura (2). Aqui as aves são penduradas e é necessário o cumprimento de boas práticas de maneo, a correta forma de agarrar nas aves, é crucial para a presença ou não de traumatismos. Seguem penduradas nos ganchos, onde sofrem a eletrocussão e a degola, para ser efetuada a sangria (3), nesta etapa quando a degola não é eficaz existe um operador a certificar a operação. Seguidamente seguem para o escaldão (4), onde atingem temperatura elevadas para facilitar a etapa seguinte, a depena (4), nesta etapa é necessário que sejam removidas na totalidade as penas do frango. A etapa posterior será a evisceração, onde são retiradas as vísceras do frango mecanicamente e efetuada a devida lavagem (5). Seguem, posteriormente, para o túnel de arrefecimento (6) e por fim para a calibradora (7). Esta etapa é

muito importante na seleção de frango, existe um mecanismo que é acionado por um ímã que identifica o frango selecionado pelo operador responsável pela classificação. O frango com a classificação B é separado pelo sistema de acordo com a inspeção visual do operador, este é enviado para uma tulha identificada como classe B enquanto os outros seguem para as tulhas de qualidade A.



**Figura 8** – Seção de Abate com identificação das etapas

As imagens da Figura 9 são respeitantes a cada uma das etapas da seção conforme a numeração da Figura 8.



**Figura 9** – Etapas da seção de abate

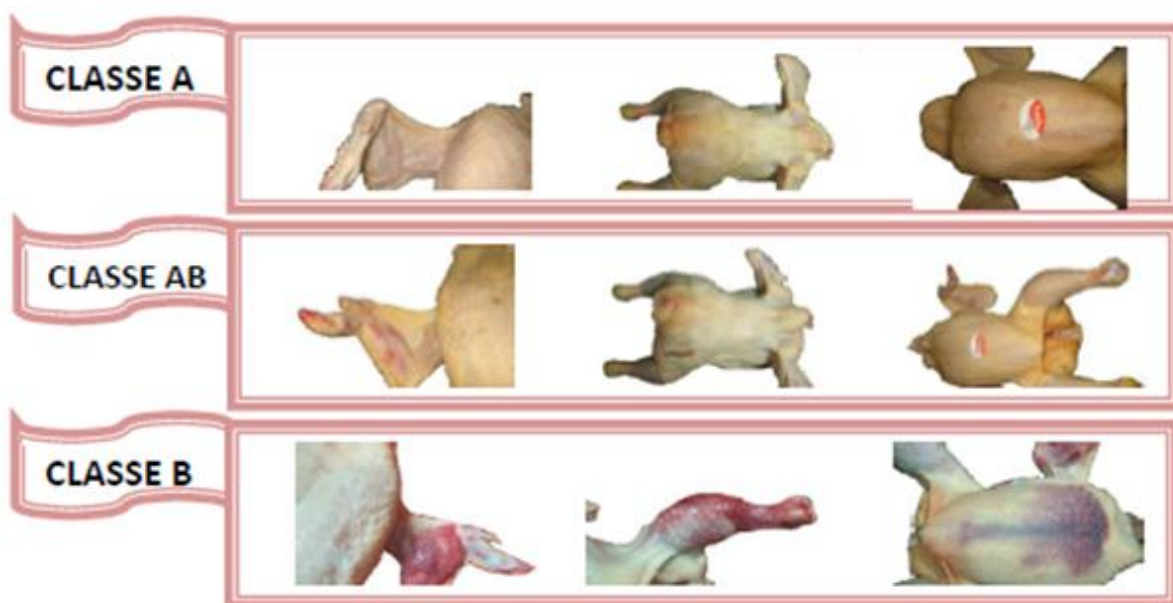
A Lusitana assumiu uma classificação para o frango:

Classe A, frango com qualidade máxima, podendo ser comercializado no seu todo (carcaça inteira), e não apresenta qualquer tipo de dano físico.

A classe B, em que a qualidade do frango é inferior ao frango da Classe A. Nesta classe está inserido todo o produto ao qual não se pode atribuir qualidade máxima. Esta classe apresenta hematomas, rasgões na pele, manchas roxas nas patas e asas, penas, ossos salientes, entre outros.

A última classe definida é a Classe AB, esta classe só é classificada quando existe escassez de frango sendo necessário um aproveitamento quase total do frango. É uma classe inferior à Classe A.

Existem outras situações especiais em que frango classe B pode adquirir classificação de A como por exemplo quando apresentam lesões mínimas. A Figura 10 mostra exemplos das várias classes.



**Figura 10** – Classificação do frango: A, AB e B

A Tabela 2 apresenta sucintamente a capacidade média atual dos diferentes sectores da Unidade, incluindo o sector de abate o qual é objeto do trabalho.

**Tabela 2** – Capacidade média atual dos sectores da Unidade de Abate, com destaque para o sector de abate de aves

Sector	Capacidade	Diferenciação
Abate de aves	Abate de 8500 un./hora	Arrefecimento rápido a 2°C em 1,5hora
Embalagem de frango inteiro a Vácuo	Embalagem de 1800 un./hora	Aumento do número de dias de durabilidade
Linhas de partes de frango em saco	4000 Kg's/hora	
Linha de preparação e tempero de frango para churrasco	2500 frangos/hora	
Linha de desmancha automática de frangos	Desmancha 3500 un./hora	Automatização do processo
Linhas de preparação e fatiamento de partes de peru	3000 Kg's/hora	
Linhas de embalagem de atmosfera modificada (5 linhas)	Embalagem de 3600 un./hora/linha	Calibradores de peças de frango em 3 linhas, permitindo embalar em cuvetes com peso fixo; dotadas de verificadores de peso, permitindo garantir os requisitos de peso de cliente; verificadores de metais
Túneis de congelação rápida	50000 Kg's/dia	

### 3.1.2 Definir o Processo

O diagrama Fornecedores, Entradas, Processo, Saídas, Clientes (SIPOC - *Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers*) (Figura 11 a 14) detalha as entradas e saídas do processo e tem como função principal definir o processo de abate de frango e consequentemente, facilitar a visualização do âmbito do projeto.

