

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

**PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM UM FRIGORÍFICO DE
AVES: APLICAÇÃO DA FERRAMENTA SWOT**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Adriane Diemer Uecker

**Santa Maria, RS – Brasil.
2013.**

**PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM UM FRIGORÍFICO DE AVES:
APLICAÇÃO DA FERRAMENTA SWOT**

Adriane Diemer Uecker

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Área de Concentração em Qualidade e Produtividade, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Engenharia da Produção**

Orientador: Prof. Dr. Leandro Cantorski da Rosa

**Santa Maria, RS, Brasil
2013**

U22p Uecker, Adriane Diemer

Produção mais limpa em um frigorífico de aves:
aplicação da ferramenta SWOT. / Adriane Diemer Uecker.
Santa Maria /RS, 2013.

86 f.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Cantorski da Rosa
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em
Engenharia da Produção. Universidade Federal de Santa
Maria.

1. Produção mais limpa. 2. Matriz SWOT. 3.
Planejamento. I. Rosa, Leandro Cantorski. II. UFSM. III.
Título.

CDD: 658.5

Bibliotecária Carla Rech Ribeiro CRB 9/1685

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado**

**PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM UM FRIGORÍFICO DE AVES:
APLICAÇÃO DA FERRAMENTA SWOT**

elaborada por
Adriane Diemer Uecker

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia de Produção

COMISSÃO EXAMINADORA:

Leandro Cantorski da Rosa, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Alberto Souza Schmidt, Dr. (UFSM)

Ana Beatris Souza de Deus Brusa, Dra. (UFSM)

Santa Maria, 22 de fevereiro de 2013.

DEDICATÓRIA

Ao meu marido Gelson Luiz Uecker,
pelo amor, dedicação e paciência.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por sempre guiar os meus passos e me dar uma vida de oportunidades.

À meu marido Gelson e aos meus filhos Gelson Filho e João Gabriel, pela compreensão e paciência que tiveram durante esta jornada.

À minha mãe Selita, pelo amor dedicado e por cuidar dos meus filhos nas minhas idas à Santa Maria.

Ao professor Dr. Leandro Cantorski da Rosa, pela orientação desta pesquisa e pela amizade nutrida nesse tempo.

Aos professores do PPGEF, pelo apoio e conhecimentos compartilhados. Em especial ao Prof. Dr. Julio Cezar Mairesse Siluk, Prof. Dr. Alberto Souza Schmidt, Prof. Dra. Leoni Penteadó Godoy, Prof. Dr. Rolando Juan Soliz Estrada, Prof. Dr. João Hólvio Righi de Oliveira e Denis Rasquim Rabenschlang.

À Roselis Natalina Mazuchetti, pelo conhecimento e ajuda, mas, principalmente pela amizade verdadeira.

À unidade-caso estudada e sua gerência de produção, pela oportunidade e disponibilidade das informações. Em especial à Ronei e Tomaz.

E por fim, à todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Santa Maria

PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM UM FRIGORÍFICO DE AVES: APLICAÇÃO DA FERRAMENTA SWOT

AUTORA: ADRIANE DIEMER UECKER

ORIENTADOR: LEANDRO CANTORSKI DA ROSA

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 22 de Fevereiro de 2013.

A busca constante pela melhoria da qualidade de vida ganha destaque em todo mundo. Neste ponto de vista se dá muita ênfase também para a produção de alimentos mais saudáveis em que a carne de frango aparece como proteína animal fundamental na alimentação humana em diversos países. Com relação à produção mais limpa, autores afirmam ser uma importante ferramenta em prol do desenvolvimento sustentável, possibilitando economia nos negócios e atuar de acordo com a legislação ambiental vigente. Baseado nisso, essa dissertação teve como objetivo aplicar a ferramenta SWOT e a matriz de priorização para as práticas de produção mais limpa (P+L) no processo de produção de um frigorífico de aves. Para tanto, buscou-se descrever o processo de produção da empresa; utilizar a ferramenta SWOT junto com a matriz de priorização para diagnóstico dos pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças, quanto à prática de P+L, definir a correlação entre os fatores internos e externos, assim como a motricidade (influência) e o impacto. Na metodologia utilizou-se a pesquisa exploratória desenvolvida num estudo de caso, tendo como unidade caso um frigorífico de frangos do oeste do Paraná. Verificou-se como resultado do estudo uma situação praticamente neutra para o desenvolvimento da P+L na empresa, onde os pontos negativos quase se equivalem com os positivos. Concluiu-se que as matrizes SWOT e priorização são ferramentas importantes para o planejamento de P+L, fase fundamental para o desenvolvimento de projetos empresariais.

Palavras-Chave: Produção mais limpa. Planejamento. Matriz SWOT.

ABSTRACT

Master's Degree Dissertation
Post graduation in Production Engineering
Santa Maria Federal University

CLEANER PRODUCTION IN A POULTRY PROCESSING PLANT: APPLYING THE SWOT ANALYSIS

AUTHOR: ADRIANE DIEMER UECKER

SUPERVISOR: LEANDRO CANTORSKI DA ROSA

Date and Place of Presentation: Santa Maria, February 22nd 2013.

The constant search for improving the quality of life has gained importance worldwide. In this point of view, much emphasis is given to the production of healthier foods, in which chicken comes up as the most important animal protein in several countries. Regarding cleaner production, authors claim that it is an important tool for sustainable development, enabling savings in business and acting in accordance with environmental regulations. Based on this, this dissertation aimed to apply the SWOT analysis and the prioritization matrix for cleaner production practices in the production process of a poultry processing plant. In order to do this, we described the production process of the company, using the SWOT analysis and the prioritization matrix to diagnose strengths and weaknesses, opportunities and threats, in relation to cleaner production practices, and defining the correlation between internal and external factors, as well as motricity (influence) and impact. As the methodology, we used the exploratory research developed in a case study, having as the case unit a poultry processing plant in western Parana. As the result of this study, it was observed a situation of near neutrality in the development of cleaner production in the company, where the negative points are almost as many as the positive ones. It was concluded that the SWOT analysis and prioritization matrix are important tools for planning cleaner production, an essential stage for the development of business projects.

Keywords: Cleaner production. Planning. SWOT analysis.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Possíveis resultados tangíveis e intangíveis da implementação da P+L	23
Quadro 2 – Principais barreiras para implementação de P+L.....	23
Quadro 3 – Estágios para implementação de um programa de produção mais limpa.....	26
Quadro 4 – Legislação para o consumo de água em abatedouro de aves.....	38
Quadro 5 – Legislação para o consumo de água em abatedouro de aves para outras instalações, equipamentos e instalações higiênico-sanitárias.....	40
Quadro 6 – Legislação para o consumo de água em abatedouro de aves para a higiene do ambiente.....	41
Quadro 7 – Legislação para o consumo de água em abatedouro de aves para a inspeção.....	42
Quadro 8 – Etapas do processo de produção que possuem controle de quantidade de água....	61
Quadro 9 – Oportunidades diagnosticadas para P+L.....	65
Quadro 10 – Ameaças diagnosticadas para P+L.....	66
Quadro 11 – Pontos fortes diagnosticados para P+L.....	67
Quadro 12 – Pontos fracos diagnosticados para P+L.....	68
Quadro 13 – Resultado da motricidade e impacto.....	74
Quadro 14 – Impacto das oportunidades.....	75
Quadro 15 – Impacto das ameaças.....	76
Quadro 16 – Motricidade dos pontos fortes.....	76
Quadro 17 – Motricidade dos pontos fracos.....	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Níveis de atuação da produção mais limpa.....	25
Figura 2 – Modelo para implantação e manutenção da P+L.....	32
Figura 3 – Ações entre aspectos da análise SWOT e o ambiente.....	43
Figura 4 – Evidências acerca de aplicações da TRIZ na P+L.....	44
Figura 5 – Matriz de relevância.....	45
Figura 6 – Matriz de planejamento “A”	46
Figura 7 – Matriz de planejamento “B”	46
Figura 8 – Fatores internos e externos da matriz SWOT.....	51
Figura 9 – Fator de prioridade e a relação entre todos os fatores.....	52
Figura 10 – Pesos entre fatores que indicam relação entre eles.....	52
Figura 11 – Cálculo da motricidade e impacto.....	53
Figura 12 – Os 4 quadrantes da matriz.....	54
Figura 13 – Análise da matriz de correlação.....	55
Figura 14 – Fluxograma da cadeia agroindustrial inicial dos frangos.....	57
Figura 15 – Processo de abate de frangos	59
Figura 16 – Diagrama causa e efeito para o consumo de água no processo de produção.....	63
Figura 17 – Quadrante 1 = Correlação pontos fortes x oportunidades.....	69
Figura 18 – Quadrante 2 = Correlação pontos fortes x ameaças.....	70
Figura 19 – Quadrante 3 = Correlação pontos fracos x oportunidades.....	70
Figura 20 – Quadrante 4 = Correlação pontos fracos x ameaças.....	71
Figura 21 – Resultado dos quadrantes.....	72
Figura 22 – Situação atual da empresa para P+L.....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Modelo da matriz SWOT.....	56
Tabela 2 – Matriz SWOT completa.....	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABPE – Associação Brasileira de Produtores e Exportadores de Aves

APPC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

CEP – Controle Estatístico de Processos

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CMS – Carne Mecanicamente Separada

CMR – Carne Mecanicamente Reaproveitada

CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas

DCE – Diagrama de Causa e Efeito

DIPOA – Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal

FOFA – Forças, Oportunidades, Fraquezas, Ameaças

IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social

MEPF – Ministro Extraordinário da Política Fundiária

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

P+L – Produção Mais Limpa

PML – Produção Mais Limpa

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

SIF- Sistema de Inspeção Federal

SWOT – *Strengt , Weakness, Opportunities, Threats.*

TPS – *Total Performance Scorecard*

TRIZ – Teoria da Solução Inventiva de Problemas

UFMS – Universidade Federal de Santa Maria

UNEP- *United Nations Environmental Program*

UNIDO – *United Nations Industrial Development*

V - Volt

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Problema de pesquisa.....	16
1.2 Objetivos	17
1.2.1 Objetivo geral.....	17
1.2.2 Objetivos específicos.....	17
1.3 Justificativa.....	17
1.4 Estruturação do trabalho	18
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
2.1 Gestão da qualidade.....	20
2.2 Gestão de processos.....	21
2.3 Produção mais limpa: breve histórico e conceitos.....	23
2.4 Níveis de aplicação da produção mais limpa	26
2.5 Implementação do programa de produção mais limpa	28
2.5.1 Primeiro estágio: planejamento.....	29
2.5.2 Segundo estágio: diagnóstico.....	30
2.5.3 Terceiro estágio: avaliação.....	31
2.5.4 Quarto estágio: viabilidade.....	31
2.5.5 Quinto estágio: implementação.....	32
2.5.6 Sexto estágio: monitoramento e melhoria contínua	32
2.6 Atualidades de produção mais limpa	33
2.7 A prática da produção mais limpa na indústria de alimentos.....	35
2.8 Avicultura no Brasil.....	37
2.9 Avicultura no Paraná.....	38
2.10 A legislação brasileira para o consumo da água em abatedouros.....	38
2.11 Análise SWOT como ferramenta de produção mais limpa	44
2.12 Matriz de relevância e matriz de priorização	46
3 METODOLOGIA	51
3.1 Delineamento da pesquisa	51
3.2 Desenvolvimento da matriz	52
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	59

4.1 Exemplo de produção mais limpa na empresa: o caso da água	62
4.2 Método para a diminuição do consumo de água	64
4.3 Desenvolvimento da matriz SWOT na empresa.....	65
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
5.1 Conclusões sobre a pesquisa.....	82
5.2 Sugestões para trabalhos posteriores	83
REFERÊNCIAS	85

1 INTRODUÇÃO

A busca constante pela melhoria da qualidade de vida ganha destaque em todo o mundo. Nesta tarefa, o meio ambiente recebe atenção especial em função dos diversos problemas ambientais verificados nas últimas décadas e estudos que apontam para um futuro de grandes catástrofes se nada for feito. Ganha ênfase também a produção de alimentos mais saudáveis, em que a carne de frango aparece como a proteína animal fundamental na alimentação humana em diversos países. O presente trabalho se propõe a trabalhar com essas duas linhas: meio ambiente e produção de alimentos (frango).

Na questão ambiental, num passado próximo as indústrias tinham sua atenção voltada para o crescimento, maior produção e diminuição de custos, explorando e destruindo a natureza. Hoje, seu crescimento precisa estar embasado no desenvolvimento sustentável. Neves (2007) indica que a produção com sustentabilidade, cuidando das pessoas, conservando o planeta e mantendo os lucros, será a única forma de produzir.

Bezerra & Bursztyn (2000) escrevem que no Brasil o ponto crítico para o desenvolvimento sustentável está na inovação dos paradigmas científicos que obstaculizam as possibilidades de reorientação das práticas produtivas. Os autores apresentam o documento denominado *Agenda 21 Brasileira: Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável*, com seis cortes temáticos, conforme seguem: (1) C&T e sustentabilidade, (2) dinâmica institucional em C&T, (3) C&T para a gestão ambiental, (4) tecnologias para os processos produtivos, (5) instrumentos para a política e a gestão da ciência e da tecnologia e (6) legislação. Este trabalho alinhar-se-á aos itens três e quatro.

Verifica-se, portanto, uma evolução constante nas tecnologias em busca do melhoramento das atividades industriais, considerando as questões ambientais. O Sistema de Gestão Ambiental (SGA), por exemplo, é um sistema importante para a melhoria da conduta ambiental das organizações, porém, segundo Medeiros *et al* (2007) tem como base o modelo de fim-de-tubo e a conformidade com as leis ambientais dos países onde a empresa atua, deixando de enfatizar os recursos efetivos para evitar a geração de resíduos. Já numa abordagem preventiva, aparecem as abordagens de eco eficiência, em que, segundo Knight & Jenkins (2009), em particular destaca-se o *eco-design*, visto como chave para o desenvolvimento de um produto melhor e sustentável, a partir da aplicação de técnicas de engenharia, visando diminuir os resíduos durante todo o processo de produção. Nesta linha

destaca-se o sistema de Produção Mais Limpa, que defende a diminuição de resíduos na fonte, tanto em processos como em produtos.

O presente estudo se propõe a estudar a produção mais limpa (P+L) numa indústria de alimentos produtora do produto frango, que tem um destaque no cenário nacional e internacional. Isso aconteceu, em parte, porque a carne de frango, segundo Souza & Osaki (2005), obteve ganho de produtividade no Brasil por meio da melhora da conversão alimentar, ganhos nutricionais, pesquisa em genética, maior automação e manejo adequado. Com isso, segundo Batalha & Souza Filho (2009), os custos de produção no Brasil são mais baixos que nos Estados Unidos, um dos principais concorrentes.

Outro fator importante na competitividade da carne de frango brasileira no comércio internacional é a estrutura organizacional das agroindústrias de abate e processamento, instaladas, principalmente, no sul do Brasil. Um sistema de integração vertical com pequenos produtores possibilitou rápida difusão tecnológica, fácil acesso ao crédito para financiamentos, obtenção de economia de escala e redução de custos de transação e de produção.

Com relação ao consumo mundial da carne de frango, há uma concentração em poucos países. Dados de 2007 de Batalha & Souza Filho (2009), apontam que os principais consumidores eram Estados Unidos (20%), China (17%), União Européia (13%) e Brasil (8%) do consumo total mundial do produto. Juntos representavam aproximadamente 60% do consumo, que teve crescimento de 37% em 10 anos.

1.1 Problema de pesquisa

Pádua (1997, p.36) afirma que “o pesquisador, após escolher seu tema de pesquisa, deverá delimitá-lo, a partir da situação problemática, no sentido de encaminhar operacionalmente o desenvolvimento de sua pesquisa, de acordo com o tema escolhido”.

Assim, o problema que orienta a presente pesquisa está voltado para a “verificação da possibilidade das práticas de produção mais limpa no processo de produção de um frigorífico de aves, utilizando-se da ferramenta SWOT (*Strenght* - força, *Weakness* -fraqueza, *Opportunities* - oportunidades e *Threats* - ameaças) junto com a Matriz de Priorização, para o diagnóstico de pontos fortes e fracos da empresa, assim como oportunidades e ameaças do ambiente, priorizando ações de modo a conseguir maiores resultados”.

As perguntas que guiaram o presente trabalho são:

- Como se descreve o processo de produção de um frigorífico de aves?

- Quais são os pontos fortes e fracos da empresa estudada para a aplicação da prática de P+L(produção mais limpa)?

- Quais as oportunidades e ameaças impostas pelo ambiente quanto à P+L na empresa estudada?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Aplicar a ferramenta SWOT e a Matriz de Priorização para as práticas de produção mais limpa no processo de produção de um frigorífico de aves.

1.2.2 Objetivos específicos

- Descrever o processo de produção, considerando desde a recepção de aves no abatedouro até o produto final, verificando indícios de práticas de P+L realizadas,

- Utilizar a ferramenta SWOT (*Strength* - força, *Weakness* - fraqueza, *Opportunities* - oportunidades e *Threats* - ameaças) junto com a Matriz de Priorização, para o diagnóstico de pontos fortes e fracos da empresa, assim como oportunidades e ameaças do ambiente, quanto à prática de P+L; e

- Definir a correlação entre os fatores internos e externos, verificados na matriz SWOT, assim como a motricidade e o impacto.

1.3 Justificativa

O presente trabalho justifica-se por envolver o desenvolvimento sustentável pela prática da produção mais limpa, produção do alimento frango, além da utilização de uma ferramenta para o planejamento.

Com relação à produção mais limpa, Özbay e Demirer (2007) afirmam ser uma importante ferramenta em prol do desenvolvimento sustentável, possibilitando economia nos negócios e atuar de acordo com a legislação ambiental vigente. É uma ação preventiva das empresas para minimizar o impacto da produção e dos produtos no meio ambiente. Está sendo bem aceita no setor empresarial justamente por esse enfoque ser economicamente mais efetivo e sustentável para minimizar o impacto ambiental das indústrias. Envolve os aspectos

relativos à prevenção e contaminação, a redução de substâncias tóxicas e resíduos, o manuseio eficiente dos recursos naturais, como por exemplo, a água, a energia, as matérias-primas e auxiliares.

Quanto à produção do alimento frango, Kist *et al* (2009) indicam que a indústria de abate de aves no Brasil tem enorme importância econômica, pois está entre as maiores exportadoras de carne de frango do mundo. Segundo a Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos (ABEF), milhões de toneladas de frangos inteiros e cortados são exportados anualmente para os principais mercados da Ásia, União Européia e Oriente Médio (ABEF, 2012).

Como a pesquisa trata do processamento de um produto alimentar, perecível, que requer constantes melhoramentos para atender as necessidades e desejos diferenciados de consumidores exigentes, a aplicação da P+L no processo de produção é fundamental para a manutenção e ampliação da competitividade do produto no mercado, seja pela valorização da sociedade pelas práticas ecologicamente corretas, pelo aumento da qualidade do produto com maior praticidade no preparo, pelo fator saúde ou pela diminuição dos custos, dentre outras.

Já quanto à utilização da ferramenta de planejamento, é sabida no meio empresarial a importância de planejar as ações antes de realizá-las e a implementação de P+L não foge à regra. Para a eficácia do processo, é necessário ter o planejamento como base para depois realizar o diagnóstico, a avaliação, a análise da viabilidade, a implementação, o monitoramento e melhora contínua.

Como a P+L tem relação constante com os ambientes interno e externo da empresa, a ferramenta SWOT contribui com sua avaliação crítica desses. Junto com a matriz de priorização, ajuda os gestores ou engenheiros a priorizar ações, correlacionando as forças e fraquezas da empresa com as oportunidades e ameaças do ambiente. Ter sequência de ações, embasada num estudo concreto, fará grande diferença no resultado de todo o processo, priorizando pontos internos de maior motricidade (influência) e oportunidades ou ameaças de maior impacto.

1.4 Estruturação do trabalho

O trabalho de pesquisa é constituído por 5 capítulos: (1) introdução, (2) revisão bibliográfica, (3) métodos e técnicas, (4) apresentação dos dados e (5) considerações finais.

No primeiro capítulo faz-se uma apresentação do assunto, descrito o problema, os objetivos geral e específicos, além da justificativa do trabalho.

O segundo trata da gestão da qualidade e gestão de processo pela relação com o tema tratado. Em seguida apresenta-se a produção mais limpa, destacando um breve histórico, níveis de aplicação, forma de implementação, inovações em P+L e a essa prática especificamente na produção de alimentos. Apresenta-se também a legislação brasileira para o consumo da água em abatedouros de aves pela grande importância do tema e por estar relacionada com os indícios de P+L na empresa. Finalizando o capítulo são apresentadas a análise SWOT e as matrizes de relevância e priorização.

No terceiro capítulo faz-se a apresentação dos métodos e técnicas utilizadas, como tipo de pesquisa e dados, forma de levantamento de dados e a sequência para o desenvolvimento da Matriz SWOT / priorização.

No quarto capítulo apresenta-se a unidade-caso utilizada, sua cadeia produtiva, processo de produção, exemplos de P+L e o desenvolvimento completo, passo a passo, da matriz SWOT / priorização na empresa, além da matriz completa, contendo os pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças, seus respectivos fatores de priorização, as correlações e os cálculos de motricidade e impacto.

Nas considerações finais, quinto capítulo, faz-se as conclusões sobre a pesquisa tratando de cada um dos objetivos propostos. Ao final, sugerem-se trabalhos posteriores.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Gestão da qualidade

A intensidade das transformações que marcam os tempos modernos desconhece quaisquer equivalentes nos períodos históricos anteriores, tendo, por consequência, forte impacto sobre a competitividade das empresas. De forma, para poder alcançar seus objetivos, à empresa é exigido que opte, conforme o contexto em que se insere, por uma estratégia que lhe confira o sucesso de sua gestão.

Nessa perspectiva, importa considerar que o gerenciamento da qualidade é, hoje, uma das principais estratégias competitivas passíveis de aplicação nos mais diversos meios organizacionais por estar intimamente ligada à produtividade, melhoria de resultados e aumento de lucros através da redução de perdas e desperdícios, bem como do envolvimento de todos na empresa.

Analisando-as enquanto processo de melhoria contínua, as ferramentas e estratégias voltadas à concepção e implantação dos principais programas de qualidade podem ser abordadas conforme seu principal préstimo ao gerenciamento de um processo (PALADINI, 2000).

Paladini (2000) aborda que a área de qualidade cria uma relação direta entre as áreas produtivas e os setores consumidores, estreitando justamente essa relação de quem produz e quem consome. Ishikawa (1986) enfatiza o papel da satisfação do consumidor nas metodologias da gestão de qualidade, criando ferramentas básicas (diagrama de causa e efeito, por exemplo) como instrumentos fundamentais de auxílio nos processos de controle de qualidade.

Especificamente quanto à carne de frango, Bueno (2006) *et al.*, apontam que o crescimento mundial tende a sinalizar uma preocupação entre os consumidores pensando numa alimentação voltada à segurança. Assim, torna-se importante a gestão da qualidade em frigoríficos, que devem atuar seguindo os padrões microbiológicos, sanidade e ausência de substâncias nocivas. O futuro deste comércio depende essencialmente da indústria, que deverá garantir qualidade e flexibilidade para as mudanças necessárias, que devem ser analisadas a partir da garantia de que as exigências dos consumidores sejam identificadas e atendidas.

Toledo; Batalha; Amaral (2000) dizem que em muitos setores da economia a qualidade é uma vantagem competitiva importante e nas indústrias agroalimentares é uma questão de sobrevivência.

