

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

**MODELAGEM PARA A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO  
DE LINHAS DE PRODUÇÃO PARA INDÚSTRIAS  
FRIGORÍFICAS**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Naiara Tatiane Hupfer**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

# **MODELAGEM PARA A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO DE LINHAS DE PRODUÇÃO PARA INDÚSTRIAS FRIGORÍFICAS**

**Naiara Tatiane Hupfer**

Dissertação apresentado ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Área de Concentração em Gerência da Produção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção.**

**Orientador: Prof. Dr. Julio Cezar Mairesse Siluk**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Hupfer, Naiara Tatiane  
MODELAGEM PARA A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO DE LINHAS  
DE PRODUÇÃO PARA INDÚSTRIAS FRIGORÍFICAS / Naiara Tatiane  
Hupfer.-2015.  
75 p.; 30cm

Orientador: Julio Cezar Mairesse Siluk  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção, RS, 2015

1. Mensuração de desempenho 2. Linhas de produção 3.  
Frigorífico de carne bovina 4. Competitividade 5.  
Indicadores Chave de Desempenho I. Siluk, Julio Cezar  
Mairesse II. Título.

---

© 2015

Todos os direitos autorais reservados a Naiara Tatiane Hupfer. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor. Endereço: Av. Roraima, nº 1000, prédio 7, sala 300. Santa Maria, RS – CEP 97105-900. Fone +55 55 3220-8619; E-mail: [naiara.hupfer@gmail.com](mailto:naiara.hupfer@gmail.com)

---

## RESUMO

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

### **MODELAGEM PARA A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO DE LINHAS DE PRODUÇÃO PARA INDÚSTRIAS FRIGORÍFICAS**

NAIARA TATIANE HUPFER  
JULIO CEZAR MAIRESSE SILUK  
Santa Maria, 05 de Março de 2015

O gradativo desenvolvimento de informações gerenciais a respeito das organizações por meio da mensuração do seu desempenho possibilitam, nos dias de hoje, obter uma reflexão mais apurada acerca da realidade encontrada em relação ao ambiente em que se está inserido. Diante desse cenário, o presente trabalho tem por objetivo propor uma modelagem para a mensuração do desempenho de linhas de produção para frigoríficos de carne bovina a fim de tornar possível a obtenção de maior conhecimento sobre as principais características que interferem no rendimento dos processos das linhas produtivas de um setor vital para economia do País, por se tratar de um alimento básico na dieta dos brasileiros e também como produto de exportação para vários países. Para tanto, fez-se necessário a construção de uma modelagem, baseada na identificação dos *Key Performance Indicators* (KPIs) diretamente vinculados ao indicador objetivo que representa a situação das linhas produtivas em relação ao contexto. Para o teste do modelo foi proposto a aplicação em uma empresa do setor frigorífico, localizada na Região Sul do Brasil durante os meses de Março a Junho de 2014, ao final do teste obteve-se como resultado o desempenho individual de cada KPI analisado, assim como o desempenho geral da linha de produção, observando-se que esta linha produtiva necessita de ajustes para que atinja o resultado esperado e considerado satisfatório para a empresa.

**Palavras-chave:** Sistemas de mensuração de desempenho; *Key Performance Indicators*; Competitividade.

## **ABSTRACT**

Master Degree Qualifying Project  
Production Engineering Post-Graduation Program  
Federal University of Santa Maria

# **MODELING FOR MEASUREMENT OF PERFORMANCE INDUSTRIES PRODUCTION LINES FOR SLAUGHTERHOUSE**

NAIARA TATIANE HUPFER  
JULIO CEZAR MAIRESSE SILUK  
Santa Maria, 05 de March, 2015.

The gradual development of management information about the organizations by measuring their performance possible, these days, to get a more accurate reflection of reality found in relation to the environment in which it is inserted. Against this backdrop, this paper aims to propose a model for measuring the performance of production lines for beef slaughterhouses in order to make it possible to obtain greater insight into the main characteristics that affect the performance of the productive process lines a vital sector for the country's economy, because it is a staple food in the diet of Brazilians and also as export to various countries. Therefore, it was necessary to build a model based on the identification of Key Performance Indicators (KPI) directly linked to the objective indicator that is the situation of production lines in relation to the context. For the model test was proposed to use in a company's refrigerator industry, located in southern Brazil during the months of March to June 2014, at test end was obtained as a result the individual performance of each KPI analysis, as well as the overall performance of the production line, noting that this production line needs adjustments to achieve the expected result and found satisfactory for the company.

**Keywords:** Systems performance measurement; Key Performance Indicators; Competitiveness.

**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

**MODELAGEM PARA A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO  
DE LINHAS DE PRODUÇÃO PARA INDÚSTRIAS  
FRIGORÍFICAS**

elaborada por  
**Naiara Tatiane Hupfer**

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

COMISSÃO EXAMINADORA:

---

**Julio Cezar Mairesse Siluk, Dr.**  
(Presidente/Orientador)

---

**João Carlos Furtado, Dr.**  
(Examinador)

---

**Clandia Maffini Gomes, Dra.**  
(Examinadora)

**Santa Maria, 05 de Março de 2015.**

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: PROSPECÇÃO DA PRODUÇÃO DE CARNE NO BRASIL .....	15
FIGURA 3: PARTICULARIDADES DO AGRONEGÓCIO DE CARNE BOVINA.....	23
FIGURA 4: ETAPAS PARA O PROCESSO DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO .....	25
FIGURA 5: ETAPAS PARA O PROCESSO DE NORMALIZAÇÃO DOS KPI'S BASEADOS EM <i>PERFORMANCE POINT SERVER</i> (2007).....	30
FIGURA 6: ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	34
FIGURA 7: ESTRUTURA DA MODELAGEM PROPOSTA .....	37
FIGURA 8: PRINCIPAIS ETAPAS DA LINHA PRODUTIVA.....	38
FIGURA 9: DESEMPENHO MENSAL DO KPI1 .....	52
FIGURA 10: DESEMPENHO MENSAL DO <i>KPI2</i> .....	53
FIGURA 11: DESEMPENHO MENSAL DO <i>KPI3</i> .....	54
FIGURA 12: DESEMPENHO MENSAL DO <i>KPI4</i> .....	54
FIGURA 13: DESEMPENHO MENSAL DO KPI5.....	55
FIGURA 14: DESEMPENHO MENSAL DO KPI6.....	56
FIGURA 15: DESEMPENHO MENSAL DO <i>KPI7</i> .....	57
FIGURA 16: DESEMPENHO MENSAL DO <i>KPI8</i> .....	58
FIGURA 17: DESEMPENHO MENSAL DO <i>KPI9</i> .....	59
FIGURA 18: DESEMPENHO GERAL DA LINHA DE PRODUÇÃO .....	60

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE CARNE BOVINA.....	20
TABELA 2: ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA .....	32
TABELA 3A: RESULTADOS DO KPI1 ATÉ O KPI5 .....	51
TABELA 4B: RESULTADO DO KPI6 ATÉ TOBJ .....	51



## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: BIBLIOMETRIA.....	16
QUADRO 2: EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO .....	24
QUADRO 3: PRINCIPAIS MÉTODOS UTILIZADOS PARA MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO .....	26

# SUMÁRIO

RESUMO.....	4
ABSTRACT.....	5
LISTA DE TABELAS .....	8
LISTA DE QUADROS.....	9
SUMÁRIO .....	10
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 Formulação do problema .....	13
1.2 Objetivos.....	13
1.3 Justificativa .....	14
1.4 Estrutura do trabalho.....	17
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>19</b>
2.1 Frigoríficos de carne bovina .....	19
2.2 Competitividade .....	21
2.3 Sistemas de Mensuração de Desempenho .....	23
2.3.1 <i>Key Performance Indicator</i> (KPI).....	27
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>31</b>
3.1 Enquadramento metodológico .....	31
3.2 Unidades de análise.....	33
3.3 Desenvolvimento da pesquisa.....	34
3.3.1 Revisão bibliográfica .....	34
3.4 Coleta de dados .....	35
3.5 Desenvolvimento da modelagem .....	35
<b>4 MODELAGEM.....</b>	<b>37</b>
4.1 Detalhamento da linha de produção .....	38
4.2 Definição do KPI <sub>obj</sub> .....	39
4.3 Definição dos Indicadores Chave de Desempenho (KPI's) .....	40
4.3.1 Produtividade do abate (KPI <sub>1</sub> ) .....	41
4.3.2 Tempo ocioso do abate (KPI <sub>2</sub> ) .....	41
4.3.3 Produção da desossa (KPI <sub>3</sub> ) .....	42
4.3.4 Tempo ocioso da desossa (KPI <sub>4</sub> ).....	43
4.3.5 Produtividade da desossa (KPI <sub>5</sub> ) .....	43
4.3.6 Tempo de produção da desossa (KPI <sub>6</sub> ) .....	44
4.3.7 Ausência de funcionários (KPI <sub>7</sub> ).....	45
4.3.8 Carne contaminada (KPI <sub>8</sub> ) .....	45

4.3.9	Custo de Produção da Linha ( $KPI_9$ ) .....	46
<b>4.4</b>	<b>Normalização dos Indicadores .....</b>	<b>47</b>
4.4.1	Pontuação Bruta.....	48
4.4.2	Localização dos limite e faixas.....	48
4.4.3	Fator limite.....	49
4.4.4	Pontuação convertida .....	49
4.4.5	Ajuste de Faixa.....	50
4.4.6	Pontuação Normalizada .....	50
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSÕES .....</b>	<b>51</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>61</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento das civilizações, os seres humanos desenvolveram técnicas que garantissem a obtenção de alimentos como o plantio, a caça e a pesca. Na civilização moderna a busca por alimentos continua cada vez mais acirrada, porém algumas técnicas foram modificadas e modernizadas, como por exemplo a técnica de obtenção de carne através da caça.

Com a domesticação dos animais e posteriormente o desenvolvimento tecnológico, surgiram as primeiras fábricas de industrialização de carnes, principalmente no Ocidente, onde a carne faz parte da dieta da maioria das pessoas e é consumida diariamente por grande parte da população.

Visando atender essa demanda as empresas se especializaram e desenvolveram técnicas para suprir uma necessidade básica da sociedade que, com a evolução passaram a deixar de lado as antigas técnicas de obtenção de alimentos como a caça, abrindo oportunidades para que empresas se especializassem e pudessem fazer dessa necessidade um ramo de negócio lucrativo.

Além do crescimento populacional, o aumento de renda e o poder de consumo, assim como a escassez de terras para a produção de alimentos, destaca-se a busca por proteína animal, tanto no mercado doméstico como em países com renda crescente, como China, Rússia e Irã, entre outros (SANTANA, RODRIGUES, SANTANA, 2012).

O Brasil é apontado por muitos como uma válvula de escape nesse contexto, pois possui terras, clima e, principalmente, potencial para o aumento da produção de alimentos e o abastecimento do mercado global, entre eles o de carne bovina. Há, no entanto, a necessidade de investimentos constantes para que se possa competir nesse mercado exigente, adotando um sistema de produção eficiente, com preços competitivos, que podem ser obtidos pelo aumento da produtividade nas empresas que fornecem o produto ao mercado consumidor (CNA e CEPEA, 2010).

Notada a necessidade de se investir em aumento de produtividade nesse setor da agroindústria Brasileira, busca-se discutir com maior afinco um método de otimizar os processos produtivos dentro de frigoríficos que utilizam a carne bovina como matéria prima, para que dessa forma seja possível atender a demandada tanto

nacional quanto de exportação desse item básico da alimentação humana, quanto garantir competitividade e lucratividade para as unidades de negócio através do gerenciamento de indicadores essenciais para a indústria, orientando para a parametrização da mensuração de desempenho relacionada ao processo de produção de carne bovina em frigoríficos.

## **1.1 Formulação do problema**

Além de buscar atender a demanda nacional e internacional de um bem de necessidade básica como a carne, aumentar a competitividade e rentabilidade das empresas produtoras desse alimento é uma questão primordial para que essas possam crescer economicamente, mantendo-se ativas no mercado e sustentar toda a demanda que lhes é exigida. Essa questão instiga o aumento de estudos e metodologias que possam colaborar com o aumento da produtividade e antever situações que possam prejudicar de alguma maneira a sistemática da empresa.

Como os frigoríficos tem sua estrutura baseada em linhas de produção para os diferentes tipos de cortes de carne o problema de pesquisa estruturado está composto na seguinte questão: É possível mensurar o desempenho de linhas de produção de frigoríficos de carne bovina através de ferramentas de Mensuração de Desempenho?

## **1.2 Objetivos**

O trabalho tem como objetivo geral:

Propor uma modelagem para a mensuração do desempenho de linhas de produção para frigoríficos de carne bovina.

Com o propósito de alcançar o objetivo principal deste estudo, os seguintes objetivos específicos devem ser apresentados:

- a) definir as principais etapas de produção da linha;

- b) descrever os processos que compõe as linhas de produção dos frigoríficos;
- c) definir um sistema de indicadores capazes de transmitir a real situação das linhas de produção dos frigoríficos;
- d) testar a proposta de modelagem para a mensuração de desempenho em um frigorífico específico.

### **1.3 Justificativa**

Segunda a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, a produção mundial de alimentos deverá crescer 70% até 2050 para suprir a crescente necessidade da população mundial, só a oferta de carne terá que ser elevada de 200 milhões de toneladas para 470 milhões de toneladas até 2050. Essa prospecção também é mencionada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2014) conforme pode ser visto na Figura 1, a qual traz uma projecção do aumento da produção brasileira de carnes nos três principais segmentos, bovino, suíno e frango, enfatizando assim a importância de se desprender pesquisas que auxiliam o setor frigorífico, o qual é o principal responsável pelo beneficiamento desses produtos, a crescer e se desenvolver.

Logo, a intenção de mensurar o desempenho das linhas de produção das empresas frigoríficas de carne bovina se justifica pela importância que estas têm no fornecimento da carne no Mercado. Sendo assim é de extrema importância que este setor se fortifique, aumentando seus lucros e competitividade para que as empresas possam permanecer no mercado fornecendo produtos de qualidade que atendam a demanda global.