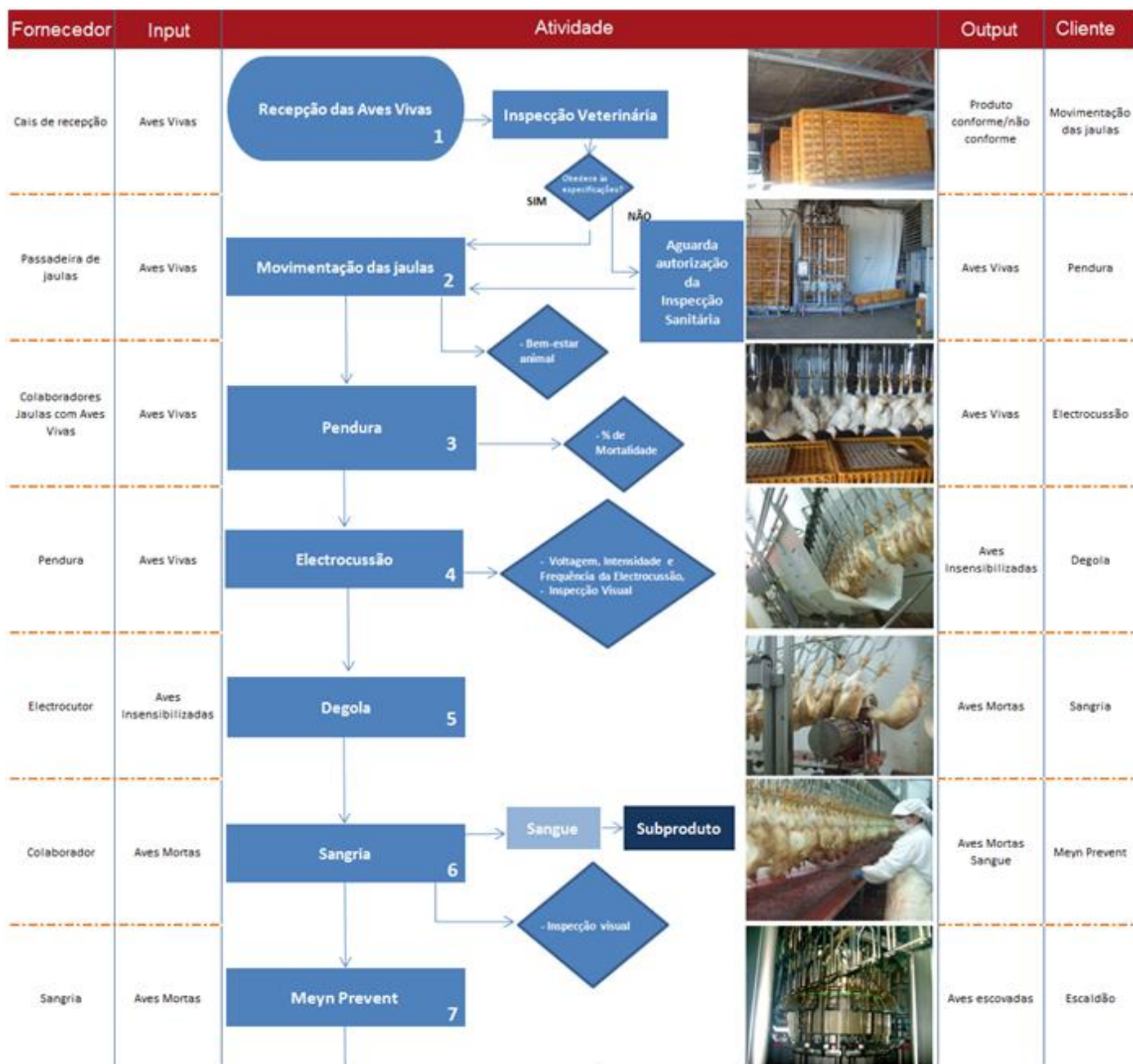


Figura 11 – Suppliers Inputs Process Outputs Customers 1 de 4

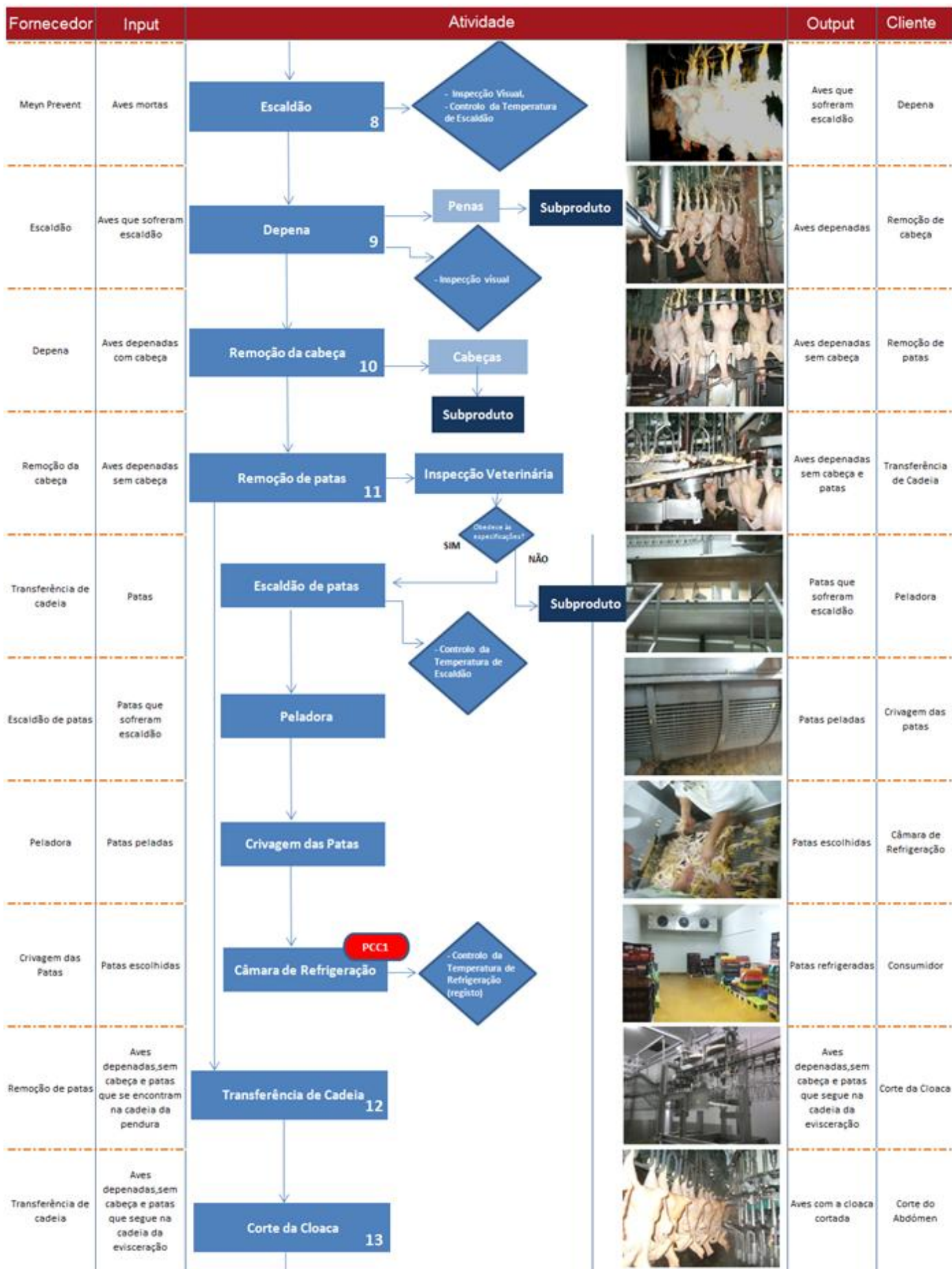


Figura 12 – Suppliers Inputs Process Outputs Customers 2 de 4



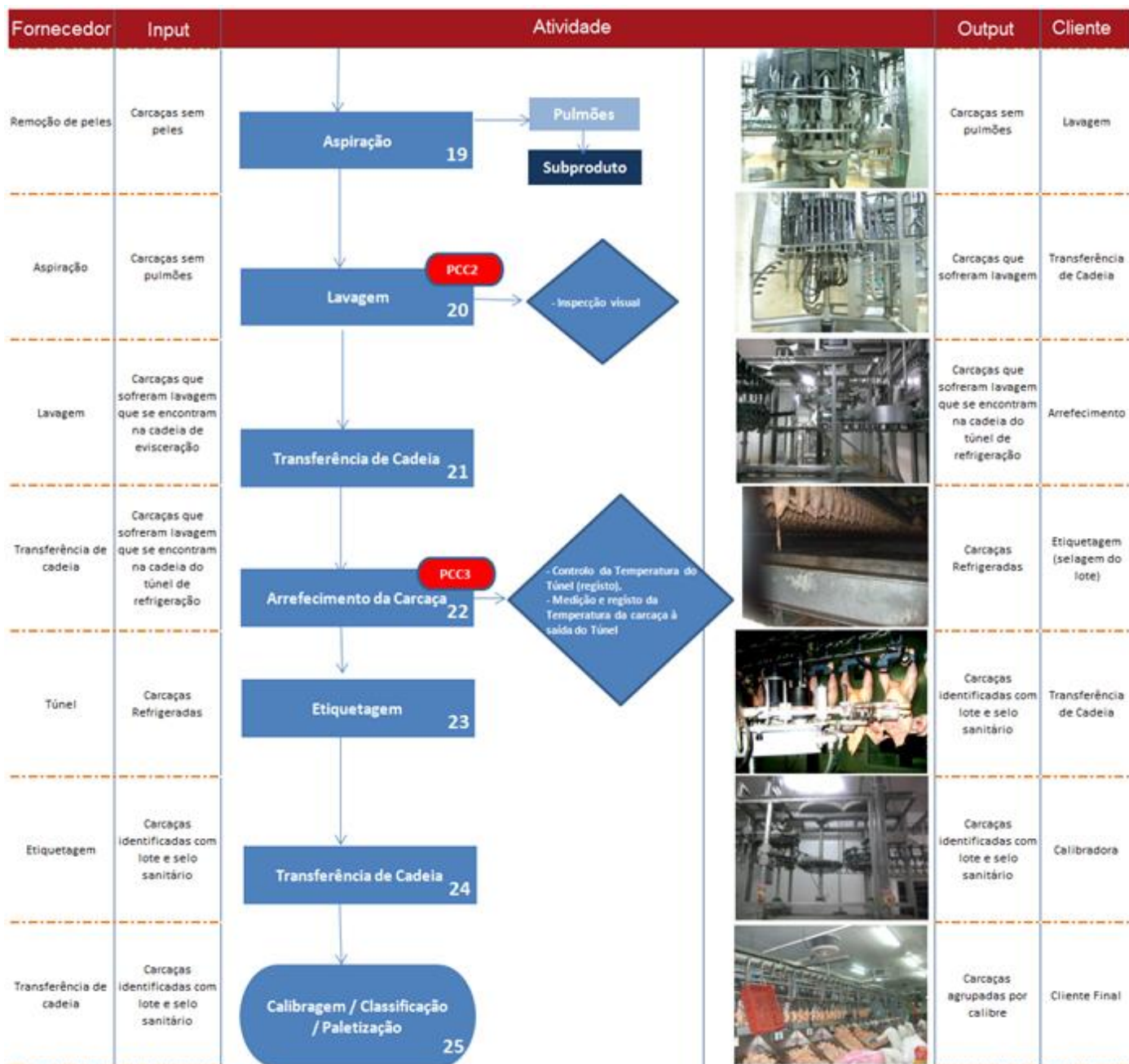


Figura 14 – Suppliers Inputs Process Outputs Customers 4 de 4

Após a elaboração do SIPOC foi feito um *brainstorming* com os responsáveis de seções, elementos com conhecimento profundo do processo, com o objetivo de identificar as variáveis de entrada que poderiam influenciar a percentagem de frango classe B (não conformes/com defeitos).

No *brainstorming* foram respeitadas as opiniões de cada participante, tendo existido uma preocupação imediata em correlacionar as variáveis com a atividade. A Tabela 3 encontra-se organizada por atividade e evidencia as variáveis de entrada que podem afetar o processo de abate de frango, tendo como variáveis de saída o aumento de frango classe B.

**Tabela 3 – Brainstorming - fatores que influenciam o aumento de frango classe B**

<b>Atividade</b>	<b>Variáveis de entrada Identificadas</b>	<b>Variáveis de Saída</b>
<b>Receção de aves vivas</b>	Tempo excessivo de permanência no cais	Aumento de frango classe B
<b>Pendura de frango</b>	Frango mal pendurado	Aumento de frango classe B
	Lesões provocadas na pendura	Aumento de frango classe B
<b>Sangria</b>	Sangrias insuficientes	Aumento de frango classe B
<b>Escaldão</b>	Excesso da temperatura de escaldão	Aumento de frango classe B
	Diminuição da temperatura de escaldão	Aumento de frango classe B
<b>Depena</b>	Falta de substituição das borrachas das depenadoras	Aumento de frango classe B
	Afinação inadequada das depenadoras	Aumento de frango classe B
<b>Evisceração</b>	Frango mal eviscerado	Aumento de frango classe B
<b>Lavagem</b>	Frango mal lavado	Aumento de frango classe B
<b>Túnel de refrigeração</b>	Temperaturas não conformes	Aumento de frango classe B
<b>Calibragem</b>	Má seleção dos operadores	Aumento de frango classe B

Constatou-se que existiam múltiplas variáveis em cada fase do processo que poderiam conduzir ao aumento de frango classe B portanto, seria necessário concretizar quais as causas-raiz efetivas deste problema. Para tal, seria indispensável proceder a uma recolha de dados com informação relativa aos possíveis tipos de defeitos e origem dos mesmos, dados esses que a empresa não dispunha.

A ferramenta “Voz do Negócio” (VOB -*Voice of Business*), regra geral, é apresentada para descrever as necessidades e expectativas do acionista (empresa) (Tabela 4). Os *Critical to Business Requirements* (CRB) são requisitos que se têm como sendo críticos para avaliar um determinado âmbito do processo. Enquanto os *Critical to Business* (CTB) são a forma como se expressam (os indicadores) os CRB. Neste caso concreto, pretende-se evidenciar quais os requisitos críticos para a empresa relativamente ao processo de abate, para posteriormente direcionar o projeto tendo em vista o cumprimento desses mesmos requisitos.

Pela análise da VOB concluiu-se que os problemas que já haviam sido identificados, relacionados com o processo de abate, constituem aspetos críticos que a empresa pretende ver solucionados, logo o projeto deverá em princípio conseguir assegurar o cumprimento dos objetivos do negócio.

**Tabela 4** – Tabela “Voz do Negócio” (VOB-Voice of Business) (Caldeira, 2011)

VOB					
Descrição	Âmbito	CBR (Critical to Business Requirements)	CTB (Critical to Business)		Definição Operacional
			Designação	Especificações	
Reduzir as atividades de valor não acrescentado	Melhoria do desempenho/ produtividade	Horas não Produtivas	N.º Horas não Produtivas	Reduzir em 10% as horas não produtivas	Analisar evolução das Horas Trabalhadas - Horas Padrão
Melhorar a Produtividade nas diferentes atividades	Melhorar o desempenho	Melhorar o Indicador de Produtividade	% Produtividade	Aumentar 10%	Indicador Produtividade (Horas Padrão/Horas Trabalhadas)
Reduzir desperdícios provocados por reprocessamento	Reduzir Custos/ Melhorar desempenho	Melhorar o indicador de qualidade	Nº horas retrabalho	Reduzir em 20%	Analisar evolução das horas de retrabalho

### 3.1.3 Definição do Problema

O processo de abate de frango, no qual incide o presente estudo, representa cerca de 90% do abate de aves efetuado pela unidade.

Os clientes a que se dirige, face ao segmento a que pertencem, contratualizam requisitos do produto que necessariamente têm que ser cumpridos, o que obriga a uma dinâmica interna bastante exigente e à definição de procedimentos de medição e controlo que garantam o cumprimento de todas as especificações, na salvaguarda dos interesses quer do cliente quer do acionista (empresa).

Numa primeira abordagem verificou-se a existência, em termos médios, de 20,29% de frangos classe B. Este problema conduz à necessidade de canalizar operadores para ajudar na diminuição da percentagem de frango de classe B, levando à necessidade de um maior número de operadores e horas de reprocessamento. Para além deste problema, verifica-se que são frequentes as paragens da linha por diversos motivos que originam a redução dos níveis de produtividade. Estes estão relacionados com a manutenção de equipamentos, más práticas de laboração, falta de manutenção preventiva, informação inconsistente (plano de abate).

O projecto *Lean Seis Sigma* a implementar deverá minimizar estes problemas e consequentemente, aumentar o desempenho global do sector de abate de frango.

O fluxo do processo no sector de abate divide-se em nove etapas chave compreendidas numa linha contínua de produção (Figura 15):



**Figura 15** – Fluxo do processo de abate de aves

### 3.1.3 Entender o Cliente

Com o objetivo de descrever as necessidades e expectativas dos clientes externos, a empresa faz consultas periódicas regulares, através de inquéritos. Com os dados resultantes dos inquéritos foi possível traduzir a voz do cliente em requisitos, cujo grau de cumprimento deverá ser avaliado através de indicadores de qualidade. A Tabela 5 apresenta o resultado do trabalho efetuado no âmbito da voz do cliente (VOC). Os *Critical to Client Requirements* (CCR) são requisitos que são críticos do ponto de vista do cliente. Estes requisitos traduzem-se, para a empresa, em requisitos de qualidade e que são medidos através de indicadores designados por *Critical to Quality* (CTQ).

**Tabela 5** – Tabela “Voz do Cliente” (VOC – *Voice of Customer*) (Caldeira, 2011)

Voz do Cliente (VOC- Voice of the Customer)					
Descrição	Âmbito	CCR (Critical to Client Requirements)	CTQ (Critical to Quality)		Definição Operacional
			Designação	Especificações	
Prestar um serviço de encontro às expectativas e necessidades do cliente, fornecendo um produto com qualidade e higiene de acordo com as suas especificações	Qualidade, Produção e Embalagem	Cumprir com as especificações do cliente a nível de qualidade	Índice de Satisfação, o item imagem e apresentação dos produtos	≥95% “satisfeitos” ou “muito satisfeitos”	Análise da evolução dos dados obtidos através dos inquéritos satisfação clientes
			Índice de Devoluções	Reduzir em 50% os Kg’s devolvidos	Contabilização dos Kg’s devolvidos, por motivos de desvio das especificações do cliente;
Garantir o fornecimento integral das encomendas nos prazos estabelecidos	Prazos e Entregas	Satisfazer as encomendas	Índice de Satisfação, o item cumprimento das encomendas	≥95% “satisfeitos” ou “muito satisfeitos”	Análise da evolução dos dados obtidos através dos inquéritos satisfação clientes

### 3.1.4 Gerir o Projeto

O projeto a desenvolver passa fundamentalmente pela otimização do processo em causa, reduzindo, por um lado, os custos da não qualidade e aumentando, por outro, a produtividade.

O objetivo último será aumentar o nível de desempenho global.

A escolha deste projeto justifica-se fundamentalmente pelos seguintes critérios:

- Impacto nos clientes externos e nas suas necessidades;
- Impacto Financeiro;
- Existência de recursos e capacidade técnica necessários para a sua implementação;
- Benefícios obtidos da aprendizagem e das boas práticas;
- Probabilidade de sucesso;

A equipa do projeto foi constituída com base no conhecimento que cada um possui no processo e na estrutura organizacional e apresenta-se na Tabela 6.

**Tabela 6** – Equipa de projeto, responsabilidade e função

<b>Função</b>	<b>Responsabilidade</b>	<b>Nome</b>
<b>Chief Executive Officer (CEO)</b>	Pessoa com a mais alta responsabilidade ou autoridade na empresa. Neste caso, coincide com o Presidente do Conselho de Administração.	• Avelino Gaspar
<b>Champion</b>	Gestor de topo do processo que providencia os meios necessários à equipa e resolve potenciais obstáculos	• Carlos Caldeira
<b>Black Belt</b>	Líder da equipa, responsável máximo pela execução do projeto	• Sérgio Gaspar
<b>Green Belt</b>	Membros da Equipa que desenvolvem o projeto e asseguram a sua conclusão	• Marisa Loureiro • Ermelinda Paixão • Sérgio Agostinho • Nuno Teodósio • Sónia Maria • Hélder Abreu

A designada matriz *Responsible, Accountable, Consulted, Informed* (RACI) que se apresenta na Tabela 7 identifica as ações/tarefas e responsabilidades dos diferentes elementos que constituem a equipa no desenvolvimento das várias ações/tarefas do projeto.

**Tabela 7 – Matriz RACI**

MATRIZ RACI							
Fase (6σ)	Passo	Acção/Tarefa	Membros da Equipa				
			CEO	Champion	Black belt	Green belt	Os outros colaboradores
D	1	Identificar e descrever problemas na linha de abate		I	C	R	R
	2	Definir o projeto	A	R	R		
	3	Assegurar os recursos necessários ao projeto		R	C	I	
M	4	Efetuar medições		A	I	R	R
A	5	Analisar medições		I	R	I	
I	6	Definir ações de melhoria	A	C	R	R	
	7	Aprovar as ações de melhoria e assegurar os recursos necessários	R	C	I		
	8	Implementar ações de melhoria aprovadas		A	I	R	R
C	9	Avaliar os impactos das ações de melhoria	I	A	R	I	
	10	Controlar as metodologias implementadas		A	I	R	

- R = Responsible** Pessoa que executa uma acção/tarefa (1 ou mais pessoas).  
**A = Accountable** A pessoa que pretende que a acção/tarefa esteja terminada (apenas 1).  
**C = Consulted** A pessoa que é consultada antes da execução estar completa (1 ou mais pessoas).  
**I = Informed** A pessoa que é informada após a execução da tarefa/acção (1 ou mais pessoas).