Acrescenta Paladini (2000), que o ambiente industrial, como por exemplo, em frigoríficos, envolve a produção de bens tangíveis, tendo uma característica básica específica que é a possibilidade de separar, com nitidez, o processo produtivo da ação de utilização ou consumo do produto. Como consequência percebe-se que no ambiente industrial, a Gestão da Qualidade centra-se no processo produtivo, gerando um produto perfeitamente adequado ao uso. Nesse caso a qualidade aparece no produto que é resultado do processo.

2.2 Gestão de processos

A visualização da organização como um todo permite um maior inter-relacionamento da cadeia de valor, por meio do conceito de processo. Segundo Harrington (1993), “processo é qualquer atividade que recebe uma entrada (*input*), agrega-lhe valor e gera uma saída (*output*) para um cliente interno ou externo. Os processos fazem uso dos recursos da organização para gerar resultados concretos”.

O mesmo autor subdivide os processos existentes na organização, em processo produtivo e processo empresarial. O processo produtivo é caracterizado como aquele que produz o produto ou serviço que será entregue ao cliente. Iniciando na entrada da matéria prima até a embalagem, sendo que, o transporte e distribuição pertencem ao processo empresarial, caracterizado como aquele que dá apoio ao processo produtivo, como por exemplo, processos de atendimento de pedidos, de mudança de engenharia, dentre outros.

No entanto, para Rosa (2009) são vários os processos dentro de uma organização. Ele define como processos essenciais ou de negócios aqueles que resultam no produto ou serviço que será entregue ao cliente e processos organizacionais ou de suporte, que auxiliam no funcionamento de outros subsistemas.

De acordo com Costa (2008), atualmente o controle permanente dos processos é condição básica para a manutenção da qualidade de bens e de serviços, não existindo uma definição básica e universal para qualidade. Para se ter o controle de processo, o mesmo utiliza-se de ferramentas que permitem que a qualidade seja mantida. Para tal, um método muito eficiente é a padronização de processos, que consiste em se definir etapas em que todos os colaboradores seguirão exatamente os mesmos passos, evitando desta forma desvios que interfiram na qualidade final de um bem ou serviço.

Rosa (2009) também cita a padronização de processos e coloca como base os índices de variabilidade nas características da qualidade, que precisam ser diminuídos constantemente. Indica três ações essenciais: (1) estabelecimento de um padrão a ser seguido; (2) manutenção do padrão estabelecido, agindo nas causas que provocam os desvios; e (3) melhoramento dos níveis de qualidade e para isso, mudança do padrão.

Tudo isso visa uma busca constante pela maior qualidade, que, segundo Juran (1999), significa adequação ao uso. Para Deming (2000), qualidade tem como sinônimo atender e, se possível, exceder as expectativas do consumidor. Mas, Taguchi (1999), diz que a produção, o uso e o descarte de um produto sempre acarretam prejuízos ou perdas para a sociedade. Ou seja, quanto menor for o descarte, melhor a qualidade do produto final.

Além disso, toda vez que a qualidade especificada não está sendo atendida nos processos, esta perda representa custos. Conforme Juran e Gryna (1991), os custos da qualidade são os custos que não existiriam se o produto fabricado fosse perfeito na primeira vez, e estão associados com as falhas na produção que levam a retrabalhos, desperdícios e perda de produtividade.

Para Montgomery (1985), melhoria da qualidade é a redução da variabilidade no processo e nos produtos. Rosa (2009) escreve que a variabilidade é algo natural, pois não existem duas coisas exatamente iguais, seja num processo natural ou artificial. Visando diminuir ao máximo essas variações, foram criados métodos estatísticos para o controle.

Para Schissatti *apud* Alves *et al.* (2003), o controle estatístico do processo (CEP) costuma ser o melhor meio de se fazer o controle da qualidade, uma vez que a mesma está sendo analisada ao longo do processo. Slack *et al.* (2002) afirma que o controle estatístico do processo, por meio de amostras, responde à questão se o processo está “sob controle”. O controle estatístico da qualidade também pode ser visto como um conjunto de ferramentas que influenciam decisões quanto à especificação, produção ou inspeção (GRANT & LEAVENWORTH, 1972). Rosa (2009, p. 21) escreve que o CEP “tem por objetivo conhecer o processo, monitorando a estabilidade e acompanhando seus parâmetros ao longo do tempo”.

Para poder considerar um processo sob controle estatístico, este só pode ter como causa de variabilidade as causas comuns, que são várias pequenas causas de variação, inevitáveis, inerentes ao processo. Para considerar um processo como fora de controle estatístico, este tem que ter a presença de causas especiais, caracterizadas como causas grandes que, se comparadas às causas comuns, representam um nível de desempenho inaceitável do processo (MONTGOMERY, 1985).

Rosa (2009) cita diversas ferramentas gerenciais para o monitoramento e melhoramento dos processos: folha de dados, histograma, gráfico de Pareto, *brainstorming*, diagrama de causa-e-efeito, diagrama de dispersão e lista de verificação.

Para este trabalho dar-se-á destaque ao diagrama de causa e efeito – DCE, também conhecido por diagrama de Ishikawa ou “espinha de peixe”, e também ao *brainstorming*. Destinado à análise de operações e situações típicas do processo produtivo, o DCE, conforme expressa Paladini (2000), tem se mostrado como uma ferramenta eficaz na determinação de causas e percepção dos efeitos, além de oferecer meios para distingui-los.

Em se tratando de sua forma de apresentação, Brocka (1994) expressa que o diagrama de Ishikawa tem ilustração semelhante à espinha de um peixe, visto que o eixo principal representa um fluxo básico de dados e as espinhas caracterizam elementos que confluem para esse fluxo fundamental. Rosa (2009) aponta as variabilidades relacionadas com materiais, máquinas, medidas, mão-de-obra, método e ambiente. De acordo com Takakura (2008), essa estrutura pode ser usada para eliminar causas que influenciem negativamente o processo ou para intensificar elementos que podem afetar de forma positiva um conjunto de operações.

Sobre o *brainstorming*, Araújo (2006) informa que essa ferramenta teve seu momento glorioso nos anos 60 e 70, porém, é muito utilizado até hoje, principalmente sob o manto da qualidade. Explica que é um recurso utilizado quando envolve grupos de pessoas e o objetivo é de gerar, esclarecer ou avaliar uma lista de ideias, problemas e pontos de discussão. Acrescenta que é excelente para captar o pensamento criativo de uma equipe e traz excelentes resultados, desde que seja feito corretamente.

2.3 Produção mais limpa: breve histórico e conceitos

A Produção mais limpa (P+L) foi criada em 1994 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), sendo considerada a base de prevenção para o meio ambiente, voltado às nações em desenvolvimento.

O programa de P+L é aplicado por mais de 20 centros que são localizados em diversos países, que formam a Rede Internacional de produção mais limpa. No Brasil, desde 1995 a rede é representada pelo CNTL (Centro Nacional de Tecnologias Limpas) que está vinculado ao SENAI do Rio Grande do Sul.

Quando as empresas adotam os métodos de P+L, elas conseguem visualizar eficiência quanto ao emprego de matérias-primas, água e energia nos processos produtivos, assim como nos produtos e serviços oferecidos.

Quanto ao conceito, primeiramente pode-se abordar que a expressão “produção mais limpa” carrega em seu interior a noção de que não existem produtos ou processos totalmente “limpos”.

Segundo duas importantes agências da Organização das Nações Unidas – ONU, denominadas de *United Nations Environmental Program* (UNEP) e *United Nations Industrial Development* (UNIDO), num manual publicado em 1991, a produção mais limpa abrange duas áreas: processo e produto. O primeiro trata da conservação de materiais, água e energia, da eliminação de materiais tóxicos e perigosos, da redução da quantidade de toxicidade de todas as emissões e resíduos, na fonte e durante a manufatura. O segundo aborda a redução do impacto ambiental para a saúde humana, desde a extração da matéria-prima, na manufatura, no consumo ou uso e na disposição ou descarte final.

Assim, a produção mais limpa é conceituada pela UNIDO/UNEP (1995a, p.4) como sendo “a aplicação continuada de uma estratégia ambiental preventiva e integrada aos processos, produtos e serviços, a fim de aumentar a eficiência e reduzir os riscos para os homens e o meio ambiente”.

Barbieri citado por Alvarenga e Queiroz (2009) indica que a P+L é uma abordagem de proteção ambiental e que considera todas as fases do processo de produção, bem como o ciclo de vida do produto. Porém, outros autores mencionam que é para a empresa, além de uma questão ambiental, um melhoramento do grau de utilização dos materiais, com vantagens econômicas, inclusive. Segundo Andrés (2001, p. 40) o destaque da produção mais limpa “não está simplesmente na identificação, quantificação, tratamento e disposição final de resíduos, e sim promover o questionamento do por que o resíduo é gerado, como e quando é gerado”. Oliveira & Alves (2007) complementam que esse tipo de produção busca eliminar todo e qualquer desperdício, pois este não agrega valor ao produto ou serviço, portanto, é desnecessário e prejudicial.

Para Lemos (1998), poderão ser conseguidos resultados positivos tangíveis e intangíveis com a aplicação da produção mais limpa (Quadro 1).

Outra contribuição quanto aos resultados, tratados na forma de benefícios da P+L, vem do Guia Técnico Ambiental de Abates (bovino e suíno) da Cetesb (2006), informando que estes são significativos para todos os envolvidos, do indivíduo à sociedade, do país ao planeta.

RESULTADOS TANGÍVEIS	RESULTADOS INTANGÍVEIS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Geração de inovações tecnológicas de processo, produto e gerencial; 2. Benefícios advindos de vantagens comerciais (concessão de financiamentos, obtenção de seguros com taxas mais atrativas, facilidade para tornar-se fornecedor de grandes empresas); 3. Melhoria da competitividade (através da redução de custos ou melhoria da eficiência); 4. Redução de custos com matérias-primas, insumos e energia; 5. Ocorrência de melhorias econômicas de curto prazo; 6. Novas oportunidades de negócios; 7. Minimização dos riscos no campo das obrigações ambientais; 8. Redução dos encargos ambientais causados pela atividade industrial. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desenvolvimento econômico mais sustentado; 2. Melhoria da qualidade ambiental do produto; 3. Melhoria da imagem pública da empresa; 4. Aumento da eficiência ecológica; 5. Melhoria das condições de trabalho dos empregados; 6. Aumento da motivação dos empregados; 7. Diversidade de benefícios para as empresas bem como para toda a sociedade; 8. Indução do processo de inovação dentro das empresas; 9. Aumento da segurança dos consumidores dos produtos.

Quadro 1 - Possíveis resultados tangíveis e intangíveis da implementação da P+L
Fonte: LEMOS (1998, p.31)

Classificação	Descrição das Barreiras
Econômica	<ul style="list-style-type: none"> • Indisponibilidade de fundos e custos elevados desses; • Falta de política com relação aos preços dos recursos naturais; • Não incorporação dos custos ambientais nas análises de investimento; • Planejamento inadequado dos investimentos; • Critério de investimento “ Ad hoc”, pela restrição de capital; • Falta de incentivos fiscais relativos ao desempenho ambiental. • Imaturidade nas práticas de alocação de custos • Imaturidade dos planos de investimento.
Técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos necessários à coleta de dados • Recursos humanos limitados ou indisponíveis • Complexidade da PML na avaliação e identificação das oportunidades • Limitação ao acesso de informações técnicas • Limitação de tecnologia • Déficit tecnológico • Limitação das próprias condições de manutenção
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar a redução na quantidade de resíduos, efluentes e emissões. • Qualidade dos resíduos, efluentes e emissões. • Redução no uso de recursos naturais

Quadro 2 - Principais barreiras para a implementação da P+L.
Fonte: Unep (2002) adaptado pela autora

Especificamente para as empresas, além dos benefícios já citados anteriormente, aparecem:

- Ampliação de perspectivas de atuar no mercado interno e externo;
- Aumento do acesso as linhas de financiamento; e
- Melhora no relacionamento com órgãos ambientais.

Medeiros *et al* (2007), também corrobora sobre os resultados, na forma de vantagens, da aplicação da P+L, em que, além das já indicadas, podem ser mencionadas:

- Processo de produção é visto como um todo;
- Maior satisfação dos clientes.

As principais barreiras que podem dificultar a implementação do Programa de P+L, apresentadas no quadro 2 e que devem ser consideradas e avaliadas são: econômicas, técnicas e ambientais.

2.4 Níveis de aplicação da produção mais limpa

Uma hierarquia de prioridades é apresentada por Barbieri no trabalho de Alvarenga e Queiroz (2009), mostrando a seguinte sequência para o trabalho de P+L: prevenção, redução, reuso e reciclagem, tratamento com recuperação de materiais e energia, tratamento e disposição final.

Quanto à aplicação da P+L, outra contribuição vem de Medeiros *et al* (2007), que observam uma ordenação de atuação, dividida em três níveis: medidas prioritárias, reciclagem interna e reciclagem externa.

No primeiro, as medidas de modificação ocorrem tanto no produto quanto no processo de produção. No produto essas medidas procuram alterar a composição, durabilidade, assim como os padrões de qualidade, também podendo empregar substitutos. Nos processos procura reduzir a geração de resíduos pela simplificação dos mesmos. Por outro lado, nas matérias-primas, a P+L age na eliminação ou redução de materiais tóxicos, na purificação do material e entrada do processo e na prevenção da geração de resíduos que são poluentes. Na tecnologia, procura se adaptar aos equipamentos e os processos, também com o objetivo de reduzir ou eliminar a geração de resíduos.

O segundo nível aborda a reciclagem interna, reintegrando resíduos pela própria empresa, como as matérias primas, tendo como propósito igual, diferente ou inferior ao seu uso original, com a recuperação parcial dos componentes do produto. Já o nível três que

representa a reciclagem externa acontece com o reuso externamente pela empresa. Os níveis de atuação da P+L são apresentados na figura 1.

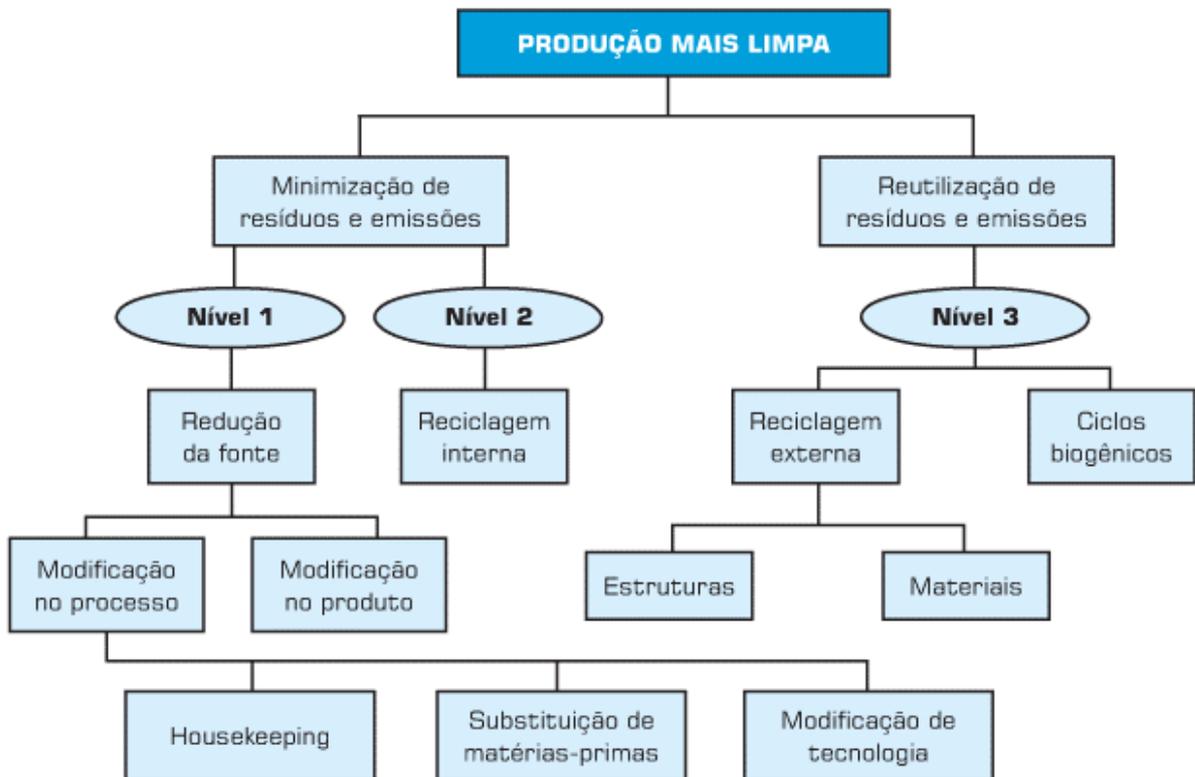


Figura 1- Níveis de atuação da produção mais limpa
 Fonte: MEDEIROS *et al.*,(2007, p.113)

Exemplificando a atuação de produção mais limpa na minimização de resíduos e emissão, nível 1, é verificado no artigo de P+L no processamento do pescado da Dinamarca, que analisou indústrias de transformação de peixe naquele país, cujo objetivo foi visualizar solução de produção mais limpa para o segmento. As empresas mudaram o processo de produção, no qual pararam de usar a soda cáustica no processo de esfolar. Foram introduzidas chamas de gás que queimam a pele do peixe congelado. O novo método diminuiu os níveis de efluentes de águas residuais e facilitou o seu tratamento. (THRANE; NIELSEN; CHRISTENSEN, 2009).

Para o nível 2 da atuação, exemplo é verificado no estudo de P+L numa instalação de processamento de leite na Turquia, cujo objetivo foi de identificar as oportunidades de produção mais limpa no segmento. Como o processo de produção utiliza muita água, a empresa verificou a possibilidade de reciclagem interna, usada no decantador e separador, além do vapor condensado. Essa água reciclada foi usada no próprio separador como também nas operações de limpeza da indústria (ÖZBAY; DEMIRER, 2007).

Para a reutilização de resíduos e emissões, nível 3, também pode ser visto no caso do processamento de leite na Turquia, no qual o lodo do leite e também a água leitosa, resultantes do processo de produção, ao invés de serem despejados nas lagoas para tratamento, foram utilizados para alimento de animais devido ao alto valor nutricional e ainda como matéria-prima em indústrias de forragens.

2.5 Implementação do programa de produção mais limpa

Para a implantação de P+L existem propostas de alguns programas, como por exemplo, o CNTL e SEBRAE, porém, convergem para os mesmos pontos de etapas e tarefas, com pequenas diferenças. Em sua tese de doutorado, Lima (2008) usa como base o Programa do Senai (2000), que trabalha com cinco estágios / etapas e vinte passos ao todo.

Já Medeiros (2007) *et al* mostram um programa aprimorado daquele da base, de seis estágios / etapas e com vinte dois passos, que também vai desde o planejamento até a avaliação e posteriormente o monitoramento e continuidade do programa, conforme resumo no quadro 3 a seguir.

Primeiro Estágio: Planejamento	Passo 1: Compromisso da direção da empresa
	Passo 2: Definição da equipe de implementação do programa e realização de sua sensibilização
	Passo 3: Identificação de barreiras
	Passo 4: Formulação de objetivos e metas
Segundo Estágio: Diagnóstico	Passo 5: Investigação do atendimento aos requisitos legais
	Passo 6: Conhecimento do <i>layout</i>
	Passo 7: Elaboração do fluxograma do processo
	Passo 8: Análise dos <i>inputs</i> e <i>outputs</i>
	Passo 9: Identificação dos focos do estágio de avaliação
Terceiro Estágio: Avaliação	Passo 10: Elaboração do balanço de massa
	Passo 11: Análise do balanço de massa
	Passo 12: Estabelecimento das opções de PML
	Passo 13: Organização das opções
Quarto Estágio: Viabilidade	Passo 14: avaliação prévia
	Passo 15: Avaliação técnica
	Passo 16: Avaliação econômica
	Passo 17: Avaliação ambiental
	Passo 18: Escolha das opções de implementação
Quinto Estágio: Implementação	Passo 19: Planejamento da implementação PML
	Passo 20: Implementação das opções PML
Sexto Estágio: Monitoramento e melhoria contínua	Passo 21: Monitoramento do desempenho
	Passo 22: Continuidade do programa (melhoria contínua)

Quadro 3 - Estágios para implementação de um programa de produção mais limpa

Fonte: MEDEIROS *et al*, (2007), adaptado pela autora

2.5.1 Primeiro estágio: planejamento

O Planejamento tem a finalidade de estabelecer e possibilitar o andamento de qualquer programa na empresa, pois é uma ferramenta para administrar as relações com o futuro. Por meio dele é possível definir objetivos ou resultados a serem alcançados, interferindo na realidade de modo a passar de uma situação conhecida para uma situação desejada, por meio da avaliação de alternativas de realizar o trabalho e definição do curso de ação (MAXIMIANO, 2004). Lacombe e Heilborn (2003) acrescentam que se uma empresa quer boas perspectivas à longo prazo, deve começar a planejar no presente o que se deseja no futuro.

O processo de planejar, segundo Maximiano (2004), envolve três etapas principais:

- Dados de entrada: informações, modelos e técnicas de planejamento, ameaças e oportunidades, projeções, decisões que afetam o futuro.
- Processo de planejamento: análise e interpretação dos dados de entrada, criação e análise de alternativas, decisões.
- Elaboração de planos: objetivos, recursos, meios de controle.

Os planos podem ser classificados em três níveis principais, conforme apontam Maximiano (2004) e Lacombe e Heilborn (2003).

- Planos estratégicos: em longo prazo e define a missão, o que se quer de futuro e as formas de atuar.
- Planos funcionais ou administrativos: em médio prazo definem os objetivos e as ações para as áreas da empresa, atendendo o plano estratégico.
- Planos operacionais: em curto prazo definem as atividades, recursos e formas de controle.

No desenvolvimento do processo de planejamento estratégico, logo de início, faz-se a análise da situação estratégica da empresa, analisando os ambientes externo (oportunidades e ameaças) e interno (pontos fortes e fracos da empresa), quando é utilizada a ferramenta SWOT, proposta neste trabalho.

Para a proposta de Medeiros *et al* (2007), neste primeiro estágio deve haver um compromisso da direção da empresa, sendo essa uma forma de identificar o empenho da mesma no que diz respeito aos assuntos relacionados ao meio ambiente. Na sequência a definição da equipe de implementação do programa, que poderá ser escolhida pela gerência.

No estágio do planejamento também são identificadas barreiras que podem ser levantadas através de um trabalho organizado de sensibilização entre os membros da equipe. A partir disso deve vir o passo da formulação dos objetivos e metas, que servem para direcionar o programa de P+L. Esses objetivos e metas devem ser direcionados à política ambiental da empresa.

2.5.2 Segundo estágio: diagnóstico

Neste momento, tem-se a necessidade de buscar o conhecimento sobre a situação real da empresa em relação ao meio ambiente. Para que isso aconteça de forma correta, é necessário fazer uma investigação do atendimento aos requisitos legais, que são as exigências relativas às leis, normas e regulamentos, como por exemplo: legislação ambiental, normas técnicas, licenças de instalação, políticas ambientais corporativas, etc.

Após esse primeiro passo, o interessante é conhecer o layout da empresa, para visualizar o fluxo de materiais e dos produtos, bem como a distância percorrida nos diversos processos e como estão localizados e dispostos os produtos acabados e intermediários do processo. Com o conhecimento do layout pode-se elaborar o fluxograma do processo. O passo seguinte é o da análise dos *inputs* e *outputs*, para que se possa obter a capacidade de determinar os pontos que poderão ou deverão ser os alvos do programa, para garantir a eficiência da operação. Neste aspecto pode-se perceber, por exemplo, quais serão os custos para a empresa em relação aos resíduos, como uma matéria-prima não utilizada, resultando em despesas para ser eliminada. Ainda nesse passo pode ser elaborada a avaliação de aspectos e impactos ambientais, construindo um plano de gerenciamento de resíduos para identificar cada tipo de resíduo sólido gerado pela empresa, bem como sua classificação (ABNT NBR 10004:2004).