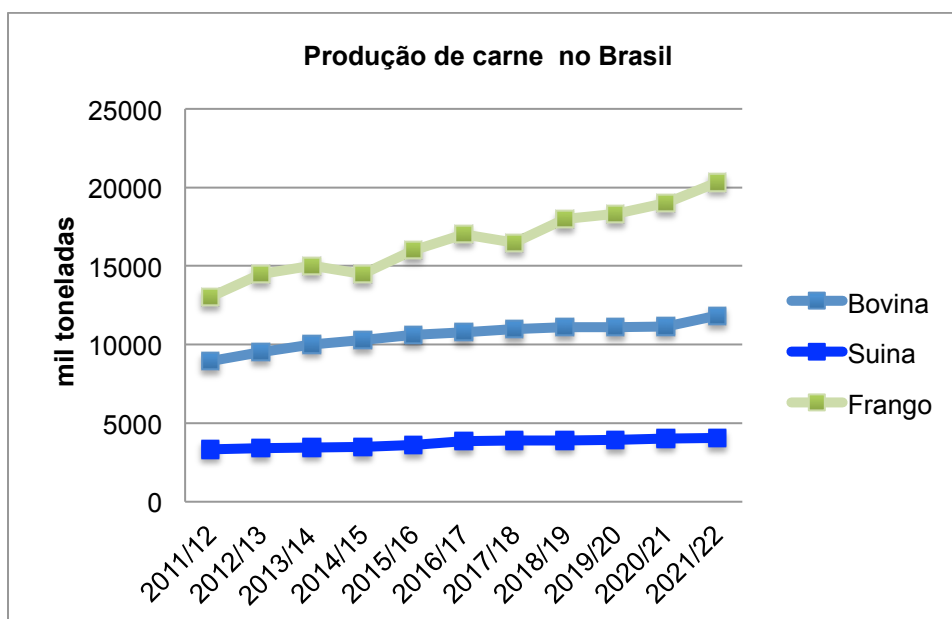


Figura 1: Prospecção da produção de carne no Brasil

Fonte: AGE/MAPA e SGE/ EMBRAPA

No que tange o âmbito científico, verificou-se em bases de pesquisa como no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), assim como nos portais dos editores *Scientific Direct*, *Emerald* e *Scopus*, a existência de trabalhos publicados nessa área. A pesquisa realizou-se no período de Janeiro a Março de 2014, sendo que não foram encontrados trabalhos semelhantes ao pesquisar-se as seguintes palavras chave: “performance measurement”, “production line”, “competitiveness”, “frigoríficos”, “mensuração de desempenho”, “linhas de produção”, “competitividade”, todas atreladas a palavra “frigorífico” ou “slaughterhouse”. O Quadro 1 a seguir traz os principais artigos encontrados com as palavras supracitadas.

<b>Título do artigo</b>	<b>Autores</b>
Análise do processo de implementação das normas de sustentabilidade empresarial: Um estudo de caso em uma agroindústria frigorífica de bovinos	ARAÚJO, G. C.; MENDONÇA, P. S. M. (2008)
Performance Measurement System design and functional strategic decision influence: The role of performance measure properties	ARTZ, M.; HOMBURG, C.; RAJAB, T. (2012)
Key performance indicators manual: a practical guide for the best practice development, implementation and use of KPI's	AUSINDUSTRY (1999)
Indicadores de desempenho: instrumento à produtividade organizacional	BANDEIRA, A.A (2010)
Importance of industrial performance measurement in industry: a case study	BARTZ, T.; SILUK, J.C.M; BARTH, L.E. (2011)
Reviewing and improving performance measurement systems: An action research	BRAZ, R. G. F.; SCAVARDA, L. F.; MARTINS, R. A (2011)
Performance Measurement System	DE TONI, A.; TONCHIA, S (2001)
Planejamento e Controle da Produção: dos fundamentos ao essencial	FERNANDES, F. C. F.; GODINHO FILHO, M. (2010)
The size of a logistics Performance Measurement System	FORSLUND, H. (2011)
Towards a definition of a business performance measurement system	FRANCO-SANTOS, M.; KENNERLEY, M.; MICHELI, P.; MARTINEZ, V.; MASON, S.; MARR, B.; GRAY, D.; NEELY, A. (2007)
Impact of competitiveness on sales people's commitment and performance	LAM, L.W. (2012)
Gestão da qualidade agroindustrial	MARTINS, R. A. (2007)
Gerenciamento de cadeias de suprimentos: Análise da avaliação de desempenho de uma cadeia de carnes e produtos industrializados de frango no Brasil	PEREIRA, S. C. F. (2003)
Prevalência da cisticercose em carcaças de bovinos abatidos em matadouros-frigoríficos do estado do Rio de Janeiro, submetidos ao controle do serviço de inspeção federal	PEREIRA, M. A. V. da C.; SCHWANZ, V. S.; BARBOSA, C. G. (2006)
Um método para o cálculo do benefício econômico e definição da estratégia em trabalhos de redução de tempo de <i>setup</i> .	REIS, M. E. P.; ALVES, J. M. (2010)
Uma análise dos setores de carne bovina, suína e de frango. Roteiro de Estudos econômicos Setoriais	ROCHA, J. W. R. (2005)
Identificação dos riscos ocupacionais em uma unidade de produção de derivados de carne	RODRIGUES, L. B.; SANTANA, N. B.; RODRIGUES, M. S. B. (2012)
Coaching: an effective for business competitiveness	SALAZAR, M. V. D.; VILCHEZ, V. F.; POZZO, E. C. (2012)
Um estudo dos agentes da cadeia produtiva da carne suína no Rio Grande do Sul	SAUSEN, J. O.; SPAREMBERGER, A. (2013)
Análise do impacto da automação da movimentação interna na produtividade industrial	SILVA, D. S.; SOUZA, R. S.; ROSA, E.; PACHECO, D. A. J. (2014)
Estratégias de Internacionalização do setor agroindustrial brasileiro de carnes: Exportação ou investimento direto no exterior	STAL, E.; SEREIA, V. J.; SILVA, R. C. (2010)
Modeling cost benefit analysis of inspection in a production line	TIRKEL, I.; RABINOWITZ. G.(2013)
Strategy, choice of performance measures, and performance	VAN DER STEDE, W. A.; CHOW, C. W.; LIN, T. W.(2006)
The brand management system and service firm competitiveness	VIJANDE, M. L. S.; LNAZA, A. B. L.; ALVARAZ, L. S.; MARTIN, A. M. D. (2013)
The forces that shape organisational Performance Measurement System: An interdisciplinary review	WAGGONER, D. B.; NEELY, A. D.; KENNERLEY, M. P. (2009)

Quadro 1: Bibliometria



Sendo assim o trabalho justifica-se por se tratar de um estudo original.

Quanto à justificativa empresarial foi solicitado aos pesquisadores a análise dos fatores internos que possam vir a causar interferência na linha produtiva, por esse motivo não foram levados em consideração fatores externos como sazonalidade de vendas e de produção.

Nesse sentido a modelagem proposta busca mensurar o desempenho das linhas produtivas dos frigoríficos, para que dessa forma seja possível tomar medidas que venham a fortalecer a produção agroindustrial e fornecer a essas empresas subsídio para alavancar os negócios, aumentando seu faturamento e produtividade, fazendo com que o setor se torne cada vez mais atrativo e crescente.

#### **1.4 Estrutura do trabalho**

O trabalho está estruturado em seis capítulos, a fim de atingir os objetivos estabelecidos para a pesquisa, os quais são apresentados na Figura 2.

No Capítulo 1 consta a introdução sobre os elementos de estudo e suas relevâncias, assim como um breve panorama do setor desde seu início até os dias atuais, bem como da apresentação dos objetivos propostos e a justificativa para a realização da pesquisa. Já no Capítulo 2 é proposta a base teórica do trabalho, a qual menciona os principais tópicos dentro do tema, trazendo uma breve explanação teórica da conjuntura do trabalho.

Para o Capítulo 3 estão delineados os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento da modelagem, descrevendo detalhadamente o processo desde o planejamento do trabalho até a realização da coleta e análise dos dados.

O Capítulo 4 apresenta em detalhes as formas com que será concebido o modelo de mensuração de desempenho para linhas de produção de frigoríficos, mostrando cada etapa da modelagem de acordo com os KPIs escolhidos e, por fim, o Capítulo 5 retrata a aplicação dessa modelagem utilizando os dados de um

refrigerífico em específicos, onde pode-se efetivar as análises e resultados obtidos através do trabalho . Ao final, o Capítulo 6 traz as conclusões e considerações finais, além das limitações da pesquisa e sugestões para futuros trabalhos.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica da presente pesquisa envolve a exploração de quatro temas, abordados de forma evolutiva conforme descrito pelos itens: frigoríficos de carne bovina, Competitividade, Sistemas de mensuração de desempenho e *Key Performance Indicator*.

### 2.1 Frigoríficos de carne bovina

O Brasil possui situação privilegiada no cenário da bovinocultura, apresentando-se como detentor do maior rebanho comercial do mundo, possuindo todas as condições para o setor frigorífico alcançar uma maior participação no mercado internacional (PEREIRA; SCHUWANZ; BARBOSA, 2006).

A cadeia produtiva da carne bovina brasileira é uma das mais complexas em relação à estruturação e aos agentes envolvidos, exercendo um papel fundamental ao longo da história e do desenvolvimento do país. Os agentes econômicos do fluxo produtivo, desta cadeia, são: produção de insumos, produtores de bovinos, abatedouros/frigoríficos (agroindústria) e rede de distribuição (atacado e varejo) (ARAUJO; MENDONÇA, 2008).

Há destaque para a agroindústria, neste caso específico, o frigorífico de abate e processamento de bovinos, pois este é considerado o agente coordenador que tem a finalidade de aprimorar a gestão na cadeia e garantir a qualidade do produto, o que contribui para a satisfação dos clientes e para a redução dos custos e das perdas em todas as etapas da cadeia (STAL; SEREIA; SILVA, 2010; MARTINS, 2007).

O segmento de abate e processamento também enfrenta o efeito da influência e capacidade de pressão das grandes redes de supermercados, que vêm aumentando seu poder de barganha no mercado de carnes. O último segmento da cadeia é formado por entrepostos revendedores atacadistas que distribuem a carne

ao setor de varejo (supermercados, restaurantes e açougues), posteriormente a carne é ofertada ao consumidor final. Este, por sua vez, é considerado o agente direcionador de tendências e mantenedor financeiro de toda a cadeia, pois dele partirá, à montante do sistema produtivo, assim como o fluxo de recursos que o fará funcionar (SANTOS et al, 2012).

Com base nesse contexto pode-se observar importância do setor frigorífico brasileiro na Tabela 1 a qual mostra as regiões atendidas pela exportação de carne bovina brasileira para o período de Janeiro a Outubro de 2013.

Tabela 1: Exportação brasileira de carne bovina.

Região de Destino	Janeiro a Dezembro / 2014			
	Brasil		Participação %	
	quilos	U\$\$	quilos	U\$\$
América do Sul	237.781.607	1.223.707.251	15,4%	17,1%
América Central	8.495.158	38.326.195	0,5%	0,5%
América do norte	25.365.147	246.719.519	1,6%	3,5%
África	258.494.749	932.679.283	16,7%	13,0%
Europa Ocidental	129.487.431	920.799.612	8,4%	12,9%
Leste Europeu	332.837.159	1.385.851.186	21,5%	19,4%
Oceania	720.957	3.294.578	0,0%	0,0%
Ásia - Central e Sul	4.113.123	14.929.154	0,3%	0,2%
Ásia - Extr. Oriente	394.088.541	1.698.170.516	25,5%	23,8%
Ásia - Sudeste Asiático	30.264.706	110.002.877	2,0%	1,5%
Ásia - Oriente Médio	123.874.767	574.925.984	8,0%	8,0%
<b>TOTAL</b>	<b>1.545.523.345</b>	<b>7.149.406.155</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Secex/Decex/MDIC - ABRAFRIGO

Na Tabela 1 encontra-se a participação de cada região no montante de carne bovina enviada para fora do país. É notória a expressividade do setor por exemplo no leste asiático e leste europeu, os quais são os maiores consumidores da carne bovina brasileira representando 22% e 20 % respectivamente do total exportado.

Portanto quanto maior forem os investimentos tanto financeiros quanto de pesquisas para o aperfeiçoamento deste setor, maior será a competitividade dessas empresas, o que trará benefícios tanto para o país como para o desenvolvimento industrial, assim como para a população que poderá dispor de produtos com maior

qualidade e a preços mais atraentes.

## **2.2 Competitividade**

A competição é uma das forças mais poderosas utilizadas pela sociedade para melhorar as áreas do empreendimento humano. No setor industrial as vantagens oriundas da busca da competitividade são os principais fatores da dinamização e versatilidade do sistema produtivo, ela é conquistada pelo conjunto da tecnologia, qualidade e produtividade (PORTER, 2009).

Assim a tendência atual das organizações esta no sentido de que estas se envolvam cada vez mais em ambientes altamente competitivos, seja em relação aos seus concorrentes diretos ou indiretos (LOBATO, 2009). Dessa forma, a criação de valor tanto dos produtos quanto dos processos é predominantemente necessária para que a organização aumente sua competitividade frente a sua concorrência e desenvolva produtos que atendem as expectativas dos seus consumidores, atraindo, por consequência, novos investimentos para a sua capacitação e aprimoramento, tornando-se referência em tecnologia e em qualidade dos produtos (ZOGBI, 2008).

Para que estas empresas possam alcançar um nível satisfatório de competitividade, existe a necessidade de um bom desempenho da administração da produção, pois a função produção além de geralmente abranger a maior parte dos bens e funcionários, é responsável por agregar competitividade à empresa quando operada de forma eficiente, oferecendo maior agilidade de respostas as demandas e expectativas dos consumidores. (SALAZAR; VILCHEZ; POZO, 2012; STADLOFER, 2010; YUSUF et al, 2012).

Uma empresa competitiva deve ter a capacidade de manter ou ampliar sua posição de forma sustentável e perene, garantindo sua participação no mercado (REIS, 2012). Segundo Porter (2009) as empresas possuem uma estratégia competitiva, seja ela implícita ou explícita, a qual é resultado da combinação das metas da empresa e dos métodos pelos quais a empresa irá viabiliza-las. Para Amboni, Silva e Andrade (2012), essa estratégia pode ser um plano, um pretexto, um padrão, uma posição ou até mesmo uma perspectiva que representa um fluxo consistente de decisões organizacionais frente ao meio envolvente.

Além disso o sucesso implica, também, que as empresas mostrem-se aptas não apenas a adotar estratégias competitivas adequadas, mas a impor correções de rumo quando necessário. Para isto, as especificidades do mercado e do ambiente econômico e as modificações da concorrência são alguns dos elementos que devem nortear as organizações na definição das estratégias. O conhecimento destas especificidades ajuda a inferir quais vantagens competitivas irão se traduzir em maiores vendas e rentabilidade (SAUSEN; SPARENBERGER, 2013).

Assim para que uma empresa obtenha vantagem competitiva é necessário mobilização de conhecimento, habilidades tecnológicas e experiência para criar novos produtos e serviços, e novas formas de distribuição. Sustentar uma vantagem competitiva ao longo do tempo exige inovação de processos, produtos, mercados e formas de organização (NACEUR; BAKARDZHIEVA; KAMAR, 2012).

Pensar na incorporação de novas tecnologias e nos determinantes da competitividade do sistema agroalimentar de carne bovina implica em pensar na coordenação de ações estratégicas coletivas que possibilitam o atendimento de uma demanda por produtos com qualidade. As ações de melhorias nesse setor podem aumentar a competitividade e o espaço desse segmento do mercado junto ao consumidor (LAM, 2012)

Porém o setor agroindustrial como o da carne bovina encontra alguns entraves e particularidades que podem afetar negativamente seus processos produtivos, o que vem a dificultar determinadas medidas de inovação e podem ser consideradas barreira para o avanço na competitividade desse setor, conforme mostrado na Figura 3.

Esses fatores devem ser considerados no momento das tomadas de decisões, pois são intrínsecos ao setor produtivo e afetam a competitividade frente ao mercado, atuando como barreiras para utilização de determinadas tecnologias.

Por esse motivo a Mensuração de Desempenho se torna uma ferramenta imprescindível para monitorar os processos e buscar formas de otimiza-los de modo a encontrar métodos que quando gerenciados de maneira correta possam auxiliar no ganho de competitividade.



Figura 2: Particularidades do agronegócio de carne bovina

Fonte: Adaptado de ZUIN e QUEIROZ (2006)

### 2.3 Sistemas de Mensuração de Desempenho

Segundo Hubbard (2008) a mensuração de desempenho pode ser definida como um conjunto de observações que reduzem a incerteza nas tomadas de decisões quando o resultado é expresso de forma quantitativa.