Para a aplicação de metodologia DMAIC, foi necessário traçar um cronograma para definir o tempo necessário para a implementação do método. A Tabela 8 traduz o tempo semanal implícito no estudo realizado.

**Tabela 8 – Cronograma do projeto (teórico). Este decorreu de Dezembro de 2011 a Julho de 2012.**

Fases 6σ	Semana																													
	2011					2012																								
	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Definição</b>																														
<b>Medição</b>																														
<b>Análise</b>																														
<b>Melhoria</b>																														
<b>Controlo</b>																														

## 3.2 Medição (Measure)

A fase de medição da metodologia DMAIC tem como objetivo desenvolver ações que nos permitam:

1. Identificar as variáveis chaves do processo (KPI – *Key Process Indicators*);
2. Proceder à recolha de dados;
3. Validar o sistema de medição;
4. Compreender o comportamento do processo;
5. Medir a capacidade atual do processo.

Pretendeu-se perceber nesta fase qual a capacidade do processo para produzir frango classe A e B de acordo com os níveis de produtividade aceitáveis, o impacto atual no cliente medido através das devoluções, bem como implementar metodologias de recolha de dados, permitindo determinar a eficácia operacional do processo.

Após elaboração do SIPOC e identificação das variáveis que afetam a qualidade do produto aquando da fase de Definição, procedeu-se de seguida à seleção das variáveis determinantes para o processo de abate de frango. Estas variáveis foram identificadas com base no *brainstorming* anteriormente realizado, tendo a equipa do projeto e os coordenadores da secção de abate procedido à seleção das mesmas.

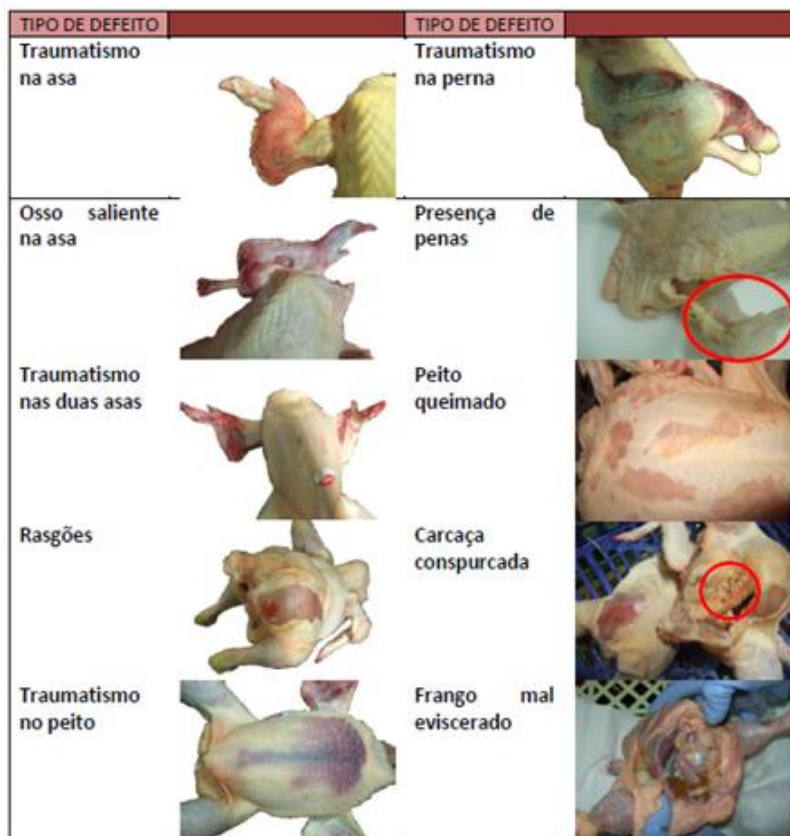
A medição incidiu essencialmente sobre os KPI que poderiam avaliar o problema em análise e identificar as possíveis causas raiz do mesmo:

- Níveis de qualidade, percentagem de frango classe B e classe A;
- Níveis de desempenho/produtividade e disponibilidade, obtidos pelo sistema de informação de “Gestão da Produção fabril”;
- Devoluções de clientes com identificação dos motivos, obtidos do módulo informático de “Emissões de créditos e devoluções da Lusiaves”.
- Tempo médio de espera das aves no cais para abate;
- Incidência de cada tipo de defeitos;
- Número de horas de reprocessamento (retrabalho).

Para a obtenção dos dados da percentagem de frango classe A e B, cujo teste de medição a utilizar é qualitativo (classe A/classe B em função da avaliação do cumprimento dos critérios de especificação previamente definidos) foi realizada uma reunião da equipa de projeto onde foram antecipadamente definidos os possíveis tipos de defeito e potenciais causas, para

uniformizar os critérios de classificação e para que os resultados das medições efetuadas pelos colaboradores não fossem demasiados subjetivas (Tabela 9).

**Tabela 9** - Não conformidades que conduzem ao aparecimento de frango tipo B



Ao averiguar todas as possíveis não conformidades que podem levar ao aparecimento de frango classe B, é necessário refletir nas causas que lhe deram origem, bem como se estas são de origem interna ou externa ao setor de abate. A avaliação da antiguidade das lesões, através da observação da sua coloração, é importante uma vez que permite avaliar há quanto tempo a lesão ocorreu. As lesões externas ao setor podem surgir através de lesões antigas na exploração, apanha, transporte, descarga, pendura, entre outras (Tabela 10).

**Tabela 10** – Cor do traumatismo do frango em função do tempo (DGV, 2011)

<b>Tempo aproximado do traumatismo</b>	<b>Cor do traumatismo</b>
2 minutos	Vermelho
12 horas	Vermelho púrpura escuro
24 horas	Verde-Púrpura ligeiro
36 horas	Amarelo-Verde-Púrpura
48 horas	Amarelo- Verde
72 horas	Amarelo-Laranja
96 horas	Amarelo lligeiro

Na Tabela 11 encontram-se enumeradas as possíveis causas na origem de frango de classe B.

**Tabela 11** – Causas na Origem de Classe B, classificação interna e externa

CAUSAS NA ORIGEM DE CLASSE B	ORIGEM	
	INTERNA (à secção)	EXTERNA (à secção)
Densidade excessiva das aves no pavilhão (exploração)		×
Composição inadequada da cama na exploração		×
O tipo de bebedouros na exploração (os bebedouros fixos são prejudiciais no ajuntamento dos bandos)		×
Composição alimentar inadequada na exploração		×
A iluminação inadequada da exploração		×
Descontrolo na saúde das aves na exploração		×
O controlo ambiental (temperatura, humidade, ventilação) inadequado na exploração		×
A ausência de manejo da cama na exploração		×
Equipa de apanha de aves sem formação		×
Elevada densidade animal nas jaulas durante o transporte relativamente ao peso das aves		×
Transporte até ao abate (tempo elevado, condução instável e condições climatéricas inapropriadas)		×
Elevado tempo de espera no cais de aves vivas	×	
Pendura incorreta realizada pelos operadores	×	
Má sangria manual das aves (retrabalho ineficiente)	×	
Temperatura excessiva no escaldão	×	
Temperatura insuficiente no escaldão (dificulta remoção de penas) na etapa posterior	×	
Operador sem formação para regular as depenadoras	×	
Incumprimento da manutenção na substituição de borrachas nas depenadoras	×	
Ausência de manutenção preventiva à maquinaria da linha	×	
Operador sem formação para regulação de máquinas	×	
Os operadores carecem de formação na classificação de frango (má seleção)	×	
Incumprimento de boas práticas de higiene e de fabrico	×	

Relativamente às devoluções dos clientes verificou-se que, pelos dados disponibilizados, o motivo de devolução não permite identificar a causa raiz da devolução. Isto é observável na Figura 16 (extrato de documento interno das devoluções) onde se verifica que a classificação do motivo da devolução não acrescenta informação útil à resolução do problema.

No entanto, entende-se que as devoluções são uma consequência da não deteção do defeito no final do processo de abate, caso se melhore a eficácia desta atividade de controlo as devoluções serão imediatamente minimizadas.

A adicionar a isto um melhor autocontrolo em cada etapa, ou seja, introduzindo a noção de cliente interno em cada etapa, as melhorias serão mais evidentes e também se verificará uma redução dos custos no que diz respeito ao controlo e ao retrabalho.

NOME R	DATA DOC	NOME CLIENTE	NOME MOTIVO	QTD MOVIM
ABATE				2209,985
	06-10-2011			337,51
		MCURRASQUEIRARIN DOS FRANGOS, LDA	Erro Classif.	284,1
		CIDALIA MARIA MARQUES SILVA	Erro Classif.	3,33
		MANUEL CARLOS SANTO RIBEIRO	Erro Classif.	3,33
		MARIA DE LURDES CAVALHEIRO PARDAL	Erro Classif.	9,17
		REGALIA MIMENTAÇÃO, SA	Erro Classif.	9,17
		MESTRE DE GENINOMAS, S/N PEDA	Erro Classif.	3,26
			Fora de calibre	3,26
				18,35
				18,35
				19,3
	08-10-2011			19,3
				161,015

Figura 16 – Excerto do documento de dados de devoluções da empresa

Assim sendo será comparada a evolução das devoluções mensais em volume de frango devolvido.

Quanto aos dados de desempenho/produktividade, nº de horas não produtivas e percentagem de frango classe B a informação já existe nos sistemas de informação. Estes são introduzidos no sistema ao longo do processo de laboração pelo responsável pela monitorização do processo, com base nos registos efetuados nas folhas de registo de dados da ordem de abate (formato papel) pelas coordenadoras e os segundos são inseridos pelo Controlo de Qualidade aquando na receção da devolução.

No que diz respeito aos dados de retrabalho (remoção de penas manualmente e evisceração manual) foi necessário criar um procedimento de contabilização que passou por: designar trabalhadores fixos para tarefas de retrabalho, sendo estes munidos de cronómetros que colocariam em funcionamento cada vez que realizassem este tipo de tarefas. No final de cada turno o coordenador recolhe os cronómetros, regista o tempo de cada cronómetro numa folha própria e entrega aos colaboradores designados do turno seguinte de modo a que se repita o processo. Estes dados foram recolhidos durante o período de 6 de Fevereiro a 29 de Fevereiro de 2012.

### 3.2.1 Validação do Sistema de medição

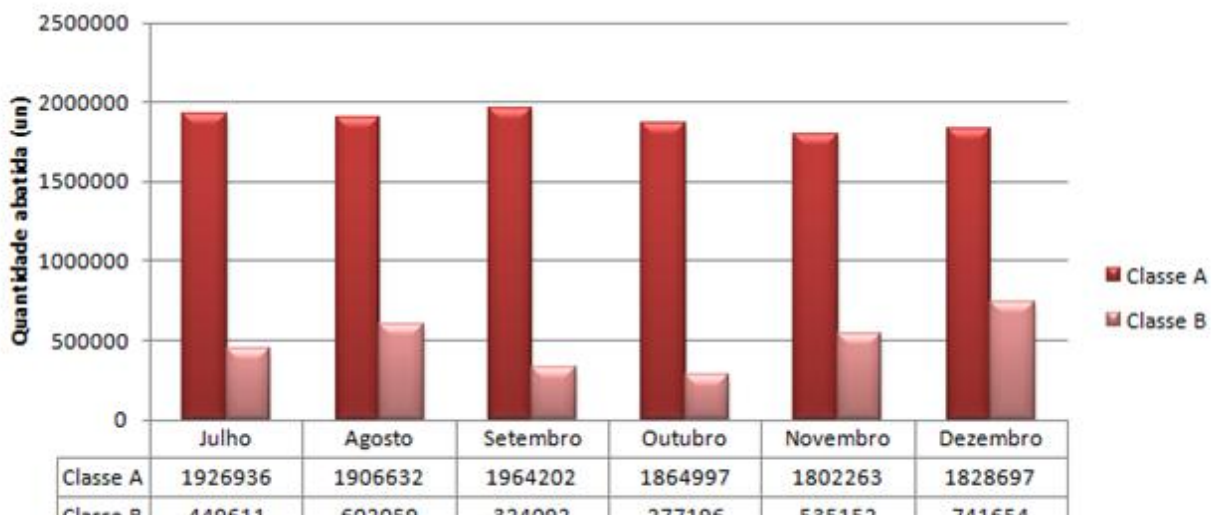
Para proceder à validação do sistema de medição seria necessário verificar se os avaliadores e os instrumentos utilizados estariam apropriados para realizar a medição. Não foi possível validar o sistema de medição. Já que este assenta fundamentalmente em registos manuais e em critérios de classificação visual que decorrem de boas práticas instituídas, o que poderá naturalmente conduzir a erros de medição. Foi contudo, programada e dada formação prévia inicial aos colaboradores envolvidos de forma a minimizar a ocorrência de erros e a discrepância na avaliação pessoal de cada um.

### 3.2.1 Capacidade atual do processo

Após recolha de dados procedeu-se a uma primeira avaliação do processo, onde se analisaram os dados de abate (Tabela 12), as percentagens de frangos classe A e B (Figura 17), frequência de cada tipo de defeito (Figura 18), evolução das horas de retrabalho (Figura 19), evolução das horas não produtivas (Figura 20) e finalmente o volume de devoluções (Figura 23).