A identificação dos focos do estágio de avaliação serve para conhecer os problemas os quais serão trabalhados na etapa posterior. Dentre eles identificam-se aqueles listados pelo CNTL (2001): nível de periculosidade para o meio ambiente; custo de matérias-primas; submissão e regulamentos e taxações presente e futura; custo de gerenciamento de resíduos e emissões; quantidade de resíduos; perigo para a segurança dos funcionários e áreas vizinhas; orçamento disponível para a avaliação.

2.5.3 Terceiro estágio: avaliação

Neste estágio o objetivo é buscar os dados concretos, atuais da empresa. Baseado nisso analisar e determinar quais seriam as melhores opções de Produção Mais Limpa. Para tanto se faz necessário elaborar o balanço de massa, a partir e seguindo a lei da conservação da massa, ou seja, saídas = entradas + acúmulo. Devem-se considerar as entradas compostas por matérias-primas, materiais auxiliares, insumos, energia e água e, as saídas os produtos, subprodutos, resíduos, efluentes e emissões. Já o acúmulo é proveniente das etapas produtivas acumuladas. Após a consideração dos aspectos supracitados, sucede-se a análise do balanço de massa, avaliando os resíduos gerados em um ano e as matérias-primas e insumos materiais auxiliares, estes que já foram, possivelmente, identificados nos focos do estudo.

Com as etapas anteriores diagnosticadas faz-se o estabelecimento das opções de P+L, traçando formas de geração de opções baseado em cinco características: mudanças nas matérias-primas; mudança tecnológica; boas práticas operacionais; mudança nos produtos; reuso ou reciclagem, que devem ser organizadas ou agrupadas por etapa operacional. O interessante nesse estágio é fazer uso da ferramenta de *brainstorming* para auxiliar no preenchimento da matriz de possíveis alternativas para a redução da geração de subprodutos, resíduos, efluentes e emissões.

2.5.4 Quarto estágio: viabilidade

O objetivo deste estágio é avaliar as oportunidades identificadas anteriormente e selecionar as mais viáveis para implementação, começando por fazer uma avaliação prévia levando em consideração a primeira opção da matriz de possíveis alternativas. Posteriormente, deve-se seguir para a avaliação técnica, que poderá ser analisada através da utilização de um novo procedimento de realização de uma atividade, o que pode resultar num aumento da produtividade pelo uso de um novo método. A avaliação econômica tem como objetivo elaborar um orçamento para verificação da viabilidade do projeto. Nessa avaliação do projeto devem ser consideradas e detalhadas as entradas e saídas projetadas durante um período de tempo futuro, como por exemplo, métodos de análise de fluxo de caixa devem ser adotados para verificar o equilíbrio do projeto.

A avaliação ambiental poderá ser feita através de uma abordagem simples, como levantar a redução de resíduos gerados, que, além de proporcionar obviamente benefícios ambientais relativos à redução dos resíduos poderá trazer também melhorias gerais na

empresa como a qualidade de vida dos funcionários. Ainda dentro desse estágio deve-se analisar a escolha das opções de implementação baseando-se na organização das opções feitas anteriormente, priorizadas de acordo com o emprego de um método comparativo ponderado de pontuação, que podem variar de 0 à 10.

2.5.5 Quinto estágio: implementação

Nesse ponto busca-se pôr em prática as opções selecionadas anteriormente, iniciando-se pelo planejamento e implementação P+L, onde se torna importante a elaboração de um cronograma para o possível acompanhamento da implementação do projeto para poder comparar o esperado e o realizado. A implementação das opções P+L necessita que os responsáveis que foram indicados sejam treinados adequadamente e informados dos detalhes do projeto e do seu objetivo.

2.5.6 Sexto estágio: monitoramento e melhoria contínua

Dois passos são considerados importantes nesse estágio. O primeiro é a avaliação da implementação do desempenho do programa P+L e o segundo a intervenção para a realização de mudanças necessárias.

O monitoramento do desempenho exige que haja um processo de observação repetitivo para o propósito definido segundo apontam Verschoor e Reijnders (2001). Como por exemplo, um estabelecimento financeiro ou fluxos de material para uma programação de tempo e espaço. Também segundo os autores é interessante a definição dos indicadores que serão utilizados. Após essa definição pode-se passar ao estabelecimento do programa de monitoramento, elaborando-se uma ficha de procedimento das medições a serem realizadas.

A continuidade do programa e melhoria contínua deve partir da adoção de uma abordagem para a melhoria no desempenho apontado por Slack *et al* (2002), que são seis habilidades organizacionais: a) habilidade de gerar envolvimento sustentável em melhoria contínua; b) habilidade de ligar melhoria contínua aos objetivos estratégicos da empresa; c) habilidade de passar a melhoria contínua por meio de barreiras organizacionais; d) habilidade de administrar estrategicamente o desenvolvimento da melhoria contínua; e) habilidade de articular e demonstrar os valores de melhoria contínua; f) habilidade de aprender por meio da atividade de melhoria contínua.

2.6 Atualidades de produção mais limpa

Sendo a P+L uma prática recente, vários artigos, dissertações de mestrado e teses de doutorado acabam se direcionando para este estudo. Porém, grande parte destas produções está voltada para sua aplicação nos mais diversos segmentos da indústria.

Um exemplo disso é o artigo de Schneider *et al* (2009) que trata do uso de óleos vegetais em restaurantes visando a produção mais limpa, apresentando estratégias de gestão do uso de óleos vegetais para a diminuição do consumo, assim como para o reaproveitamento dos resíduos para a produção de biocombustíveis.

Outro artigo de Alvarenga e Queiroz (2009) trata da produção mais limpa na indústria sucroalcooleira em que apresentam essa metodologia para o fim do problema da poluição por dióxido de carbono, porém alertam que o aproveitamento de subprodutos de forma indiscriminada causa também problemas ambientais. Por outro lado mostram que um subproduto, como a energia produzida a partir da queima do bagaço de cana, pode ser tão atrativo financeiramente quanto o produto principal.

A tese de doutorado de Lima (2008) trata de estratégias de gestão ambiental baseada nos princípios da produção mais limpa, sugerindo para a produção de camarões essa metodologia de maneira que o segmento esteja em conformidade ambiental e atenuar o passivo ambiental de tal processo.

Em sua dissertação, Kubota (2012) trata da Teoria da Solução Inventiva de Problemas (TRIZ), integrada à produção mais limpa. Tal método se apresenta como estratégia inovadora na busca de soluções sustentáveis, simples, criativas e atrativas técnicas, ambiental e economicamente, direcionada para empresas de pequeno e médio porte. Considerando os três níveis de aplicação, já apresentados, essa proposta se dá no nível 1, tratando das modificações no processo.

Aplicado no setor de laticínios, as ferramentas utilizadas foram efetivas na elaboração de oportunidade de P+L. Especificamente a aplicação da TRIZ trouxe efetividade na descrição dos problemas estudados, principalmente em empresas com baixa disponibilidade de dados e informações, de gestão precária. Com a integração apresentada, a idealidade na P+L é a não geração de efluentes/resíduos/emissões nos produtos, processos produtivos e prestação de serviços, inexistindo saídas indesejadas em todos os níveis de atuação.

Kubota (2012) verificou que a TRIZ auxilia especialmente na sistematização do processo de criatividade e procura de soluções inventivas, organizando os problemas e orientando a busca por ideias já utilizadas no passado e presente. Com relação às limitações,

essa ferramenta não orienta estudos de viabilidade econômica, sendo restrita às etapas de abstração dos problemas e idealização de soluções.

Bohm (2011) tratou em sua dissertação sobre o gerenciamento de processos industriais baseado em princípios da produção mais limpa, apresentando um modelo para a implantação e manutenção da P+L em empresas, tendo como estudo uma indústria mecânica fabricante de máquinas agrícolas. Combina os princípios contidos na estrutura da P+L, a dinâmica imposta pelo ciclo TPS (*Total Performance Scorecard*) e com as recomendações para o gerenciamento de rotinas. O modelo está a seguir.

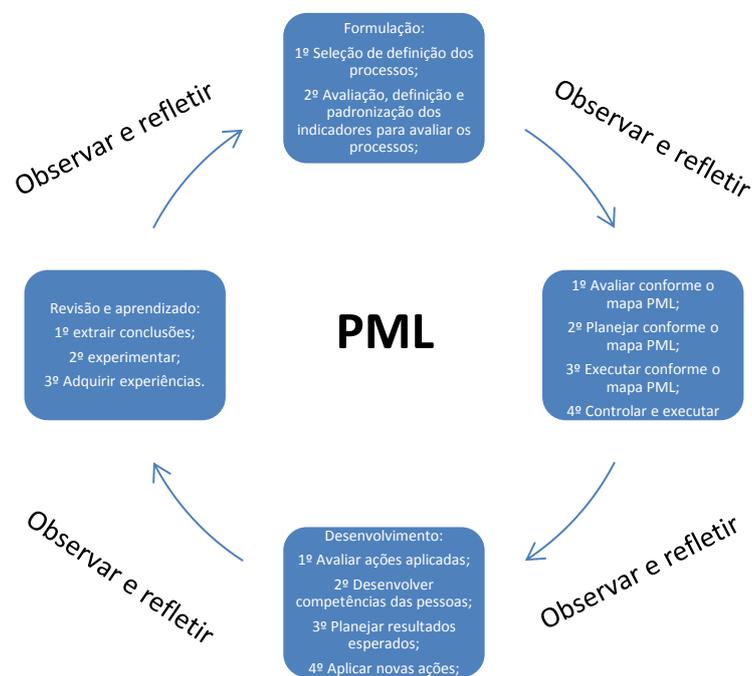


Figura 2 - Modelo para implantação e manutenção da P+L
Fonte: BOHM (2011, p. 53)

No modelo cada problema é visto como uma oportunidade de melhoria contínua, atendendo melhor o cliente e aumentando a eficiência e qualidade. A resolução do problema acontece por meio de um processo estruturado e padronizado para identificar as causas.

A autora apresenta barreiras para o desenvolvimento do método, que divide em três: cultural (tanto pessoal como organizacional), processo (capacidade, inspeção, retrabalho, manutenção, fluxo assíncrono, programação/transição, estoques mal dimensionados, cronograma, variações de projeto e problema com fornecedores) e técnica (ajustes de máquinas, capacidades).

2.7 A prática da produção mais limpa na indústria de alimentos

Num passado recente as indústrias tinham sua atenção voltada para o crescimento, maior produção e diminuição de custos, explorando e destruindo a natureza. Porém, hoje o meio ambiente recebe atenção especial em função dos diversos problemas ambientais verificados nas últimas décadas. O crescimento empresarial precisa estar embasado no desenvolvimento sustentável.

Kubota, Silva Filho e Rosa (2010) assinalam que a indústria de alimentos busca inovação e os melhores resultados em seus processos e produtos finais, pois deve estar atenta na competitividade, crescente concorrência no ramo e clientes cada vez mais exigentes. A maior parte dos recursos utilizados nos processos considerados não renováveis faz com que as empresas busquem cada vez melhores práticas ambientais, nas quais constam o uso responsável de matérias-primas e a implementação de mudanças organizacionais, citando-se como exemplo a eliminação de perdas nas diversas etapas do processo, treinamento e capacitação de pessoal, melhoramentos no layout, padronização de procedimentos, dentre outras.

Em sua tese, Lima (2008) concluiu que as soluções para as não conformidades propostas normalmente são simples, comumente demandando baixos custos e patamar tecnológico para sua implementação. Mostra que, apesar de estarem dentre as mais poluentes, as indústrias de alimentos podem melhorar muito na preservação ambiental, basta querer fazer, incutindo as propostas de uma produção mais limpa nas políticas da empresa. Isso também foi constatado nos casos a seguir.

Foram analisados alguns casos de P+L em diferentes partes do mundo, visando diagnosticar práticas que estão sendo adotadas. Os casos são: (1) A P+L numa instalação de processamento de leite na Turquia (Özbay e Demirer, 2007); (2) P+L no processamento do pescado da Dinamarca (Thrane, Nielsen, Christensen 2008); (3) P+L na gestão do uso da água em abatedouros de aves no Brasil (Kist; Moutaqi; Machado, 2009) e (4) P+L nas fábricas de cana-de-açúcar nas Ilhas Maurício, (Ramjeawon, 1999).

Foi possível verificar que as empresas ainda prejudicam o meio-ambiente por não darem a devida atenção aos problemas ambientais e que, em contrapartida, existem empresas comprometidas com as práticas de sustentabilidade e trabalham com os métodos adequados.

Com base na análise, verifica-se que os principais problemas no processo de produção das indústrias de alimentos quanto às práticas ambientalmente corretas são:

- a) Uso excessivo da água e má utilização da mesma;

- b) Processos manuais, não padronizados, que geram desperdícios de matéria-prima, água e energia, dentre outros;
- c) Processos mal projetados que geram perda de tempo, energia e água;
- d) Processos que geram perdas de produtos e geram maior quantidade de resíduos;
- e) Falta de boas práticas operacionais e de gestão;
- f) Funcionários pouco comprometidos com as questões ambientais;
- g) Geração de grande quantidade de resíduos durante o processo para tratamento posterior (modelo de fim-de-tubo);

As principais ações de produção mais limpa verificadas nas indústrias de alimentos analisadas são:

- a) Comprometimento das organizações para com as práticas de P+L, incluindo tais objetivos nos seus propósitos;
- b) Qualificação e participação dos funcionários para a solução de problemas e práticas de P+L;
- c) Diminuição dos resíduos nas diversas etapas dos processos produtivos pesquisados;
- d) Melhoramento no uso da água;
- e) Diminuição de processos manuais e conseqüente aumento da automação;
- f) Aplicação de boas práticas de gestão;
- g) Reutilização de resíduos como subprodutos, gerando renda e diminuindo custos;
- h) Melhoramento de práticas operacionais;
- i) Introdução de novos métodos de produção, substituindo o uso da água no processo (por gás ou ar comprimido, por exemplo);
- j) Manutenção de indústrias mais limpas;
- k) Diminuição da quantidade de resíduos produzidos, consumo da água e energia simultaneamente.

Como principais lições para as empresas para a implantação e desenvolvimento de P+L estão: (1) a importância do comprometimento das organizações; (2) pequenas ações geram grandes resultados; (3) menor uso da água no processo resultará em menor volume de águas residuárias a serem tratadas; (4) menos sujeira resultará em mais limpeza e menos água a ser tratada; (5) deve-se controlar o uso da água; pessoas devem ser qualificadas e conscientizadas quanto ao seu papel na P+L e (6) elementos de poluição podem se transformar em subprodutos e renda.

Como resultados das práticas de produção mais limpa das organizações analisadas, dentre outros, verificou-se que as mesmas melhoraram a qualidade dos produtos, inovaram seus processos de produção, diminuíram custos, melhoraram suas imagens perante a sociedade e mercado consumidor, gerando vantagem competitiva e criando um círculo virtuoso favorável a essa nova forma de produção.

Ainda com relação ao consumo de água em empresas de alimentos, Almeida (2007) contribui apresentando o exemplo adotado pela Ambev, maior indústria de cervejas da América Latina, presente em 14 países. A sua política consiste em estratificar o consumo por área, definindo prioridades e metas por setor e identificando perdas e vazamentos. Os funcionários são treinados para utilizar procedimentos corretos para reduzir o consumo, sendo monitorados mensalmente. Com esses procedimentos a redução do consumo de água da Ambev representou economia de 1,3 bilhões de m³ de água captada por ano, o que é suficiente para abastecer uma população de 250.000 habitantes por um mês. No tratamento de água e efluentes a empresa também apresentou grande economia.

2.8 Avicultura no Brasil

Segundo Batalha e Souza Filho (2009), a avicultura brasileira é um setor bastante dinâmico e importante no ponto de vista econômico. Neste contexto, os autores abordam que o dinamismo está associado aos ganhos de produtividade, considerando a melhora dos índices de conversão alimentar, ganhos nutricionais, pesquisa genética e, maior automação e melhor manuseio.

Destacam-se ainda os custos de produção da carne de frango no Brasil, mais baixos que nos Estados Unidos e na Tailândia, dois grandes concorrentes. Isso acontece também porque o aumento da produção está ligado à estrutura organizacional, que se estabeleceu primeiro na região sul do Brasil, sob a coordenação das agroindústrias de abate e processamento.

A indústria de abate de aves tem enorme importância econômica, em que a produção de carne de frango chegou a 13,058 milhões de toneladas em 2011, tendo crescimento de 6,8% em relação à 2010. Nesse desempenho o Brasil se aproxima da China, hoje considerada uma das maiores produtoras mundiais, em que a produção de 2011 somou 13,2 milhões de toneladas, atrás somente dos Estados Unidos, com 16,75 milhões de toneladas (ABEF, 2012).

No Brasil, do volume de frangos produzidos, 69,8% destina-se ao consumo interno e 30,2 ao comércio exterior. Segundo também dados da ABEF, o oriente médio se manteve

como a principal região de destino do frango brasileiro, somando 1,4 milhão de toneladas importadas em 2011. Já para a Ásia as exportações foram de 1,1 milhão de toneladas, seguido da África e depois União Europeia.

Considerando o mix de produtos, as exportações de cortes somaram 2 milhões de toneladas, enquanto que as vendas de frango inteiro totalizaram 1,5 milhão de toneladas.

Dentre todas as regiões produtoras, a região sul se destaca como a maior produtora de carne de frango do Brasil. A organização de cooperativas de pequenos produtores favorece essa atividade na região, além também de existirem muitos portos marítimos nas proximidades, permitindo assim que parte importante da produção seja destinada à exportação. Segundo o relatório anual da União Brasileira de Avicultura - UBABEF (2012), que reúne dados dos variados segmentos produtivos da cadeia produtiva do setor avícola nacional, mostrou que a região sul tem maior concentração de abate de frangos, onde o Paraná aparece com 28,36% de frangos abatidos, seguido de Santa Catarina com 17,98% e Rio Grande do Sul com 15,19%.

2.9 Avicultura no Paraná

Segundo dados da Secretaria de estado da Agricultura - SEAB, desde 2000 o Paraná lidera a produção nacional de frango, seguido de SC, RS e SP. Conforme o relatório, o destaque a avicultura paranaense no agronegócio nacional é devido a tecnologia agressiva, articulação entre os diferentes agentes da cadeia produtiva agrícola, ao modelo de produção integrada e a intervenção do Estado, tendo papel regulador e prestador de serviços de defesa sanitária animal e incentivo às exportações.

A avicultura do Paraná se encontra como primeira no ranking da produção nacional e a segunda na exportação de produtos avícolas. Na região oeste do Estado aconteceu uma rápida expansão na área de abate e industrialização do frango por meio de investimentos realizados principalmente pelas cooperativas, responsáveis pelo desenvolvimento de vários municípios, como Palotina, Cafelândia, Matelândia, Marechal Cândido Rondon, dentre outros.

2.10 A legislação brasileira para o consumo da água em abatedouros

O intenso uso da água justificava-se por se tratar de um recurso natural renovável, subvalorizado e de baixo custo, que ainda é bastante desperdiçada. Porém, agora a água apresenta sinais de escassez e por isso está se tornando uma grande ameaça para o setor

privado. Em breve as empresas terão que competir entre si pelo acesso a água e isso consequentemente gerará mais custos.

Timofiecsyk e Pawlowski (2003) apontam que as indústrias de alimentos, foco deste estudo, consomem grande quantidade de água. É usada para vários processos como: elaboração do produto final, geração de vapor, sistemas de resfriamento e higiene dos equipamentos, materiais e instalações industriais.

Segundo a legislação brasileira, tendo como base a Portaria nº 2914/2011, emitida pelo Ministério de Estado da Saúde por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, a água potável é aquela que atenda o padrão de potabilidade estabelecido nesta Portaria e que não ofereça riscos à saúde. (BRASIL, 2011).

A lei prevê que o sistema de abastecimento de água potável é uma instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção. Acrescenta que a responsabilidade desta é do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão.

Já o controle da qualidade da água potável é o conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelos responsáveis pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida é potável. Solução alternativa, segundo a mesma legislação, é toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água. A vigilância da qualidade da água é o conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública, para verificar se a água consumida pela população atende a esta norma e para avaliar os riscos desta para a saúde humana.

Quanto ao uso da água em indústrias de abate de aves, as especificações estão previstas na Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. Ela traz o regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carnes de aves e trata das instalações e equipamentos relacionados com a técnica de inspeção “*ante mortem*” e “*post mortem*” (BRASIL, 1998). Na Portaria, quando trata das considerações sobre as instalações, verifica-se que as mesmas já são projetadas para a utilização da água em todo o processo. Prova disso está nas indicações para a inclinação do piso, instalação do esgoto, construção de paredes e teto, de forma a utilizar a água no abate e limpeza do ambiente.

No quadro 4 a seguir apresenta-se a utilização da água no processo de abate de aves, prevista nesta legislação.

Tópico da lei	Descrição da utilização da água		Indicação de consumo (quant)
Recepção das aves	Umidificação do ambiente de espera das aves, antes do abate.		Não especificada
	Higienização de veículos transportadores de aves vivas.		Não especificada
Insensibilização e sangria	Insensibilização preferentemente por eletro narcose sob imersão em líquido.		Não especificada
	Lavagem da “calha de sangria”		Não especificada
	Lavatórios acionados a pedal na seção sangria.		Não especificada
Escaldagem e depenagem	Escaldagem	Por pulverização de água quente e vapor	Não especificada
		Por imersão em tanque com água aquecida a vapor	Renovação contínua e total da água do tanque em 8 horas.
	Escaldagem de pés e cabeças para fins comestíveis.		
Evisceração e pré-resfriamento	Lavagem completa das carcaças antes da evisceração por meio de chuveiros de aspersão dotados de água de pressão.		Não especificada
	Condução de vísceras não comestíveis para a graxaria, por meio de calha, com água corrente e pressão adequada, fornecida através de sistema de canos perfurados.		Não especificada.
	Lavagem final da evisceração		Não especificada
	Pontos de água nas bordas da calha de evisceração para lavagem das mãos dos operários.		Não especificada
	Lavatórios na área de Inspeção de Linha destinados aos inspetores.		Não especificada
	Resfriadores contínuos com água gelada ou água mais gelo, destinados ao recebimento de carcaças ou parte delas, liberadas pela Inspeção.		Por aspersão ou imersão. Na imersão 1,5L/carcaça no 1º estágio e 1,0 L/carcaça no 2º estágio.
	Lavagem de vísceras comestíveis.		Não especificada
	Resfriamento por imersão de pés e pescoço com fins comestíveis.		Não especificada. Renovação da água contracorrente.
	Lavagem interna de moelas.		Não especificada.
	Pré-resfriamento de miúdos (moela, coração e fígado).		1,5L/Kg controlada por hidrômetro ou similar.
	Pré-resfriamento da gordura cavitária e cobertura da moela para fins comestíveis.		Não especificada.
	Lavagem final, interna e externa das carcaças, por aspersão (ou por pistola), após a evisceração.		Não especificada.
	Resfriamento de ovários de aves com permissão do SIF(Sistema de Inspeção Federal)		Não especificada.
Limpeza dos tanques de pré-resfriamento a cada 8 horas		Não especificada.	
Gotejamento	Não prevê o consumo de água.		
Classificação e embalagem	Não prevê o consumo de água.		
Seção de cortes de carcaças	Lavatórios distribuídos		Não especificada.
Instalações frigoríficas	Não prevê o consumo de água.		
Seção de expedição (plataforma de embarque)	Área de higienização para pessoal que trabalha exclusivamente na área frigorífica.		Não especificada.
Instalações da graxaria	Não prevê o consumo de água		

Quadro 4 - Legislação para o consumo de água em abatedouro de aves.