Assim conhecer o desempenho da empresa através de uma ferramenta que possibilite medir e avaliar o mesmo de forma quantitativa torna-se essencial para que a empresa possa se posicionar no mercado de forma competitiva, sendo necessário, portanto, mensurar a contribuição das diversas situações capazes de influenciar o contexto da organização, justificando a necessidade da utilização de Sistemas de Mensuração de Desempenho (SMD), os quais podem ser descritos

como ferramentas gerenciais que permitem a visualização em prol do alinhamento das atividades que estão sendo desenvolvidas com os objetivos da organização (GALON et al. 2008; KAPLAN; NORTON, 2008; SINGH; LAGO; BLAIS, 2011; VIJANDE et al, 2012).

Dentro desse mesmo contexto, Lamberti e Noci (2010) citam que as razões práticas que são frequentemente mencionadas para a implementação de Sistemas de Medição de Desempenho geralmente são classificadas em cinco categorias, a saber: monitoramento de desempenho; identificação de áreas que necessitam de atenção; aumento da motivação; melhoria da comunicação; e responsabilidade.

Para isto, este sistema precisa ser projetado, gerenciado e avaliado periodicamente para garantir que ele produza os resultados desejados, garantindo-se assim que os SMD sejam utilizados tanto pelos gestores como pelos facilitadores para diminuir as incertezas referentes a empresa no momento das tomadas de decisões (ARTZ; HOMBURG; RAJAB, 2012; FORSLUND, 2011; FRANCO-SANTOS et al, 2007).

Existem diversas maneiras de mensuração de desempenho dentro de uma organização, porém existem formas consideradas mais adequadas e que remetem a um resultado mais eficiente. Os processo de mensuração de desempenho vem sofrendo alterações no decorrer do tempo, adaptando-se de acordo com as mudanças do mercado e dos clientes. Algumas dessas mudanças podem ser observadas na Tabela 2:

<b>Abordagem tradicional</b>	<b>Abordagem inovadora</b>
Baseada em custo/benefício	Baseada em valor
Orientada para o lucro	Orientação para o cliente
orientação de curto prazo	Orientação de longo prazo
Prevalecem medidas individuais	Prevalecem medidas de grupo
Prevalecem medidas funcionais	Prevalecem medidas transversais (processos)
Comparação com padrão pré-estabelecido	Melhoria contínua
Foco na avaliação	Foco na avaliação de pessoas

Quadro 2: Evolução dos sistemas de mensuração de desempenho

Fonte: DE TONI E TONCHIA, 2001; PEREIRA, 2003.



Observa-se na Tabela 2 a migração dos sistemas de medição de desempenho orientada para o novo modelo de gestão das empresas da atualidade, as quais prezam por uma visão mais holística de como gerenciar, abrangendo desde os dados econômicos até valores humanos, valorizando colaboradores e clientes.

Essa tendência pode ser observada na Figura 4 que mostra a relação entre os diversos fatores a serem considerados dentro de uma empresa para a realização e implementação de um SMD.

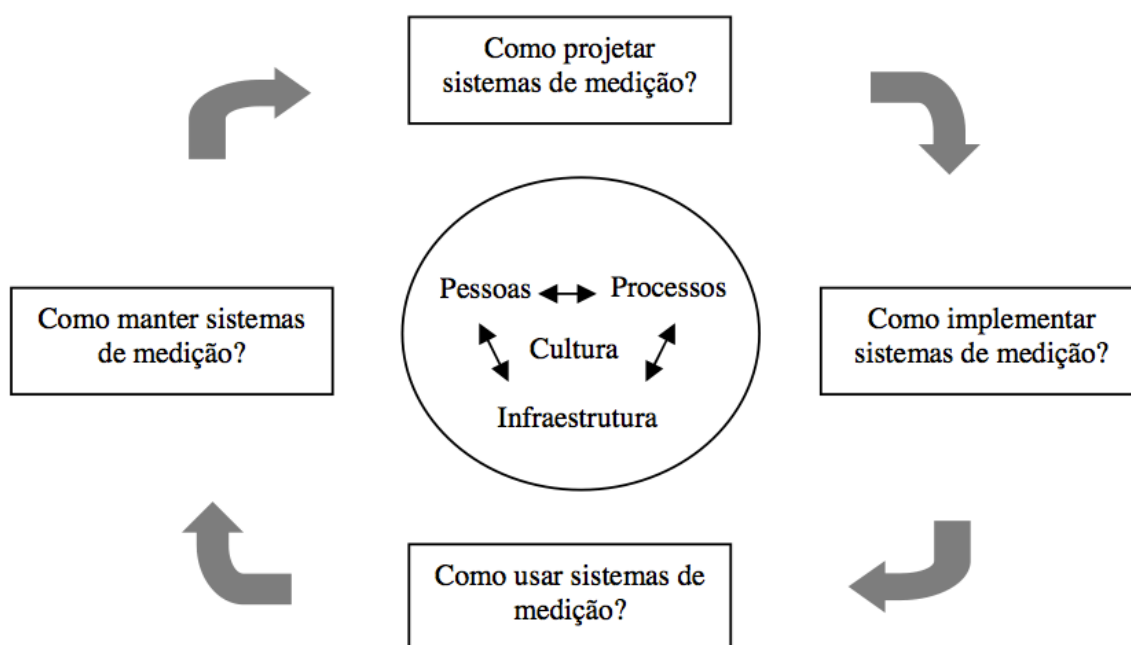


Figura 3: Etapas para o processo de mensuração de desempenho

Fonte: NEELY et al (2000)

Para os autores o processo de mensuração de desempenho pode ser dividido em quatro fases: projeto, implementação, uso e revisão, nas quais devem ser considerados quatro pontos associados: pessoas, processos, cultura e infraestrutura. Tais pontos são a chave para o sucesso da mensuração de desempenho empresarial, pois são fatores indispensáveis em todas organizações.

Porém existem vários Sistemas de Mensuração de Desempenho e cabe ao

gestor escolher aquele que se adeque a situação da empresa ou que demonstre da melhor forma possível os resultados do setor a ser avaliado. Dentre as diversas maneiras de se realizar a mensuração de desempenho, a Tabela 3 mostra alguns dos principais métodos aplicados atualmente, assim como suas principais características, as quais serão fundamentais no momento da escolha de cada um deles.

<b>Método</b>	<b>Principais Características</b>	<b>Referências Bibliográficas</b>
Administração por objetivos (APO)	Técnica de direcionamento de esforços através do planejamento e controle administrativo, no qual as metas são definidas em conjunto entre administrador e seu superior e as responsabilidades são especificadas para cada posição em função dos resultados esperados.	Drucker (2008); Monahan (2008); Templar (2011)
KPI	Ferramenta para avaliar o estado de determinada atividade, de maneira que os níveis de uma empresa compreendam a forma como seus trabalhos influenciam no negócio.	AUSINDUSTRY (1999); Toor e Ogulanda (2008); Bandeira (2009); Parmenter (2010)
Balanced Scorecard (BSC)	Traduzir a estratégia da organização em um conjunto de medidas capazes de realizar a mensuração do seu desempenho, a fim de se atingir os principais objetivos estratégicos traçados.	Olson e Slater (2002); Kaplan e Norton (2008); Othman (2008); Bartz et al. (2011)
Três Níveis de Desempenho	O modelo considera o estabelecimento de três níveis (organização, processo e executor) de desempenho, de maneira a qual uma empresa ou um sistema pode ser avaliado a partir do cumprimento dos requisitos destes vértices.	Rumler e Brache (1992); Dutra (2005); Van der Stede et al. (2006)
Mckinsey 7-S	É um modelo de gestão desenvolvido para compreender sete fatores considerados como de determinação para a efetiva mudança de uma organização.	Rasiel (2000); Zago et al. (2008); Egner (2009)
Baldrige	Tem por objetivo prestar um auxílio às empresas no que tange o estímulo ao aperfeiçoamento da sua qualidade e produtividade, fornecendo as informações necessárias para se chegar a um alto nível de qualificação dos seus processos.	Brown (2008); Blazey (2011); Kelly (2011)
Quantum	O modelo proposto tem como objetivo associar missão, estratégia, metas e processos dentro da organização, trabalhando com uma matriz em três dimensões: qualidade, custo e tempo, visando equilíbrio entre estas.	Hronec (1994); Dutra (2005); Bartz et al. (2011)
Performance Prism	É uma metodologia que visa integrar os processos a fim de se criar valor para as partes interessadas no sistema, partindo-se de indicadores capazes de remeter o status no qual a gestão se encontra.	Neely, Adams e Kennerley (2002); Neely (2005); Rauch et al. (2009)

Quadro 3: Principais métodos utilizados para mensuração de desempenho

Fonte: NEUENFELDT JUNIOR (2014)

Cada um desses métodos pode ser adequado para atender os objetivos da Mensuração de Desempenho desejada, pois esses não apresentam um padrão fixo e engessado de aplicação, podem ser adaptados de acordo com as necessidades de cada empresa.

A partir desse cenário pode-se observar que a mensuração de desempenho deve possuir indicadores bem definidos, os quais devem retratar os Fatores Críticos de Sucesso da empresa, mostrando as atividades de maior relevância para se alcançar o objetivo pré-estabelecido, assim como uma métrica que possibilitará obter resultados quantitativos que indicam o desempenho desses indicadores, retornando à empresa um *feedback* da situação interna de seus processos, visualizando se esses estão alinhados com as estratégias da organização. (VALMOHAMMADI; SERVATI, 2011; WAGGONER; NEELY; KENNERLEY, 1999).

Uma ferramenta que tem se mostrado capaz de remeter a esses resultados é chamada de *Key Performance Indicator* (KPI), a qual atende a expectativa de se definir e monitorar os indicadores mais relevantes para as linhas produtivas de um frigorífico, fornecendo dados capazes de auxiliar na tomada de decisão.

### 2.3.1 *Key Performance Indicator* (KPI)

Há algumas décadas a escolha dos indicadores era baseada apenas na produtividade física ou financeira da organização, o que pode ser creditado ao *fordismo* e ao *taylorismo*, as quais eram práticas existentes na época. Porém existem algumas consequências trazidas pela utilização desse tipo de medidas como:

- a) elevado custo;
- b) rápida desatualização;
- c) difícil quantificação de itens como: satisfação dos clientes, redução de prazo de entrega, entre outros.

Esse cenário vem se modificando, inserindo novos indicadores capazes de avaliar toda a dimensão empresarial, tanto relativo à eficácia quanto à eficiência dos

processos (MELLO; AMORIN; BANDEIRA, 2008).

De acordo com Braz, Scavarda e Martins (2011), Pekkanen e Niemi (2013) os *Key Performance Indicators* (KPI's), em português Indicadores Chave de Desempenho são cruciais para otimizar o desempenho de toda cadeia produtiva, pois, com a sua determinação, os gestores evitam distorções em relação a finalidade principal do negócio, além de conseguir concentrar recursos nos principais gargalos produtivos, mostrando que essa ferramenta pode ser aplicada inclusive em linhas produtivas de frigoríficos, como é o caso do presente estudo.

Dessa forma, a fim de realizar o balizamento dos resultados obtidos, os KPI's, são considerados um Sistema de Mensuração de Desempenho capazes de demonstrar a avaliação dos fatores críticos de sucesso de uma organização, a fim de obter resultados quantitativos sobre determinada atividade em relação a um período de tempo. (PARMENTER, 2010).

Primeiramente, para se tornar possível a medição de desempenho através da ferramenta KPI's, é necessária a definição do objetivo central ( $KPI_{obj}$ ), composto por  $n$  indicadores ( $KPI_d$ ),  $\forall d = 1, 2, \dots, n$  sendo  $d$  a representação numérica destes, responsáveis em conjunto pela definição desse indicador principal o qual deve ser convergente com a proposta a ser mensurada, para que posteriormente possa ser comparado em relação a um alvo ( $T_{obj}$ ), o qual é definido conforme o nível de exigência produtiva esperada para o sistema. Para tanto, espera-se que os critérios selecionados para fazerem parte da modelagem do sistema sejam capazes de serem extratificados ao nível de possibilitar o controle gerencial das atividades operacionais, a fim de gerar informações necessárias para melhorar o processo de tomada de decisões (BARTZ et al, 2011; CAI et al, 2009)

Salienta-se que os indicadores devem partir de fatores críticos de sucesso (FCS), os quais são as áreas, para qualquer negócio, nos quais os resultados, se satisfatórios, proporcionarão um desempenho competitivo e de sucesso para organização, sendo tratados como elementos capazes de determinar o sucesso ou fracasso dos objetivos traçados (PARMENTER, 2010).

Assim para Parmenter, (2010), esses atributos fizeram com que os KPI's fossem utilizados com maior frequência no Brasil, pois fornecem um *feedback* do alinhamento das atividades dos fatores considerados críticos dentro da organização com as metas e objetivos almejados pelos gestores, no sentido de alcançar maior

competitividade no mercado.

### 2.3.1.1 Normalização de indicadores

Ao definir-se os KPIs que fazem parte da metodologia de mensuração de desempenho, a sua métrica deve estar de acordo com os dados coletados, sendo que cada um deles apresenta uma unidade de medida distinta. Para que seja possível uma análise global do sistema, é necessário que os valores estejam padronizados em relação a uma mesma unidade de medida. Logo, a metodologia de normalização proposta pelo *software Performance Point Server*® 2007 remete a elaboração do proposto através de seis etapas sequenciais de tratamento dos dados, descritas pela Figura 3.

Resumidamente, a primeira etapa, denominada de pontuação bruta ( $PB_{KPI_i}$ ), refere-se a comparação dos valores reais obtidos com as metas estabelecidas pela empresa que, posteriormente, são submetidos as  $F$  faixas de intervalos, caracterizadas qualitativamente de acordo com a realidade estudada, das quais são contidas, obrigatoriamente, por um Limite Inferior ( $LI_F$ ) e outro Superior ( $LS_F$ ), de modo que a  $PB_{KPI_i}$  esteja inserida em qualquer uma dessas faixas, conforme o seu desempenho. A seguinte etapa consta da determinação do fator limite ( $FL_F$ ) característico de cada faixa, calculado de maneira proporcional a diferença existente entre os limites inferior e superior destas, independente do desempenho obtido na pontuação bruta.

Enquanto isso, a pontuação convertida ( $PC_{KPI_i}$ ) é calculada pela relação da distância entre a pontuação bruta ( $PB_{KPI_i}$ ) com os limites da faixa  $F$  em que ela está localizada.

Por fim, esse valor é ajustado em relação ao valor do limite inferior ( $LI_F$ ) da faixa considerada de menor relevância, a fim de determinar a quantidade de ajustes  $AF_{KPI_i}$  necessários para a padronização das pontuações brutas, obtendo-se ao final o valor normalizado dos indicadores, conforme mostra a Equação (1),

$$KPI_{normi} = PC_{KPI_i} + AF_{KPI_i} \quad (1)$$

de modo que o  $KPI_{obj}$  é resultado do somatório dessa normalização.