**Tabela 12** – Dados de abate relativo ao total abatido, e quantidade de classe B

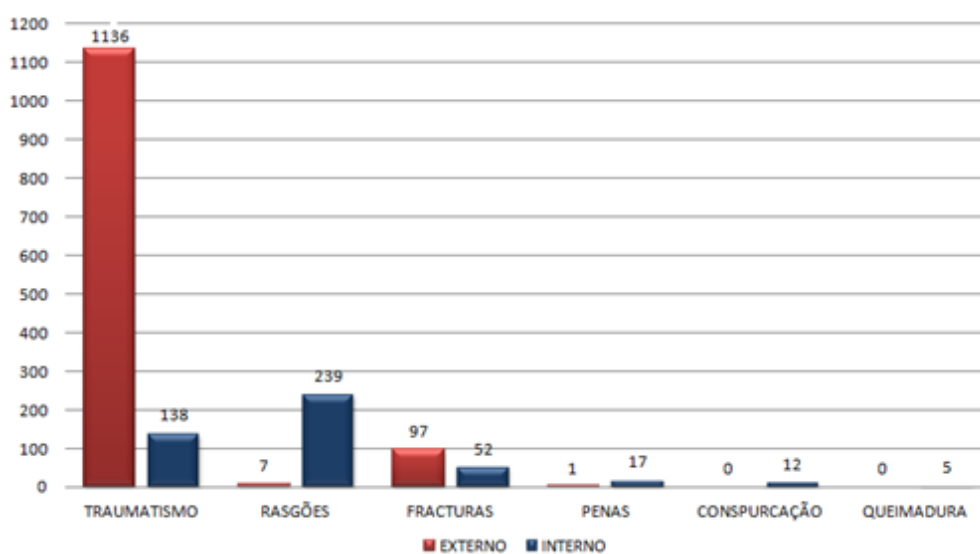
<b>Dados</b>				
Mês	Total Abatido (un)	Quantidade de classe B	Média classe B/dia	% Classe B
Julho	2376547	449611	17293	18,92%
Agosto	2508691	602059	22298	24,00%
Setembro	2288294	324092	13504	14,16%
Outubro	2142193	277196	12052	12,94%
Novembro	2337415	535152	22298	22,90%
Dezembro	2570351	741654	29666	28,85%
Total Geral	14223491	2929764	117111	20,29%



**Figura 17** – Quantidade de frango abatida – classe A e classe B

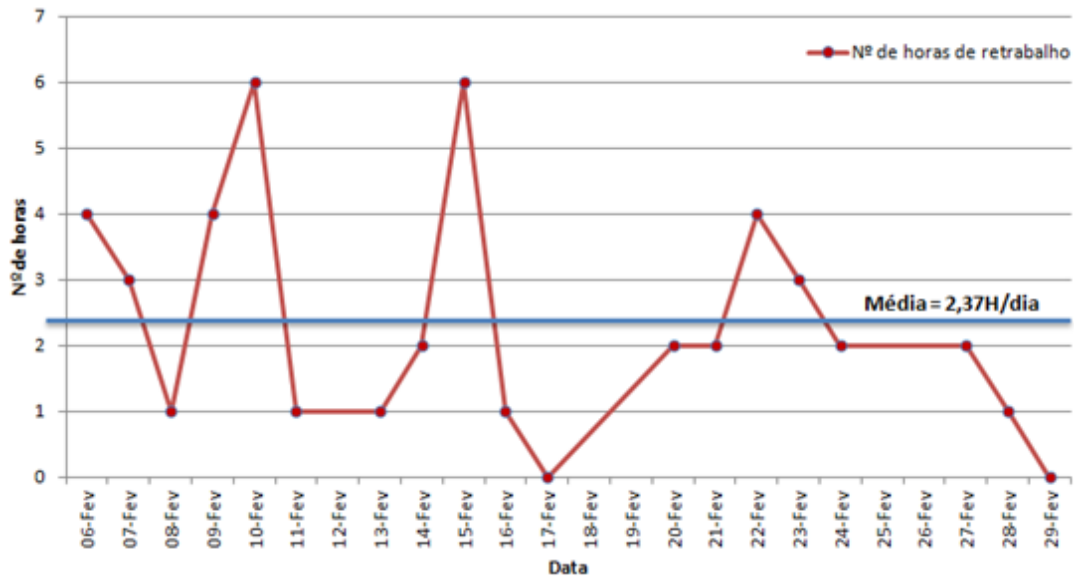
Com base no estudo e tendo em conta a percentagem de classe B contabilizada nos dados recolhidos constata-se que 20,29% do frango abatido pertencia a esta classe. Verifica-se que nos meses de Agosto e Dezembro, meses de férias e que possuem um maior volume de encomendas, existe um aumento da percentagem de classe B.

A Figura 18 representa a contabilização dos dados recolhidos de acordo com a classificação dos tipos de defeito previamente definidos. Verifica-se que a nível de defeitos internos ao setor de abate o que apresenta uma maior frequência é frango com rasgão. Já no que diz respeito aos fatores externos, são as asas pisadas (traumatismo) que têm maior incidência.



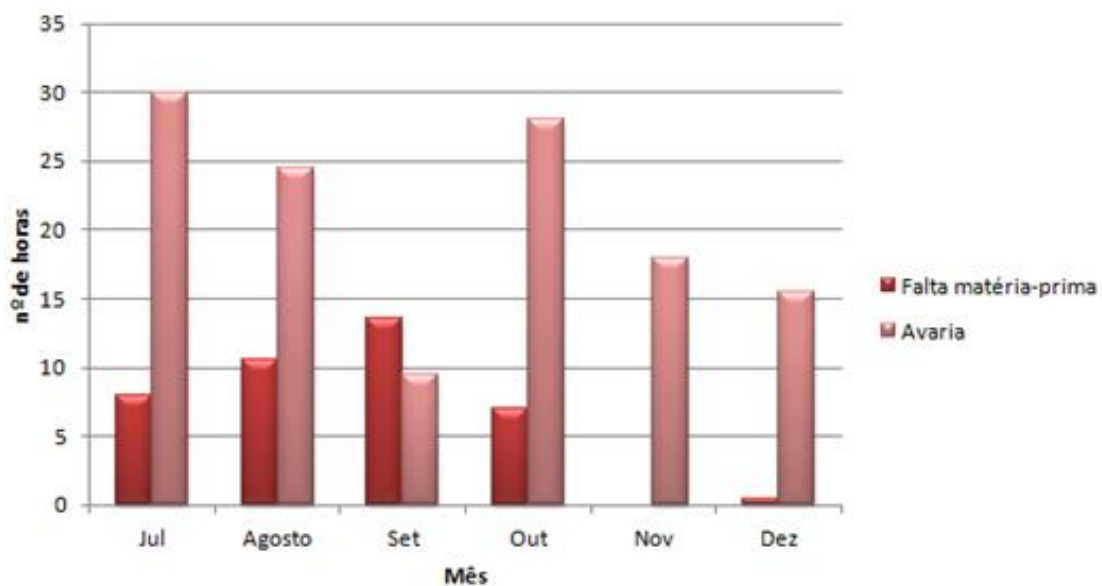
**Figura 18** – Dados relativos à identificação de defeitos internos e externos

Analisando os dados recolhidos no período designado para a recolha de dados relativos ao tempo de retrabalho despendido diariamente, obtêm-se o gráfico abaixo, sendo que se verifica um gasto médio de 2,37 horas/dia despendidas neste tipo de tarefas (Figura 19).



**Figura 19** – Gráfico relativo ao tempo de retrabalho no período de 06-Jan a 24-Jan

Foi ainda possível calcular as horas não produtivas relativamente ao segundo semestre de 2011. Sendo que se consideram horas não produtivas as horas em que a linha está parada. Na origem das horas não produtivas podem estar duas causas: Avaria (máquinas ou equipamentos) e falta de matéria-prima (aves). Verifica-se que, em média, se perdem 6,6horas/mês devido a falta de matéria-prima e 20,92horas/mês devido a avaria (Figura 20).



**Figura 20** – Horas não produtivas com identificação da causa

Ainda com base nos dados da Tabela 12 é possível calcular o nível sigma atual (Tabela 13). Para determinar este nível é necessário conhecer o número de unidades classe B (D), o nº de unidades produzidas (U) e o número de oportunidades de defeito (OP) tal qual descrito na Tabela 9. O nível sigma calcula-se com recurso à tabela de distribuição normal.

Após encontrado o valor de probabilidade de erro através da fórmula:

$$p = 1 - \left( \frac{DPMO}{1000000} \right)$$

Utiliza-se o valor de p para encontrar o z correspondente. O valor de Z será o nosso nível sigma. No entanto, uma vez que todos os processos a longo prazo sofrem variações comuns, no cálculo do nível sigma adiciona-se 1,5 sigma para que o nível sigma contenha esta perspetiva de flutuação do processo, sendo que estas flutuações podem influenciar o processo negativamente ou positivamente.

**Tabela 13** – Cálculo de variáveis típicas de projeto seis sigma, incluindo nível sigma

	<b>Valores</b>
D – Nº de unidades classe B	2929764
U – Nº Unidades Produzidas	14223491
OP – Nº Oportunidades de Defeito	11
TOP – Nº Total de Oportunidades = U*OP	156458401
DPU – Defeitos por nº de unidades inspecionadas = D/U	0,2060
DPO – Defeitos por nº total de oportunidades de defeitos = D/TOP	0,0187
DPMO – Defeitos por milhão de oportunidades = DPO*1000000	18725,5
Y (RT) – Rendimento Throughput = 1-DPU	0,794
<b>Nível Sigma</b>	<b>3,58</b>

Pela análise dos dados podemos finalmente considerar que o processo funcionava aproximadamente com 79,4% (Y na Tabela 13) em conformidade com as especificações e que a conversão para o nível sigma evidência um processo 3,58 sigma.

A empresa dispõe de um sistema automático de cálculo do índice de produtividade diário da seção de abate (Figura 21). Entre Julho e Dezembro de 2011 a seção de abate apresentava um índice médio de produtividade de 82,64% calculado da seguinte forma:

$$\text{Índice de produtividade (\%)} = \text{horas } \textit{standard} / \text{horas trabalhadas}$$

Internamente (à empresa) designaram-se:

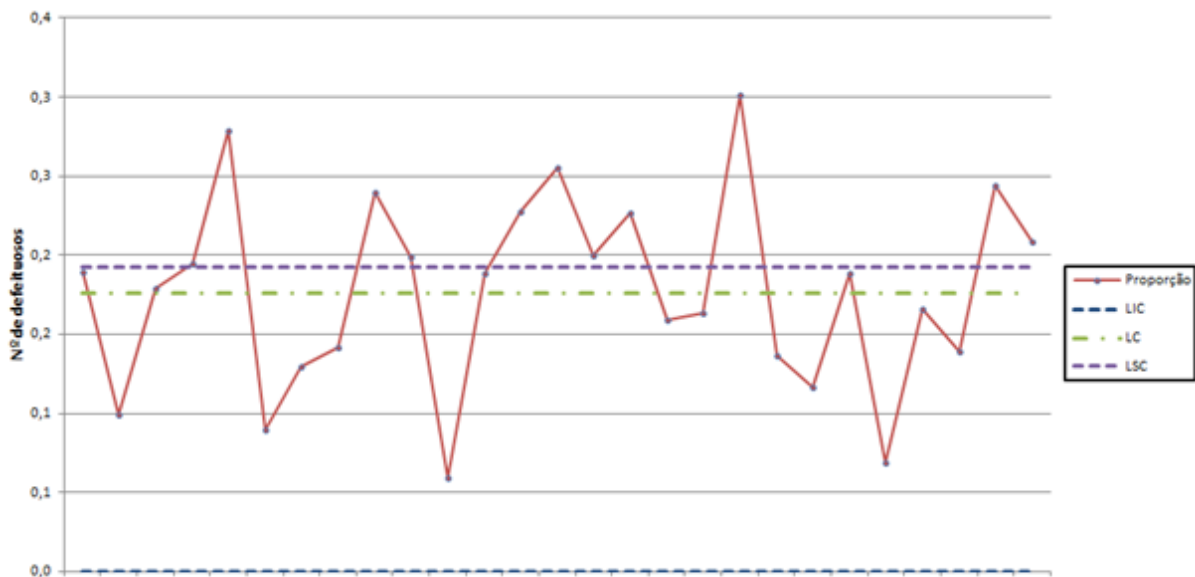
Horas *standard* – Horas teóricas previstas para a execução do abate, tendo em conta a cadência teórica da linha de abate;

Horas trabalhadas – Horas reais de trabalho (produtivas e não produtivas) para execução do abate;

Kg entrados	159300,000
Kg saídos	118609,000
Desvio Kg	-40691,000
Und Mort Caixas	351,000
Und Rejeitadas	1005,000
Tot pess Obra/NoPess	741
Hor Linha	11,500
Hor trabalhadas	508,500
Hor Standard	431,040
Rendim Linha%	93,710
<b>Produtiv Linha%</b>	<b>84,766</b>
Un Desv Calibradora	518,000
Desv Calibradora%	0,600
Hor Trabalh RH	
Prodtv Linh RH%	
Horas Paragem	0,200
Horas Extr RH	
Horas Extr RH%	
Pess Act Falta	-41,000
Pess Inscr RH	-57,000
Un Abat p/hora	7721,739
Kg Tot Abatidos	118609,000
Kg Abat s/miudos	109291,000
Kg Miudos (So')	9318,000
Rend Av Abat s/Miud%	68,607
Rend Av Abat c/Miud%	74,456

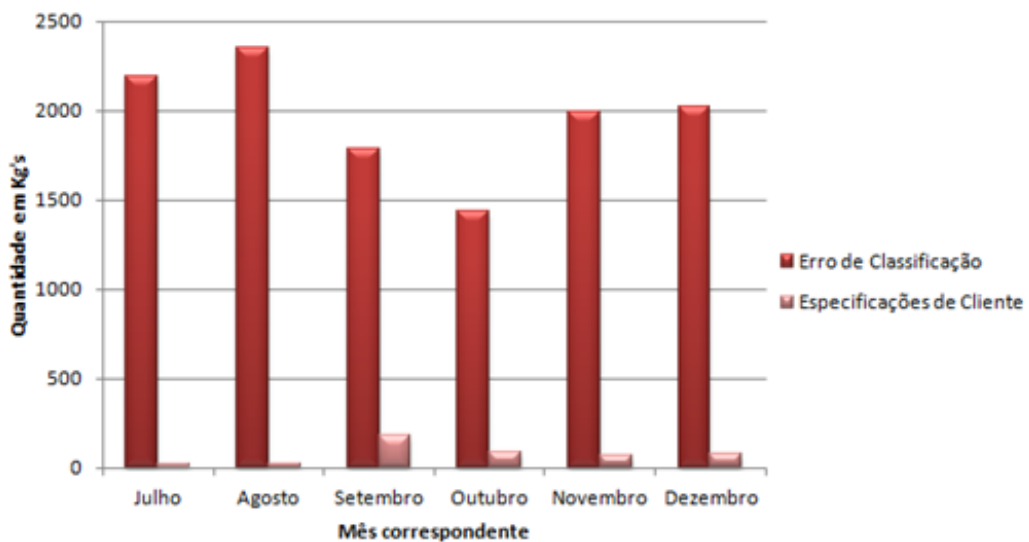
**Figura 21** – Relatório diário de abate referente ao ano de 2011

Através da análise da carta de controlo, verifica-se a existência de causas especiais de variação, no entanto, uma vez que existem fatores externos e internos que influenciam o número de frango com defeitos não foi possível identificar a causa provável de cada um destes pontos (Figura 22).