Fonte: BRASIL(1998), adaptado pela autora.

Quanto ao pré-resfriamento, apresentado no quadro 4, a água renovada no último tanque não pode ser inferior a 1 L/por carcaça de peso inferior a 2,5 kg, 1,5 L/carcaça com peso entre 2,5 a 5 kg e 2 L/ carcaça com peso superior a 5 kg. A água utilizada para encher os tanques pela primeira vez não deve ser incluída no cálculo das quantidades. O gelo adicionado deve ser considerado no cálculo da quantidade de água.

A Portaria nº 210 também prevê nesta parte do processo outros métodos, o que possibilita a diminuição ou a substituição do consumo da água. Na insensibilização, ao invés da imersão em líquido, estão previstos outros métodos, como o gás. Na escaldagem também está previsto um método em substituição ao uso da água e vapor por outro, desde que aprovado pelo DIPOA (Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal).

Na evisceração, para a condução de vísceras não comestíveis, indica-se que poderão ser aprovados outros sistemas alternativos. No pré-resfriamento, também estão previstos outros métodos de resfriamento por ar, no sistema de câmaras frigoríficas.

A lei também possibilita a diminuição no consumo da água por meio do reaproveitamento (reuso) da utilizada nos resfriadores, desde que tratada até atingir a potabilidade. Porém, no Capítulo 3 da mesma lei, em que trata do esgoto nas considerações gerais quanto às instalações, consta que não será permitido o retorno de águas servidas e que será permitida a confluência da rede dessas águas dos pré-resfriadores para a condução de outros resíduos não comestíveis, não necessariamente de qualidade.

Quanto ao reuso industrial de água, Hiem *et al* (1999) corrobora informando que geralmente nas indústrias de alimentos essa prática se restringe ao reuso direto ou indireto, desde que essa água não entre em contato com produtos a serem consumidos. Numa classificação feita pela Organização Mundial da Saúde (OMS), reuso indireto ocorre quando a água já usada é descarregada nas águas superficiais ou subterrâneas e utilizada novamente a jusante, de forma diluída. O reuso direto é o uso planejado e deliberado de esgotos tratados para certas finalidades como irrigação, uso industrial, recarga de aquífero e água potável.

Com relação às outras instalações, equipamentos e instalações higiênico-sanitárias, a Portaria nº 210 também trata especificamente, conforme consta no quadro 5.

Na produção de gelo potável usado no pré-resfriamento, a água utilizada segue as especificações de quantidade e temperatura indicadas para aquela etapa, sendo que o gelo faz parte do cálculo de água consumida e contribui com a temperatura exigida.

Tópico da lei	Descrição da utilização da água	Indicação de consumo (quantidade)
Outras instalações	Produção de gelo com água potável para utilização no pré-resfriamento e resfriamento nos processos.	Não especificada.
	Higienização com água quente e vapor, de recipientes destinados ao transporte de carcaças, partes ou miúdos.	Não especificada.
	Instalações para lavagem e desinfecção de veículos transportadores de aves vivas e engradados.	Não especificada.
	Instalações sanitárias (WC e chuveiros) dos vestiários.	Não especificada.
	Instalações sanitárias (WC e chuveiros) dos vestiários do pessoal que manipula aves vivas e resíduos não comestíveis.	Não especificada.
	Higienização de sanitários, lavatórios e outras instalações sanitárias.	Não especificada.
	Refeitório, tanto para o preparo da comida, quanto para limpeza.	Não especificada.
	Instalações sanitárias da sede da Inspeção Federal.	Não especificada.
	Se for o caso, desaguadores em curso de água perene da rede de esgoto industrial.	Não especificada.
Equipamentos e instalações higiênico sanitárias	Lavatórios com torneias acionadas por pedal, instalados nos gabinetes de higienização, vestiários e sanitários, salas de manipulação.	Não especificada.
	Bebedouros, acionados a pedal, distribuídos no interior das diversas dependências.	Não especificada.
	Instalações de água e vapor para lavagem do piso e paredes, bem como para a lavagem e desinfecção de equipamentos.	Não especificada.
	Gabinete de higienização, dotado de dispositivo de lavagem e desinfecção de botas.	Não especificado.

Quadro 5 - Legislação para o consumo de água em abatedouro de aves para outras instalações, equipamentos e instalações higiênico-sanitárias.

Fonte: BRASIL(1998), adaptado pela autora.

A legislação indica ainda um consumo médio de água em matadouros avícolas de 30 L/ave abatida como base, incluindo-se aí o consumo de todas as seções. A Portaria nº 210 permite volume médio inferior desde preservados os requisitos tecnológicos e higiênico-sanitários previstos na norma.

Ainda na referida lei, que trata da Higiene do ambiente da inspeção *ante mortem* e *post mortem*, a utilização da água volta a ser indicada, conforme apresentado no quadro 6.

Verifica-se que na portaria é indicado intenso consumo de água visando garantir a higiene do local. Todos os métodos previstos tem como base a água para higiene. A norma não prevê métodos alternativos que possam substituí-la no processo, assim como não prevê quantidade, o que possibilita adequações e melhoramento das atividades para a diminuição do consumo de água. O mesmo acontece quando trata da Inspeção *ante* e *post mortem*, conforme demonstrado no quadro 7.

Tópico da lei	Descrição da utilização da água	Indicação de consumo (quantidade)
Considerações gerais	Higienização dos pisos, paredes, equipamentos, maquinários e instrumentos de trabalho, especialmente das dependências que manipulem produtos comestíveis, imediatamente após o término dos trabalhos industriais ou entre turnos.	Não especificada.
Higiene das instalações	Lavagem de caminhões transportadores de aves vivas e engradados, com dispositivo com água sob pressão.	Não especificada
	Lavagem, com dispositivo de pressão, da plataforma de recepção das aves.	Não especificada
	Limpeza de pisos, paredes e testos em geral. Nos pisos deve haver lavagem frequente.	Não especificada. Volume suficiente e distribuído de maneira adequada.
	Lavagem com água quente, sob pressão, de pisos, ralos e canaletas, terminados os trabalhos da jornada.	Não especificada.
	Lavagem de paredes no fim dos trabalhos do dia, nos moldes a dos pisos.	Não especificada.
Higiene do equipamento	Limpeza do equipamento com água quente sob pressão e enxaguadura após uso de sabões, detergentes e soluções bactericidas.	Não especificada
	Lavagem contínua, com água morna, da esteira transportadora de carcaças e miúdos.	Não especificada.
	Lavagem, com água quente e vapor, de recipientes utilizados para o transporte de resíduos para graxaria	Não especificada.
	Limpeza com água de trilhos aéreos, correntes e ganchos.	Não especificada.
	Água no interior das caixas de esterilizadores.	Não especificada.
	Limpeza de esterilizadores com jatos de vapor.	Não especificada.
	Renovação contínua da água dos esterilizadores ou pelo menos 2 vezes por turno.	Não especificada.
	Limpeza de caminhões transportadores de produtos, com água quente, sob pressão, e detergentes.	Não especificada.
Higiene das operações	Na sangria, remoção do sangue com uso da água.	Não especificada.
	Lavagem com água corrente sob pressão, dos dispositivos automáticos e mecanizados, utilizados na extração da cloaca.	Não especificada.
	Lavagem com água corrente no dispositivo mecânico pistola extrator de cloaca.	Não especificada.
	Sistema de auto lavagem, com água corrente sob pressão, dos dispositivos automáticos para a execução do corte abdominal.	Não especificada.
Higiene do pessoal	Lavagem do uniforme de trabalho dos operários.	Não especificada.
Higienização (lavagem e desinfecção)	Pré lavagem com água sob pressão para remoção de sólidos;	Não especificada.
	Lavagem das seções, equipamentos e utensílios, nos intervalos (inferiores a 1 hora), com água sob pressão.	Não especificada.

Quadro 6 - Legislação para o consumo de água em abatedouro de aves para a higiene do ambiente.

Fonte: BRASIL(1998), adaptado pela autora

Tópico da lei	Descrição da utilização da água	Indicação de consumo (quantidade)
Inspeção <i>ante mortem</i>	Limpeza da área de necropsia.	Não especificada.
	Limpeza total do ambiente e renovação total da água dos pré-resfriadores e caldeiras quando da Matança de Emergência Mediata.	Não especificada.
Inspeção <i>post mortem</i>	Dispositivo de lavagem e esterilização de instrumentos e lavatórios de mãos.	Não especificada.

Quadro 7 - Legislação para o consumo de água em abatedouro de aves para a inspeção.
 Fonte: BRASIL(1998), adaptado pela autora.

2.11 Análise SWOT como ferramenta de produção mais limpa

Para sua efetivação e implementação, a P+L necessita que a organização trabalhe continuamente com estratégias, sejam elas econômicas, ambientais e tecnológicas. Para isso, deverá fazer a integração do produto e processo, evitando assim a geração de resíduos, minimizando-os ou reciclando-os. Uma das finalidades principais da P+L é aumentar a eficiência da utilização das matérias primas, sendo as principais a água e a energia, sem deixar de considerar os riscos para o meio ambiente e as pessoas. Nesse contexto a P+L assume uma posição estratégica.

Isso é verificado na definição de Serra *et al* (2003), que apresentam diversos conceitos de estratégia. Num dos conceitos afirmam que é um conjunto de meios que uma empresa utiliza para o alcance de seus objetivos. Envolve decisões que definem produtos e serviços para os clientes e mercados, além da posição da empresa em relação aos seus concorrentes. Portanto, produtos e serviços passam pelo processo de produção e esse pela P+L, pois a sociedade julga as empresas pelas suas ações sustentáveis, de responsabilidade social e ambiental.

Usando uma estratégia de P+L a empresa poderá alcançar a vantagem competitiva, que se conquista com a demonstração de um desempenho superior. Para isso, a empresa deverá estabelecer essa estratégia fundamentada na sua visão, missão e objetivos, que deverão contemplar tal proposta para estar coerentes. Deve ser usada sob dois enfoques: (1) para resolver algum problema imediato ou (2) para identificar futuras oportunidades ou ameaças.

Para definição de estratégias de P+L, uma ferramenta torna-se importante e muito útil na organização: a análise SWOT. Permite relacionar de forma metódica, de forma gráfica quais são as forças, as fraquezas, as oportunidades e as ameaças da empresa, contribuindo para a tomada de decisão. O nome SWOT tem as iniciais originadas de quatro palavras em

inglês: *Strength* (força), *Weakness* (fraqueza), *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (ameaças).

Essa ferramenta pode ser usada em pequenas e grandes organizações e sua contribuição está fundamentada na avaliação crítica dos ambientes internos e externos. Os fatores internos (forças e fraquezas) devem ser avaliados considerando o status da empresa em relação aos aspectos ambientais externos (oportunidades e ameaças).

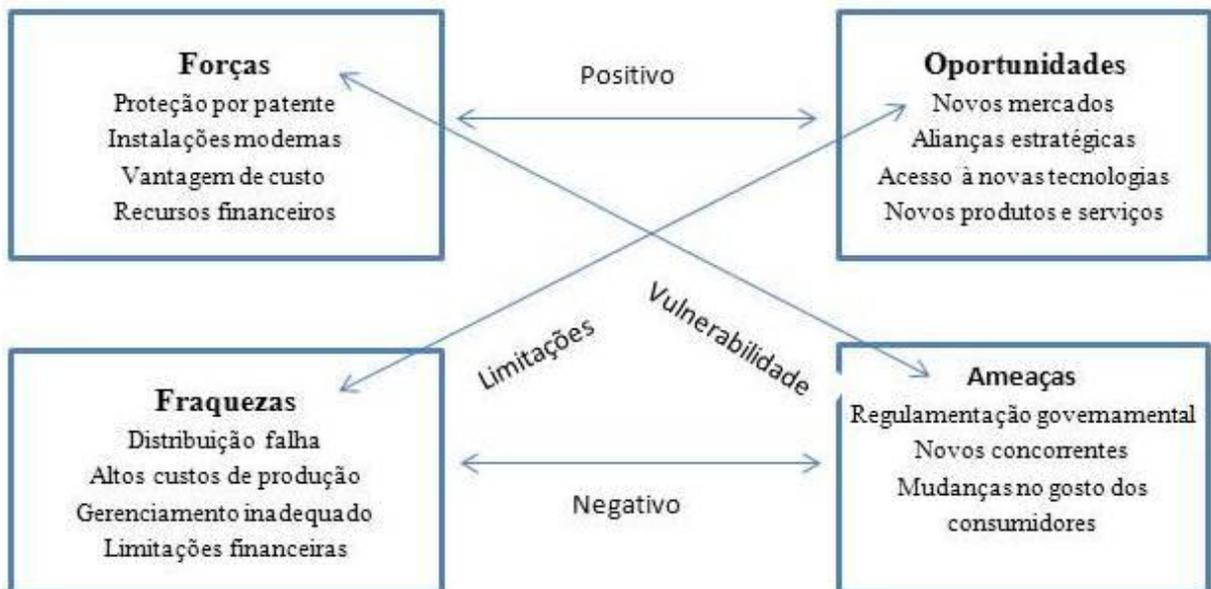


Figura 3 - Ações entre aspectos da análise SWOT e o ambiente.
Fonte: SERRA *et al* (2003 p. 87).

A análise SWOT opera em duas dimensões: interna / externa e positiva / negativa. A dimensão positiva é a relação entre as forças e as oportunidades. A negativa é a relação entre as ameaças e fraquezas. A relação entre forças e as ameaças indica vulnerabilidades e a relação entre fraquezas e oportunidades indicam limitações.

Para fazer uma avaliação das forças e fraquezas, gestores devem considerar cada função da empresa, sejam elas da produção, pesquisa e desenvolvimento, recursos humanos, finanças, marketing, tecnologia da informação, dentre outras.

Uma força é considerada aquilo que a empresa faça bem ou que aumente a sua competitividade. Podem ser as próprias competências, *know-how*, inovações em produtos ou processo, ativos físicos ou humanos, capacidades competitivas, alianças, parcerias entre empresas, imagem de marca, dentre outras. Em contrapartida, as fraquezas são compostas por tudo aquilo que a empresa execute mal ou que a coloque em desvantagem em relação à

concorrência. Os exemplos de fraqueza são justamente a falta dos elementos encontrados nas forças, como por exemplo, a falta de competências e falta de *know-how*.

Considerando a definição da UNIDO/UNEP (1995a, p.4) para a P+L, como a “aplicação continuada de uma estratégia ambiental preventiva e integrada aos processos, produtos e serviços”, pode-se verificar que a ferramenta SWOT, com sua base estratégica ligando os ambientes interno e externo, contribui para o desenvolvimento da produção mais limpa.

Especificamente na P+L, a matriz SWOT foi utilizada por Kubota (2012) para melhor ilustrar os resultados obtidos em sua pesquisa, evidenciando a utilização da TRIZ em melhorias na produção mais limpa.

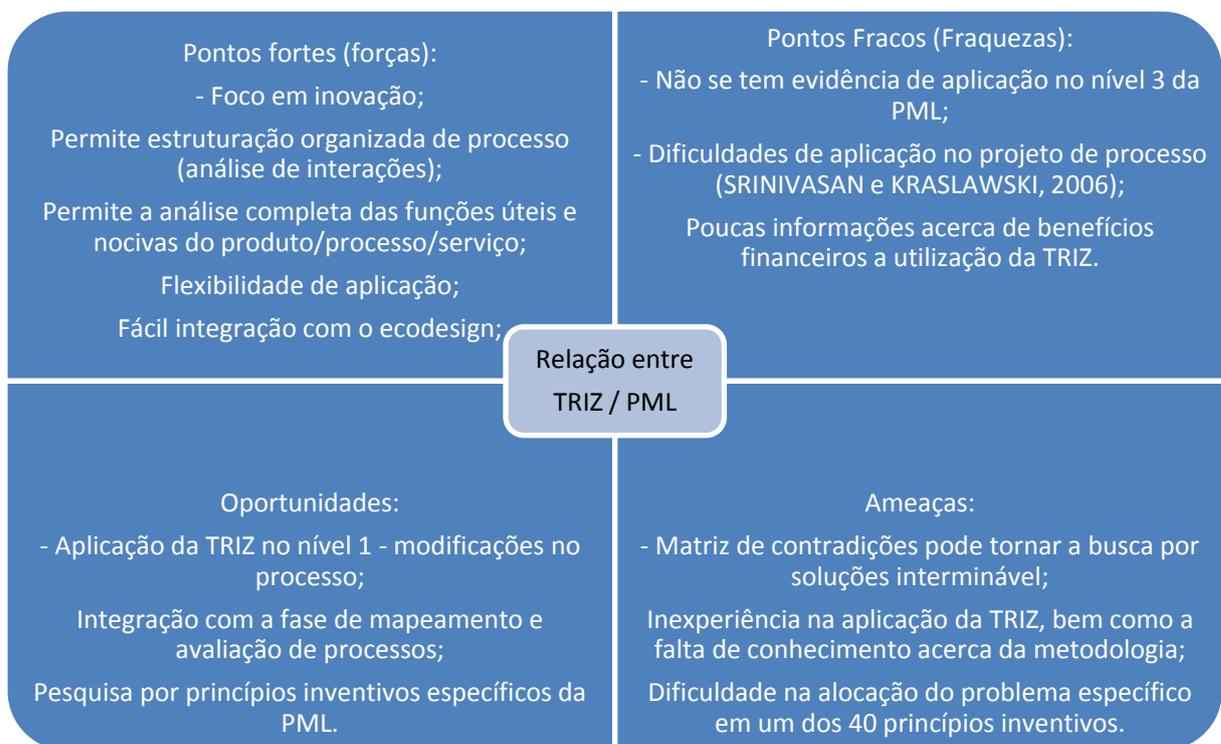


Figura 4 - Evidências acerca de aplicações da TRIZ na P+L
 Fonte: KUBOTA (2012 p. 38).

2.12 Matriz de relevância e matriz de priorização

A matriz de relevância é uma técnica para a identificação dos problemas ou potencialidades de maior poder numa situação, que procura apresentar as relações de causa e efeito pelo cruzamento dos problemas entre si numa matriz. A matriz de priorização (*prioritization matrix*) é uma ferramenta de afunilamento das variáveis de um processo e

relacionam as entradas “Xs” e saídas “Ys” e são pontuadas conforme sua importância para o processo. Neste estudo, a proposta é adaptar a base das duas matrizes numa mesma matriz, da análise Swot, apresentada anteriormente.

A matriz de relevância foi utilizada por Buarque (1999) num material de orientação técnica de multiplicadores em planejamento local e municipal, para um projeto de cooperação entre o Gabinete do Ministro Extraordinário da Política Fundiária – MEPP, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA e Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA. É uma adaptação da análise estrutural desenvolvida por Michel Godet em 1984 (BUARQUE, 1999).

Na metodologia, o processo se inicia com uma listagem de todos os problemas e potencialidades existentes e percebidos por um grupo de pessoas, formado por conhecedores da realidade que se quer agir. Esses problemas e potencialidades devem ser organizados em uma matriz quadrada, repetindo os mesmos nas linhas e colunas, na qual deverá ser definido pesos, numa escala definida pelo grupo (escala de zero a 3, indicando inexistência, baixa, média e alta correlação) e que explicitem a influência que cada problema ou potencialidade que tem sobre os outros, a partir da percepção do grupo de trabalho. Horizontalmente identifica-se a intensidade em que um problema influencia os outros, expressando isso pelo peso definido para a relação.

Concluída a atribuição dos pesos, tem-se uma representação aproximada da estrutura de causa e efeito pela soma dos pesos, em que na última coluna terá o peso total que cada problema tem sobre o conjunto dos outros problemas, formando uma hierarquia de poder de influência. O somatório de cada coluna terá na última linha os valores que darão uma hierarquia de grau de dependência de cada problema, conforme mostra a figura 5 a seguir. Com esta hierarquização, resultado da última coluna, é possível escolher os problemas ou potencialidades de maior influência, definindo assim as ações prioritárias.

Problemas ➔	Problema A	Problema B	Problema C		Problema N	Poder de influência
Problema A						Soma ➔
Problema B						
Problema C						
Problema N						
Grau de dependência	Soma ↓					

Figura 5 - Matriz de relevância
Fonte: BUARQUE (1999, p.79)

A interação entre a matriz de relevância e a matriz SWOT, é denominada matriz de planejamento, conforme Figura 6 apresentada na sequência, ferramenta que permite organizar e estruturar a análise dos pontos fortes e fracos de uma organização com o ambiente externo. (BUARQUE, 1999).

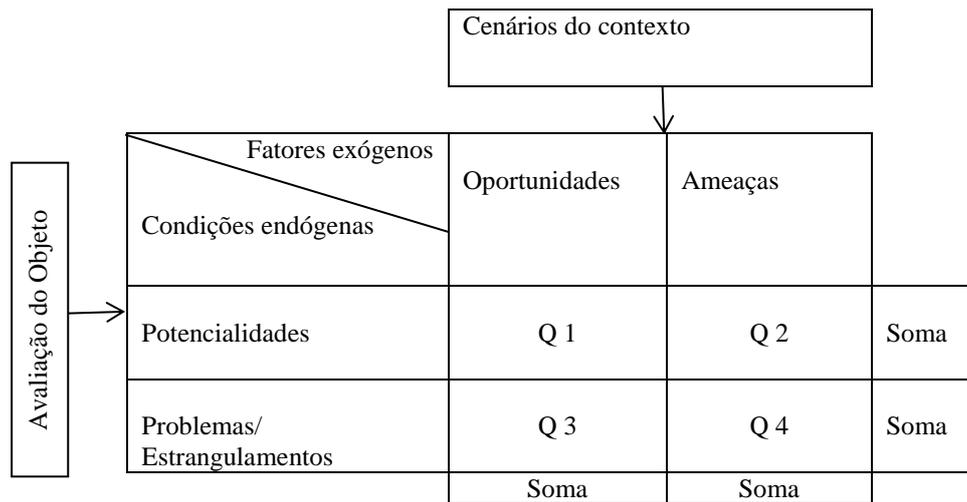


Figura 6 - Matriz de planejamento A
 Fonte: BUARQUE (1999, p. 90).

Nesta matriz, os fatores exógenos (externos) devem ser colocados nas colunas e os elementos endógenos (pontos fortes e fracos) nas linhas. As oportunidades e ameaças devem ser separadas em dois blocos, assim como as potencialidades e problemas, formando quatro quadrantes, conforme demonstra a figura 7.

Endógenos	Exógenos	Oportunidades					Ameaças					
		M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X
Potencialidades												
A												
B												
C												
D												
E												
F												
Problemas												
G												
H												
I												
J												
L												

Figura 7 - Matriz de planejamento B
 Fonte: BUARQUE (1999, p. 91).

Concluída a matriz, o grupo deve definir pesos (de zero e 1 ou de zero a 3) nas células que cruzam os problemas e potencialidades com as ameaças e oportunidades. Esses pesos devem expressar a relação entre os componentes, as densidades de interação e a influência entre os mesmos, tendo como base os seguintes critérios, descritos por Buarque(1999).