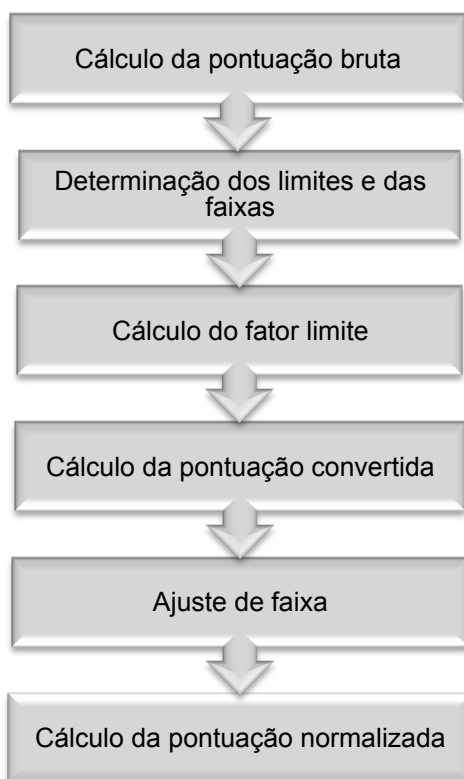


Figura 4: Etapas para o processo de normalização dos KPI's baseados em *Performance Point Server* (2007).

### **3 METODOLOGIA**

Esse capítulo traz abordagens dos procedimentos realizados durante todo o processo de concretização do trabalho, assim como a estrutura da mensuração de desempenho.

Para dar maior sustentação à essa metodologia, são apresentadas algumas concepções de cunho técnico que auxiliarão na formação dos padrões metodológicos a serem utilizados.

#### **3.1 Enquadramento metodológico**

De acordo com Careta (2009), Cervo e Bervian (2007) diversos são os aspectos e dimensões utilizadas pelo homem para investigar a realidade e sanar a curiosidade pelo saber. O nível de aprofundamento de cada abordagem depende de cada autor de acordo com o objetivo da pesquisa e qualificação desse. Existem inúmeros tipos de pesquisas, sendo que cada uma possui procedimentos e características próprias.

Ainda para Careta (2009) todo trabalho desenvolvido no âmbito científico deve apresentar métodos que facilitem a execução dos objetivos. Assim a classificação detalhada dos tipos de métodos científicos facilitará o trabalho do autor na definição de seu campo de atuação.

Para autores como Cervo e Bervian (2007), Gil (2007) e Lakatos e Marconi (2008) toda classificação se faz mediante algum critério, sendo usual a classificação das pesquisas com base em sua abordagem, objetivos e procedimentos técnicos. Portanto, atendo-se a proposta da pesquisa de elaborar uma modelagem capaz de identificar e analisar os indicadores de desempenho para as linhas de produção de frigoríficos bovinos, apresenta-se na Tabela 2 sua caracterização.

Tabela 2: Enquadramento metodológico da pesquisa

<b>Classificação</b>	<b>Enquadramento</b>	<b>Autores</b>
Natureza	Aplicada	Mattar (2005); Gil (2010)
Forma de abordagem	Qualitativa	Denzin e Lincoln (2005); Corbin; Strauss (2008); Flick (2009)
	Quantitativa	Leopardi et al. (2001); Yin (2005)
Objetivos	Exploratória	Rey (2002); Jung (2004); Silva e Menezes (2005); Gil (2010)
	Descritiva	Silva e Menezes (2005); Pacheco Júnior et al. (2007)
Procedimentos técnicos	Bibliográfica	Silva e Menezes (2005); Gil (2010)
	Estudo de caso	Scholz e Tietje (2002); Yin (2005); Miguel (2011); Ellet (2008); Martins (2008)
Método científico	Indutivo	Santos e Candeloro (2006); Marconi e Lakatos (2010)
Coleta de dados	Observação	Marconi; Lakatos (2010); Miguel (2011)
	Pesquisa	Marconi; Lakatos (2010); Miguel (2011)

Fonte: Adaptado de NEUENFELDT JUNIOR (2014)

Quanto à natureza da metodologia do trabalho pode-se dizer que esta se enquadra de acordo com pesquisas denominadas como aplicadas, devido as informações serem coletas em um ambiente real e estarem interligadas com os estudos bibliográficos, mostrando a mensuração prática dos indicadores de desempenho dos frigoríficos de carne bovina.

Inicialmente o tema foi abordado de forma qualitativa a respeito dos frigoríficos de carne bovina, a competitividade para o setor, Sistemas de Mensuração de Desempenho, assim como uma explanação dos KPI's, os quais serão a ferramenta utilizada para essa mensuração. Tendo em mãos essas informações, são aplicadas metodologias quantitativas, onde desenvolveu-se uma modelagem matemática para mensurar o desempenho das linhas de produção dos frigoríficos e posteriormente a aplicação dessas modelagem, a fim de transformar essas informações em dados numéricos tratados por *softwares* como o Microsoft Excel®, desenvolvido pela Microsoft Corporation®, de maneira a possibilitar o cumprimento



do objetivo inicialmente proposto.

Quanto aos objetivos o trabalho possui diferentes tipos de enquadramento: Um deles caracterizado como pesquisa exploratória por apresentar levantamentos bibliográficos a cerca do tema, reuniões e entrevistas com pessoas da área, o outro enquadramento é a pesquisa descritiva, pois realizou-se um levantamento de dados e informações que pudesse responder e justificar a problemática do estudo.

No caso dos procedimentos técnicos utilizados estes estão relacionados a duas formas metodológicas que são a revisão bibliográfica e a pesquisa - ação. O primeiro traz um embasamento sobre o assunto, mostrando outros autores que já haviam tratado do mesmo tema anteriormente, já o segundo remete a aplicação prática do estudo desenvolvido, visando ao final uma discussão a respeito do caso e resultados que mostrarão a utilidade e benefícios do método no setor de estudo.

Além disso, o trabalho se enquadra no método científico chamado indutivo, justamente por se tratar de um estudo de caso em particular e posteriormente servir como uma padrão que possa se ajustar e ser aplicado em outras empresas do ramo em estudos futuros.

Por fim, a coleta de dados foi realizada através de relatórios já existentes na empresa, os quais possuem os dados referentes à linha de produção, oriundos de coletas realizadas diretamente em campo através de acompanhamento e monitoramentos dos processos, realizados pelos responsáveis. Posteriormente estes dados são tratados de forma adequada a fim de atender aos objetivos iniciais do estudo.

### **3.2 Unidades de análise**

Para dar embasamento a modelagem e posteriormente aplicá-la, utilizou-se dados referentes aos processos produtivos de um frigorífico, o qual é responsável pelo abate, processamento e distribuição de carne bovina. A empresa está localizada na Região Central do Rio Grande do Sul e é considerada uma empresa de médio porte, contando com aproximadamente 800 funcionários diretos. A empresa também é referência em exportação, enviando seus produtos para diversos países, como Rússia, China, países da América latina, entre outros.

### 3.3 Desenvolvimento da pesquisa

A fim de compreender o desenvolvimento da pesquisa, a Figura 6 mostra os principais passos a serem desenvolvidos para se atingir o objetivo principal do trabalho: revisão bibliográfica, bases conceituais, desenvolvimento da modelagem, aplicação da modelagem.

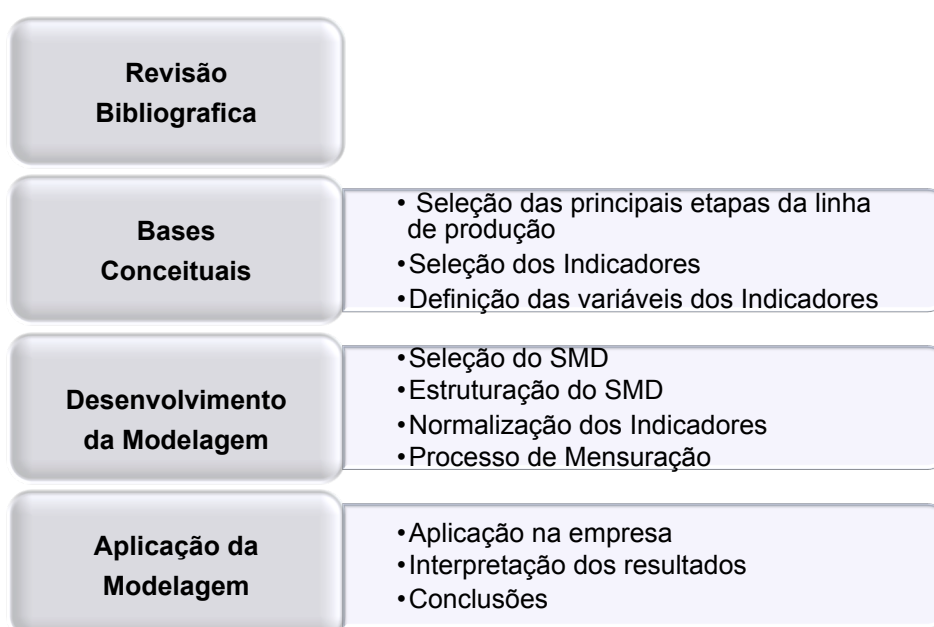


Figura 5: Etapas para o desenvolvimento da pesquisa

#### 3.3.1 Revisão bibliográfica

Na primeira etapa da pesquisa apresenta-se um estudo das principais teorias a respeito do tema estudado, o qual esta intitulado como referencial teórico e da suporte para todo o restante do trabalho.

Para isso as ferramentas de investigação utilizadas foram o portal de

periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), assim como nos portais *Scientific Direct*, *Emerald* e *Scopus*, a fim de se obter artigos publicados em revistas tanto relacionadas ao âmbito nacional quanto internacional. Além disso, foram pesquisadas referências em livros sobre os principais autores e anais de congressos.

### **3.4 Coleta de dados**

Os dados utilizados foram coletados diretamente nas linhas de produção e fornecidos para o estudo através de planilhas e relatórios da linha de produção do beneficiamento da carne bovina, desde o momento do recebimento do gado, passando pela desossa, até o final da mesa de processamento de corte. O levantamento dos KPI's foi feito através de observações diretamente no processo produtivo de frigoríficos de carne bovina, auxílio da literatura e entrevistas com os responsáveis pelo controle operacional da fábrica.

Como o trabalho foi desenvolvido a partir de um banco de dados já existente na indústria, porém, ainda não trabalhado, a intenção foi fornecer o método de modelagem para que fosse possível ocorrer uma análise desses dados a fim de reportar a real situação da linha produtiva. Nesse sentido não se fez necessária a entrevista com diversos gestores, sendo que o contato com um representante direto do processo produtivo foi suficiente para auxiliar em maiores informações. O período analisado foi de Março a Junho de 2015.

### **3.5 Desenvolvimento da modelagem**

Nessa seção são apresentadas as bases conceituais que farão parte da modelagem do SMD proposto e estão divididas em duas etapas distintas: seleção dos indicadores baseado nos Fatores Críticos de Sucesso da empresa e a definição das variáveis de cada um dos indicadores escolhidos.

Sendo o processo operacional de uma linha de produção de um frigorífico de

carne bovina, os Fatores Críticos de Sucesso, deverão representar toda a linha produtiva, para que os Indicadores escolhidos possam demonstrar o desempenho dessa de acordo com o produto fabricado.

Em seguida são explicitadas as variáveis de cada um dos indicadores escolhidos, assim como definidas as suas métricas, sendo que essas podem ter diferentes unidades de medida, pois posteriormente passam por um tratamento de padronização para que seja possível dar procedimento à modelagem de acordo com o SMD escolhido.

A modelagem remete a resultados que atendam ao cumprimento dos objetivos propostos para esse trabalho.

Para que isso seja possível deve-se primeiramente realizar o cálculo da pontuação bruta ( $PB_{KPI}$ ), assim como realizar o ajuste de faixa para cada um dos KPIs, denominados de ( $AF_{KPI}$ ), sendo que o somatório desses dois fatores resultará no KPI normalizado ( $KPI_{norm}$ ). Esse processo deve ser repetido para todos os indicadores chave selecionados, sendo que ao final o somatório dos KPI's normalizados resultará no KPI objetivo ( $KPI_{obj}$ ), o qual deverá ser comparado à meta estipulada inicialmente. Para a realização desses cálculos foram utilizadas as ferramentas como: *Microsoft Excel*<sup>®</sup> para o tratamento dos dados assim como o *software Performance Point Server*<sup>®</sup> 2007 que serviu como base para o desenvolvimento da metodologia utilizada para o normalização dos KPI's.

Considerando a busca pelo grau de ineditismo para a pesquisa, escolheu-se a ferramenta chamada de *Key Performance Indicator* (KPI) para a compreensão dos resultados dos indicadores. Essa escolha foi realizada a partir do embasamento teórico referente a AUSINDUSTRY (1999), Toor e Ogulanda (2008), Bandeira (2010) e Parmenter (2010), os quais citam que os KPI's podem relatar a realidade de uma empresa através de diferentes perspectivas, demonstrando quais indicadores precisam de maior atenção para que as metas da empresa sejam atingidas de maneira satisfatória, assim como aqueles que já apresentam um desenvolvimento adequado, podendo apenas serem estabilizados.

Esta ferramenta proporciona um elevado grau de transparência e sistematização dos processos, tendo por finalidade auxiliar no processo de tomada de decisão por parte dos gestores.

## 4 MODELAGEM

A primeira etapa para realização da modelagem consiste na definição de um objetivo geral ou meta a ser alcançada pela organização, para posteriormente elencar os KPI's relevantes para a análise proposta, os quais devem convergir para o alcance do objetivo inicial.

A Figura 7 representa os passos a serem seguidos para a elaboração da modelagem proposta.

Tendo em mãos os KPI's , esses devem passar por um processo chamado de normalização, onde todos serão convertido a uma mesma unidade de medida.

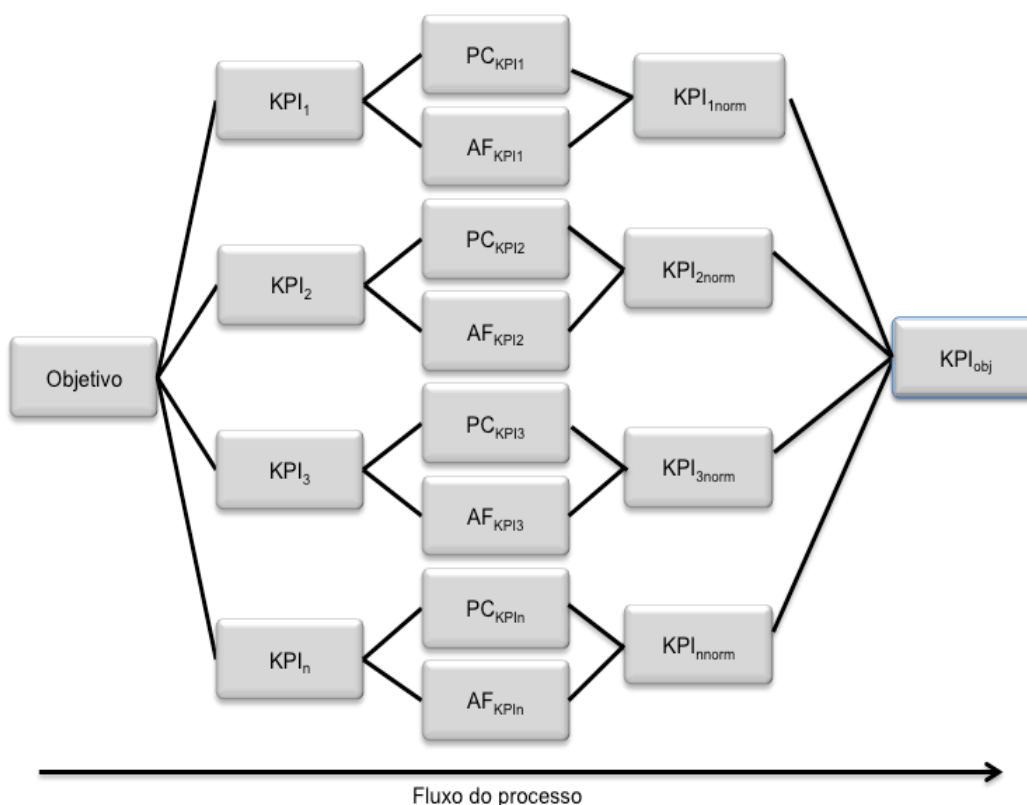


Figura 6: Estrutura da modelagem proposta

De acordo com a figura 7 inicialmente determina-se um objetivo geral,

estipulado pela empresa para a linha de produção, elenca-se os KPI's, realiza-se a normalização desses através da definição da Pontuação Bruta (*PB*) e do Ajuste de Faixas (*AF*), para posteriormente obter os KPI's normalizados, os quais agrupados resultarão no KPI objetivo que deve ser comparado ao objetivo inicial.