**Figura 22** – Carta de controle p, relativa à produtividade

A Figura 23 diz respeito ao volume de devoluções mensais do 2º semestre de 2011, verifica-se que, novamente, existe um pico de devoluções por erro de classificação (classe B) em Julho Agosto e Dezembro, meses de maior trabalho. Verifica-se uma devolução média de 2051,23Kg/mês.



**Figura 23** – Volume de devoluções 2º semestre de 2011

### 3.3 Análise (Analyze)

Através de uma análise de Pareto (Figura 24) constatou-se que os rasgões e os traumatismos são responsáveis por 81,4% dos defeitos causados pelo setor de abate. Por tal, as principais causas a eliminar são as que provocam rasgões e traumatismos.

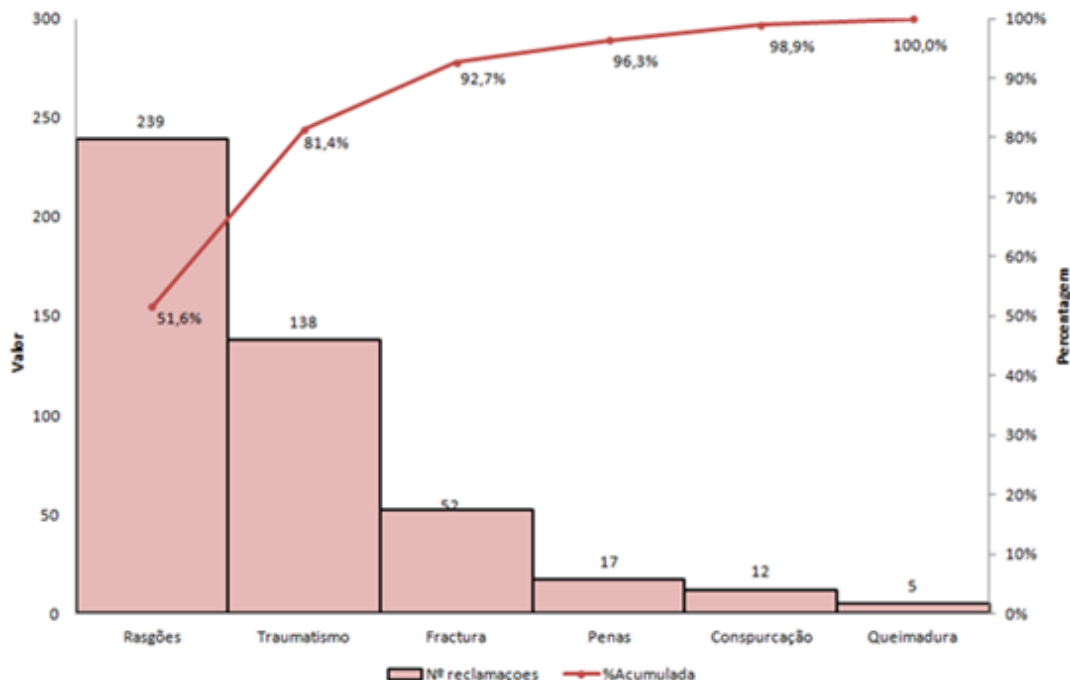


Figura 24 – Diagrama de Pareto – tipo de defeitos

Perante os dados obtidos pelo diagrama de Pareto, foi necessário verificar o que estava na causa dos rasgões e traumatismos. Para tal elaborou-se uma matriz de correlação (Figura 25) onde se correlacionaram os tipos de defeitos com as etapas que poderiam estar na sua origem. Como resultado da ponderação entre o grau de importância e a correlação, concluiu-se que a etapa de calibragem/classificação é a que conduz a um maior número de frangos com classe B. Isto deve-se ao fato da avaliação do frango, nesta etapa, depender da percepção e avaliação dos colaboradores designados para a tarefa, o que torna o processo de seleção subjetivo. Em segundo lugar, destaca-se a etapa da pendura, sendo que nesta etapa as principais causas estão relacionadas com más práticas e não cumprimentos ou desconhecimento dos procedimentos corretos. Em terceiro lugar surge a etapa do escaldão/depena. Esta etapa depende sobretudo da afinação dos parâmetros das máquinas e da sua manutenção. A ausência de um plano de manutenção preventiva e de uma manutenção feita de forma consistente será a principal causa de originar classe B nesta etapa. Já a afinação dos parâmetros (temperatura) do escaldão que,

por ter que ser adaptado ao tamanho do frango, é muito variável e não existem valores estipulados para os diversos pesos de frango torna a afinação um procedimento dependente da percepção do colaborador responsável em conjunto com o coordenador da seção.

Assim sendo, e com o cruzamento dos dados do diagrama de Pareto e da matriz causa-efeito (Figura 25), a resolução dos problemas nestes postos deverá refletir uma melhoria substancial na diminuição da classe B.

		Etapas →						
		Grau de Importância	Pendura	Eletrocussão/ Degola/Sangria	Escaldão / Depena	Evisceração	Lavagem	Calibragem/ Classificação
Efeitos ↓	Traumatismos	H	+++	++	0	0	0	+++
	Rasgões	M	0	0	+++	+	0	0
	Fraturas	H	+++	0	0	0	0	+
	Penas	H	0	0	+++	0	0	++
	Conspuração	M	0	0	0	+++	+++	++
	Queimaduras	M	0	++	+++	0	0	+
	Importance Score		30	14	27	8	6	36
Ranking		2	4	3	5	6	1	
Legenda								
Grau de Importância		H (Alto - 5)	M (Médio - 2)	L (Baixo - 1)				
Grau de Correlação		+++ Alta - 3	++ Média - 2	+ Baixa - 1	0 Nulo - 0			

**Figura 25** – Matriz de correlação

Elaborou-se ainda um diagrama causa-efeito (Figura 26) que pretende sistematizar e agrupar as diferentes causas que podem conduzir a produto defeituoso (classe B) em cada etapa do processo de modo a que se possam tomar medidas específicas para cada etapa.

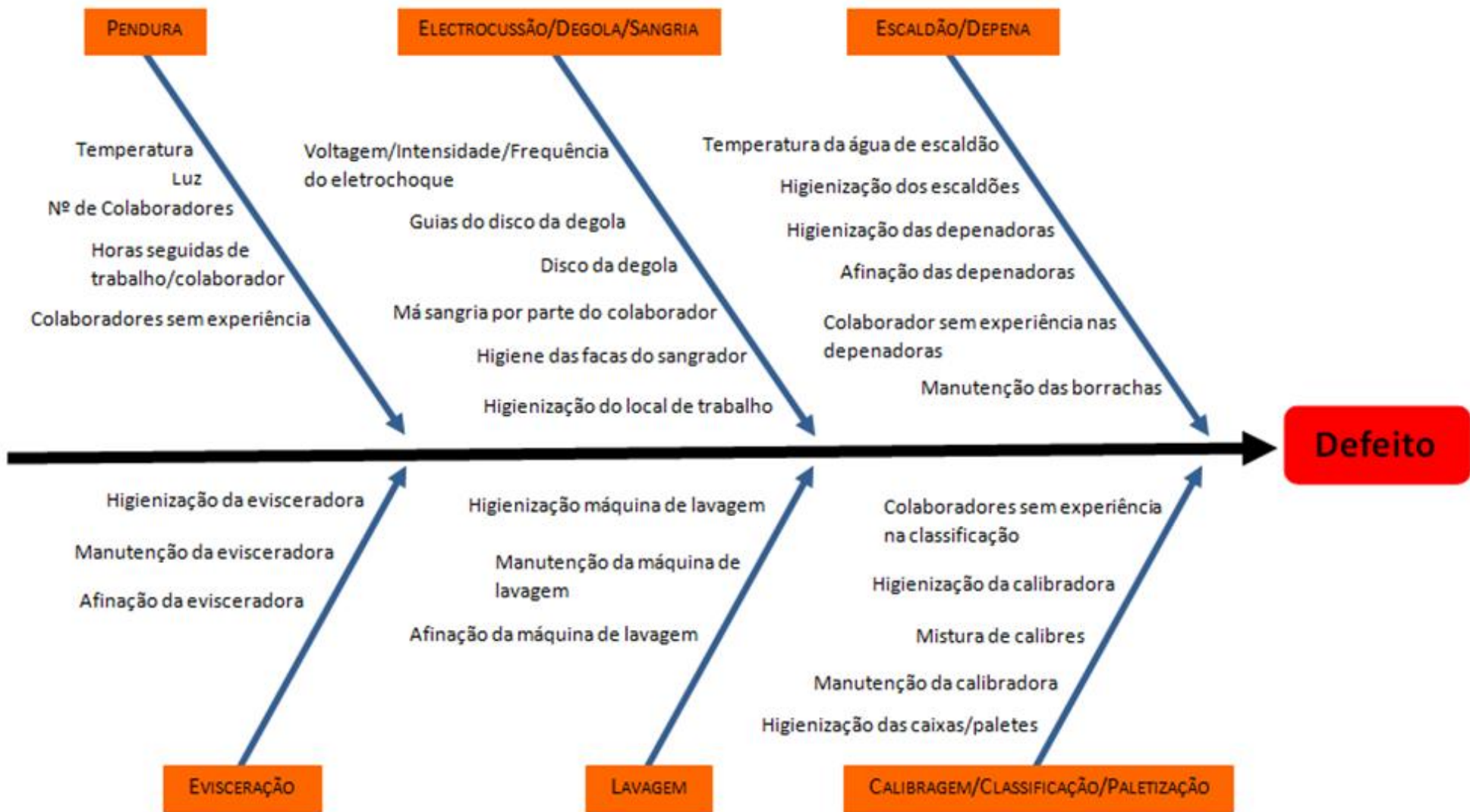


Figura 26 – Diagrama causa efeito de causas que conduzem ao frango classe B

Numa tentativa de poder clarificar melhor as causas-raiz foi realizado um conjunto de ações cujos resultados obtidos estão resumidos na Tabela 14.

**Tabela 14** – Ações para apuramento de causas-raiz

<b>Atividade</b>	<b>Defeito</b>	<b>Ação</b>	<b>Resultado da Análise</b>
Pendura	Traumatismos	- Auditoria ao posto de pendura;	- Verifica-se que a maioria dos colaboradores desconhece ou não cumprem com os procedimentos correto na pendura do frango; - Tempo de espera no cais;
	Fraturas	- Inquérito aos colaboradores de posto;	
Eletrocussão/ Degola/ Sangria	Traumatismos	- Auditoria ao posto;	- Verifica-se que existe afinação indevida do disco de corte; - Não cumprimento dos procedimentos ao efetuar a sangria manual; - Afinação inadequada do eletrochoque (Intensidade (A), frequência (Hz), ddp (V));
	Queimaduras		
Escaldão/ Depena	Rasgões	- Inquérito aos colaboradores e coordenadores responsáveis;	- Verificou-se que, por parte do departamento de manutenção, não existe um plano de prevenção adequado às necessidades; - Não existem estabelecidos prazos bem definidos para a substituição de borrachas; - Colaborador responsável pela afinação não tem experiência suficiente no posto; - Não existe nenhum documento com valores estabelecidos e otimizados para as temperaturas de escaldão;
	Penas	- Auditoria ao posto de trabalho;	
	Queimaduras	- Inquérito ao departamento de manutenção;	
Evisceração	Conspuração	- Auditoria ao posto; - Inquérito ao departamento de manutenção;	- Verifica-se que não existe manutenção adequada à máquina (troca regular das pinças); - Afinação da máquina feita de forma subjetiva consoante o peso do frango; - Não existe cumprimento da inspeção visual;
Lavagem	Conspuração	- Auditoria ao posto;	- Afinação subjetiva da máquina; - Falta de pressão esporadicamente; - Falta de água;
Calibragem/ Classificação	Traumatismos	- Auditoria ao posto e aos colaboradores;	- Falta de pessoal em número suficiente para garantir uma inspeção visual adequada; - Falta de formação para uma inspeção visual adequada (critérios variam muito entre colaboradores); - Não cumprimentos das boas práticas fabris (ex: manuseamento do frango) e de higiene;
	Penas		
	Conspuração		

Com as ações sumarizadas na tabela anterior chegou-se a um conjunto de causas-raiz bem definidas, que contribuem fortemente para o aumento de classe B do frango. A formação dos recursos humanos é uma das causas mais influentes e mais recorrente em cada etapa, o que seria de esperar tendo em conta o nível de formação requerido em indústrias de produção em série. Outro dos fatores recorrentes está ligado à manutenção, seja pelo seu planeamento ou seja pela sua execução inadequada ou por pessoas sem formação para tal.