- a) Os pesos do quadrante Q1 devem expressar a relação entre a capacidade dos pontos fortes da empresa (potencialidades endógenas) conseguir aproveitar as oportunidades do contexto;
- b) Os pesos do quadrante Q2 devem expressar a relação entre a capacidade dos pontos fortes da empresa e conseguir neutralizar ou minimizar as ameaças do contexto;
- c) Os pesos do quadrante Q3 devem expressar a relação entre a deficiência dos pontos fracos da empresa (problemas endógenos) em aproveitar as oportunidades do contexto;
- d) Os pesos do quadrante Q4 devem expressar a relação entre a deficiência dos pontos fracos da empresa em se defender diante das ameaças do contexto.

Atribuídos os pesos, devem ser feitos os somatórios das linhas e colunas, que indicará a síntese das capacidades ofensivas e defensivas, das limitações e vulnerabilidades da empresa. Os somatórios das linhas e colunas vão definir a hierarquia para tratamento das ações da empresa quanto à P+L, no caso deste estudo.

Numa análise adicional da matriz, deve-se realizar a soma das colunas, que dará na última linha a soma que representa o potencial da empresa perante as oportunidades (soma dos quadrantes 1 e 3) e ameaças do ambiente (quadrantes 2 e 4).

A matriz de priorização apresenta grandes semelhanças com a de relevância e também se inicia com a formação de um grupo de pessoas, conhecedoras da realidade que se quer trabalhar.

A matriz de priorização foi utilizada por Scatolin e Batocchio (2005) num estudo de aplicação da metodologia seis sigma na redução de perdas de um processo de manufatura e tem como base o estudo de Rath e Strong (2001).

Para desenvolver a matriz de priorização são necessárias as seguintes etapas:

- Identificar as principais variáveis de entrada e saída do processo;
- Estabelecer um fator de prioridade para cada variável, numa escala de 1 a 10;
- Avaliar a correlação entre cada entrada e cada saída do processo. Quanto menor for a pontuação, menor a correlação entre elas. Para tal, é necessário definir uma escala, como por exemplo, “0” (zero) para nenhuma relação, 1 (um) para correlação fraca, 2 (dois) para correlação média e 3 (três) para correlação forte;

- No final se deve multiplicar os valores de correlação e fatores de prioridade de cada saída e somar os resultados para cada variável de entrada. Assim, teremos nas linhas no final uma coluna indicando a motricidade (influência) dos pontos fortes e fracos. Já nas colunas, a soma final dará uma linha onde consta a dependência ou impacto que a empresa poderá sofrer.

Agregando nesta a análise estrutural de Michel Godet citada por Scatolin e Batochchio (2005), a matriz classifica cada variável segundo dois critérios: (1) motricidade, que é a soma das influências que uma variável exerce sobre as outras no resultado das linhas e (2) dependência, que é a soma das influências que uma variável recebe das outras no resultado das colunas.

Para chegar aos resultados, definindo o posicionamento e questões norteadoras do negócio, deve ser feita a soma das correlações dos quatro quadrantes. O quadrante Q1 trata da correlação entre pontos fortes e as oportunidades. Nele estarão os itens que merecem atenção para focar os investimentos. O quadrante Q2 trata das correlações entre os pontos fortes e as ameaças. Estes itens devem ser monitorados constantemente, pois são entraves para o projeto. Já no quadrante Q3 terá as correlações entre fraquezas e oportunidades que devem ser tratadas e melhoradas. O quadrante Q4 trata da correlação entre as fraquezas e as ameaças que o negócio possui, nele encontram-se as principais deficiências que devem ser eliminadas para a obtenção do sucesso.

A pontuação ideal para os quadrantes 3 e 4 deverá ser 0 (zero), mostrando que o projeto não possui problemas a serem eliminados ou melhorados, tendo uma probabilidade de êxito maior. Os quadrantes 1 e 2 envolvem as oportunidades e pontos fortes e podem conseguir pontuação máxima (definida no somatório dos quadrantes) e quanto mais próximo dele maior serão as chances de sucesso do projeto.

O modelo matriz de priorização a seguir (Tabela 1), já está mesclado com a análise SWOT as variáveis de entrada e saída estão representados como pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças, assim como o fator de prioridade (numa escala de 1 a 10) e a correlação entre as variáveis (numa escala de zero e 3).

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento da pesquisa

O objetivo geral deste estudo sugere a realização de uma pesquisa exploratória, pois visa adquirir maior familiaridade com o fenômeno pesquisado e aqui se aplica pelo fato do tema produção mais limpa (P+L) ser estudado, até então, na maioria das vezes, na aplicação deste método em diversos segmentos da indústria. Neste estudo, propõe-se uma inovação com uma ferramenta de planejamento a partir da análise SWOT, matriz de relevância e matriz de priorização.

Caracteriza-se também um estudo de caso, pois é “profundo e exaustivo em poucos objetivos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento”, segundo Gil, 1996. A unidade-caso estudada é um frigorífico de frangos da região oeste do estado do Paraná.

Foram utilizados dados primários e secundários. Os secundários foram obtidos em livros, dissertações e teses da área, assim como em artigos de revistas e eventos, nacionais e internacionais, que tratam de produção mais limpa. Para a implantação de P+L foi considerada a proposta de Medeiros (2007). Para a apresentação de inovações, foram consideradas publicações que apresentavam a adaptação de ferramentas para o desenvolvimento de P+L. Sobre a legislação para abatedouros de aves, foi considerada a portaria nº 210 de 10 de novembro de 1998. (BRASIL, 1998).

Para a matriz SWOT - *Strength* (força), *Weakness* (fraqueza), *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (ameaças), foram consideradas bibliografias de planejamento estratégico em função de ser uma ferramenta utilizada nesta área. A referência da matriz de relevância foi de Buarque (1999), adaptada ao desenvolvimento de Michel Godet, e a matriz de priorização de Scatolin e Batocchio (2005), que teve como base o estudo de Rath e Strong(2001).

Os dados primários foram coletados na empresa entre os meses de fevereiro de 2011 a dezembro de 2012, por meio de entrevistas não estruturadas com gerentes e supervisores de produção da unidade caso, observações e relatórios.

Para a análise das variáveis ligadas ao consumo da água, foi utilizado o diagrama de causa e efeito – DCE, também conhecido por diagrama de Ishikawa ou “espinha de peixe”. Destinado à análise de operações e situações típicas do processo produtivo, Paladini (2000)

afirma que o DCE tem se mostrado como uma ferramenta eficaz na determinação de causas e percepção dos efeitos, além de oferecer meios para distingui-los. Takakura (2008) corrobora informando que essa estrutura pode ser usada para eliminar causas que influenciem negativamente o processo ou para intensificar elementos que podem afetar de forma positiva um conjunto de operações.

Como apoio para o desenvolvimento do diagrama de causa e efeito foi utilizado o *brainstorming*. Essa técnica propõe que um grupo de pessoas de duas até dez se reúnam e se utilizem das diferenças em seus pensamentos e ideias para que possam chegar a um denominador comum eficaz e com qualidade, gerando assim ideias inovadoras que levem o projeto adiante (PALADINI, 2000). As pessoas envolvidas nesse processo foram os principais responsáveis pelo processo de produção da empresa: Engenheiro de Alimentos da empresa (01), Engenheiros de Produção (02), *trainees* (02) e o responsável pelo controle da água(01), num total de 6 (seis) pessoas.

O *brainstorming* também foi utilizado no desenvolvimento da matriz SWOT, relevância e priorização. Antes disso, os profissionais envolvidos participaram de um treinamento, ministrado pela pesquisadora, com o objetivo de capacitá-los em P+L.

A análise dos dados foi de forma quantitativa e qualitativa e a apresentação dos dados descritiva e através de quadros, figuras, tabelas e construção de matrizes.

3.2 Desenvolvimento da matriz

O desenvolvimento da matriz é apresentado na sequência em cinco figuras, tratando cada parte separadamente para um melhor entendimento. Primeiro são tratados os fatores internos e externos, depois as prioridades, os pesos entre os fatores que indicam a relação entre eles, os cálculos de motricidade e impacto e, por final, a formação dos 4 quadrantes.

Para a formulação da matriz primeiramente foram levantadas informações sobre os fatores externos, classificando-os em oportunidades e ameaças, e fatores internos, classificados em pontos fortes e fracos, conforme figura 8.

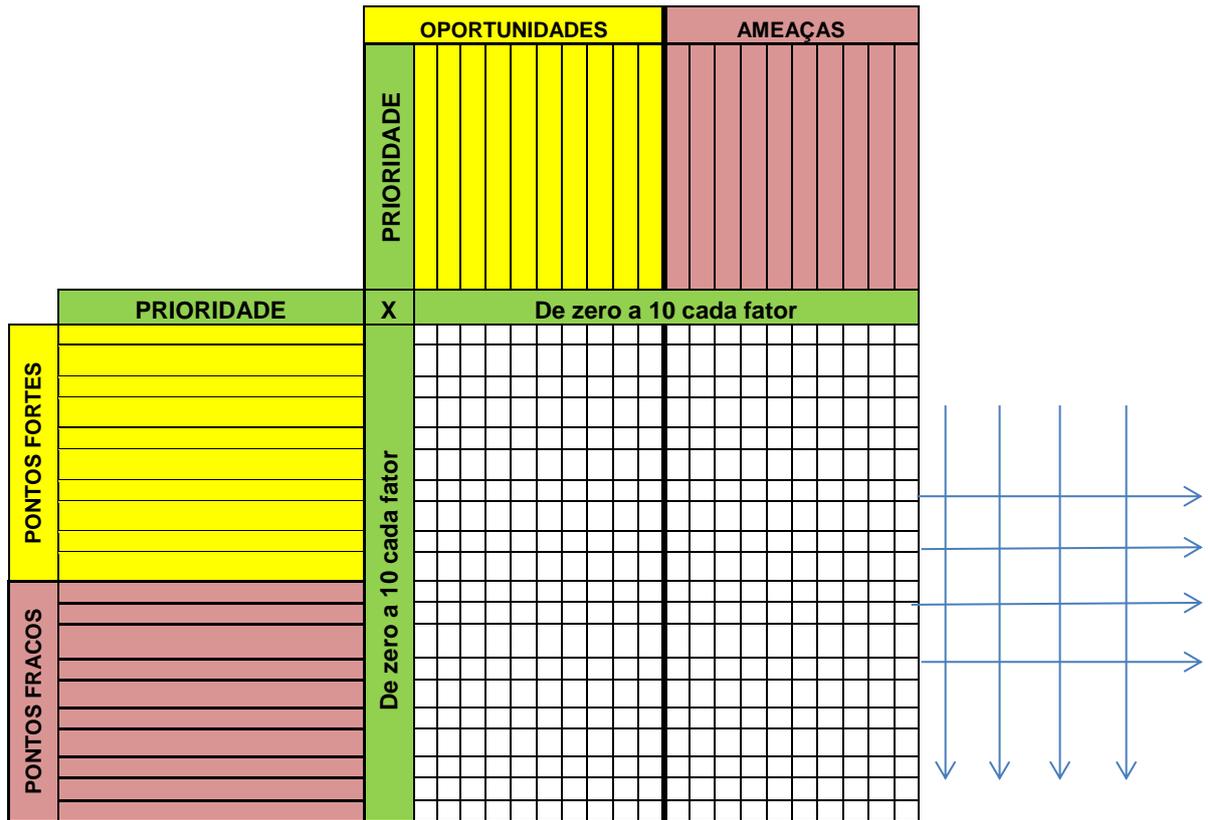


Figura 9 - Fator de prioridade e a relação entre todos os fatores
 Fonte: A autora

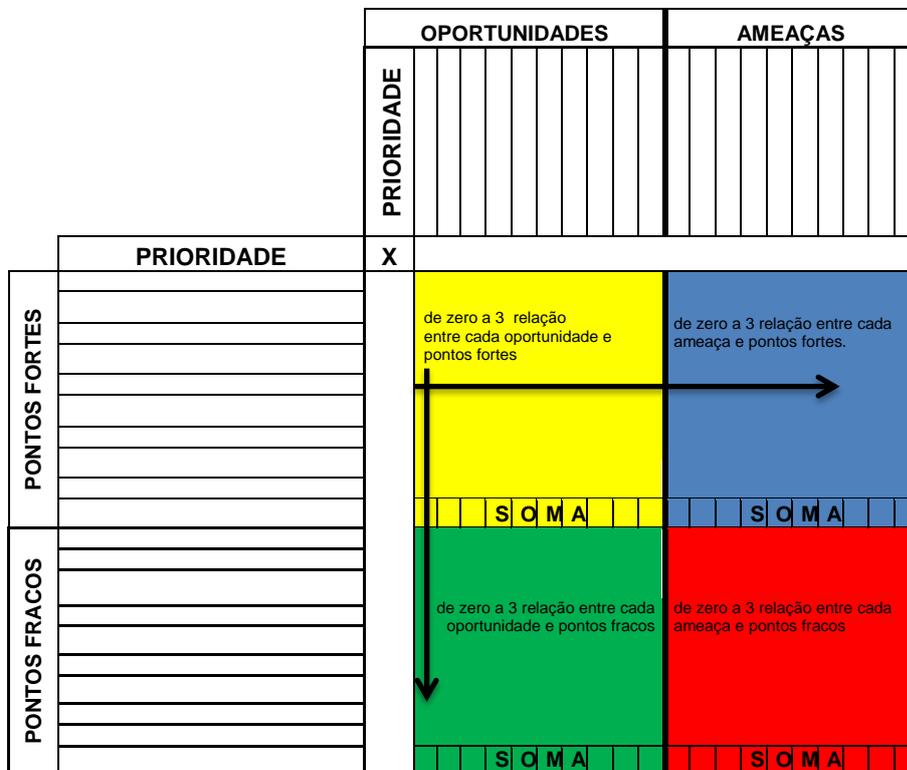


Figura 10 - Pesos entre fatores que indicam a relação entre eles.
 Fonte: A autora

Seguindo a matriz de planejamento, o grupo define pesos (de zero a 3) nas células que cruzam os pontos fracos e fortes com as ameaças e oportunidades. Esses pesos expressam a relação entre os componentes, densidades de interação e a influência entre os mesmos. Atribuídos os pesos, são feitos os somatórios das colunas, indicando a síntese das capacidades ofensivas e defensivas, das limitações e vulnerabilidades da empresa, visível na figura 10.

		OPORTUNIDADES										AMEAÇAS										X	
		PRIORIDADE	MOTRICIDADE DOS PONTOS FORTES E FRACOS (soma)																				
	PRIORIDADE		X																				
PONTOS FORTES			Multiplica-se o peso da prioridade pelo peso de cada relação																				
		Soma	X																				
PONTOS FRACOS																							
		Soma	X																				
	ACESSIBILIDADE OU IMPACTO (soma)	X																					X

Figura 11: Cálculos da motricidade e impacto.
 Fonte: A autora

Na construção da matriz, ao final foi multiplicado o valor do fator de prioridade com cada valor de correlação, tanto nas linhas e colunas, mostrado na figura 11 acima. Teve-se a última coluna da direita indicando a motricidade (influência) dos fatores internos e uma linha onde consta a dependência ou impacto que a empresa poderá sofrer dos fatores externos.

Os cálculos de motricidade e impacto são determinados com o auxílio da seguinte fórmula:

$$I \text{ ou } M = (\sum C) \times FP \quad (1)$$

Onde: I = impacto; M = motricidade; C = correlação; FP = fator de prioridade.

Assim, no final, conforme demonstra a figura 12, teve-se a construção de quatro quadrantes, sendo o quadrante 1 (Q1) o quadrante de investimentos, o quadrante 2 (Q2) que

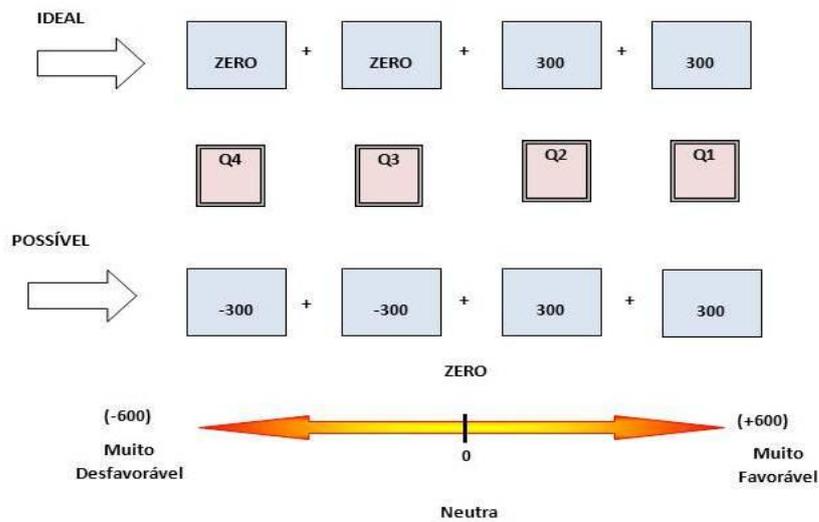


Figura 13 - Análise da matriz de correlação

Fonte: A autora

Na sequência é apresentada a tabela 1, na qual se visualiza a matriz completa, contemplando os pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças, priorização, correlações, motricidade e impacto.

Tabela 1 – Modelo da matriz SWOT

Q 1 - INVESTIR

Q 2 - MONITORAR

		OPORTUNIDADES										AMEAÇAS										X			
		Fator de Prioridade (de 1 a 10) (Ex: Sociedade valoriza ações ambientais das empresas)	Oportunidade 1	Oportunidade 2	Oportunidade 3	Oportunidade 4	Oportunidade 5	Oportunidade 6	Oportunidade 7	Oportunidade 8	Oportunidade 9	Oportunidade 10	Ameaça 1	Ameaça 2	Ameaça 3	Ameaça 4	Ameaça 5	Ameaça 6	Ameaça 7	Ameaça 8	Ameaça 9	Ameaça 10	MOTRICIDADE DOS PONTOS FORTES E FRACOS		
		X	9																				X		
		X	7	3	1	0	0	2	3	1	0	2	0	1	3	0	2	3	1	1	1	0	0	168	
PONTOS FORTES	Ponto Forte 1 (Ex: comprometimento da direção c/ P+L)		7	3	1	0	0	2	3	1	0	2	0	1	3	0	2	3	1	1	1	0	0		
	Ponto Forte 2			1																					
	Ponto Forte 3			2																					
	Ponto Forte 4			1																					
	Ponto Forte 5			0																					
	Ponto Forte 6			0																					
	Ponto Forte 7			2																					
	Ponto Forte 8			3																					
	Ponto Forte 9			0																					
	Ponto Forte 10			1																					
SUBTOTAL (I)		X	13																				X		
PONTOS FRACOS	Ponto fraco 1			1																					
	Ponto fraco 2			0																					
	Ponto Fraco 3			3																					
	Ponto Fraco 4			2																					
	Ponto Fraco 5			0																					
	Ponto Fraco 6			0																					
	Ponto Fraco 7			1																					
	Ponto fraco 8			1																					
	Ponto Fraco 9			0																					
	Ponto fraco 10			0																					
SUBTOTAL (II)		X	8																				X		
DEPENDÊNCIA OU IMPACTO (=)		X	5																				X		
Itens relacionados à P+L																									

Q 3 - MELHORAR

Q 4 - ELIMINAR

.Fonte: A autora.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O caso analisado é de um abatedouro de frangos situado na região oeste do estado do Paraná, que abate diariamente 320 mil aves, sendo 60% destinado ao consumo interno e 40% ao comércio exterior em mais de 40 países. Opera com certificações ISO 9001, BRC – Produtos Alimentícios e APPC/HACCP – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

Trata-se de uma cooperativa e a cadeia produtiva se desenvolve em sistema de integração vertical, que estabelece contratos com cooperados em parceria, sendo premiados pela qualidade dos frangos entregues. Prevê o fornecimento de pintinhos, ração para a alimentação das aves e assistência técnica.

A cadeia agroindustrial do frango na empresa é apresentada no fluxograma (Figura 14).

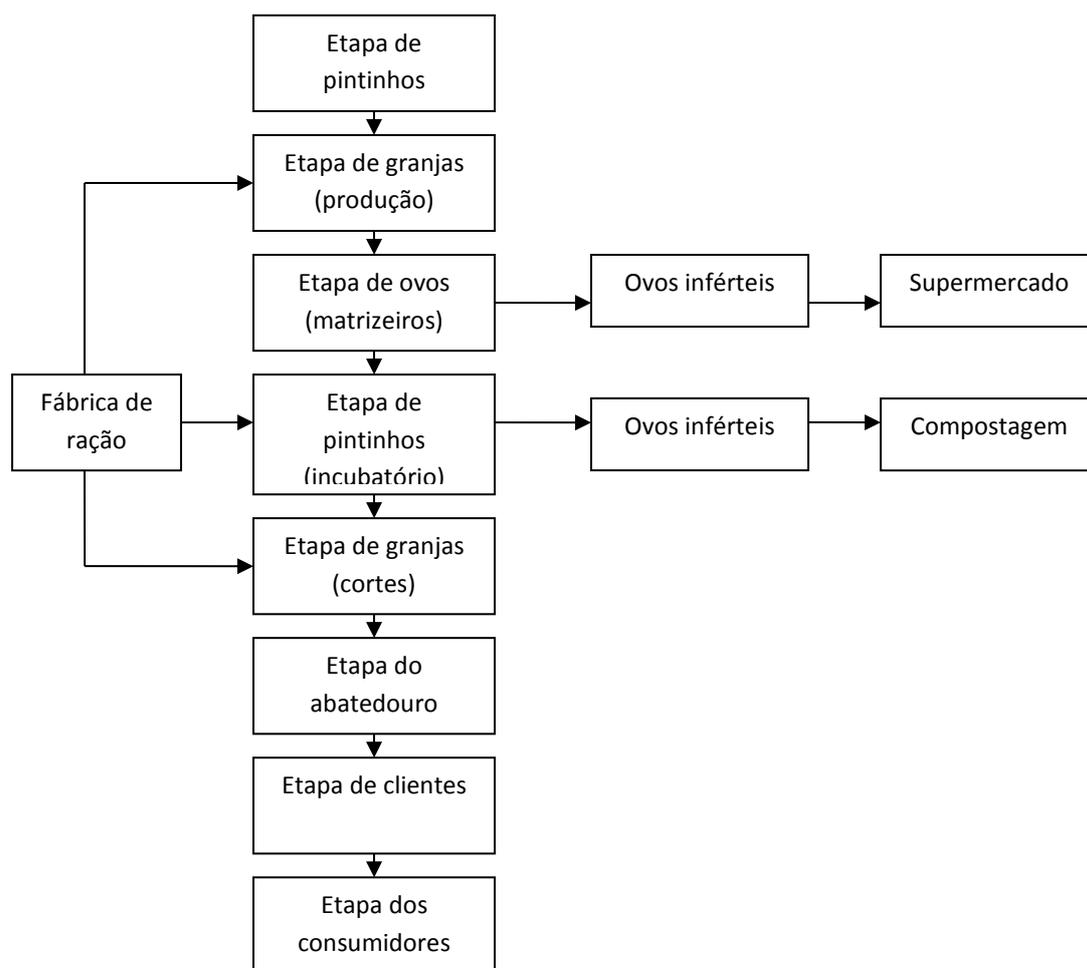


Figura 14 - Fluxograma cadeia agroindustrial inicial dos frangos.
Fonte: EMPRESA (2012)

A empresa possui fábrica de ração, granjas de reprodução (ovos e aves de corte), incubatórios e o abatedouro.

Os ovos dos matrizeiros são classificados em férteis e inférteis, sendo estes últimos encaminhados para a venda em supermercados e os primeiros para os incubatórios. Após os pintinhos serem gerados, são selecionados e levados para as granjas de corte, onde recebem ração, medicamentos e acompanhamento técnico. A fábrica de ração fornece o produto para as granjas de corte e de multiplicação e criação dos pintinhos.