#### 4.1 Detalhamento da linha de produção

Para o estudo proposto a pesquisa desenvolveu-se a partir da linha de produção de um frigorífico de carne bovina, desde o momento do abate até a etapa de desossa, sendo esta subdividida em três etapas: dianteiro, traseiro e costela, conforme Figura 8:

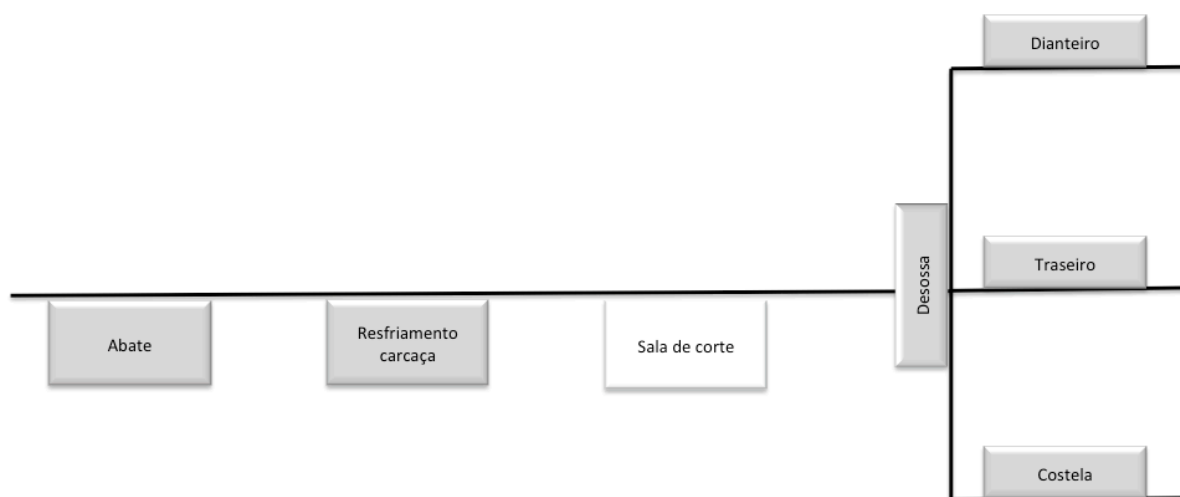


Figura 7: Principais etapas da linha produtiva

Pela Figura 8 pode-se observar que a ênfase dos indicadores selecionados ocorreu principalmente nas etapas de abate e desossa, as quais são passíveis de maiores problemas quando comparadas a etapas como o resfriamento de carcaça, e

a sala de corte.

A etapa do abate encontra-se no início da linha de produção e é composta por procedimentos como a insensibilização do gado, sangria, conferência de rastreabilidade, inspeção do úbere e das patas, abertura do peito, retirada do couro, evisceração, verificação de contaminação e pesagem da carcaça.

Posteriormente ocorre a etapa de resfriamento das carcaças, onde estas são encaminhadas para câmeras frias, ali permanecem por no mínimo 24h e ocorre a verificação do pH da carne a uma temperatura de 3 a 6 graus Celsius. Como nessa etapa não ocorre nenhum manuseio ou procedimento da carne não foram definidos indicadores para esta etapa.

Após as carcaças passarem por um tempo de resfriamento, são encaminhadas para o setor da desossa onde são separados todos os tipos de cortes de carnes e para isso a linha divide-se em três segmentos conforme Figura 8. A desossa da carcaça dianteira, com separação, limpeza das peças e embalagem primária, a desossa da carcaça traseira, com separação, limpeza dos resíduos e embalagem primária, assim como uma subdivisão da linha para corte e processamento da costela.

Os KPI's especificados a seguir são referentes as etapas de abate, e desossa, assim como indicadores que abrangem a linha como um todo.

#### **4.2 Definição do $KPI_{obj}$**

Primeiramente, para se tornar possível a mensuração de desempenho delimitada pela pesquisa é necessário a definição do objetivo central ( $KPI_{obj}$ ), estando, para tanto, convergente à proposta de mensurar a eficiência produtiva em empresas do setor frigorífico. Dessa forma, conforme mostra a Equação (1), este é proposto a partir dos valores normalizados  $KPI_{norm}$  encontrados no momento da mensuração dos  $i$  indicadores de eficiência, derivados dos fatores críticos considerados de influência direta na manufatura, para cada uma das linhas de manufatura ( $l$ ) existentes no contexto. O  $KPI_{obj}$  acumula pontuações individuais dos KPI's em uma média normalizada e ponderada.

$$KPI_{obj} = \frac{\sum_{l=1}^N \left( \frac{\sum_{i=1}^n KPI_{norm_i}}{n} \right)_l}{N} \begin{cases} l \in \{1, 2, \dots, N\} \\ i \in \{1, 2, \dots, n\} \end{cases} \quad (1)$$

Diante desses fatos, almeja-se que o  $KPI_{obj}$  possa ser comparado em relação a um objetivo ( $T_{obj}$ ), o qual é definido conforme o nível de exigência produtiva esperado para o sistema que se almeja analisar, sendo ambos descritos em porcentagem. Para tanto, deseja-se que os critérios selecionados para fazerem parte da modelagem do sistema sejam capazes de serem extratificados ao nível de possibilitar o controle gerencial das atividades operacionais, a fim de gerar informações necessárias para melhorar o processo de tomada de decisões e garantir de forma eficiente o engajamento das pessoas ao processo produtivo, para que se possa alcançar a melhoria da qualidade dos produtos.

### 4.3 Definição dos Indicadores Chave de Desempenho (KPI's)

Tendo como base os Fatores Críticos de Sucesso de uma empresa frigorífica, principalmente no que tange o processor de manufatura e mais especificamente ainda uma linha de produção, foram definidos Indicadores capazes de representar a linha de produção escolhida para o estudo.

A linha de produção foi dividida em quatro etapas consideradas as principais pelos gestores da empresa: abate, resfriamento de carcaça, sala de corte e desossa.

Dentro desses quatros segmentos foram definidos os KPI's utilizados para avaliação do desempenho da linha.

Quanto a periodicidade em que os dados podem ser coletados, esta varia conforme o contexto ao qual se deseja aplicar a modelagem (diariamente, semanalmente, mensalmente, dentre outros), conforme o nível de precisão que se espera da verificação, desde que seja realizada de forma constante no tempo.



#### 4.3.1 Produtividade do abate (*KPI1*)

O primeiro fator considerado está vinculado ao comportamento da produtividade, de acordo com os embasamentos propostos por Slack, Chambers e Johnston (2009), principalmente quando relacionado as condições de custo do produto e da operação, sendo estes diretamente vinculados a quantidade de materiais e nível proporcional de pessoas, direta e indiretamente necessárias para o cumprimento dos objetivos empresariais previamente estabelecidos.

Sob a mesma ótica, Ferreira e Torres (2005) mencionam a importância da produtividade quando citam que essa tem sido considerada uma medida de eficiência nas empresas, argumentando que a produtividade, a par da qualidade e rentabilidade, permite aos gestores avaliarem se estão na direção correta quanto à excelência empresarial.

Para poder mensurar a produtividade do abate utilizou-se a equação 2:

$$KPI_1 = \sum_{d=1}^n (P)_d \quad (2)$$

De modo que  $d$  remete ao número de apontamentos necessários para a coleta de dados,  $P$  é a produtividade obtida, sendo a unidade de medida dada em cabeças/hora.

#### 4.3.2 Tempo ocioso do abate (*KPI2*)

Todos os ativos instalados em um ambiente industrial, sejam eles bens materiais ou intelectual, estão sujeitos a falhas, no qual pode ocasionar uma interrupção parcial ou total da produção, sendo, portanto, um importante fator vinculado ao contexto da modelagem (SLACK; CHAMBERS e JOHNSTON, 2009). Independente do caso estabelecido, a verificação dos efeitos das paralizações são importantes, pois resultarão em atrasos na produção, acarretando no não cumprimento de entregas e, conseqüentemente, na redução da credibilidade da empresa perante o seu mercado de atuação (GAITHER e FRAZIER, 2005; WILSON, 2009). A ociosidade do setor de abate pode ser medida através da equação 3.

$$KPI_2 = \sum_{d=1}^n \sum_{n2=1}^n (Om)_d \quad (3)$$

Onde  $O$  mede o tempo de produção desperdiçado com a ociosidade dos  $m$  fatores responsáveis por essas paradas ao decorrer do período e  $d$  remete ao número de apontamentos necessários para a coleta de dados, sendo que para a avaliação desse indicador, utilizou-se a unidade de medida temporal dada em horas.

#### 4.3.3 Produção da desossa ( $KPI_3$ )

Atender às metas de produção é um fator importante em todos os setores da empresa, onde a falha no cumprimento dessas metas gera consequências para toda cadeia produtiva (FERNANDES et al, 2013). No processo frigorífico esse indicador ganha destaque no setor da desossa, a qual apresenta a maior complexidade dos processos e grande utilização de mão de obra. Assim, uma produção superior à requerida pode causar problemas como a falta de espaço adequado em estoque e custos adicionais de manuseio, já uma produção inferior gera uma redução na taxa de utilização dos equipamentos e mão de obra, além de multas contratuais pelo não fornecimento do produto aos clientes (FERNANDES e GODINHO FILHO, 2010; THURER e GODINHO FILHO, 2012). Nesse sentido se destaca a importância de mensurar a quantidade que é produzida nos principais setores da empresa. No caso deste indicador será mensurado a quantidade de dianteiros, traseiros e costela processados durante o período de um mês, sendo estes explícitos em unidade de medida chamada peça conforme equação 4.

$$KPI_3 = \sum_{d=1}^n \sum_{n2=1}^n (P)_d \quad (4)$$

Onde  $P$  mede a quantidade produzida e  $d$  remete ao número de apontamentos necessários para a coleta de dados, sendo que para a avaliação desse indicador, utilizou-se a unidade de medida dada em peças.

#### 4.3.4 Tempo ocioso da desossa ( $KPI_4$ )

O Problema da ociosidade, dentro do espaço industrial geral, além dos prejuízos monetários, perdas que interferem subjetivamente no trabalhador sendo um fator de desmotivação da maior deles. ( MARINHO et al, 2003).

Todos os ativos instalados em um ambiente industrial estão sujeitos a falhas, no qual pode ocasionar uma interrupção parcial ou total da produção, sendo, portanto, um importante fator a ser vinculado ao contexto da modelagem (SLACK; CHAMBERS e JOHNSTON, 2009). Para isso o  $KPI_4$  representa o tempo em que o setor da desossa permaneceu parado, sendo os motivos os mais diversos, os quais serão explicitados mais a diante na análise dos resultados de cada indicador. A unidade utilizada para a mensuração desse indicador será dada em minutos, sendo a periodicidade dada em mês de acordo com a equação 5.

$$KPI_4 = \sum_{d=1}^n \sum_{m=1}^n (Dm)_d \quad (5)$$

Onde  $D$  mede o tempo de produção desperdiçado com a ociosidade da linha de produção devido aos  $m$  fatores responsáveis por essas paradas ao decorrer do período e  $d$  remete ao número de apontamentos necessários para a coleta de dados, sendo que para a avaliação desse indicador, utilizou-se a unidade de medida temporal dada em minutos.

#### 4.3.5 Produtividade da desossa ( $KPI_5$ )

Outro fator considerado importante em todos os tipos de empresa, está vinculado ao comportamento da produtividade, a qual está relacionada com as condições de custo do produto e da operação, sendo estes diretamente vinculados a quantidade de materiais e nível proporcional de pessoas, direta e indiretamente, necessárias para o cumprimento dos objetivos empresariais previamente estabelecidos. (SLACK; CHAMBERS e JOHNSTON, 2009).

Sob a mesma ótica, Ferreira e Torres (2005) mencionam a importância da

produtividade quando citam que essa tem sido considerada uma medida de eficiência nas empresas, argumentando que a produtividade, a par da qualidade e rentabilidade, permite aos gestores avaliarem se estão na direção correta quanto à excelência empresarial (SILVA et al, 2014; AW et al 2011).

A produtividade da desossa será mensurada através do total de peças produzidas no mês pelo tempo total mensal de produção, sendo seu indicador mensurado de acordo com a equação 6 a seguir.

$$KPI_5 = \sum_{d=1}^n (W)d \quad (6)$$

De modo que  $d$  remete ao número de apontamentos necessários para a coleta de dados e  $W$  é a produtividade obtida.

#### 4.3.6 Tempo de produção da desossa ( $KPI_6$ )

A redução do tempo de produção auxilia a empresa na resposta rápida diante das mudanças do mercado. Essa redução resulta em menores custos de operação e agrega benefícios ao consumidor (CARNEVALLI et al, 2013).

Movimentações de materiais por meio de operações mais rápidas resultam em sistema mais enxuto e produtivo, sendo assim a redução do tempo gasto na linha de produção proporciona aproximação entre requisitos do cliente e resposta da empresa, resultando em fidelidade de clientes e em menor complexidade gerencial (MACEDO et al, 2014).

Este tempo ganho é um investimento na satisfação do consumidor e na redução dos custos da manufatura (SLACK et al , 2007). A equação 7 foi utilizada para medir o tempo de produção da desossa.

$$KPI_6 = \sum_{d=1}^n \sum_{n2=1}^n (K)d \quad (7)$$

Onde  $K$  representa o tempo gasto durante a processo de desossa e  $d$  os apontamento necessários para a coleta dos dados.

#### 4.3.7 Ausência de funcionários ( $KPI_7$ )

Conforme Kalpakjian e Schmid (2013), a forma como são gerenciados os recursos humanos tem impacto profundo sobre a eficácia das funções operacionais, pois a maior parte das tarefas exige uma interface entre pessoas e tecnologia. Mesmo que esta não seja sofisticada, a escolha pela forma mais eficaz de inter-relacionar esses dois fatores pode trazer uma resposta mais rápida à atividade desempenhada (BOOTHROYD, 2010; SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2009). A partir disso, observa-se a importância do bom treinamento dos colaboradores para operar um equipamento e o comprometimento com as tarefas realizadas (KALPAKJIAN e SCHMID, 2013).