Em seguida passou-se à análise da produtividade do setor, um parâmetro de elevada importância.






Tendo em conta que pela análise de dados não era possível identificar todas as causas potenciais para a perda de produtividade elaborou-se um *brainstorming* com a equipa de abate e coordenadores, visto poderem contribuir fortemente com a sua experiência. O resultado apresenta-se na Tabela 15.

**Tabela 15 – Brainstorming – causas de perda de produtividade**

<b>Atividade</b>	<b>Variáveis Identificadas (Entrada)</b>	<b>Variáveis de Saída</b>
Pendura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatores ergonómicos (temperatura, iluminação, repetição de movimentos, humidade);</li> <li>- EPI's desadequados;</li> <li>- Absentismo;</li> <li>- Peso do frango (produto);</li> <li>- Falta de aprovisionamento de matéria-prima;</li> </ul>	Perda de Produtividade
Eletrocussão/ Degola/ Sangria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parâmetros do eletrochoques desajustados;</li> <li>- Disco de corte não estar ajustado de acordo com o tamanho do frango;</li> </ul>	
Escaldão/ Depena	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mau funcionamento dos meios mecânicos;</li> </ul>	
Evisceração	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mau funcionamento dos meios mecânicos;</li> <li>- Repetição dos movimentos dos colaboradores;</li> <li>- Rotatividade dos colaboradores;</li> </ul>	
Lavagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mau funcionamento mecânico;</li> <li>- Falta de pressão;</li> </ul>	
Calibragem/ Classificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de pessoal;</li> <li>- Funcionários sem formação;</li> <li>- EPI's desadequados;</li> <li>- Espaço de trabalho inadequado;</li> <li>- Falta de aprovisionamento de caixas;</li> <li>- Excesso de horas trabalhadas;</li> <li>- Desorganização da secção</li> </ul>	

À semelhança do que foi realizado para identificar as principais causas de classificação frango classe B, foram realizadas um conjunto de ações para apurar as principais causas da perda de produtividade constando os resultados na Tabela 16.

**Tabela 16** – Avaliação das causas potenciais e impacto na produtividade

Causa Potencial	Ação	Resultado	Classificação
Ergonomia nos postos	- Auditoria aos postos;	Verifica-se que a ergonomia é adequada. No entanto existem más práticas por parte dos colaboradores.	
EPI's desadequados	- Verificação com departamento HST;	Nada a registar. EPI's obrigatórios e adequados às funções.	
Absentismo	- Inspeção às tarefas na hora de arranque e mudança de turno;	Os recursos humanos são suficientes para suprir eventuais faltas verificadas	
Meios mecânicos desadequados	- Auditorias pontuais, acompanhadas de pessoal da manutenção;	Verifica-se que alguns meios mecânicos não estão devidamente preparados para todos os pesos	
Falta de recursos humanos	- Inspeção regular aos vários postos;	Nada a registar	
Falta de formação dos colaboradores	- Análise do cumprimento dos procedimentos por posto;	Verifica-se que existe bastante desconhecimento quanto aos procedimentos corretos fabris e de higiene	
Falta de matéria-prima (frango)	- Inspeção do sector no arranque do abate;	Verificam-se atrasos nas cargas	
Quebra de aprovisionamento de caixas no final da linha	- Auditoria pontual ao posto;	Verificam-se que existem quebras esporádicas no fornecimento	
Horas de Produção previstas desadequadas	- Análise de resultados de produtividade com o número de horas de trabalho	Nada a registar	
Falta de rigor no planeamento de encomendas	- Análise à frequência e consistência do planeamento	Verifica-se que existe má passagem de informação pontualmente e algumas alterações repentinas na ordem de abate	
Desorganização do ambiente fabril	- Vistoria geral à seção	Verifica-se que é possível um incremento substancial neste ponto	
	 Causa sem influência na Produtividade		
	 Causa com influência na Produtividade		
	 Causa com influência forte na Produtividade		

Através da análise da Tabela 16 verifica-se que a falta de formação dos colaboradores no que diz respeito a boas práticas influencia fortemente a produtividade. Outro fator relevante diz respeito à falta de manutenção e ao fato dos equipamentos mecânicos serem desadequados para alguns calibres de frango. Outras atividades que influenciam a produtividade estão ligadas a outros departamentos, nomeadamente, logística, lavagem de caixas e planeamento. Será na formação dos recursos humanos que serão feitos mais esforços uma vez que a adequação de meios mecânicos depende de recursos financeiros.

### 3.4 Melhoria (Improve)

Na fase de melhoria foram equacionadas, selecionadas e implementadas as melhores soluções para atingir os objetivos, com controlo de riscos.

Para atuar sobre as causas-raiz do sector de abate estabeleceram-se três planos de ações de melhoria, onde foram identificados os recursos necessários, responsáveis e envolvidos, bem como o seu prazo de implementação.

O primeiro plano (Tabela 17) tem como objetivo reduzir o frango de classe B proveniente do próprio sector (causas internas). Este plano considera a elaboração de Instruções de Trabalho e atualização das já existentes. Prevê sessões de formação gerais para os colaboradores do setor e sessões de formação e treino específicas para cada posto de trabalho.

O segundo plano (Tabela 18), mais abrangente, foi definido para aumentar o indicador de produtividade/desempenho do processo, de onde se destacam a formação e treino (em linha com o primeiro plano), implementação dos 5S's, execução de planos de manutenção preventiva e periódica, adaptados a cada equipamento, elaboração de planos de logística que reduzam os atrasos no arranque do processo, serão conduzidas experiencias planeadas nos vários equipamentos reguláveis de modo a definir e otimizar parâmetros em função do calibre do frango, será elaborado um plano de higienização que contempla a criação de equipas, definição e periodicidade de tarefas para que a higienização não seja feita “avulso” e será reforçado o *stock* intermédio de caixas para o frango.

O terceiro plano de ações (Tabela 19) surge no seguimento do primeiro e diz respeito ao controlo e diminuição do tempo despendido em retrabalho. Para tal existirão ações de sensibilização para que seja feito o autocontrolo em cada posto, serão designados períodos e colaboradores específicos para efetuar os reprocessamentos.

É importante referir que estes três planos vão contribuir diretamente para o objetivo de reduzir as reclamações do cliente.

Conforme se observa nos planos (Tabelas 17, 18, 19), existe um conjunto de ações que ainda se encontram em aberto e cujo grau de execução se encontra assinalada de acordo com a cor sombreada (a verde ou vermelho).

Tabela 17 – Plano I – Reduzir classe B


Parâmetro	Causa-raiz	Atividade/Tarefa	Ações	Responsável	Envolvidos	Prazo Implementação	Progresso			
Reduzir frango classe B	Desconhecimento do Procedimentos de Trabalho (Falta ou Insuficiência de Formação)	<b>Geral</b> (comum a todos os postos e/ou colaboradores do sector de abate)	Formação Geral de Boas Práticas Fabris	Nuno Teodósio	Marisa Loureiro Cristiano Ginja	Semana 18				
			Elaboração e Atualização de Instruções de Trabalho	Nuno Teodósio	Marisa Loureiro	Semana 14				
			Formação e Treino Específicos do Posto de Trabalho	Nuno Teodósio	Ermelinda Paixão	Semana 20				
	Tempo de Espera no Cais	Pendura	Reorganização Logística	Sérgio Gaspar	Sónia Maria	Semana 18				
			Criação de Procedimento de Priorização da Ordem de Abate	Sérgio Gaspar	Sónia Maria	Semana 18				
	Procedimentos de manutenção inadequados	Depenadoras	Treino de Mudança de Borrachas na Depenadora	Sérgio Agostinho	Paulo Curado Anabela Rodrigues	Semana 16				
	Desgaste excessivo das borrachas		Implementação de mudanças semanais de borrachas	Marisa Loureiro	Anabela Rodrigues Vítor Caldeira	Semana 20				
	Parâmetros desadequados	Escaldão	Testes in loco e criação de folhas de parâmetros operacionais	Marisa Loureiro	Ermelinda Paixão	Semana 23				
	Seleção subjetiva	Calibragem/ Seleção	Criação de cartazes ilustrativos dos parâmetros de seleção e colocação dos mesmos no posto	Marisa Loureiro	Ermelinda Paixão	Semana 17				

■ Ações encerradas a 25%, 50%, 75% ou 100% consoante o nº de colunas

■ Ações que se encontram com atraso face ao planeado

**Tabela 18** – Plano II – Aumentar produtividade

Parâmetro	Causa-raiz	Atividade/ Tarefa	Ações	Responsável	Envolvidos	Prazo Implementação	Progresso			
Aumentar a Produtividade/ Desempenho	Desconhecimento do Procedimentos de Trabalho (Falta ou Insuficiência de Formação)	Geral	<b>Ver Formação – Plano I</b>							
	Desorganização do Ambiente Laboral	Geral	Implementação do Programa 5S's	Sérgio Gaspar	Nuno Teodósio Sérgio Agostinho Marisa Loureiro	Semana 22				
	Paragens por Avaria	Geral	Criação de Planos de Manutenção Preventiva e Periódica	Sérgio Agostinho Hélder Abreu	Paulo Curado Luís Póvoa	Semana 21				
	Atraso no Arranque do Processo	Geral	Alteração do Início das Horas de Descarga no Cais	Sérgio Gaspar	Sónia Maria	Semana 16				
	Falta de rigor no Planeamento de Encomendas	Geral	Elaboração de Regras de Planeamento de Encomendas: definir prazo de entrega de informação, forma de passagem de informação, a quem passar informação...	Sérgio Gaspar	António Domingues Tânia Silva	Semana 21				
	Tempo de espera por caixas para embalagem	Calibragem/ Seleção	Reforço do <i>stock</i> intermédio de caixas para embalar	Sérgio Gaspar	Marisa Loureiro João Paulo	Semana 15				
	Tempo despendido em tarefas de higienização	Geral	Criação de equipas e definir tarefas por equipa e definir periodicidade para as tarefas de higienização	Marisa Loureiro Sabrina Lopes	Ermelinda Paixão Selene Borges	Semana 17				
	Desmotivação dos colaboradores/ Heterogeneidade de rendimento	Geral	Atualização das fichas de avaliação de desempenho	Carlos Caldeira	Sérgio Gaspar	Semana 20				

 Ações encerradas a 25%, 50%, 75% ou 100% consoante o nº de colunas

 Ações que se encontram com atraso face ao planeado

**Tabela 19 – Plano III – Reduzir horas de retrabalho**

Parâmetro	Causa-raiz	Atividade/Tarefa	Ações	Responsável	Envolvidos	Prazo Implementação	Progresso			
Diminuir Horas de Retrabalho	Parâmetros inadequados	Escaldão	Ver Plano I							
	Parâmetros inadequados	Depenadoras	Realização de testes in loco e sistematização dos parâmetros	Marisa Loureiro Ermelinda Paixão	Selene Borges	Semana 19	■	■	■	■
			Definir colaboradores específicos para a afinação	Marisa Loureiro Ermelinda Paixão	Selene Borges	Semana 21	■	■	■	■
			Plano de Manutenção – Ver Plano II							
	Falta de Manutenção das Pinças	Evisceração	Plano de Manutenção – Ver Plano II							
	Falta de Treino nas Tarefas de Retrabalho	Geral	Definir colaboradores específicos para as tarefas de retrabalho	Marisa Loureiro	Ermelinda Paixão	Semana 20	■	■	■	■
Treinar os colaboradores definidos nas tarefas			Ermelinda Paixão	Mónica Rodrigues Selene Borges	Semana 20	■	■	■	■	

■ Ações encerradas a 25%, 50%, 75% ou 100% consoante o nº de colunas

■ Ações que se encontram com atraso face ao planeado

Até a data de elaboração deste relatório encontram-se implementadas 68% das ações previstas. Está prevista uma reunião geral, conduzida pelo Gestor da Unidade, a fim de verificar o progresso e manutenção das ações implementadas bem como apurar causas da não implementação das restantes.

Em seguida destacam-se, resumidamente, algumas das ações de melhoria implementadas:

- **Manual de Boas Práticas – Sector de Abate**

Para estabelecer os procedimentos definidos pela equipa aquando da identificação de causas e implementação de ações baseadas em boas práticas de acondicionamento, limpeza e organização do posto de trabalho, elaborou-se um manual de boas práticas que teve como objetivo, definir em cada atividade o papel e algumas boas práticas que o colaborador deverá cumprir, para assegurar o tratamento do produto de acordo com as especificações dos clientes e reduzir as não conformidades. A Figura 27 exhibe um procedimento (Como se deve lavar as mãos/Luvas) do Manual/Formação de boas práticas.

Este manual constitui uma ferramenta para a formação dos colaboradores atuais e futuros a integrar na seção de abate. Procurou-se fundamentar através de exemplos concretos, associando imagens de boas e más práticas, a razão pelo qual deve ser efetuado determinado procedimento e as implicações do não cumprimento.



Figura 27 - Manual/Formação de boas práticas

- **Metodologia 5S's**

Como já referido anteriormente o objetivo do programa 5S's é sistematizar as atividades de limpeza, organização, arrumação e organização do posto de trabalho, tendo como finalidade melhorar a qualidade dos artigos, a segurança no posto de trabalho, a eficácia e reduzir a taxa de avarias/paragens, entre outros.