Nas granjas de corte, as aves são criadas até atingirem em média o peso de 2,8 kg, o que leva aproximadamente 43 dias. Logo após são levadas em caminhões higienizados para o abatedouro. Depois de abatidas e processadas são distribuídas para seus clientes.

O processo de abate, demonstrado na Figura 15, começa com a apanha dos frangos com o máximo cuidado para que as aves não sofram nenhum hematoma ou fratura. São colocados entre 10 e 12 frangos por gaiola com área em torno de 0,49 m². Os caminhões menores comportam em torno de 160 gaiolas, o que resulta entre 1.600 e 1.900 aves, enquanto que os caminhões truques (maiores) levam 290 gaiolas, entre 2.900 e 3.400 aves.

Na chegada ao abatedouro os caminhões são pesados e ficam em espera para a descarga dos frangos, o que pode demorar entre 2 e 4 horas. Para isso, as garagens são equipadas com aspersores de água para climatizar o ambiente, visando diminuir a mortalidade. Após o descarregamento, os caminhões e as gaiolas são higienizados com água clorada e seguem para novo carregamento.

No abatedouro, as aves são penduradas em nórias para serem insensibilizadas, numa voltagem de 65 V para ter um maior efeito sem prejudicar a carne. Na sangria são primeiramente degoladas em máquina apropriada e logo após passam pelo túnel de sangria, onde ficam em média 4 (quatro) minutos e passando a seguir pela escaldagem e depenagem. O sangue e as penas seguem para a fábrica de ração.

Após os pés serem cortados, os frangos passam na máquina de cloaca, na máquina de abdômen e evisceradora. A carcaça segue então para uma pré-lavagem, para a retirada de todos os resíduos que possam contaminar o produto. Os pés são classificados em pés com calos e sem calos, sendo colocados em canaletas, onde cada uma terá o seu chiller (resfriamento) e depois são embalados, pesados e apontados como estoque final.

No mesmo processo, o coração, o fígado e a moela são retirados, passam pelo chiller de miúdos, são embalados, pesados e apontados como estoque final. A cloaca, os intestinos e o pulmão são destinados para a fábrica de ração.

Os frangos que passam por vistoria do SIF (Sistema de Inspeção Federal) são avaliados. No processo para comercialização de aves inteiras, as mesmas são enviadas para a máquina extratora que retira a traqueia, papo e esôfago. Também é retirado o pescoço e mandado, por esteira, para o setor CMS (Carne Mecanicamente Separada), que é embalada, pesada e apontada para o estoque. As carcaças passam no pré-chiller e no chiller, em seguida são rependuradas nas nórias e levadas para serem embaladas inteiras, onde são alocadas em embalagens plásticas e transportadas por esteiras para o setor de embalagens, onde são embalados em caixas de papelão.

Na parte final do processo, as caixas são pesadas e seguem por esteiras para o túnel de congelamento e logo após passam por um detector de metais, quando são paletizadas e mapeadas, para a rastreabilidade dos produtos.

4.1 Exemplo de produção mais limpa na empresa: o caso da água

Para exemplificar a importância da prática de P+L para a empresa estudada, foi realizada uma pesquisa específica quanto ao consumo de água no processo de produção. A escolha por esse tema específico aconteceu em função da indústria de alimentos ser um dos maiores consumidores de água no seu processo de produção, atendendo a legislação para os padrões de qualidade dos produtos.

A unidade estudada consome diariamente 7.860.000 (sete milhões, oitocentos e sessenta mil) L de água/dia, tendo em média 24 L de água/ave abatida. A origem da água utilizada é de poços artesianos e rio.

Diante dessa grande necessidade de água, a empresa demonstra preocupação com a questão ambiental, tanto da captação, utilização, tratamento e devolução da água ao meio ambiente. Para os poços artesianos, um geólogo contratado é responsável pelo constante monitoramento, com testes de vazão e indicação de quantidade de utilização, de modo que não prejudique os poços num prazo de 20 anos, sem a diminuição do nível da água.

Com o objetivo de aumentar a produção para 490 mil cabeças/dia em 2017, estudos foram realizados para que novos poços artesianos sejam feitos de modo a atender a demanda. Em um dos novos poços, em que estudos indicavam perspectiva de vazão de 300 mil L/hora, a vazão foi de apenas 60 mil L/hora, o que dá indícios de problemas com a falta de água na região em breve.

No processo de produção da empresa a água é um dos principais elementos para a manutenção dos padrões de qualidade do produto, seguindo a legislação para as indústrias de abate de aves (especificada anteriormente) e tendências para o setor.

Especificamente na produção, a empresa desenvolve estudos e ações visando à diminuição do consumo de água. Um profissional é responsável pelo monitoramento de saída da água das fontes de abastecimento (poços e rio) e outros profissionais, ligados à qualidade, também trabalham com o objetivo de reduzir o consumo da água.

O principal mecanismo de controle da quantidade de água usada na produção está na entrada do sistema. A maioria dos pontos de consumo de água do processo não possui medição. Recentemente foi adotado em alguns pontos o hidrômetro, porém, alguns não estão funcionando e aqueles que funcionam não servem como fonte de informação para o melhoramento do processo.

O maior controle de consumo está naqueles pontos do processo onde a legislação prevê uma quantidade de consumo mínima para os padrões de qualidade exigidos pelos sistemas de inspeção. No quadro 8 estão as etapas do processo que possuem controle de quantidade de água utilizada.

Descrição da utilização da água	Mecanismo de controle
Escaldagem e depenagem por imersão em tanque com água aquecida.	Renovação contínua com renovação total do tanque em 8 horas. O controle da água é feito por hidrômetro, com consumo de 40 m ³ /dia.
Lavagem completa das carcaças antes da evisceração, por meio de chuveiros de aspersão dotados de água de pressão.	Sistema automatizado pelo tamanho e quantidade de carcaças, com consumo de 17 m ³ /dia.
Lavagem final das carcaças após a evisceração	Sistema automatizado pelo tamanho e quantidade de carcaças, com consumo de 485 m ³ /dia.
Pré-resfriamento de carcaças ou parte delas, por imersão em água por resfriadores contínuos tipo rosca sem fim.	Sistema automatizado pelo tamanho e quantidade, sendo 1,5L/ por carcaça, num total de 307m ³ /dia.
Pré-resfriamento de pés e miúdos por imersão em água por resfriadores contínuos tipo rosca sem fim.	Sistema automatizado pela quantidade, sendo 1,5 L/kg de água, num total de 6,4 m ³ /dia.

Quadro 8 - Etapas do processo de produção que possuem controle de quantidade de água utilizada.

Fonte: EMPRESA (2012), adaptado pela autora.

O tamanho das aves abatidas, segundo dados da empresa, é em média de 2,8 kg, tendo a necessidade de 1,5 L de água/ carcaça.

Nas demais etapas do processo não há mecanismos de controle do consumo de água. Nas máquinas, são duas as formas de manuseio da água: (1) a quantidade (vazão) é regulada periodicamente de forma que possibilite o bom funcionamento da mesma e um produto final

dentro dos padrões de qualidade; e (2) é controlada constantemente e manualmente por um operador que, visualmente, define pelo aumento ou diminuição do consumo de água.

Nas etapas do processo em que a legislação prevê outras formas ou métodos em substituição ao uso da água, a empresa não usa qualquer método alternativo. Usa-se água na insensibilização, na condução de vísceras não comestíveis e nos pré-resfriamentos.

O reuso da água acontece em uma etapa do processo, sendo a condução de vísceras não comestíveis para a graxaria, por meio de calha, com água corrente e pressão adequada. O reuso acontece ainda nas instalações sanitárias dos vestiários.

Quanto à higiene dos ambientes inspecionados *ante mortem* e *post mortem*, tanto de instalações, equipamentos, operações e de pessoal são realizadas com água, conforme especificada na Portaria nº 210, porém, sem o controle da quantidade de água consumida.

A lavagem e desinfecção das instalações (pisos e paredes) e equipamentos eram realizadas três vezes ao dia, imediatamente após o término dos trabalhos ou entre turnos. Neste ponto foram feitas modificações conforme será apresentado posteriormente.

Todos os efluentes gerados no processo de produção são encaminhados para a lagoa, onde são tratados até estarem adequados para devolução ao meio ambiente. São produzidos 19,5 L de efluentes/ave, gerando em média 12 toneladas/dia de material orgânico, que são encaminhados para uma empresa de compostagem.

4.2 Método para a diminuição do consumo de água

Para verificar e entender as possíveis variáveis que estariam contribuindo para o grande consumo de água no processo de produção, assim como encontrar possíveis alternativas para a diminuição, foi realizado um *brainstorming* para desenvolver o diagrama de causa efeito.

O *brainstorming* foi realizado com os engenheiros de produção e de alimentos, junto com os *trainees* de produção, além do responsável pelo controle da água. Seguindo as orientações do modelo do diagrama de causa e efeito, o resultado obtido é mostrado na figura 16.

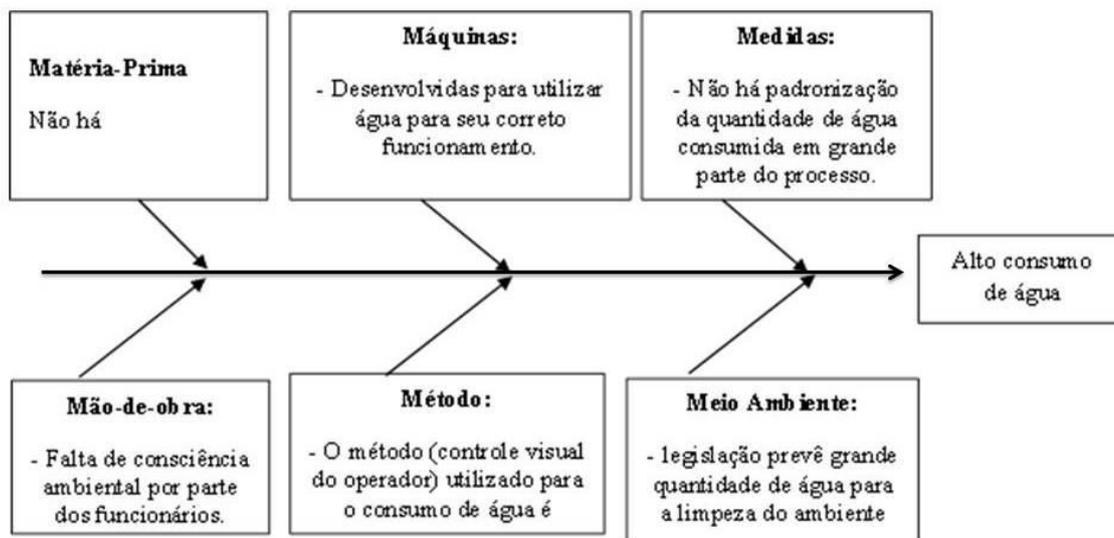


Figura 16 – Diagrama de Causa – Efeito para o consumo da água no processo de produção
Fonte: A empresa, 2012.

Considerando o diagrama, apesar de outras várias opções de práticas de P+L visualizadas, a primeira ação desenvolvida foi com relação ao ambiente, em que a legislação prevê grande quantidade de água para a limpeza e higiene. Especificamente, trata da higiene do ambiente *ante mortem* e *post mortem* e indica que a higienização com lavagem e desinfecção devem acontecer com a lavagem das seções, equipamentos e utensílios, nos intervalos inferiores a uma hora, com água sob pressão.

No processo antes da alteração, eram feitas três lavagens quando das três paradas, sendo duas de almoço e jantar e duas para troca de turno. No novo método, as duas paradas de almoço e jantar não mais acontecem, o que diminuiu duas lavagens por dia, sendo realizada somente a lavagem na troca de turno.

Ao invés de parar a linha de produção para almoço ou jantar, as mesmas funcionam com 50% da capacidade produtiva enquanto os funcionários, divididos em dois grupos, fazem suas refeições. Com tal medida, a economia de água foi de 600 mil L/dia.

4.3 Desenvolvimento da matriz SWOT na empresa

Nesta parte da pesquisa o objetivo foi fazer uma avaliação crítica da empresa, dos ambientes interno e externo, diagnosticando oportunidades e ameaças, assim como pontos fortes e fracos para o desenvolvimento de P+L. Para tal, foi feito um treinamento com os profissionais envolvidos, sobre a metodologia P+L. O conteúdo abordou conceitos de P+L,

benefícios e limitações, níveis de atuação, P+L na produção de alimentos, P+L em indústrias de alimentos pelo mundo, matriz SWOT e priorização.

O *brainstorming* também foi utilizado nesta etapa, do qual participaram engenheiros de produção e de alimentos, *trainees* de produção, supervisores de produção e de qualidade, além do responsável pelo departamento de meio ambiente da empresa, num total de 10 (dez) pessoas.

Primeiramente foram levantados os fatores externos da empresa para o desenvolvimento de P+L, classificados em:

- Sociais – princípios e valores da sociedade, mudanças sociais e questões que a sociedade valoriza ou rejeita.
- Políticos – decisões e ações políticas municipais, estaduais ou federais que interferem na empresa.
- Legais – leis que interferem na empresa, sejam ambientais, trabalhistas, tributárias, dentre outras.
- Econômicos – questões econômicas regionais, estaduais, nacionais ou mundiais que interferem na empresa, principalmente quanto aos ciclos econômicos (recessão ou prosperidade) e renda do consumidor que possibilita poder de compra.
- Naturais – questões ambientais que interferem na empresa, como disponibilidade de recursos naturais utilizados no processo de produção.
- Tecnológicos – tecnologias do setor que beneficiam ou prejudicam as ações da empresa.
- Competitivos – ações da concorrência que interferem na dinâmica de mercado da empresa.

Destes, foram diagnosticadas as oportunidades que a empresa poderá ter com o desenvolvimento de P+L, em que apareceram:

- Utilização de novas tecnologias de produção que melhore o processo e higienização.
- Diminuição do consumo da água com o melhor aproveitamento da mesma no processo de higienização, como, por exemplo, regulagem da aspersão das esteiras.
- Aumento das vantagens comerciais em longo prazo com produção ambientalmente correta.
- Melhoramento de práticas operacionais para a maior limpeza do ambiente de produção, como a diminuição de resíduos em esteiras e pisos.
- Menor utilização da água de poços artesianos com a utilização de métodos alternativos de captação, como água da chuva.

- Melhoramento do processo de produção que aumenta a competitividade da empresa por meio da diminuição de custos e produtos mais corretos ambientalmente.
- Estar de acordo com a tendência de desenvolvimento econômico sustentável.
- Diminuição do consumo da água por meio do reaproveitamento.
- Maior comprometimento dos funcionários nas atividades da empresa com o maior envolvimento e capacitação dos mesmos nas práticas de P+L.
- Preservação e melhoramento da boa imagem da empresa perante a comunidade nas questões ambientais.
- Aumento da eficiência ecológica da empresa.
- Novas tecnologias que impactam menos na questão ambiental, como, por exemplo, o *chiller* a seco e atordoamento de aves com gás.

Para as oportunidades verificadas foram atribuídas notas de 1 a 10 (10 maior que 1), demonstrando a importância das mesmas, conforme segue no quadro 9.

OPORTUNIDADES	Nota
Diminuição do consumo da água por meio do reaproveitamento.	10
Utilização de novas tecnologias de produção que melhore o processo e higienização.	9
Melhoramento do processo de produção que aumenta a competitividade da empresa por meio da diminuição de custos e produtos mais corretos ambientalmente.	8
Novas tecnologias que impactam menos na questão ambiental, como, por exemplo, o <i>chiller</i> a seco e atordoamento de aves com gás.	7
Diminuição do consumo da água com o melhor aproveitamento da mesma no processo de higienização, como, por exemplo, regulagem da aspersão das esteiras.	7
Maior comprometimento dos funcionários das atividades da empresa com o maior envolvimento e capacitação dos mesmos nas práticas de P+L.	7
Melhoramento de práticas operacionais para a maior limpeza do ambiente de produção, como a diminuição de resíduos em esteiras e pisos.	6
Preservação e melhoramento da boa imagem da empresa perante a comunidade nas questões ambientais.	4
Menor utilização da água de poços artesianos com a utilização de métodos alternativos de captação, como água da chuva.	3
Aumento da eficiência ecológica da empresa.	2
Estar de acordo com a tendência de desenvolvimento econômico sustentável.	2
Aumento das vantagens comerciais em longo prazo com produção ambientalmente correta.	1

Quadro 09 – Oportunidades diagnosticadas para P+L.

Fonte: Elaborado pela autora

Ainda na avaliação dos fatores externos, foram diagnosticadas as ameaças da empresa para o desenvolvimento de P+L, na qual apareceram:

- Tecnologias para o processo de abate de aves estão embasadas no alto consumo de água.
- Legislação brasileira prevê alto consumo de água no processo de abate de aves.

- Pouca valorização pelo governo para as empresas com práticas ambientalmente corretas.
- Diferentes interpretações dos fiscais da legislação ambiental.
- Alto custo da tecnologia para a captação da água da chuva para utilização no processo de produção.
- A escassez da água prejudicará a produtividade e diminuirá a competitividade da empresa.
- Diminuição da vazão de água dos poços artesanais recém construídos.
- Pouca valorização da sociedade para os produtos ecologicamente corretos.
- Baixa consciência ambiental das pessoas, tanto de funcionários, como de consumidores.
- Concorrentes que produzem com menos atenção nas práticas ambientais buscam produzir com menor custo e competem com preços menores no mercado.

Definindo a importância das mesmas, foram atribuídas notas de 1 a 10 para a priorização (Quadro 10).

AMEAÇAS	Nota
A escassez da água prejudicará a produtividade e diminuirá a competitividade da empresa.	10
Pouca valorização pelo governo para as empresas com práticas ambientalmente corretas.	9
Pouca valorização da sociedade para os produtos ecologicamente corretos.	8
Tecnologias para o processo de abate de aves estão embasadas no alto consumo de água.	8
Baixa consciência ambiental das pessoas, tanto de funcionários, como de consumidores.	7
Diferentes interpretações dos fiscais da legislação ambiental.	7
Legislação brasileira prevê alto consumo de água no processo de abate de aves.	7
Concorrentes que produzem com menos atenção nas práticas ambientais buscam produzir com menor custo e competem com preços menores no mercado.	6
Alto custo da tecnologia para a captação da água da chuva para utilização no processo de produção.	5
Diminuição da vazão de água dos poços artesanais recém construídos.	4

Quadro 10 – Ameaças diagnosticadas para P+L

Fonte: Elaborado pela autora

Após a análise externa, foi realizada a análise interna da empresa. Para um melhor diagnóstico, os fatores internos foram divididos pelas áreas empresariais, que são:

- Planejamento estratégico – propósitos da organização (visão, missão, objetivos e metas) e estratégias desenvolvidas para as questões ambientais ou de P+L.
- Produção e operações – processo de produção, métodos, matérias-primas, máquinas, armazenagem, logística, dentre outros.
- Recursos humanos – qualificação dos funcionários, comprometimento, motivação e liderança.

- Marketing e vendas – pesquisas de mercado, consumidor, produtos oferecidos, preços praticados, promoções e propaganda sobre questões ambientais.
- Finanças – capacidade financeira, recursos financeiros destinados a projetos ambientais.

Com base nestes foram diagnosticados primeiramente os pontos fortes, apresentados a seguir:

- Possui departamento específico para tratar das questões ambientais.
- Reutilização da água em partes do processo.
- Mudanças no processo de produção visando a diminuição de resíduos e consumo da água.
- Possui boa imagem perante a comunidade quanto às questões ambientais.
- Destinam-se recursos financeiros para atividades e projetos ambientais.
- Capacitação de funcionários para a diminuição do consumo da água.
- Alta direção comprometida em atender a legislação ambiental e exigência de clientes.
- Parte dos resíduos gerados na produção tornam-se subprodutos, que são comercializados (embalagens e plásticos).
- Empregados são mobilizados em prol da redução de resíduos e consumo da água.
- Metas ambientais para os diversos departamentos de forma a atender a legislação ambiental.

Com o objetivo de demonstrar a prioridade dos pontos levantados, atribuiu-se nota de 1 a 10 (Quadro 11).

PONTOS FORTES	Nota
Parte dos resíduos gerados na produção tornam-se subprodutos, que são comercializados (embalagens e plásticos).	9
Reutilização da água em partes do processo.	9
Alta direção comprometida em atender a legislação ambiental e exigência de clientes.	8
Possui boa imagem perante a comunidade quanto às questões ambientais.	7
Possui departamento específico para tratar das questões ambientais.	7
Metas ambientais para os diversos departamentos de forma a atender a legislação ambiental.	6
Empregados são mobilizados em prol da redução de resíduos e consumo da água.	5
Capacitação de funcionários para a diminuição do consumo da água.	5
Mudanças no processo de produção visando a diminuição de resíduos e consumo da água.	4
Destinam-se recursos financeiros para atividades e projetos ambientais.	3

Quadro 11 – Pontos fortes diagnosticados para P+L

Fonte: Elaborado pela autora

Ainda com relação aos fatores internos, foram levantados os pontos fracos da empresa, nos quais se destacaram:

- Tecnologia atual das máquinas opera com grande consumo de água e energia.
- Falta de ações proativas nas questões ambientais.
- Limitações nos investimentos em ações para práticas ambientais.
- Falta de tecnologia e estrutura para a captação de água por métodos alternativos, como, por exemplo, água da chuva.
- Falta de padronização na quantidade de água consumida em partes do processo.
- Esforços da empresa visando somente o atendimento da legislação ambiental em detrimento de outras ações benéficas ao meio ambiente.
- Falta de promoção da empresa pelas questões ambientais.
- Falta de confiabilidade das informações com relação aos resíduos gerados, como, por exemplo, resíduos no chão.
- Treinamento insuficiente para melhores práticas ambientais.
- Falta de conscientização dos funcionários quanto às questões ambientais.

Priorizando os pontos fracos, foram atribuídas notas de 1 a 10, conforme descrito no quadro 12.

PONTOS FRACOS	Nota
Falta de confiabilidade das informações com relação aos resíduos gerados, como, por exemplo, resíduos no chão.	9
Tecnologia atual das máquinas opera com grande consumo de água e energia.	9
Treinamento insuficiente para melhores práticas ambientais.	9
Limitações nos investimentos em ações para práticas ambientais.	8
Falta de conscientização dos funcionários quanto às questões ambientais.	8
Esforços da empresa visando somente o atendimento da legislação ambiental em detrimento de outras ações benéficas ao meio ambiente.	7
Falta de ações proativas nas questões ambientais.	7
Falta de tecnologia e estrutura para a captação de água por métodos alternativos, como, por exemplo, da água da chuva.	6
Falta de promoção da empresa pelas questões ambientais.	5
Falta de padronização na quantidade de água consumida em partes do processo.	4

Quadro 12 – Pontos fracos diagnosticados para P+L

Fonte: Elaborado pela autora

Diagnosticadas as oportunidades e ameaças para o desenvolvimento da produção mais limpa (P+L), assim como os pontos fortes e fracos da empresa, além de atribuir nota pela importância de cada um deles, foi realizada a correlação dos fatores, construindo a matriz SWOT, para qual foram utilizadas os dez fatores com maior pontuação de priorização.

Primeiro foi feita a correlação de cada um dos pontos fortes da empresa com cada uma das oportunidades do ambiente externo. Para isso, foram atribuídas as notas zero (nenhuma

correlação), 1 (baixa correlação), 2 (média correlação) e 3 (grande correlação), conforme apresentado anteriormente na metodologia.