A equação 8 a seguir é a representação do indicador relativo aos número de funcionários faltantes durante um mês:

$$KPI_7 = \sum_{d=1}^n \sum_{n2=1}^n (F)_d \quad (8)$$

Onde  $F$  mede a quantidade de colaboradores faltantes no mês e  $d$  remete ao número de apontamentos necessários para a coleta de dados, sendo que para a avaliação desse indicador, utilizou-se a medida dada em unidade de pessoas.

#### 4.3.8 Carne contaminada ( $KPI_8$ )

Em um processo típico de tomada de decisão na compra dos alimentos, a segurança é um atributo não negociável do produto. O consumidor espera que todos os alimentos sejam intrinsecamente seguros e quando bem informado e agindo de forma racional nunca conscientemente vai adquirir ou consumir alimentos inseguros ou contaminados (FAI et al, 2011). Por isso, o processo produtivo, desde as matérias-primas até a entrega ao consumidor, deve ser realizado sob padrões específicos de higiene, limpeza e segurança, e estar em constante avaliação para que possa sinalizar ao consumidor que o alimento é seguro. Um dos selos de qualidade mais importantes dentro do setor frigorífico é chamado de SIF (Serviço de Inspeção Federal). Possui caráter obrigatório para comercialização desses produtos

no mercado nacional (BELTRAME et al, 2012).

Este selo possui a preocupação com a segurança do alimento onde os produtos e estabelecimentos devem estar de acordo com a legislação brasileira vigente. Tem como objetivos a segurança do alimento, cuidar da saúde pública, agregar valor aos produtos de origem animal, garantir exportação e combater à fraude econômica (OLIVEIRA et al, 2013).

Para que seja possível mensurar a quantidade de carne considerada contaminada durante um mês e descartada da linha de produção, utiliza-se a equação 9:

$$KPI_8 = \sum_{d=1}^n \sum_{n2=1}^n (Q / C)_d * 100 \quad (9)$$

Onde Q mede a quantidade de carne produzida e C representa a quantidade de carne contaminada em  $d$  apontamentos necessários para a coleta de dados, sendo que para a avaliação desse indicador, utilizou-se como unidade de medida a porcentagem.

#### 4.3.9 Custo de Produção da Linha ( $KPI_9$ )

Para que sejam alcançados os patamares desejados de competitividade e lucratividade a diminuição dos custos de todos os setores dentro da empresa são imprescindíveis, sendo controlados desde os setores administrativos até a parte produtiva, onde se encontram as maiores perdas, tanto de matéria prima quanto de produtos acabados (CRUCERO et al, 2012).

Dessa forma as informações referentes ao custo estão relacionadas diretamente ao papel de tomada de decisão. Assim a apresentação de tais informações deve estar voltada à fornecer subsídios para que em uma análise conjunta com as demais variáveis disponíveis proporcione uma tomada de decisões acertada (GAITHER e FRAZIER, 1999; TIRKEL e RABINOWITZ, 2013).

Pode-se estabelecer que os custos na manufatura de um processo tornou-se sinônimo de diferencial de produtividades e competitividade, quanto maior a redução dos custos dentro da empresa maior é sua flexibilidade para comercialização de

produtos, sendo assim, maior será sua competitividade no mercado (AGOSTINI *et al*, 2011) . A equação 10 foi elaborada para mensurar os custos referentes a linha de produção de um frigorífico.

$$KPI_9 = \sum_{d=1}^n \sum_{n2=1}^n (R)_d \quad (10)$$

Sendo que  $R$  remete á quantidade, em reais, considerada como custo dentro da linha de produção em  $d$  apontamentos.

Todos esses indicadores quando estudados individualmente dão uma visão parcial do desempenho da produção, isso pode ser útil para identificar áreas que necessitam maiores investimentos ou para monitorar a extensão do melhoramento (BATALHA, 2008; GAITHER e FRAZIER, 1999; WILSON, 2009).

Os nove indicadores selecionados apresentam sistemas de métricas diferentes, sendo que cada um possui uma unidade de medida. Para que seja possível uma comparação entre eles no passar do tempo faz-se necessario uma normalização, a qual possibilitará analisar os indicadores em uma mesma unidade de medida, ou seja, uma escala comum.

#### 4.4 Normalização dos Indicadores

A normalização dos indicadores possibilita a criação de classificações gerais de desempenho para um grupo de KPIs, independentemente da diferença entre os KPIs individuais. A Tabela 3 apresenta as principais diferenças entre um KPI individual e um normalizado.

Tabela 3: Comparação entre KPI individual e KPI normalizado

<b>KPI individual</b>	<b>KPI normalizado</b>
Visualização setorial	Visualização gerencial
Vinculados as atividades/ação	Vinculados aos objetivos e estratégias empresariais
Cada um possui a sua escala e métrica	Escala padronizada independente do setor da empresa

Conforme visto na Tabela 3 após a normalização os KPIs não representam apenas informações numéricas mas são capazes de dar uma visão gerencial e estratégicas de determinados pontos da empresa.

Para calcular as pontuações normalizadas dos KPIs utilizou-se a metodologia do *Performance Point Monitoring Server*, o qual calcula a média normalizada e ponderada de cada indicador conforme mostrado na Figura 7.

#### 4.4.1 Pontuação Bruta

A Pontuação bruta é a porcentagem simples do valor real comparado com a meta, conforme equação 11:

$$PB = VR/M \quad (11)$$

Onde *PB* é a pontuação bruta, *VR* o valor real e *M* representa a meta. Caso a meta almejada seja o valor zero ou próximo a ele a equação se inverte para que o valor obtido represente o desempenho do indicador.

#### 4.4.2 Localização dos limite e faixas

Os *scorecards* representam o desempenho usando uma variedade de indicadores para representar o valor calculado de cada pontuação do KPI. Para selecionar o indicador que representa uma pontuação específica, deve-se determinar qual faixa contém essa pontuação.

Uma faixa é um intervalo de valores entre dois pontos extremos chamados Limites. Quando um KPI está situado entre dois valores limite, pode-se identificar a faixa associada.

Para o cenário estudado definiu-se três faixas:

- a) Faixa 1: Representa o mau desempenho do Indicador. As pontuações do KPI nesta faixa vão de Pior (0,0%) até o Limite 1 (60%)



- b) Faixa 2: Representa um desempenho moderado do Indicador. As pontuações do KPI nesta faixa não atingiram os valores de destino. As pontuações nesta faixa vão do Limite 1 (61%) até o Limite 2 (90%).
- c) Faixa 3: Esta faixa representa excelente desempenho. As pontuações do KPI nesta faixa igualam ou excedem o valor de destino. As pontuações nesta faixa vão do Limite 2 (91%) até Melhor (100%).

#### 4.4.3 Fator limite

Para converter os limites de faixa em uma escala comum, calcula-se um ajuste proporcional para cada limite que mapeia os valores originais em uma nova escala.

Para cada KPI, calcula-se um fator de limite para conversão. Esse fator é o comprimento da faixa que contém a pontuação bruta do KPI, multiplicado pelo número de faixas do cenário. O scorecard deste caso tem três faixas. Portanto, a equação que converte os limites de faixa é dada a seguir.

$$FL = (LS-LI)*3 \quad (12)$$

Onde  $FL$  representa o fator limite,  $LS$  refere-se ao limite superior e  $LI$  ao limite inferior da faixa que contém o indicador.

#### 4.4.4 Pontuação convertida

Para converter pontuações do KPI individual na escala comum, calcula-se primeiro a distância da pontuação bruta em relação ao limite inferior. Em seguida, divide-se esse comprimento pelo fator de limite associado. Finalmente, converte-se o resultado de um valor porcentual em um valor decimal.

A equação 13 exhibe o cálculo que converte pontuações brutas de KPI na nova escala.

$$PC = 0,01*(PB - LI)/FL \quad (13)$$

Nessa equação  $PC$  refere-se a pontuação convertida.

#### 4.4.5 Ajuste de Faixa

A próxima etapa determina o ajuste necessário para a pontuação convertida de modo que ela fique na posição correta em relação ao menor valor possível (o valor Pior). Para determinar a quantidade de ajuste exigida, determina-se primeiramente quantas faixas separam a pontuação bruta do valor Pior original. Em seguida, divide-se esse valor pelo número de faixas.

Como este *scorecard* possui três faixas, a equação que calcula a quantidade de ajuste de faixa é dado por:

$$AF = (\text{Número de faixas de Pior})/3 \quad (14)$$

Onde *AF* representa o ajuste de faixa.

#### 4.4.6 Pontuação Normalizada

A etapa final calcula a pontuação normalizada, A pontuação normalizada é a soma da pontuação bruta convertida e do valor de ajuste de faixa, dividida pelo número de faixas, conforme equação 15:

$$PN = PC + AF \quad (15)$$

Sendo *PN* a representação da pontuação normalizada.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O modelo descrito no ítem anterior recebeu a aplicação em um frigorífico de carne bovina situado na Região Sul do país, considerada uma empresa de médio porte. Em específico, o caso baseou-se na mensuração da eficiência da linha de produção dessa empresa com início no processo de abate, percorrendo a produção até o final da desossa.

Os dados foram coletados com uma periodicidade mensal, durante o período referente aos meses de Março à Junho de 2014 e o valor relativo para a meta objetivo equivalente a  $T_{obj} = 90\%$  foi fornecido pelos gestores responsáveis pela linha de produção. Este alvo é almejado a curto/médio prazo, devido à situação atual da empresa, sendo que ao ser atingido será substituído por uma meta situada no nível mais próximo ainda da excelência. A partir dessas informações desenvolveu-se os cálculos dos KPIs, apresentados de forma normalizada a partir das Tabelas 4a e 4b.

Tabela 3a: Resultados do KPI1 até o KPI5

	KPI1	KPI2	KPI3d	KPI3t	KPI3c	KPI4d	KPI4t	KPI4c	KPI5d	KPI5t	KPI5c
<b>MARÇO</b>	100,00%	0%	99,76%	92,46%	85,16%	0%	0%	100%	39,67%	100%	100%
<b>ABRIL</b>	100,00%	0%	97,97%	88,51%	100,00%	0%	0%	100%	37,44%	100%	100%
<b>MAIO</b>	98,00%	0%	49,29%	40,01%	40,96%	0%	0%	100%	97,00%	100%	100%
<b>JUNHO</b>	100,00%	0%	34,32%	90,01%	56,10%	0%	0%	100%	100,00%	100%	100%

Tabela 4b: Resultado do KPI6 até Tobj

	KPI6d	KPI6t	KPI6c	KPI7	KPI8	KPI9	KPIobj	Tobj
<b>MARÇO</b>	63,74%	100%	100,00%	15,78%	24,23%	78,56%	64,67%	90,00%
<b>ABRIL</b>	62,57%	87,69%	100,00%	19,35%	22,60%	84,35%	64,73%	90,00%
<b>MAIO</b>	40,93%	100,00%	100,00%	17,69%	100,00%	34,24%	59,89%	90,00%
<b>JUNHO</b>	42,19%	100,00%	100,00%	15,87%	41,68%	81,58%	62,46%	90,00%

As Tabelas 4a e 4b apresentam os resultados gerais da análise mensal de todos os KPIs assim como o resultado compilado desses na forma de  $KPI_{obj}$ , que representa o resultado geral da linha de produção em determinado mês, o qual pode ser comparado com o  $T_{obj}$ , que representa o resultado desejado pela empresa para o desempenho da linha produtiva. Nesse desempenho geral é possível notar a oscilação entre desempenho satisfatório e não satisfatório, conforme variam os KPIs, assim como um mesmo KPI pode apresentar desempenho diferente a cada mês analisado. Sendo que alguns indicadores como o KPI3d, KPI3t, KPI3c, KPI5d, KPI8 e KPI9 são os que apresentam maior amplitude no decorrer dos meses analisados.

Na tabela 4b é possível observar o desempenho geral da linha no que tange o  $KPI_{obj}$  quando comparado com  $T_{obj}$ , o qual é a meta estipulada pela empresa. Pode-se constatar que em nenhum dos meses estudados o desempenho da linha atingiu o esperado como meta, ficando sempre com um desempenho geral a baixo do esperado.

A seguir é apresentado o desempenho de cada um dos KPIs individualmente para os quatro meses de análise. A figura 9 representa o desempenho do  $KPI1$  mensalmente.

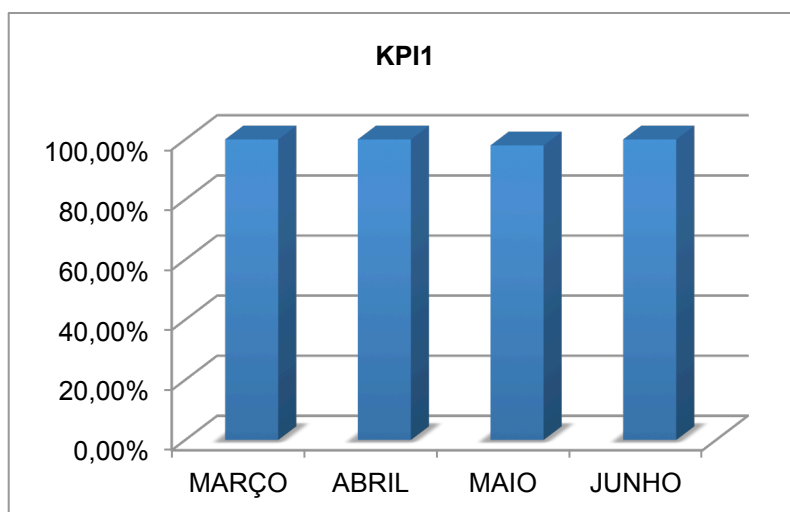


Figura 8: Desempenho mensal do KPI1

O  $KPI1$ , o qual representa a produtividade do abate, mostrou um resultado

satisfatório em ambos os meses analisados, sendo que em todos eles superou a meta geral da linha produtiva que é de 90%.

O desempenho do *KPI2* é observado na Figura 10:

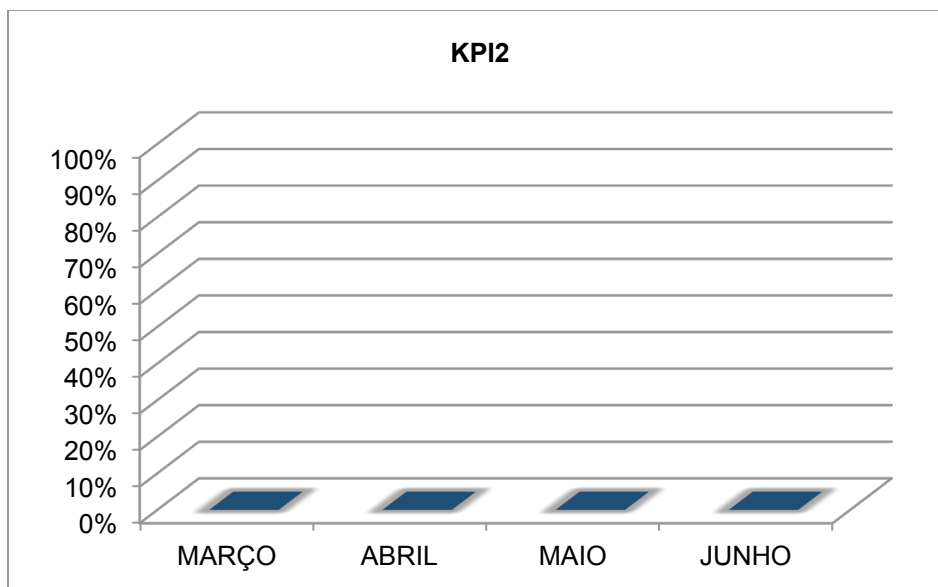


Figura 9: Desempenho mensal do *KPI2*

O *KPI2* representa as paradas do abate nos quatro meses analisados, ao observar a Figura 10 é possível observar que em nenhum dos meses esse indicador apresentou-se satisfatório, mostrando inclusive um desempenho próximo a zero. O principal motivo para esse resultado se deve a problemas relacionados à manutenção dos equipamentos, assim como problemas no transporte do gado até o abate.