Em seguida são apresentadas algumas figuras de exemplos da aplicação da metodologia 5S (Figura 28 e 29), para além da formação realizada, foram colocados cartazes na unidade a apelar ao empenho na implementação desta metodologia.



**Figura 28** – Exemplo 5S's, arrumação de caixas de miúdos

## COR DOS UTENSÍLIOS LIMPEZA

VASSOURAS		AMARELO	ZONA LIMPA E ABATE
		VERDE	PENDURA E EXTERIOR
RODOS		BRANCO	BANCADAS
		PRETO	CHÃO

**Figura 29** – Exemplo 5S's, identificação dos utensílios de limpeza por zona

- Criação de painéis ilustrativos de seleção de produto

De modo a garantir que a escolha de produto fosse o menos subjetiva possível criaram-se painéis ilustrativos que foram colocados junto à área de seleção do frango e dos miúdos (Figuras 30 e 31).

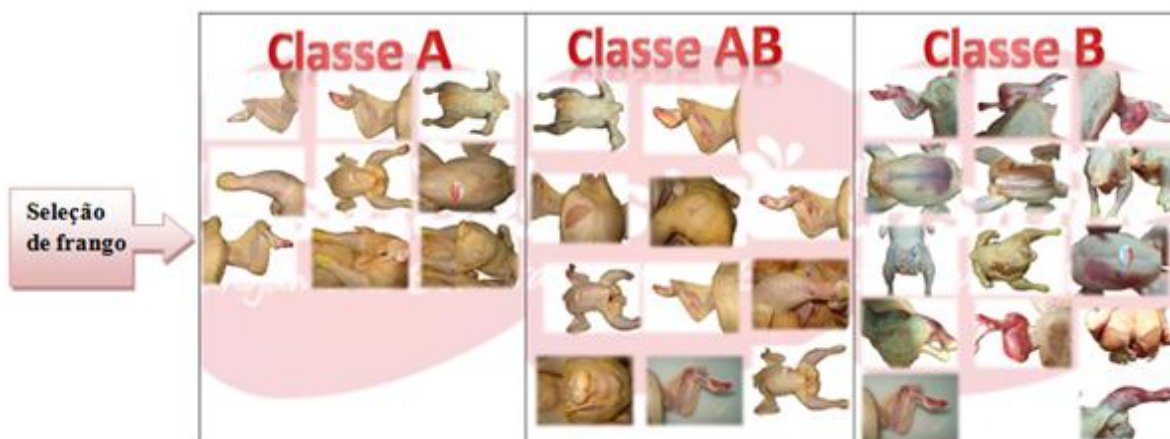


Figura 30 – Cartaz ilustrativo das classes de frango, com critérios de seleção




Figura 31 – Cartaz ilustrativo com critério de seleção de miúdos e patas

- Avaliação do desempenho dos colaboradores – atribuição de prémios de produtividade

Foi criada uma padronização assente numa ficha para avaliação de desempenho dos colaboradores sendo um dos critérios de avaliação a produtividade individual de cada colaborador, entre outros como a pontualidade, assiduidade, cumprimento das normas da empresa, disponibilidade, relacionamento social e normas gerais de higiene. Pela análise das causas-raiz das rejeições, devoluções e perdas de produtividade verificou-se que o desempenho dos colaboradores tem uma elevada importância. Para responsabilização, consciencialização e motivação dos colaboradores sentiu-se a necessidade de interligar a

avaliação de desempenho aos objetivos do projeto, tendo sido introduzido um parâmetro de pontuação anexado ao desempenho da atividade onde se insere o colaborador. Para os 3 níveis de pontuação, 100, 95 e 80 pontos, é atribuído um prémio mensal monetário a cada trabalhador de acordo com o nível de desempenho que obteve no processo de avaliação (Figura 32).



**CrITÉRIOS da Atribuição do Prémio Mensal Departamento Fabril**

1 - É realizada uma reunião Mensal, com os responsáveis do Departamento e do Sector, onde são analisados e pontuados os critérios de pontuação indicados no quadro seguinte:

CrITÉRIOS de pontuação	Pontuação
<b>Assiduidade</b> 0 Falta injustificadas / mês ao trabalho ou formações 0 Falta justificada / mês ao trabalho ou formações	10
<b>Pontualidade</b> a) Estar no posto de trabalho apto(a) ao trabalho devidamente equipado(a) até à hora certa de início de trabalho b) Picar o ponto depois de se equipar e no final de cada período de trabalho picar o ponto antes de se desequipar. c) Picar devidamente o cartão d) Respeito pelos períodos de intervalo e) 1 Atraso / mês	10
<b>Produtividade Linha</b> a) Média Mensal da Produtividade e OEE de acordo com os objectivos para a linha; b) Ausência de reclamações clientes inerentes à linha; c) Redução das devoluções de acordo com os objectivos da linha; d) Correcta higienização/organização do local de trabalho; e) Ausência de Observações/NC em auditorias SS; f) Espírito de Equipa	a) 10 b) 2 c) 2 d) 2 e) 2 f) 2
<b>Produtividade Individual</b> a) Desempenhar a sua função com dedicação e motivação, tentando produzir o máximo no menor tempo possível e o melhor possível. Ser nitidamente visível uma melhoria e aumento de produtividade de mês para mês. b) Correcta utilização dos equipamentos e alerta sobre o seu mau funcionamento e mantendo-os ligados somente enquanto estão a produzir. c) Assegurar que os equipamentos são submetidos a Higiene Operacional de acordo com os procedimentos e frequências. d) Assegurar a identificação de subprodutos e lotes dos produtos de acordo com procedimentos. e) Ausência de desvios significativos ou erros de introdução de dados informáticos nas	20

Figura 32 – Extrato de ficha de avaliação de desempenho

### 3.5 Controlo (Control)

A fase de controlo deve assegurar que as melhores soluções foram implementadas e encontram-se enraizadas no processo, de tal forma que as melhorias introduzidas serão sustentadas depois do projeto concluído.

Como não foi possível concluir todas as ações planeadas dentro dos prazos inicialmente previstos, não é possível apresentar conclusões concretas sobre melhorias de caráter global, contudo, é possível referir que a metodologia foi aplicada com sucesso e obtiveram-se melhorias nas devoluções e na produtividade. ,

Embora não tenha sido possível trabalhar com dados de período homólogo aos do ano anterior, foram recolhidos e analisados dados referentes aos meses de Julho, Agosto, Setembro e Outubro de 2012, dando estes uma perspetiva com fiabilidade aceitável.

Quando analisada a percentagem de frango classe B verifica-se que nos períodos comparáveis existe uma redução de -4,30% do valor de classe B durante o processo. Este valor foi obtido com base nas médias de percentagem mensal de classe B (2011 versus 2012) (Figura 33).

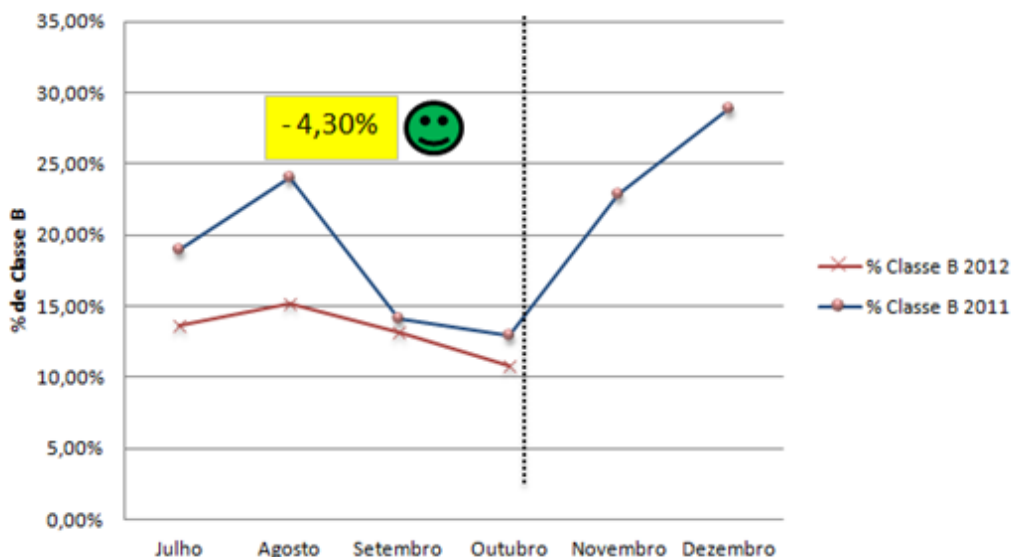
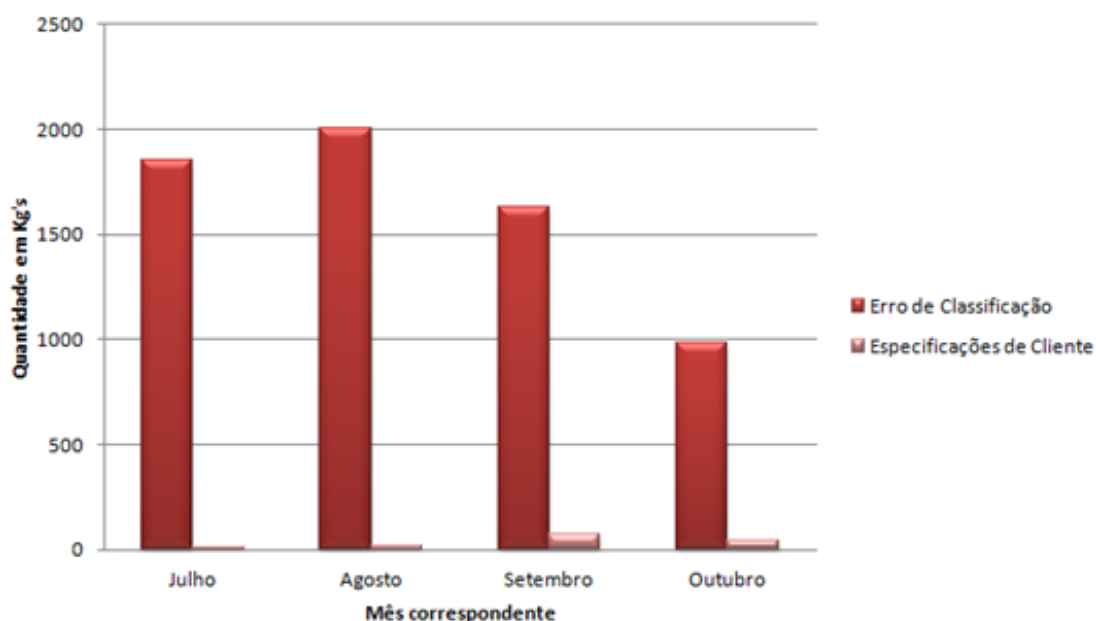


Figura 33 - Percentagem de classe B - 2011 Vs 2012

Quando analisadas as devoluções em Kg/dia verifica-se também uma descida. Passando de uma média diária de 2051,92Kg/dia (Calculo efetuado com base nos valores recolhidos em 2011 no período de Julho a Outubro - Figura 23) para 1655,96Kg/dia (Calculo efetuado com base nos valores recolhidos em 2012 no período de Julho a Outubro - Figura 34), o que

corresponde em percentagem a uma redução no volume total (analisando mesmo número de meses) de 18% (Figura 34).



**Figura 34** – Volume de devoluções, em Kg, relativo aos meses de Julho a Outubro de 2012

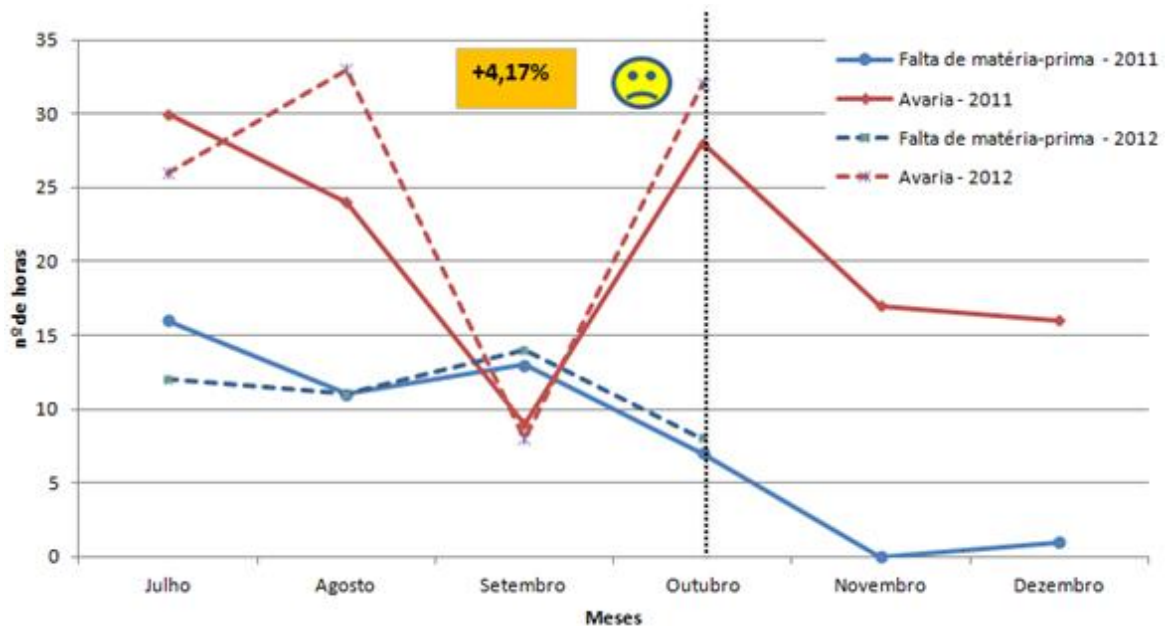
Quando analisados os dados de produtividade (Figura 35) relativos aos mesmos meses de 2012 verifica-se uma produtividade média de 89,65%, o que representa um acréscimo de aproximadamente 7%.