Na figura 17 é possível verificar, por exemplo, que o ponto forte da empresa “Parte dos resíduos gerados tornam-se subprodutos” não tem nenhuma correlação com a oportunidade “Diminuição no consumo da água por reaproveitamento” do ambiente externo. Em contrapartida, esse ponto forte da empresa, apresenta grande correlação com a oportunidade “Aumento da eficiência ecológica da empresa”.

		OPORTUNIDADES										
		Fator de Prioridade (1 a 10)	Diminuição no consumo da água por reaproveitamento	Utilização de novas tecnologias de produção que melhore higienização	Melhoramento do processo de produção que aumenta a competitividade	Novas tecnologias que impactam menos na questão ambiental	Diminuição do consumo da água no processo de higienização	Maior comprometimento dos funcionários com as práticas de P+L	Melhoramento das práticas operacionais para a maior limpeza do ambiente	Preservação e melhoramento da boa imagem da empresa na comunidade	Menor utilização da água de poços artesianos com uso da água da chuva	Aumento da eficiência ecológica da empresa
Fator de prioridade (1 a 10)		X	10	9	8	7	7	7	6	4	3	2
PONTOS FORTES	Parte dos resíduos gerados tornam-se subprodutos	9	0	0	2	1	0	2	1	2	0	3
	Reutilização da água em partes do processo	9	3	2	2	3	2	2	2	1	1	3
	Alta direção comprometida em atender legislação ambiental	8	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
	Possui boa imagem perante a comunidade	7	3	1	3	2	0	0	0	3	1	2
	Possui departamento específico para questões ambientais	7	2	1	0	2	1	1	1	2	2	3
	Metas ambientais para os diversos departamentos	6	2	2	2	1	3	3	2	2	0	2
	Empregados mobilizados em prol da redução de resíduos	5	2	2	2	0	3	3	2	1	0	2
	Capacitação de funcionários	5	1	1	3	1	2	3	3	1	0	2
	Mudanças no processo de produção visando diminuição de resíduos e consumo da água	4	3	3	2	3	3	2	2	1	1	3
	Destinação de recursos financeiros para projetos ambientais	3	2	3	1	3	1	0	0	1	3	2
SUBTOTAL (I)		X	19	17	19	18	16	17	14	16	10	24

Figura 17 – Quadrante 1 = Correlação pontos fortes x oportunidades

Fonte: Elaborada pela autora.

Foi realizada também a correlação dos pontos fortes da empresa com as ameaças do ambiente externo. Da mesma forma, foram atribuídas notas de zero a 3, dependendo do tamanho da correlação dos mesmos. Nesta, o ponto forte “Parte dos resíduos gerados tornam-se subprodutos” tem média correlação com a ameaça “Pouca valorização do governo para as práticas ambientais” e nenhuma correlação com “Legislação brasileira prevê alto consumo de água no abate de aves”, conforme apresentado na figura 18.

		AMEAÇAS										
		Fator de Prioridade (1 a 10)	A escassez da água prejudicará a competitividade da empresa	Pouca valorização do governo para as práticas ambientais	Pouca valorização da sociedade para os produtos ecologicamente corretos	Tecnologias para o abate de aves estão embasadas no alto consumo de água	Baixa consciência ambiental das pessoas (funcionários e consumidores)	Diferentes interpretações dos fiscais para a legislação ambiental	Legislação brasileira prevê alto consumo de água no abate de aves	Concorrentes produzem com menos atenção às práticas ambientais	Alto custo da tecnologia para a captação da água da chuva	Diminuição da vazão de água dos poços artesanais
Fator de Prioridade (1 a 10)		X	10	9	8	8	7	7	7	6	5	4
PONTOS FORTES	Parte dos resíduos gerados tornam-se subprodutos	9	1	2	2	0	2	1	0	1	0	0
	Reutilização da água em partes do processo	9	3	2	2	2	1	3	3	1	1	3
	Alta direção comprometida em atender legislação ambiental	8	3	1	1	2	2	3	3	2	2	2
	Possui boa imagem perante a comunidade	7	2	1	3	0	3	0	0	3	1	0
	Possui departamento específico para questões ambientais	7	3	3	1	2	2	3	2	1	2	2
	Metas ambientais para os diversos departamentos	6	2	1	1	2	3	0	2	1	0	0
	Empregados mobilizados em prol da redução de resíduos	5	1	1	1	1	3	0	1	2	0	0
	Capacitação de funcionários	5	0	0	0	1	3	0	0	2	0	0
	Mudanças no processo de produção visando diminuição de resíduos e consumo da água	4	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1
	Destinação de recursos financeiros para projetos ambientais	3	2	2	1	1	1	0	1	1	3	1
SUBTOTAL (II)		X	19	15	14	14	22	12	14	16	11	9

Figura 18 – Quadrante 2 = Correlação pontos fortes x ameaças

Fonte: Elaborada pela autora.

Feita a correlação dos pontos fortes da empresa com o ambiente externo, o próximo passo foi correlacionar os pontos fracos, iniciando pelas oportunidades.

		OPORTUNIDADES										
		Fator de Prioridade (1 a 10)	Diminuição no consumo da água por reaproveitamento	Utilização de novas tecnologias de produção que melhore higienização	Melhoramento do processo de produção que aumenta a competitividade	Novas tecnologias que impactam menos na questão ambiental	Diminuição do consumo da água no processo de higienização	Maior comprometimento dos funcionários com as práticas de P-L	Melhoramento das práticas operacionais para a maior limpeza do ambiente	Preservação e melhoramento da boa imagem da empresa na comunidade	Menor utilização da água de poços artesanais com uso da água da chuva	Aumento da eficiência ecológica da empresa
Fator de Prioridade (1 a 10)		X	10	9	8	7	7	7	6	4	3	2
PONTOS FRACOS	Falta de confiabilidade das informações sobre resíduos	9	2	2	1	2	2	2	2	0	1	1
	Máquinas opera com grande consumo de água e energia	9	3	3	2	2	0	1	0	1	2	3
	Treinamento insuficiente para melhores práticas ambientais	9	1	1	1	1	3	3	3	1	0	2
	Limitações nos investimentos para práticas ambientais	8	2	2	2	2	1	1	1	2	2	3
	Falta de conscientização dos funcionários	8	1	1	2	1	3	3	3	1	0	2
	Empresa visa somente atender legislação ambiental	7	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
	Falta de ações proativas nas questões ambientais	7	2	2	2	2	2	2	2	1	3	3
	Falta de tecnologia para captação da água da chuva	6	0	0	0	3	1	0	1	1	3	3
	Falta de promoção da empresa pela questão ambiental	5	0	0	1	1	0	0	0	3	1	2
	Falta de padronização do consumo da água na produção	4	2	2	1	3	3	2	2	0	0	1
SUBTOTAL (III)		X	15	15	14	18	17	16	16	12	15	23

Figura 19 – Quadrante 3 = Correlação pontos fracos x oportunidades

Fonte: Elaborada pela autora

O ponto fraco “Falta de confiabilidade das informações sobre resíduos” e a oportunidade “Diminuição no consumo da água por reaproveitamento” teve avaliação 2 por apresentar correlação média. As notas constam na figura 19.

Foi realizada a correlação ainda dos pontos fracos (internos) com as ameaças do ambiente. Nesta, é possível verificar nenhuma correlação entre “Falta de confiabilidade das informações sobre resíduos” e “Pouca valorização do governo para as práticas ambientais”, enquanto que o mesmo ponto fraco apresenta média correlação com “Tecnologias para o abate de aves estão embasadas no alto consumo de água”. Todas as notas estão na figura 20.

		AMEAÇAS										
		Fator de Prioridade (1 a 10)	A escassez da água prejudicará a competitividade da empresa	Pouca valorização do governo para as práticas ambientais	Pouca valorização da sociedade para os produtos ecologicamente corretos	Tecnologias para o abate de aves estão embasadas no alto consumo de água	Baixa consciência ambiental das pessoas (funcionários e consumidores)	Diferentes interpretações dos fiscais para a legislação ambiental	Legislação brasileira prevê alto consumo de água no abate de aves	Concorrentes produzem com menos atenção às práticas ambientais	Alto custo da tecnologia para a captação da água da chuva	Diminuição da vazão de água dos poços artesanais
Fator de Prioridade (1 a 10)		X	10	9	8	8	7	7	7	6	5	4
PONTOS FRACOS	Falta de confiabilidade das informações sobre resíduos	9	1	0	0	2	2	0	1	0	0	1
	Máquinas opera com grande consumo de água e energia	9	3	2	2	3	1	2	3	3	2	3
	Treinamento insuficiente para melhores práticas ambientais	9	3	1	1	0	3	0	1	1	0	0
	Limitações nos investimentos para práticas ambientais	8	2	3	3	1	1	0	0	1	3	2
	Falta de conscientização dos funcionários	8	2	0	1	0	3	0	1	1	0	1
	Empresa visa somente atender legislação ambiental	7	3	3	3	1	3	1	3	1	1	1
	Falta de ações proativas nas questões ambientais	7	3	2	2	2	2	0	2	1	3	3
	Falta de tecnologia para captação da água da chuva	6	3	2	2	2	1	0	3	1	3	3
	Falta de promoção da empresa pela questão ambiental	5	2	1	3	0	3	0	0	3	0	0
	Falta de padronização do consumo da água na produção	4	2	1	1	3	3	1	3	0	0	2
SUBTOTAL (IV)		X	24	15	18	14	22	4	17	12	12	16

Figura 20 – Quadrante 4 = Correlação pontos fracos x ameaças

Fonte: Elaborada pela autora

Considerando que os pontos fortes são positivos para a empresa desenvolver a P+L, a correlação destes com as oportunidades, que também são positivas, formam um quadrante, aqui denominado de “Q1”, que mostram os fatores que devem ser investidos. Esses pontos correlacionados com as ameaças, formam o quadrante denominado “Q2”, que mostram aqueles que devem ser monitorados, já que são pontos positivos da empresa contra os negativos do mercado.

Os pontos fracos são negativos para o desenvolvimento da produção mais limpa (P+L) e a correlação destes com as oportunidades do ambiente externo formam o quadrante denominado “Q3”, que mostram fatores que devem ser melhorados. Esses pontos

correlacionados com as ameaças formam o quadrante denominado “Q4”, com fatores que devem ser eliminados.

Visando diagnosticar a situação atual da empresa para o desenvolvimento de P+L, considerou-se a soma dos quadrantes 1 e 2 como positivos em função de envolver as forças da empresa e a soma dos quadrantes 3 e 4 como negativos em função de envolver fraquezas para aproveitar as oportunidades e minimizar as ameaças do ambiente. A figura 21 mostra os resultados parciais dos fatores, assim como o total de cada quadrante.

SUBTOTAL (I)	19	17	19	18	16	17	14	16	10	24
TOTAL (Q 1)	170									
SUBTOTAL (II)	19	15	14	14	22	12	14	16	11	9
TOTAL (Q 2)	146									
SUBTOTAL (III)	15	15	14	18	17	16	16	12	15	23
TOTAL (Q 3)	(- 161)									
SUBTOTAL (IV)	24	15	18	14	22	4	17	12	12	16
TOTAL (Q 4)	(- 154)									

Figura 21 – Resultado dos quadrantes

Fonte: Elaborada pela autora.

Considerando que os fatores de correlação vão de zero a 3, a pontuação ideal para os quadrantes 3 e 4 seria 0 (zero), quando a pontuação máxima possível é de menos (-600) considerando dois quadrantes de (-300), porém, a pontuação obtida foi de (-315) que é o resultado de (-161-154), mostrando que o projeto de P+L possui problemas a serem eliminados ou melhorados. Para os quadrantes 1 e 2 (pontos fortes) a pontuação ideal seria +600 (pontuação máxima), porém, a pontuação foi de +316 que é o resultado de (+170+146). Confrontando os números, tem-se o resultado de (+)1 . A Figura 22 mostra de forma objetiva a situação atual da empresa analisada quanto à P+L.

É possível verificar uma situação praticamente neutra para o desenvolvimento de P+L na empresa em estudo, em que os pontos negativos praticamente se equivalem com os positivos. Porém, numa apresentação geral inicial da equipe quando da realização da pesquisa, os funcionários participantes do *brainstorming* se mostravam otimistas quanto a um resultado positivo da empresa para P+L, o que não se confirmou. Isso aconteceu porque, apesar da empresa ter muitos pontos fortes, os mesmos foram tão representativos na correlação com o ambiente externo quanto aos fracos.

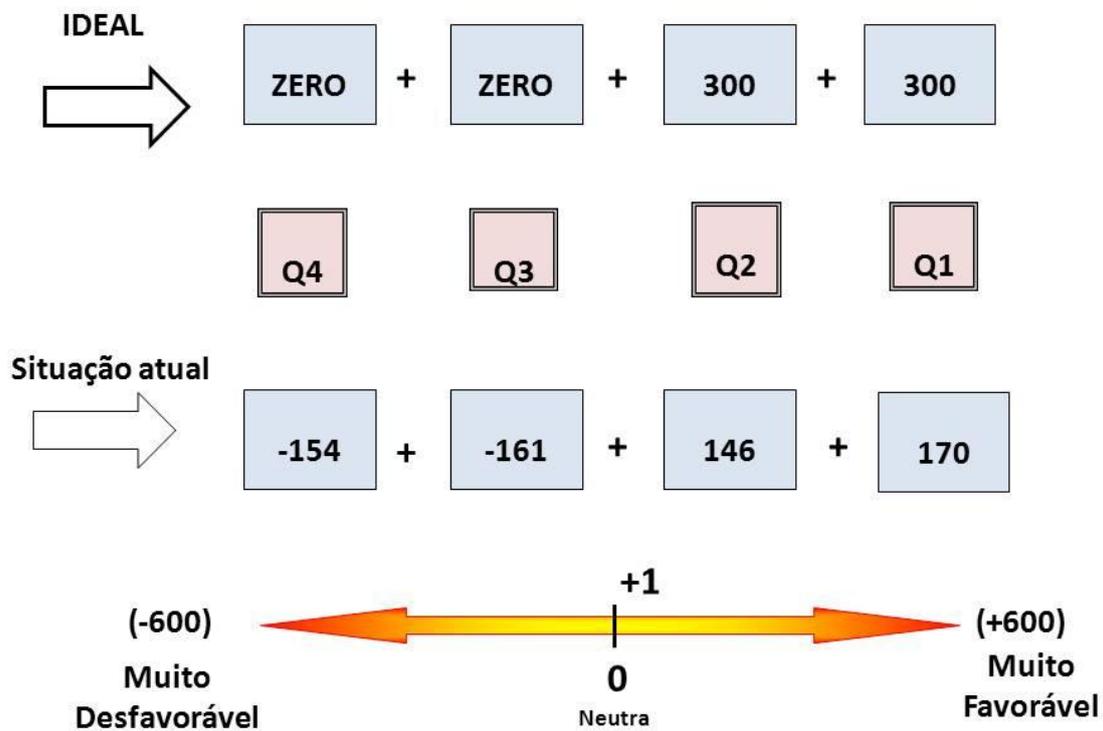


Figura 22 – Situação atual da empresa para P+L

Fonte: Elaborada pela autora

A partir do resultado obtido pela empresa, os próximos quadros desenvolvidos ajudam a diagnosticar a importância do impacto de fatores externos, tanto de oportunidade como de ameaça, assim como a motricidade (influência) de fatores internos, de pontos fortes e fracos.

Os valores de motricidade e impacto consideram o fator de prioridade e as correlações, determinados com o auxílio da fórmula (1) apresentada na seção 3.2. Os resultados estão representados no quadro 13.

Esses resultados ajudam a analisar a importância de cada fator no contexto geral dos ambientes e não somente por si próprio. A partir disso, a empresa poderá decidir quais ações deverão ser tomadas, ou serão prioritárias, a fim de melhorar seu desempenho para o desenvolvimento de P+L.

OPORTUNIDADES	FP	C	I
Diminuição do consumo da água por reaproveitamento	10	34	340
Utilização de novas tecnologias de Produção que melhore a higienização	9	32	288
Melhoramento do processo de produção que aumente a competitividade	8	33	264
Novas tecnologias que impactam menos na questão ambiental	7	36	252
Diminuição no consumo da água no processo de higienização	7	33	231
Maior comprometimento dos funcionários com as práticas de P+L	7	33	231
Melhoramento das práticas operacionais para maior limpeza do ambiente	6	30	180
Preservação e melhoramento da boa imagem da empresa na comunidade	4	28	112
Menor utilização da água de poços artesianos com uso da água da chuva	3	25	75
Aumento da eficiência ecológica da empresa	2	47	94
AMEAÇAS	FP	C	I
A escassez da água prejudicará a competitividade da empresa	10	43	430
Pouca valorização do governo para as práticas ambientais	9	30	270
Pouca valorização da sociedade para os produtos ecologicamente corretos	8	32	256
Tecnologias para o abate de aves estão embasadas no alto consumo de água	8	28	224
Baixa consciência ambiental das pessoas (funcionários e consumidores)	7	44	308
Diferentes interpretações dos fiscais para a legislação ambiental	7	16	112
Legislação brasileira prevê alto consumo de água no abate de aves	7	31	217
Concorrentes produzem com menos atenção às práticas ambientais	6	28	168
Alto custo da tecnologia para a captação da água da chuva	5	23	115
Diminuição da vazão de água dos poços artesianos	4	25	100
PONTOS FORTES	FP	C	M
Parte dos resíduos gerados tornam-se subprodutos	9	20	180
Reutilização da água em partes do processo	9	42	378
Alta direção comprometida em atender legislação ambiental	8	37	296
Possui boa imagem perante a comunidade	7	28	196
Possui departamento específico para questões ambientais	7	36	252
Metas ambientais para os diversos departamentos	6	31	186
Empregados mobilizados em prol da redução de resíduos	5	27	135
Capacitação de funcionários	5	23	115
Mudanças no processo de produção visando diminuição de resíduos e consumo da água	4	43	172
Destinação de recursos financeiros para projetos ambientais	3	29	87
PONTOS FRACOS	FP	C	M
Falta de confiabilidade das informações sobre resíduos	9	22	198
Máquinas operam com grande consumo de água e energia	9	41	369
Treinamento insuficiente para melhores práticas ambientais	9	26	234
Limitações nos investimentos para práticas ambientais	8	34	272
Falta de conscientização dos funcionários	8	26	208
Empresa visa somente atender legislação ambiental	7	42	294
Falta de ações proativas nas questões ambientais	7	41	287
Falta de tecnologia para captação da água da chuva	6	32	192
Falta de promoção da empresa pela questão ambiental	5	20	100
Falta de padronização do consumo da água na produção	4	32	128

Quadro 13 – Resultado da motricidade e impacto

Fonte: Elaborado pela autora

No caso das oportunidades, apresentado a seguir no quadro 14, tem-se apenas a comprovação da sequência dos fatores pela ordem anteriormente apresentada, quando foram apontados juntamente com seu fator de prioridade. Apesar disso, é possível verificar a representatividade de cada fator pelos pontos conseguidos, em que a primeira tem importância

bem superior à última, demonstrando que a empresa deve investir mais no reaproveitamento da água do que na captação da água da chuva.

OPORTUNIDADES	Impacto	Colocação
Diminuição do consumo da água por meio do reaproveitamento.	340	1°
Utilização de novas tecnologias de produção que melhore o processo e higienização.	288	2°
Melhoramento do processo de produção que aumenta a competitividade da empresa por meio da diminuição de custos e produtos mais corretos ambientalmente.	264	3°
Novas tecnologias que impactam menos na questão ambiental, como, por exemplo, o <i>chiller</i> a seco e atordoamento de aves com gás.	252	4°
Diminuição do consumo da água com o melhor aproveitamento da mesma no processo de higienização, como, por exemplo, regulagem da aspersão das esteiras.	231	5°
Maior comprometimento dos funcionários das atividades da empresa com o maior envolvimento e capacitação dos mesmos nas práticas de P+L.	231	6°
Melhoramento de práticas operacionais para a maior limpeza do ambiente de produção, como a diminuição de resíduos em esteiras e pisos.	180	7°
Preservação e melhoramento da boa imagem da empresa perante a comunidade nas questões ambientais.	112	8°
Aumento da eficiência ecológica da empresa.	94	9°
Menor utilização da água de poços artesianos com a utilização de métodos alternativos de captação, como da água da chuva.	75	10°

Quadro 14 – Impacto das oportunidades

Fonte: Elaborado pela autora

Nas ameaças apresentadas no quadro 15, é possível verificar melhor a grande importância do cálculo de impacto, quando é apresentada uma sequência bem diferente daquela apresentada anteriormente no fator de prioridade. A primeira ameaça a de “A escassez da água prejudicará a produtividade e diminuirá a competitividade da empresa” continua em destaque no cálculo de impacto, porém, a ameaça “Baixa consciência ambiental das pessoas, tanto de funcionários, como de consumidores”, que anteriormente apareceria na quinta colocação em importância com nota de prioridade 7, aparece em segundo lugar de impacto com 308 pontos, conforme apresentado na tabela a seguir.

Outro exemplo importante é a ameaça “Diferentes interpretações dos fiscais para a legislação ambiental” que aparecia com grande relevância em 6ª colocação com fator de prioridade 7, agora aparece em nova colocação com 112 pontos de impacto em função de sua baixa relação com os fatores internos.

AMEAÇAS	Impacto	Colocação
A escassez da água prejudicará a produtividade e diminuirá a competitividade da empresa.	430	1º
Baixa consciência ambiental das pessoas, tanto de funcionários, como de consumidores.	308	2º
Pouca valorização pelo governo para as empresas com práticas ambientalmente corretas.	270	3º
Pouca valorização da sociedade para os produtos ecologicamente corretos.	256	4º
Tecnologias para o processo de abate de aves estão embasadas no alto consumo de água.	224	5º
Legislação brasileira prevê alto consumo de água no processo de abate de aves.	217	6º
Concorrentes que produzem com menos atenção nas práticas ambientais buscam produzir com menor custo e competem com preços menores no mercado.	168	7º
Alto custo da tecnologia para a captação da água da chuva para utilização no processo de produção.	115	8º
Diferentes interpretações dos fiscais para legislação ambiental.	112	9º
Diminuição da vazão de água dos poços artesianos construídos ultimamente.	100	10º

Quadro 15 – Impacto das ameaças

Fonte: Elaborado pela autora.

Calculados os impactos do ambiente externo sobre a empresa para o desenvolvimento de P+L, foi então realizado o cálculo da Motricidade ou influência dos fatores internos sobre os externos conforme demonstrado no quadro 16.

Como visto nas ameaças, aqui é possível verificar a importância da Motricidade para a definição das ações prioritárias na empresa para seu melhoramento. O ponto forte “Parte dos resíduos gerados na produção tornam-se subprodutos, que são comercializados” esteve na primeira colocação com fator de prioridade 9, mas neste aparece somente em sexto lugar com 180 pontos.

PONTOS FORTES	Motricidade	Colocação
Reutilização da água em partes do processo.	378	1º
Alta direção comprometida em atender a legislação ambiental e exigência de clientes.	296	2º
Possui departamento específico para tratar das questões ambientais.	252	3º
Possui boa imagem perante a comunidade quanto às questões ambientais.	196	4º
Metas ambientais para os diversos departamentos de forma a atender a legislação ambiental.	186	5º
Parte dos resíduos gerados na produção tornam-se subprodutos, que são comercializados (embalagens e plásticos).	180	6º
Mudanças no processo de produção visando a diminuição de resíduos e consumo da água.	172	7º
Empregados são mobilizados em prol da redução de resíduos e consumo da água.	135	8º
Capacitação de funcionários para a diminuição do consumo da água.	115	9º
Destina-se recursos financeiros para atividades e projetos ambientais.	87	10º

Quadro 16 – Motricidade dos pontos fortes

Fonte: Elaborado pela autora.