A Figura 11 mostra o desempenho do *KPI3* no setor da desossa tanto para a desossa de dianteiro (*KPI3d*), traseiro (*KPI3t*) e costela (*KPI3c*).

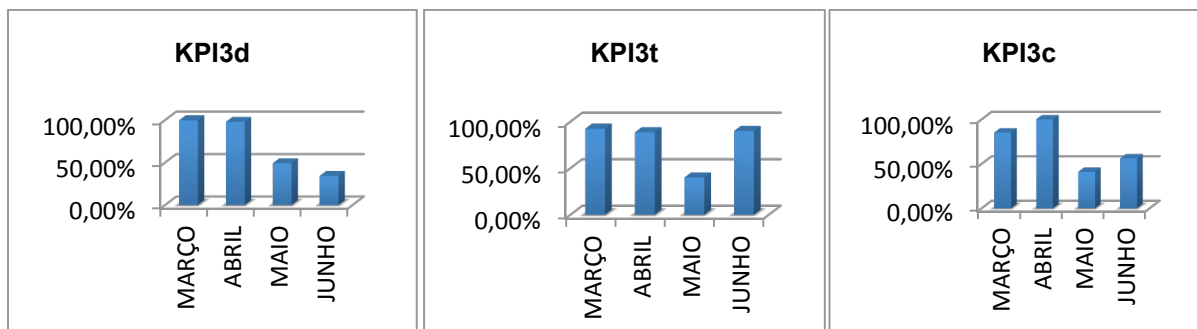


Figura 10: Desempenho mensal do *KPI3*

Na Figura 11 o *KPI3d* representando a produção em peças apresentou desempenho satisfatório apenas no mês de março e abril superando nesses 2 meses a meta de 90%, já nos dois meses seguintes o desempenho ficou a baixo de 50%. No caso do *KPI3t* os meses que atingiram a meta estipulada pela empresa foram março e junho, sendo que abril apresentou um desempenho ligeiramente inferior ao esperado e no mês de maio não se obteve 50% de desempenho. Já no caso do *KPI3c*, apenas o mês de abril mostrou-se satisfatório quando comparado ao objetivo, os demais meses não atingiram a meta de 90% de desempenho.

De um modo geral pode-se observar que o terceiro indicador apresenta um desempenho deficiente no mês de maio em ambos os setores, dianteiro, traseiro e costela, o que indica que nesse período o número de gados abatidos foi menor.

A Figura 12 apresenta o resultado da análise do *KPI4*.

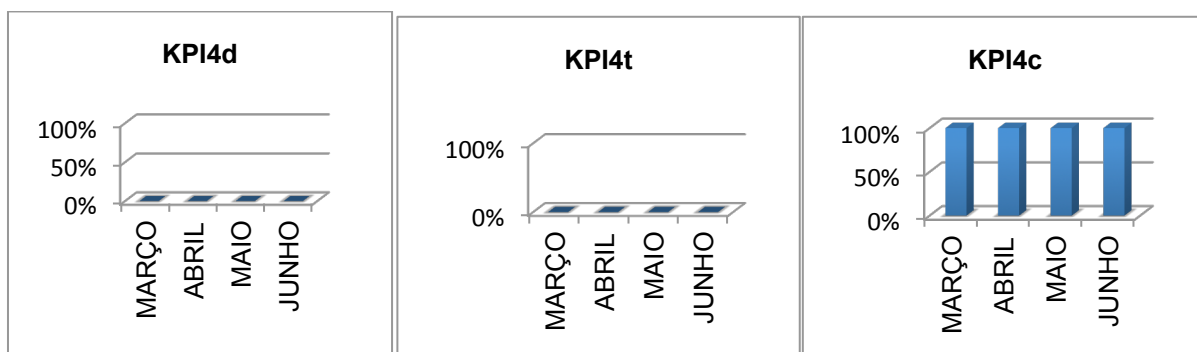


Figura 11: Desempenho mensal do *KPI4*

Na análise do *KPI4*, o qual representa o tempo de paradas do setor da desossa, tanto na desossa do dianteiro quanto do traseiro o desempenho do indicador apresentou-se próximo de zero, já na desossa da costela o desempenho foi satisfatório em ambos os meses analisados, essa discrepância se deve ao fato de que a desossa da costela é um processo menos automatizado e mais manual, portanto não tem tanto problema de equipamentos com defeitos ou falhas quanto na desossa de dianteiro e traseiro, a qual depende do bom funcionamento dos equipamentos.

A figura 13 apresenta o desempenho do *KPI5*

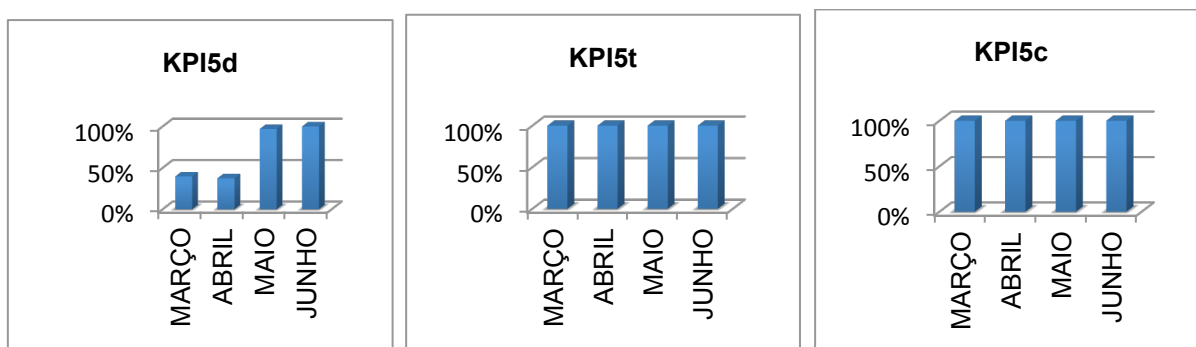


Figura 12: Desempenho mensal do KPI5

Observando o *KPI5* que representa a produtividade da desossa, nota-se que apenas na desossa do dianteiro não foi obtido desempenho satisfatório em todos os meses analisados, sendo que nesse a produtividade de março e abril ficou inferior a 50%. Na desossa do traseiro e da costela em todos os meses analisados atingiu-se o objetivo de 90%. Essa discrepância entre os três cortes se deve a questões comerciais, pois o processamento é realizado de acordo com as encomendas do mês.

A seguir é apresentada a figura 14 representando o desempenho do *KPI6*, relativo ao tempo de produção da desossa.

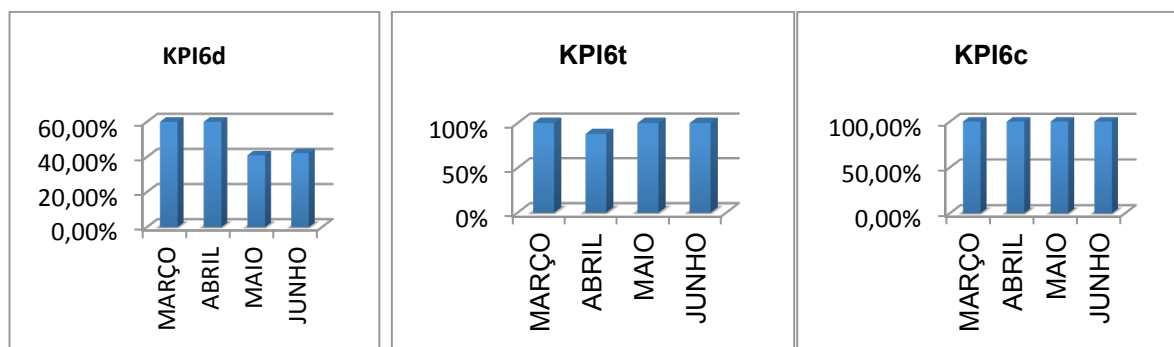


Figura 13: Desempenho mensal do KPI6

Para o indicador do tempo de desossa do dianteiro (*KPI6d*) observa-se que em nenhum período analisado o indicador alcançou o objetivo esperado, sendo que em todos os meses o desempenho ficou próximo a 50%. Para a desossa do traseiro o desempenho do *KPI6t* apresentou um desempenho satisfatório em ambos os meses, exceto em abril onde o resultado foi de 87,69%, ligeiramente inferior ao esperado de 90%. No caso da desossa da costela pode-se observar o desempenho satisfatório em todos os meses analisados, indicando que o tempo de desossa da costela foi de acordo com o esperado com uma efetividade de 100%.

Esse indicador pode ser considerado como um complemento à análise do *KPI4*, pois em ambos os casos observa-se uma efetividade maior na desossa da costela. Como citado anteriormente isso se deve ao processo ser feito de forma mais manual e portanto não se faz necessária a espera pelo conserto de possíveis defeitos nos equipamentos.

Em seguida é apresentada a Figura 15 com a efetividade do *KPI7* da linha produtiva em análise.

O *KPI7* representa a quantidade de funcionários faltantes durante o mês em toda linha de produção. Nesse caso é notório a deficiência no desempenho desse indicador dentro da linha de produção, sendo que a efetividade em ambos os meses apresentou-se inferior a 20%. Esse fato relata necessidade de um plano de ação para orientar e conscientizar os funcionários da importância do seu papel no desempenho de toda produção, seja com treinamentos, métodos de bonificação, entre outros.



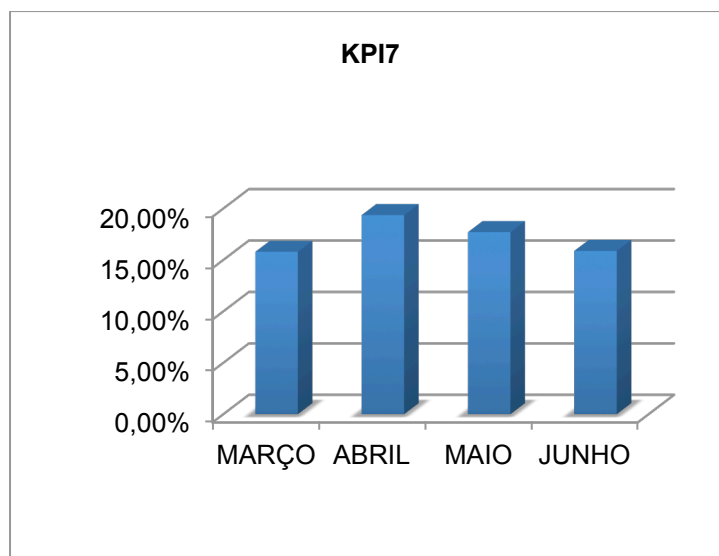


Figura 14: desempenho mensal do *KPI7*

O *KPI8* é apresentado graficamente na Figura 16, representando as contaminações encontradas nos órgãos dos animais pela inspeção da Vigilância Sanitária, sendo que nesse caso quanto maior o desempenho do indicador, menor é a quantidade de carne contaminada. Como nesse caso a meta desejada é a menor possível, tomou-se cuidado no momento da normalização do indicador para que o resultado final mostra-se o desempenho do mesmo como nos demais casos e não a quantidade, portanto quanto menor a contaminação maior o desempenho do indicador.

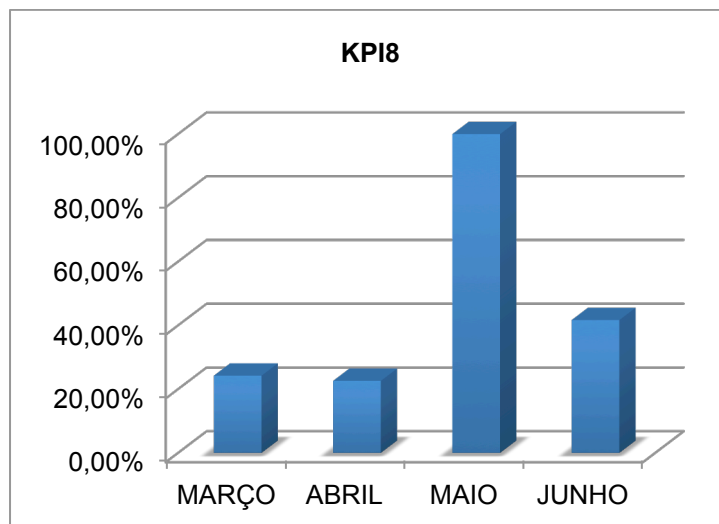


Figura 15: Desempenho mensal do *KPI8*

Para o caso de contaminações encontradas nos órgãos de cada animal abatido, observa-se que a menor quantidade de contaminação foi detectada no mês de Maio com uma efetividade de 100%, sendo que nos demais meses ocorreu um alto índice de contaminações, fazendo com que o desempenho desse indicador fosse de 24,23% para o mês de março, 22,60% para abril e 41,68% para o mês de junho, apresentando assim baixa efetividade, sendo que essa contaminação é devida a doenças já existentes no gado ao chegar no frigorífico.

O *KPI9* apresentado na Figura 17 mostra o custo de produção da linha em estudo, desde o processo de abate até a desossa.

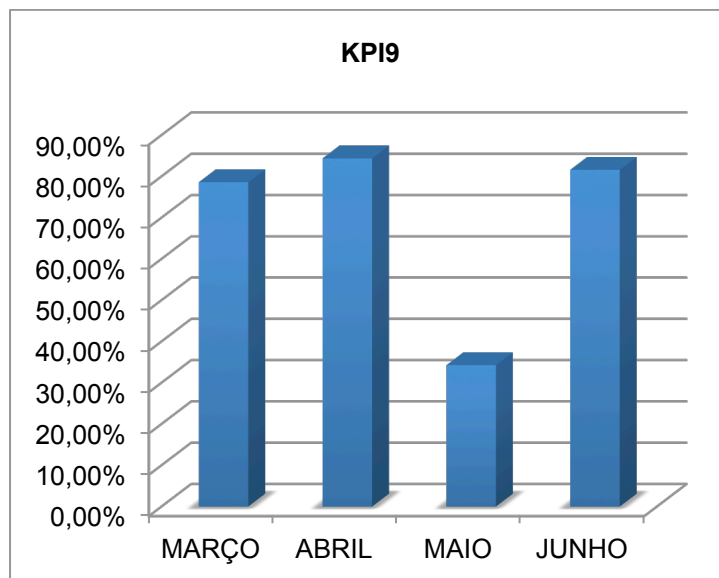


Figura 16: Desempenho mensal do *KPI9*

O menor custo de produção foi observado no mês de abril, o qual apresenta uma efetividade de 84,35%, ainda assim não atingindo a meta de 90%. Para o mês de março a efetividade desse indicador foi de 78,56% e para o mês de junho de 81,58%, sendo que o pior desempenho foi detectado no mês de maio com uma efetividade de 34,24%.