Tot pess Obra/NoPess	741
Hor Linha	11,500
Hor trabalhadas	463,259
Hor Standard	431,040
Rendim Linha%	96,710
<b>Produtiv Linha%</b>	<b>93,045</b>
Un Desv Calibradora	318,000
Desv Calibradora%	0,600
Hor Trabalh RH	
Prodtv Linh RH%	
Horas Paragem	0,000
Horas Extr RH	
Horas Extr RH%	
Pess Act Falta	-32,000
Pess Inscr RH	-57,000
Un Abat p/hora	8041,269

**Figura 35** – Exemplo de relatório de produtividade 2012

Em seguida analisaram-se dados relativos às horas não produtivas. Sendo que se consideram horas não produtivas as horas em que a linha está parada. Na origem das horas não produtivas podem estar duas causas: Avaria (máquinas ou equipamentos) e falta de matéria-prima (aves). Os resultados obtidos constam no gráfico da Figura 36. Verifica-se que em período homólogo existiu um aumento de 4,17%. Este aumento é reduzido o que pode dever-se a causas esporádicas uma vez que o processo de manutenção ainda não possui plano de controlo.

Note-se ainda que algumas das medidas que previam a redução deste indicador ainda não estão totalmente implementadas.



**Figura 36** – Horas não Produtivas 2011 Vs 2012

Quanto às horas de retrabalho (remoção manual de penas e evisceração manual), foram analisados dados relativos a 19 dias de Outubro de forma a existir um termo de comparação com os dados recolhidos anteriormente (Figura 37).

Verifica-se que embora exista uma redução na média diária esta redução é residual e portanto, tendo ainda em conta o número de dias de medição, este valor é exíguo, considerando-se que este indicador se manteve inalterado para efeitos práticos de produção. Isto deve-se, muito provavelmente, ao fato de existirem medidas ligadas à manutenção de máquinas que ainda carecem de implementação.

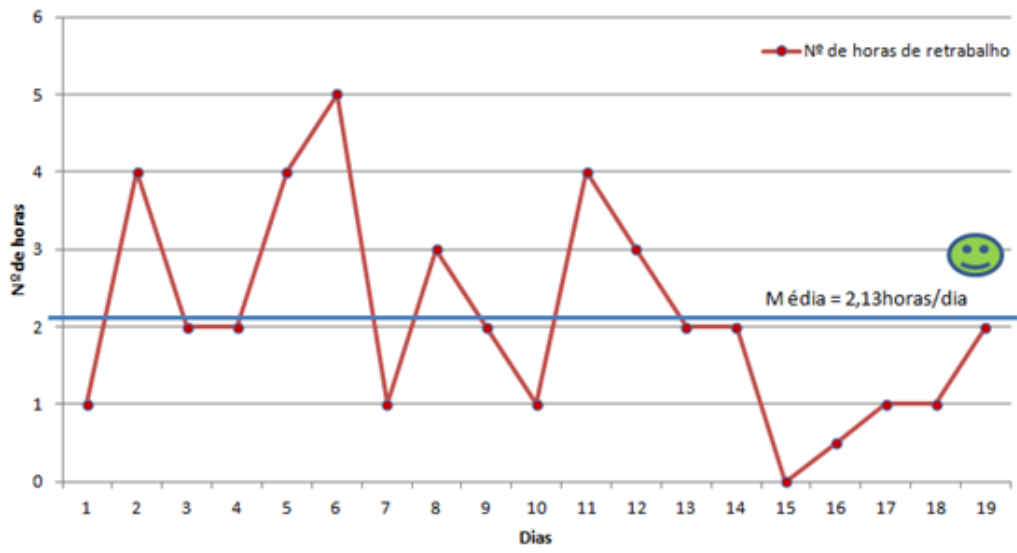


Figura 37 – Horas de retrabalho, Outubro 2012



## ***4. Outras Atividades Desenvolvidas***

---



Para além da atividade central do projeto, aplicação do processo DMAIC na seção de abate, outras atividades foram desenvolvidas durante o estágio profissional, tendo como base o objetivo de contribuir para a melhoria contínua e para a formação profissional, dando enfoque à parte do desenvolvimento de novos atributos que possam aumentar a Qualidade do produto, e ainda a contribuição para a Gestão da Segurança Alimentar. Descrevem-se estas medidas pois contribuem, embora indiretamente, para o sucesso da aplicação da abordagem *Lean Seis Sigma* mais propriamente da DMAIC.

A fase inicial, e de muita relevância, foi o acompanhamento dos Coordenadores em cada secção. Para que os conhecimentos adquiridos não se baseassem somente em partes isoladas de cada secção, havendo todo o interesse em seguir o encadeamento de todos os processos, foram desenvolvidas visitas guiadas às várias secções para conhecer *o layout* do processo.

Depois do conhecimento do *layout* (Figura 39) e tendo em conta a necessidade por parte do Departamento de Qualidade no auxílio da revisão de alguns conteúdos, foi necessário proceder à revisão dos planos de HACCP de todas as secções e adequar à ISO 22000, sendo o principal objetivo atingir a renovação da certificação da empresa. Isto envolveu reestruturações de fluxogramas, planos de HACCP, Instruções de Trabalho (Figura 40), atualização das não conformidades no sistema informático e das devoluções anuais, avaliação do desempenho dos colaboradores, participação em ações de melhoria contínua e ainda na participação na preparação de auditorias internas e externas.

Por último veio a designação para a seção de abate onde houve um inteirar de todas as etapas e procedimentos de forma a integrar a equipa coordenadora da secção desenvolvendo todas as funções fabris associadas, bem como a possibilidade de pertencer à equipa de desenvolvimento e aplicação do projeto *Lean Seis Sigma* na seção. Adquirir todas as competências para a gestão fabril, seria uma tarefa pelo qual o empenho e dedicação eram importantes, o conhecimento dos funcionários de cada turno, a atividade de cada um. O conhecimento do processo tornou-se uma constante diária da realidade que passaria a fazer parte integrante do estágio descrito, para proceder à recolha de dados e evidências para o presente projeto.

A fim de concretizar o estudo e atingir as metas alcançadas, o planeamento e execução de formações de higiene e segurança alimentar a todos os operários do centro de abate (Figura 38), com teste de avaliação dos conhecimentos, bem como a avaliação de análises diárias e mensais do processo passaria por uma atividade demorada e consistente para que houvesse

evolução de processo não só para a realização do projeto mas também para uniformizar conceitos e estabelecer regras de produção.



Figura 38 - Formação, Boas Práticas Fabris



Figura 39 - Layout Unidade Fabril

**Lusivães** Pendura Data: 2020-11-24

**1. Objetivo**  
Descrever todas as tarefas da secção de pendura e gestão dos resíduos produzidos na zona de pendura.

**2. Âmbito**  
Secção de pendura.

**3. Descrição**

PENDURA			
N.º	quando	Atividade	Nota
0	Antes do sorte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificar-se que tem o equipamento completo (bata, bata e calças castanhas, pólo, luvas, máscara M3 e óculos);</li> <li>• Averiguar se o local e a zona envolvente estão devidamente higienizados, caso contrário proceder à higienização.</li> </ul>	Operário
1	Antes do sorte	Verificar a disposição das caixas no caso e a sua correcta identificação.	Operário
2		Deixar a caixa de sombreamento.	
3		Ligar e exaustão / ventilação de sala de pendura.	
4		Verificar o correcto funcionamento dos tapetes de transporte de jaivas.	
5	Ligar a máquina de lavar jaivas, verificando o nível de água.	Operário	
6	Transportar as jaivas com ajuda de empilhadeira e colocá-las na passadeira até à entrada da sala de pendura.		
7	Selecionar mecanicamente a entrada das jaivas em fila única.		
8	Apertar a tampa das jaivas e entrada da sala de pendura. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciar a pendura no modo de linha.</li> <li>- O nº operador deve ser o nº de ganchos vazios correspondente ao nº restante de garrafas que se encontram na sala para serem pistoneadas por eles.</li> </ul>		
9	Durante o sorte	Retirar as aias de jaiva e sustê-las pelas pernas, de cabeça para baixo, tirando o pólo para a cabeça do sorte.	Operário
10		Pendurar as aias nos ganchos metálicos por entre as pernas, executando o movimento descependente de forma a colocar as pernas bem no fundo do gancho.	
11		Desloca as jaivas na sala de pendura movimentando o tapete pela acção mecânica de um "fim de curso" colocado no topo de linha e que é accionado pressionando a pedana com o pé.	
12		Empurrar as jaivas (a-aia) e empilhá-las no caso de em vitrines de transporte de aias (vias).	
13	Depois do sorte	Mantêr as portas de sala de pendura sempre fechadas.	Operário
14		Desligar a iluminação do caso quando as condições de luminosidade o permitirem.	
15		Contar e registar o nº de aias moitas e colocá-las em contentores/cas de categoria 2 (contentores de Bsp).	
16	No final de cada caixa	No sorte de frangos deixar um intervalo de 10s, a 15 ganchos vazios entre as diferentes caixas após indicação recebida do responsável pelo abastecimento de passadeira de jaivas.	Operário
17		Proceder à remoção do estuque de aias acumulado no chão, e colocá-lo nos contentores em esp. moit (categoria 2).	
18	Depois do sorte	Desligar e exaustão / ventilação de sala de pendura.	Operário
19		Higienizar o caso e respectivos equipamentos de acordo IT 2020.	
20		Transportar os contentores com as aias moitas estuque das aias, para a área de BTP (junto ao tratamento de efluentes).	

Figura 40 – Instrução de Trabalho, secção de abate

## ***5. Conclusões e Perspetivas Futuras***

---



Ao nível da implementação do DMAIC na secção de abate, verificou-se que, embora os objetivos propostos (reduzir em 50% devoluções de clientes, aumentar em 10% a produtividade, reduzir em 10% as horas não produtivas, reduzir em 20% as horas de retrabalho) não tenham sido totalmente atingidos, até à data, as medidas já implementadas contribuíram para a melhoria do processo e da satisfação dos clientes (redução de 4,30% do frango de classe B, redução das devoluções por parte dos clientes em cerca de 18%, aumento da produtividade em cerca de 7%).

Verificou-se um aumento de 4,17% nas horas não produtivas o que se deve essencialmente ao facto da não aplicação das medidas previstas para o departamento de manutenção.

Já as horas de retrabalho não sofreram alteração pois devem-se essencialmente a causas comuns, ou seja, intrínsecas ao processo e a flutuações normais no funcionamento das máquinas e calibragem de frango sendo, por isso, muito difícil elimina-las.

Como medidas que mais contribuíram para a melhoria dos indicadores destacam-se o programa 5S's que simultaneamente contribuiu para a melhoria do ambiente fabril e também a adoção de um sistema de avaliação de desempenho com prémios de produtividade com a vantagem de contribuir diretamente para a motivação dos colaboradores.

Verifica-se que devido a fatores ligados à economia (e as consequências desses fatores para as empresas) houve uma quebra no empenho para a conclusão da implementação do DMAIC. De entre os vários fatores constam a redução de colaboradores, polivalência de tarefas, redução da disponibilidade de recursos financeiros, entre outros.

O fato de um projeto deste tipo ser multidisciplinar e, por isso, envolver vários departamentos e níveis hierárquicos conduziu a alguma dispersão de esforço em alguns departamentos, nomeadamente da manutenção, onde a implementação das suas tarefas se encontra bastante atrasada.

Como sugestão de prossecução recomenda-se a adoção deste tipo de iniciativas a jusante da secção de abate, ou seja, a criação de forma a minorar os fatores externos de não conformidade *“Da Avaliação á prevenção”*.

Para que as expectativas iniciais, relativas aos objetivos deste projeto, sejam completamente atingidas recomenda-se a intervenção ativa da Gestão de Topo no sentido de mobilizar todos os colaboradores envolvidos para a sua concretização.

## ***6. Bibliografia***

---



Ask About Validation. *Ask About Validation - Connecting the Life Sciences*. 2006.  
www.askaboutvalidation.com (acedido em 30 de 11 de 2012).

Avraham Y. Goldratt Institute. *Combining Lean, Six Sigma, and the Theory of Constraints to Achieve Breakthrough Performance*. Release Paper, New Haven, USA: Avraham Y. Goldratt Institute, 2009.

Caldeira, C. *Optimização do Processo de Embalagem de Atmosfera Modificada - Lean Six Sigma*. Projecto de Pós-Graduação, Leiria: Instituto Politécnico de Leiria, 2011.

DGV. *Avaliação dos parâmetros de bem-estar dos frangos no matadouro - Guia interpretativo*. Lisboa: Direcção Geral Veterinária - Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas, 2011.

Ferreira, I. *Qualidade e Gestão de Recursos: Principios Fundamentais da Qualidade*. Leiria: Instituto Politécnico de Leiria, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, 2010.

Ferreira, Irene. *Ferramentas Avançadas da Qualidade*. Leiria: Instituto Politécnico de Leiria, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, 2012.

Knowles, G., L. Whicker, J. Heraldez, e F. Canalest. "A conceptual model for the application of Six Sigma methodologies to supply chain improvement." *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 1 de Março de 2005: 51-65.

Lusiaves, SA. *Manual de Apresentação da Lusiaves, SA*. Marinha das Ondas: Lusiaves, SA, 2009.

Schonberger, R. *Best Practices in Lean Six Sigma Process Improvement - A deeper Look*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2007.

SN Portugal. *Master em Qualidade e Meio Ambiente*. Lisboa: Serviços Normativos Portugal, 2009.

Zhen, Y. *Food Safety and Lean Six Sigma Model*. Thesis for the degree of Master of Science, Missouri: University of Central Missouri, 2011.