Outro destaque é o ponto “Possui departamento específico para tratar das questões ambientais”, que antes aparecia com fator de prioridade 7 e em quinto colocado, aparece em terceiro com 252 pontos de motricidade, conforme apresentado a seguir.

No cálculo de motricidade das fraquezas aparecem novamente pontos que se destacam. O ponto “Falta de confiabilidade das informações com relação aos resíduos gerados” que aparecia em primeiro lugar com fator de prioridade 9, agora aparece em sétimo lugar com 198 pontos, conforme visualizado no quadro 17.

O ponto fraco “Esforços da empresa visando somente o atendimento da legislação ambiental em detrimento de outras ações benéficas ao meio ambiente”, que aparecia com prioridade 7 em sexto lugar, agora aparecem na segunda colocação com 294 pontos. O mesmo aconteceu com “Falta de ações proativas nas questões ambientais”, que apresentava prioridade 7 em sétimo lugar, está na terceira colocação com 287 pontos.

PONTOS FRACOS	Motricidade	Colocação
Tecnologia atual das máquinas opera com grande consumo de água e energia.	369	1°
Esforços da empresa visando somente o atendimento da legislação ambiental em detrimento de outras ações benéficas ao meio ambiente.	294	2°
Falta de ações proativas nas questões ambientais.	287	3°
Limitações nos investimentos em ações para práticas ambientais.	272	4°
Treinamento insuficiente para melhores práticas ambientais.	231	5°
Falta de conscientização dos funcionários quanto às questões ambientais.	208	6°
Falta de confiabilidade das informações com relação aos resíduos gerados, como, por exemplo, resíduos no chão.	198	7°
Falta de tecnologia e estrutura para a captação de água por métodos alternativos, como, por exemplo, da água.	192	8°
Falta de padronização na quantidade de água consumida em partes do processo.	128	9°
Falta de promoção da empresa pelas questões ambientais.	100	10°

Quadro 17 – Motricidade dos pontos fracos

Fonte: Elaborado pela autora

Objetivando melhorar a análise de todos os dados envolvidos nos estudos da empresa, apresenta-se na tabela 2 a matriz completa, com as oportunidades e ameaças do ambiente externo, os pontos fortes e fracos do ambiente interno, seus respectivos fatores de priorização, a correlação entre eles, além dos cálculos de motricidade e impacto.

Dentre muitas, uma análise interessante a ser feita é de como anda o desempenho da empresa para cada oportunidade e ameaça apresentada. Na oportunidade mais importante “Diminuição no consumo de água por reaproveitamento” o desempenho é positivo, sendo 19 pontos de correlação dos pontos fortes contra 15 pontos dos pontos fracos. Em contrapartida, na ameaça “A escassez da água prejudicará a competitividade da empresa” o resultado é

negativo, tendo 19 pontos de correlação dos pontos fortes e 24 nos fracos. Em ambas poderão ser verificados os pontos de maior correlação, de pontos fortes e fracos, que deverão ser tratados para melhor aproveitar a oportunidade ou minimizar a ameaça.

Por exemplo, para a empresa melhor aproveitar a oportunidade “Diminuição do consumo da água por reaproveitamento, terá que trabalhar com os pontos fortes mais representativos que receberam valor 3 de correlação, que são “Reutilização da água em partes do processo”, “Possui uma boa imagem perante a comunidade” e “Mudanças no processo de produção visando diminuição de resíduos e consumo da água”. Nos pontos fracos, a maior correlação está nas “Máquinas operam com grande consumo de água e energia”. Tratados esses, a empresa deverá tratar posteriormente aqueles que receberam correlação 2 e assim sucessivamente. O mesmo acontece para outras oportunidades e também ameaças.

Tabela 2 – Matriz SWOT completa

		Q 1 - INVESTIR											Q 2 - MONITORAR										X	
		OPORTUNIDADES											AMEAÇAS											
		Fator de Prioridade (de 1 a 10)	Diminuição no consumo da água por reaproveitamento	Utilização de novas tecnologias de produção que melhora higienização	Melhoramento do processo de produção que aumenta a competitividade	Novas tecnologias que impactam menos na questão ambiental	Diminuição do consumo da água no processo de higienização	Maior comprometimento dos funcionários com as práticas de P+L	Melhoramento das práticas operacionais para a maior limpeza do ambiente	Preservação e melhoramento da boa imagem da empresa na comunidade	Menor utilização da água de poços artesanais com uso da água da chuva	Aumento da eficiência ecológica da empresa	A escassez da água prejudicará a competitividade da empresa	Pouca valorização do governo para as práticas ambientais	Pouca valorização da sociedade para os produtos ecologicamente corretos	Tecnologias para o abate de aves estão embasadas no alto consumo de água	Baixa consciência ambiental das pessoas (funcionários e consumidores)	Diferentes interpretações dos fiscais para a legislação ambiental	Legislação brasileira prevê alto consumo de água no abate de aves	Concorrentes produzem com menos atenção às práticas ambientais	Alto custo da tecnologia para a captação da água da chuva	Diminuição da vazão de água dos poços artesanais	MOTRICIDADE DOS PONTOS FORTES E FRACOS	
		Fator de Prioridade (de 1 a 10)	X	10	9	8	7	7	7	6	4	3	2	10	9	8	8	7	7	7	6	5	4	X
PONTOS FORTES	Parte dos resíduos gerados tornam-se subprodutos	9	0	0	2	1	0	2	1	2	0	3	1	2	2	0	2	1	0	1	0	0	0	180
	Reutilização da água em partes do processo	9	3	2	2	3	2	2	2	1	1	3	3	2	2	2	1	3	3	1	1	3	3	378
	Alta direção comprometida em atender legislação ambiental	8	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	3	1	1	2	2	3	3	2	2	2	2	296
	Possui boa imagem perante a comunidade	7	3	1	3	2	0	0	0	3	1	2	2	1	3	0	3	0	0	3	1	0	0	196
	Possui departamento específico para questões ambientais	7	2	1	0	2	1	1	1	2	2	3	3	3	1	2	2	3	2	1	2	2	2	252
	Metas ambientais para os diversos departamentos	6	2	2	2	1	3	3	2	2	0	2	2	1	1	2	3	0	2	1	0	0	0	186
	Empregados mobilizados em prol da redução de resíduos	5	2	2	2	0	3	3	2	1	0	2	1	1	1	1	3	0	1	2	0	0	0	135
	Capacitação de funcionários	5	1	1	3	1	2	3	3	1	0	2	0	0	0	1	3	0	0	2	0	0	0	115
	Mudanças no processo de produção visando diminuição de resíduos e consumo da água	4	3	3	2	3	3	2	2	1	1	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1
Destinação de recursos financeiros para projetos ambientais	3	2	3	1	3	1	0	0	1	3	2	2	2	1	1	1	0	1	1	3	1	1	1	87
SUBTOTAL (I)		X	19	17	19	18	16	17	14	16	10	24	19	15	14	14	22	12	14	16	11	9	X	
PONTOS FRACOS	Falta de confiabilidade das informações sobre resíduos	9	2	2	1	2	2	2	2	0	1	1	1	0	0	2	2	0	1	0	0	0	1	198
	Máquinas opera com grande consumo de água e energia	9	3	3	2	2	0	1	0	1	2	3	3	2	2	3	1	2	3	3	2	3	3	369
	Treinamento insuficiente para melhores práticas ambientais	9	1	1	1	1	3	3	3	1	0	2	3	1	1	0	3	0	1	1	0	0	0	234
	Limitações nos investimentos para práticas ambientais	8	2	2	2	2	1	1	1	2	2	3	2	3	3	1	1	0	0	1	3	2	2	272
	Falta de conscientização dos funcionários	8	1	1	2	1	3	3	3	1	0	2	2	0	1	0	3	0	1	1	0	1	0	208
	Empresa visa somente atender legislação ambiental	7	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	1	3	1	3	1	1	1	1	294
	Falta de ações proativas nas questões ambientais	7	2	2	2	2	2	2	2	1	3	3	3	2	2	2	2	0	2	1	3	3	3	287
	Falta de tecnologia para captação da água da chuva	6	0	0	0	3	1	0	1	1	3	3	3	2	2	2	1	0	3	1	3	3	3	192
	Falta de promoção da empresa pela questão ambiental	5	0	0	1	1	0	0	0	3	1	2	2	1	3	0	3	0	0	3	0	0	0	100
	Falta de padronização do consumo da água na produção	4	2	2	1	3	3	2	2	0	0	1	2	2	1	1	3	1	3	0	0	2	2	128
SUBTOTAL (II)		X	15	15	14	18	17	16	16	12	15	23	24	15	18	14	22	4	17	12	12	16	X	
DEPENDÊNCIA OU IMPACTO (=)		X	340	288	264	252	231	231	180	112	75	94	430	270	256	224	308	112	217	168	115	100	X	
Itens relacionados à P+L		Q 3 - MELHORAR											Q 4 - ELIMINAR											

Fonte: Empresa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões sobre a pesquisa

O objetivo geral desta pesquisa foi de aplicar a ferramenta SWOT e a matriz de priorização para o desenvolvimento de práticas de produção mais limpa no processo de produção de um frigorífico de aves. Foi realizado um estudo de caso num abatedouro de frangos da região oeste do Paraná e verificou-se a importância desta ferramenta na fase de planejamento para a implantação de P+L.

Quanto ao objetivo específico de descrever o processo de produção, verificando práticas de P+L realizadas pela empresa, foi apresentado o fluxograma de funcionamento de toda a cadeia produtiva, demonstrando a grandiosidade das operações da unidade-caso estudada e o impacto que pode causar sem práticas ambientais corretas. Foi descrito e apresentado também o fluxograma do processo de produção, desde a recepção das aves até o produto final, no qual as práticas de produção mais limpa gerarão grandes benefícios, tangíveis e intangíveis, de curto, médio e longo prazo.

Verificando indícios de práticas de produção mais limpa realizadas pela empresa, apresentou-se um estudo do consumo da água, pela importância do tema na produção de alimentos. Concluiu-se que a água é usada em todas as fases do processo de produção de frangos e poucos métodos alternativos são utilizados para diminuir o consumo. Seguindo a tendência do setor, a unidade-caso estudada também está mais preocupada com aumento de produtividade, padrões de qualidade exigidos pelos clientes e diminuição de custos, do que em ações que visam a diminuição do consumo da água.

A legislação brasileira para abate de aves contribui para o alto consumo de água no setor. A lei foi criada com o objetivo de atender a qualidade do produto destinado ao consumo humano, sem se ater às questões ambientais. Um exemplo disso é que a legislação sugere o consumo médio de 30 L/frango, enquanto que a empresa estudada consegue operar com 24 L/frango. Numa produção de 320 mil aves/dia, a diferença é de 2.240.000 L de água/dia (23,3% a menos). Pelo diagrama de causa e efeito verificaram-se várias oportunidades de aplicação de práticas de P+L.

Com relação ao objetivo específico de utilizar a ferramenta SWOT junto com a matriz de priorização, com o apoio do *brainstorming* com profissionais envolvidos no setor foi possível diagnosticar pontos fracos e fortes da empresa e oportunidades e ameaças do

ambiente para o desenvolvimento de P+L. Foi ainda definido o fator de prioridade de cada um dos pontos de modo a possibilitar um trabalho com maiores resultados no processo de implantação. Os fatores de maior prioridade foram:

- Oportunidade: Diminuição do consumo da água por meio do reaproveitamento (Nota 10)
- Ameaça: A escassez da água prejudicará a competitividade da empresa (Nota 10)
- Pontos Fortes: Parte dos resíduos gerados tornam-se subprodutos (Nota 9)
- Pontos Fracos: Falta de confiabilidade das informações sobre resíduos (Nota 9)

Quanto ao objetivo de definir a correlação entre fatores internos e externos da matriz SWOT, foram definidas as 400 correlações da matriz, auxiliando no cálculo da motricidade dos fatores do ambiente interno e o impacto dos fatores do ambiente externo. O destaque no impacto das oportunidades foi a “diminuição do consumo da água por meio do reaproveitamento”, enquanto das ameaças foi a “escassez da água que prejudicará a produtividade e diminuirá a competitividade da empresa”. Na motricidade, o destaque dos pontos fortes ficou para a “reutilização da água em partes do processo” e dos pontos fracos para a “tecnologia atual das máquinas que opera com grande consumo de água e energia”. Desta forma foi também possível diagnosticar a importância de cada fator no contexto geral da empresa e não somente de forma isolada.

Verificou-se que a empresa, apesar de várias ações ambientais realizadas, teve um resultado neutro para a implantação de P+L, o que demonstra a necessidade de várias outras ações de modo a aproveitar melhor as oportunidades e minimizar o efeito das ameaças sobre a empresa. Verificou-se que o resultado final causou um “choque de realidade”, diferindo a perspectiva dos funcionários participantes da pesquisa do resultado obtido.

5.2 Sugestões para trabalhos posteriores

Sugerem-se novos trabalhos a partir da aplicação da matriz SWOT em combinação com outras ferramentas e até mesmo agregações na matriz trabalhada nesta pesquisa. Esta também pode ser utilizada nos planejamentos dos mais variados projetos em diferentes áreas e empresas, principalmente aqueles ligados com o ambiente externo.

Em função do tamanho da matriz, acredita-se na possibilidade de novas análises dos dados apresentados que possam auxiliar no processo de tomada de decisão.

Outra sugestão é o desenvolvimento de novas ferramentas para as demais etapas do processo de implantação de P+L, possibilitando um melhoramento do trabalho de implantação e manutenção da produção mais limpa.

REFERÊNCIAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: resíduos sólidos**. 2ª edição, revista e atualizada. Rio de Janeiro, 2004.
- ALMEIDA, F. **Os desafios da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- ALVARENGA, R.P; QUEIROZ, T.R. Produção Mais Limpa e Aspectos Ambientais na Indústria Sucroalcooleira. **International Workshop Advances in Cleaner Production**. São Paulo, 2009.
- ALVES, P. H. B. F., NEUMANN, C. S. R. & RIBEIRO, J. L. D. **Etapas para implantação de controle estatístico do processo: um estudo aplicado**. Ouro Preto, ENEGEP, 2003.
- ANDRÉS, L. F. **A gestão ambiental em indústrias do Vale do Taquari: Vantagem com o uso das técnicas de Produção mais Limpa**. 2001. 86 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- ARAÚJO, L.C.G. de. **Organização, Sistemas e Métodos e as tecnologias de Gestão Organizacional**. 2ª edição. São Paulo, Atlas 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES E EXPORTADORES DE CARNE DE FRANGO (ABEF). **Estatísticas de mercado**. Disponível em <http://www.abef.com.br>. Acesso em 07 de junho de 2012.
- BATALHA, M. O; SOUZA FILHO, H. M. **Agronegócios no Mercosul: uma agenda para o desenvolvimento**. São Paulo: Atlas, 2009.
- BEZERRA, M.C.L. & BURSZTYN, M. **Ciência & Tecnologia para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio CDS/UnB/Abipti, 2000.
- BOHM, S.I.H. **Gerenciamento de processos industriais baseado em princípios da produção mais limpa**. 2011. 68 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária** Portaria nº 210 de 10/11/1998.
- BRASIL. **Ministério De Estado Da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 518 de 25/03/2004**.
- BRASIL. **Ministério de Estado da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 2914 de 12/12/2011**.
- BROCKA, B. **Gerenciamento da Qualidade – Implementando TQM, passo a passo, através dos processos e ferramentas recomendadas por Juran, Deming, Crosby e outros mestres**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- BUARQUE, S.C. **Metodologia de Planejamento do desenvolvimento local e municipal sustentável**. Brasília, 1999.
- BUENO, M. P; BUENO, V. P; ARAÚJO, G. C; SOUSA, A. A; SPROESSER, R. L. **Gestão da Qualidade nos Frigoríficos de Abate de Frangos Face as Exigências do Mercado Consumidor**. XIII SIMPEP – BAURU – SP, Brasil, 06 a 08 de Novembro de 2006.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Guia Técnico Ambiental de Abates (bovino e suíno)** São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>> Acesso em: 08 jun. 2012.

COSTA, E.A. da. **Gestão Estratégica: da empresa que temos para a empresa que queremos.** São Paulo: Saraiva, 2008.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS. (CNTL) **Manual de Produção Mais Limpa.** Porto Alegre. FIERGS, 2001.

DEMING, W.E. **Qualidade: A revolução na Administração.** Rio de Janeiro, Editora Marques-Saraiva, 2000.

GIL, A. C. **Projetos de Pesquisa.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GRANT, E. L.; LEAVENWORTH, R. S. **Statistical Quality Control.** Mc Graw Hill. New York, 1972.

HARRINGTON, H. J. **Aperfeiçoando Processos Empresariais.** São Paulo: Makron Books, 1993

HIEU, P.G.; OANH, L.T.K.; LETTINGA, G. .Closed wastewater system in the tapioca industry in Vietnam. **Water Sci. Technol.**, v. 39, n.5, p.89-96, 1999.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. (IPARDES) **Análise da competitividade da cadeia agroindustrial de carne de frango no Estado do Paraná.** Curitiba: IPARDES, 2002.

ISHIKAWA, K. **TQC - total quality control: estratégia e administração da qualidade que asseguram a prosperidade da empresa.** São Paulo, IMC-Internacional Sistemas Educativos, 1986.

JURAN, J. M. **Controle da Qualidade.** 5. Ed., São Paulo: Makron Books, 1999.

JURAN, J.M.; GRZYNA, F.M. **Controle da qualidade handbook: conceitos, políticas e filosofia da qualidade.** São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.V.1.

KIST, L. T.; MOUTAQI, S. EL; MACHADO, Ê. L. Cleaner production in the management of water use at a poultry slaughterhouse of Vale do Taquari, Brazil: a case study. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n.13, p. 1200-1205, 2009.

KNIGHT, P; JENKINS, J. O. Adopting and applying eco-design techniques: a practitioners perspective. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n.5, p. 549-558, 2009.

KUBOTA, F.I.; SILVA FILHO, D.P.; ROSA, L.C. **Produção Mais Limpa: introdução de práticas no melhoramento de processos em usina escola de laticínios.** XVII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 17, 2010, Bauru. Anais eletrônicos...Bauru: Unesp, 2010. Disponível em <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais_simpep.php?e=5>. Acesso em: 18 jul. 2012.

KUBOTA, F.I; **Teoria da Solução Inventiva de Problemas (TRIZ) Integrados à Produção Mais Limpa.** , 2012. 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

LACOMBE, F. J. M.; HEILBORN, G. L.J. **Administração: princípios e tendências.** São Paulo: Saraiva, 2003.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 3ª ed. São Paulo: Altas, 1991.

LEMOS, A. D. C. **A Produção mais Limpa como geradora de inovação e competitividade: o caso da fazenda Cerro do Tigre.** 1998. 182 f. Dissertação (mestrado) - Departamento de Administração, UFRGS, Porto Alegre, 1998.

- LIMA, I.M. de. **Estratégia de Gestão Ambiental baseada nos princípios da Produção Mais Limpa**: Um estudo de caso focado no Segmento da Carnicultura. 101 f Tese (Doutorado em Engenharia Química)-Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.
- LUIZ, D. de Bem. **Gerenciamento Hídrico em Frigoríficos**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.
- MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à Administração**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- MEDEIROS, D. D. et al Aplicação da Produção mais Limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua. **Produção**, v. 17, p. 109-128, 2007.
- MIGUEL, P.A.C. Estudo de caso na engenharia da produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**. V.17, n. 1, p.216-229, 2007.
- MONTGOMERY, D. C. **Introduction to Statistical Quality Control**. John Wiley & Sons. New York, 1985.
- NEVES, M. F. **Agronegócios e Desenvolvimento Sustentável**: uma agenda para a liderança mundial na produção de alimentos e bioenergia. São Paulo: Atlas, 2007.
- ÖZBAY. A.; DEMIRER, G.N. Cleaner production opportunity assessment for a milk processing facility. **Journal of Environmental Management**. v. 84,n.4, p 484–493, 2007.
- OLIVEIRA, J. F. G; ALVES, S. M. Adequação ambiental dos processos usinagem utilizando Produção mais Limpa como estratégia de gestão ambiental. **Produção**, v. 17, p. 129-138, 2007.
- PÁDUA, E M. M. **Metodologia de Pesquisa**: abordagem teórico-prática. 2 ed. Campinas: Papirus, 1997.
- PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade – Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas, 2000.
- RAMJEAWON, T. Cleaner production in Mauritian cane-sugar factories. **Journal of Cleaner Production**, v. 8, n.6, p. 503–510, 1999.
- RATH & STRONG (Org.). **Six Sigma Pocket Guide**, 2. ed. Lexington: 2001, 192 p.
- ROSA, L. C. da. **Introdução ao controle estatístico de processos**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2009.
- SCATOLIN, A.C; BATOCCHIO, A. **Aplicação da Metodologia seis sigma na redução das perdas de um processo de manufatura**. 2005. Dissertação (Mestrado Em Engenharia Mecânica) Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, São Paulo, 2005.
- SCHNEIDER, R.C.S; SANTOS, E.; KLAMT, R.A.; MACHADO, E.L. Gestão do uso de óleos vegetais em restaurante visando a produção mais limpa. **2º International Workshop advances in cleaner production**, 1-10 , 2009.
- SERRA, F.A.R.; TORRES, A.P; TORRES, M.C.S. **Administração Estratégica: conceitos, roteiro prático e caso**. Rio de Janeiro: Reichmann & Afonso Editores, 2003.
- SOUZA, D. P.; OSAKI, M. **Caracterização do Mercado Internacional de Carne de Frango**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2005, Ribeirão Preto. **Anais** Ribeirão Preto: FEA, 2005. CD-ROM.1

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A. & JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

TAGUCHI, G.; TAGUCHI, S.; CHOWDHURY, S. **Robust engineering**. New York: McGraw-Hill, 1999.

TAKAKURA, F. K. **Diagrama De Causa E Efeito De Ishikawa**. Artigonal – Diretório de Artigos Gratuitos, 2008. Disponível em: < <http://www.artigonal.com/administracao-artigos/diagrama-de-causa-e-efeito-de-ishikawa-675295.html>>. Acesso em: 08 jun. 2012.

THRANE, M.; NIELSEN, E.H., CHRISTENSEN, P. Cleaner production in Danish fish processing – experiences, status and possible future strategies. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n.3, p.380-390, 2009.

TIMOFIECSYK, F.R.; PAWLOWSKI U. Minimização do uso de água na indústria de alimentos. **Brasil alimentos**, v 22, p.25 2003.

TOLEDO, J. C.; BATALHA, M. O; AMARAL, D. C. Qualidade na indústria agroalimentar: situação atual e perspectivas. **Revista de Administração de Empresas**, v. 40, n. 2, 2000.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA (UBABEF). **Estatísticas de frango**. Disponível em <http://www.abef.com.br>. Acesso em 20/12/2012..

UNIDO,UNEP. Guidance materials for the UNIDO/UNEP National Cleaner. **Production Centres**. France: UNEP; 1995

UNIDO/UNEP Manual. Cleaner Production Assesment Manual. Part One. **Introduction to Cleaner Production**. Draft, 30 Jun, 1995a.

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAME-UNEP. **Changing production patterns: Learning from the experience of national cleaner production centers**. Paris: United Nations Publication, 2002.

VERSCHOOR, A.; REIJNDERS, L. The environmental monitoring of large international companies: How and what is monitored and why. **Journal of Cleaner Production**. v. 9, p. 43-55, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.