Outra análise relevante é referente ao desempenho mensal da linha de produção quanto ao  $KPI_{obj.}$ , sendo que o valor estipulado inicialmente para que esse fosse considerado satisfatório é de  $T_{obj.} = 90\%$ . A Figura 18 demonstra esse desempenho mensal.

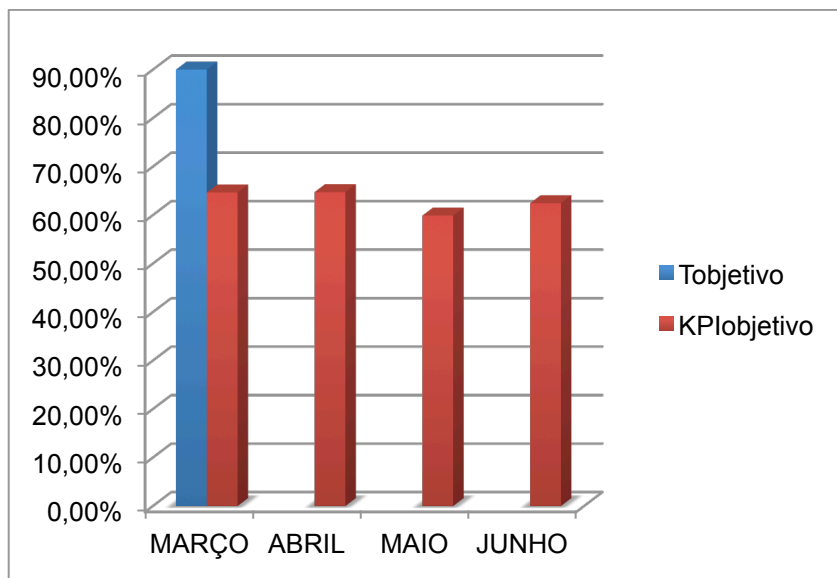


Figura 17: Desempenho geral da linha de produção

Na Figura 18 é possível observar que no desempenho geral da linha de produção, em nenhum dos meses analisados obteve-se a efetividade esperada de 90%, sendo que o mês de Março apresentou uma efetividade de 64,67%, o mês de abril, o qual apresentou o melhor desempenho tem uma efetividade correspondente a 64,73%. O mês de Maio com efetividade de 59,89% foi o mês com o pior desempenho e Junho apresentou uma efetividade de 62,42%. Esses resultados se devem ao desempenho individual de alguns KPIs que apresentaram uma efetividade muito próxima a zero, puxando a média geral da linha de produção para baixo.

Assim nota-se a importância de identificar os indicadores com maiores problemas e elaborar um plano de ação para aumentar a efetividade individual desses. Os KPIs com menores desempenhos foram os referentes ao tempo de paradas do abate (*KPI2*) e ao tempo de parada de desossa de dianteiros e de traseiros (*KPI4d* e *KPI4t*). Desse forma pode-se observar que um dos principais problemas da linha de produção refere-se ao tempo ocioso tanto do abate quanto da desossa. Cabe aos gestores identificar os fatores que estão contribuindo para esse resultados e tomar medidas de melhorias quanto a esses indicadores.

## 6 CONCLUSÕES

A proposta do modelo de medição de desempenho organizacional, através de um método de KPIs, gerando informações detalhadas sobre cada indicador analisado, permite a empresa identificar os principais problemas na linha de produção e direcionar seus esforços para melhoria de desempenho dos pontos fracos da linha e assim poder melhorar toda a área de produção.

Para se chegar à conclusão da importância deste modelo na empresa, primeiramente realizou-se uma verificação e análise dos modelos de avaliação de desempenho existentes no mercado para se checar qual modelo seria o mais adequado à proposta do trabalho.

Além disso identificaram-se os requisitos considerados importantes ao trabalho, destacando os principais indicadores da linha de produção para obter respostas capazes de demonstrar a relevância das análises para os gestores da empresa.

Para a proposta de testar a aplicabilidade do método e da modelagem de mensuração de desempenho a coleta de dados ocorreu dentro da empresa através da análise de relatórios de produção e reuniões com gestores da empresa, os quais estão demonstrados em quadros, tabelas, gráficos e figuras do referido estudo.

O presente trabalho buscou destacar que a proposta de medição de desempenho organizacional é uma ferramenta de trabalho muito importante e indispensável para a indústria de beneficiamento de gado, pois, além de medir o desempenho individual e detalhado dos indicadores escolhidos, também é capaz de reportar o desempenho geral da linha produtiva, informando se essa está atingindo a meta estabelecida para a empresa, possibilitando, assim, soluções mais rápidas e eficientes sobre qualquer alteração desejada.

Cabe salientar que os objetivos do estudo proposto foram alcançados com sucesso através da elaboração de uma modelagem que foi capaz de mensurar o desempenho da linha de produção de um frigorífico mostrando tanto o desempenho individual de cada Indicador selecionado assim como o desempenho global da linha produtiva do frigorífico. Assim pode-se afirmar que é possível mensurar o

desempenho de linhas de produção de frigoríficos de carne bovina através de ferramentas de Mensuração de Desempenho quando utilizadas ferramentas adequadas para este fim.

Essa modelagem pode ser, posteriormente expandida para os demais setores da empresa, com modificação apenas dos indicadores escolhidos, visando aprimorar as avaliações de toda a indústria. Cabe salientar, ainda que o modelo de mensuração de desempenho proposto para frigoríficos de bovinos é uma constante evolução, pois quanto mais dados e áreas de atuação são avaliadas, melhores podem ser as conclusões e os resultados obtidos.

Como limitações do trabalho pode-se citar a dificuldade de coleta de dados para elaboração de indicadores, pois esses se basearam em dados já coletados pela empresa, ficando restritos aos fatores considerados relevantes de coleta pelos gestores. A limitações de tempo para que o pesquisador pudesse coletar dados diretamente na linha produtiva mostra-se como outro fator limitante do trabalho, além de não haver tempo hábil para expandir essa análise para outros setores da empresa. Também deve considerar-se como limitação do trabalho a restrição de analisar apenas a linha produtiva, sem levar em considerações fatores relevantes como as vendas mensais da empresa.

Como sugestão para trabalhos futuros, pode-se incluir outras áreas para análise de desempenho assim como setor de: compra de matéria-prima, compra de materiais, embalagem e estoque, pois com a análise do desempenho destas áreas afins, mais informações podem ser obtidas para tomada de decisão e contribuir para a melhora da eficiência industrial. Assim como adaptar essa modelagem para que seja possível utiliza-la em outras empresas frigoríficos como de aves e suínos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI, M., R.; MOTTA, M., E., V.; TELES, E.; DORION, E.; CAMARGO, M., E.; AGOSTINI, J., P. Estudo das etapas do processo de inovação na empresa Sul Corte Ltda. **Revista GEINTEC**. São Cristóvão/SE, 2011.

AMBONI, R.; SILVA, S. L.; ANDRADE, R. O. B. Estratégias empresariais: O caso da Rede Angeloni. **Revista Ibero-Americana de Estratégia - RIAE**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 62-91, 2012.

ARAÚJO, G. C.; MENDONÇA, P. S. M. **Análise do processo de implementação das normas de sustentabilidade empresarial: Um estudo de caso em uma agroindústria frigorífica de bovinos**. Universidade Presbiteriana Mackenzie, ed. Walter Bataglia, p 31-56, 2008.

ARAUJO, G. J. F.; NAVARRO, L. F. S.; SANTOS, B. A. S. O etanol de segunda geração e sua importância estratégica ante o cenário energético internacional contemporâneo. **Periódico eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**. v. 9, n. 5, p.1-11, 2013.

ARTZ, M.; HOMBURG, C.; RAJAB, T. Performance Measurement System design and functional strategic decision influence: The role of performance measure properties. **Accounting, Organizations and Society**, n. 37, p. 445-460, 2012.

AUSINDUSTRY. **Key performance indicators manual: a practical guide for the best practice development, implementation and use of KPI's**. Warriewood: Business & Professional Pub, 183 p., 1999.

AW, B. Y.; ROBERTS, M. J.; XU, D. Y. R&D investments, exporting and productivity dynamics. **The American Economic Review**, v. 101, n. 4, 2011.

BANDEIRA, A.A. **Indicadores de desempenho: instrumento à produtividade organizacional**. 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

BARTZ, T.; SILUK, J.C.M; BARTH, L.E. **Importance of industrial performance measurement in industry: a case study**. Revista Brasileira de Estratégia, Curitiba, v. 4, n.1, p. 91-104, 2011.

BATALHA, M. O. **Introdução à Engenharia de Produção**. Elsevier editor Ltda, São Paulo, 2008.

BELTRAME, C. A.; KUBIAK, G. B.; LERIN, L. A.; ROTTAV, I.; MOSSI, A. J.; OLIVEIRA, D.; CANSIAN, R. L.; TREICHEL, H.; TONIAZZO, G. **Influence of different sanitizers on food contaminant bacteria: effect of exposure temperature, contact time, and product concentration.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 32, n. 2, 2012.

BLAZEY, M.L. **Insights to performance excellence 2011-2012: understanding the integrated management system and baldrige.** Milwaukee: Quality Press, 384 p., 2011.

BRAZ, R. G. F.; SCAVARDA, L. F.; MARTINS, R. A. Reviewing and improving performance measurement systems: An action research. **International Journal Production Economics**, editor Elsevier, p.751-760, 2011.

BROWN, L.G. **Baldrige award winning quality: how to interpret the Baldrige criteria for performance excellence.** London: Productivity Press, 384 p., 2008.

CAI, J.; LIU, X.; XIAO, Z.; LIU, J. **Improving supply chain performance management: A systematic approach to analyzing iterative KPI accomplishment.** *Decision Support System*, v. 46, p. 512-541, 2009.

CARETA, C. B. **Indicadores de desempenho logístico: Estudos de múltiplos casos no setor de bens de capital agrícola.** Dissertação de mestrado. Escolar de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

CARNEVALLI, J. A.; MIGUEL, P. A. C.; SALERNO, M. S. Survey research on the application of modularity in the automotive industry in Brazil. **Production**, v.23, n. 2, 2013.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica.** 6.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

CORBIN, J.; STRAUSS, A. **Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory.** Thousand Oaks: Sage, 2008.

CRUCERU, D.; ANGHELACHE, C.; CRUCERU, A. A. The inflation end industrial production costs. **Metalurgia International**, v. 17, n. 5, p. 175 – 178, 2012.



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

DE TONI, A.; TONCHIA, S. Performance Measurement System. **International Journal of Operations & Production**, v. 21, n. 1, 2001.

DRUCKER, P.F. **Management**. New York: Harper Business, 608 p., 2008.

DUTRA, A. Metodologias para avaliar o desempenho organizacional: revisão e proposta de uma abordagem multicritério. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 2, n. 1, p. 25-56, 2005.

EGNER, T. **McKinsey Seven S Model**. Munich: GRIN Verlag, 2009.

FAI, A. E. C.; FIGUEIREDO, E. A. T.; VERDIN, S. E. F.; PINHEIRO, N. M. S.; BRAGA, A. R. C.; STAMFORD, T. L. M. **Salmonella sp e Listeria monocytogenes em presunto suino comercializado em supermercados de Fortaleza (CE, Brasil): fator de risco para a saúde pública**. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 16, n. 2, 2011.

FERNANDES, F. C. F.; GODINHO FILHO, M. **Planejamento e Controle da Produção: dos fundamentos ao essencial**. São Paulo: Atlas, 2010.

FERNANDES, L. J.; RODRIGUEZ, L. A. O.; CORREIA, A. R.; MARINS, F. A. S. Planejamento e controle da produção de cilindros para laminação: Um estudo de caso quantitativo. *Produção*, v. 23, n. 1, p. 120-135, 2013.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Artmed, 2009.

FORSLUND, H. The size of a logistics Performance Measurement System. **Journal Facilities**, v. 29, n. ¾, p. 133-148, 2011

FRANCO-SANTOS, M.; KENNERLEY, M.; MICHELI, P.; MARTINEZ, V.; MASON, S.; MARR, B.; GRAY, D.; NEELY, A. Towards a definition of a business performance measurement system. **International Journal of Operations e Production Management**, v. 27, p. 784-801, 2007.

GAITHER, N., FRAZIER, G. **Production and Operation Management**. 9° edition, South-Western Pub, 1999.

GALLON, A. V.; NASCIMENTO, S.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; DUTRA, A. Mapeamento das ferramentas gerenciais para avaliação de desempenho disseminada em pesquisas da área de engenharia. **Revista Pesquisa e Desenvolvimento em Engenharia de Produção**. n. 7 p. 53-72, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HRONEC S.M. **Sinais Vitais**. São Paulo: Makron Books, 1994.

HUBBARD, D. W. **Como mensurar qualquer coisa. Encontrando o valor do que é intangível nos negócios**. Qualitymark Editora Ltda, Rio de Janeiro, 2008.

HUBBARD, G. R.; BEAMISH, P. J. **Strategic Management: Thinking, Analysis and Action**, Pearson Education, 2011.

JUNG, C.F. **Metodologia para pesquisa & desenvolvimento: aplicada a novas tecnologias, produtos e processos**. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editora, 2004.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **The Strategy – Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment**. Harvard Business Review Press. USA, 2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de elaboração, análise e interpretação de dados**. São Paulo: Atlas, 2008.

LAM, L.W. Impact of competitiveness on sales people's commitment and performance. **Journal of Business Research**, editor Elsevier, v. 65, p. 1328-1334, 2012.

LAMBERTI, L.; NOCI, G. Marketing strategy and marketing performance measurement system: Exploring the relationship. **European Management Journal**, v. 28, p. 139-152, 2010.

LEOPARDI, M.T.; BECK, C.L.C.; NIETSCHKE, E.A.; GONZALES, R.M.B. **Metodologia da pesquisa na saúde**. Santa Maria: Pallotti; 2001.

LOBATO, D.M.; FILHO, J.M.; TORRES, M.C.S.; RODRIGUES, M.R.A. **Estratégias de empresas**. 9. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2009.

MACEDO, M.; FISCHER, D. A.; GAUTHIER, F. O.; TRINDADE, E. P. Aplicação da manufatura enxuta paa melhoria dos resultados operacionais no processo de macharia de uma fundição: Estudo de caso Docol. **Espacios**, v. 35, n.3, 2014.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARINHO, C. E. V.; SANTOS NETO, A. J.; DE PAULA JUNIOR, G. G. Uma proposta de ganho individual a partir da minimização da ociosidade no espaço de trabalho. V.5, n.3, **Vértices**, 2003

MARTINS, R. A. **Gestão da qualidade agroindustrial**. In: **BATALHA, M. O. (Coord.). Gestão agroindustrial**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS, G.A. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de Marketing: metodologia e planejamento**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MELLO, L. C. B. B.; AMORIN, S. R. L.; BANDEIRA, R. A. M. Um sistema de indicadores para comparação entre organizações: o caso das pequenas e médias empresas de construção civil. **Revista Gestão e Produção**, v.15, n.2, p.261-274. 2008.

MIGUEL, P.A.C. **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção e gestão de operações**. São Paulo: Campus, 2011.

MONAHAN, G. **Enterprise risk management: A methodology for achieving strategic objectives**. Hoboken: Wiley, 180 p., 2008.

NACEUR, S. B.; BAKARDZHIEVA,D.; KAMAR, B. **Disaggregated Capital Flows and Developing Countries' Competitiveness**. World Development, editor Elsevier, v. 40, n. 2, p. 223-237, 2012.

NEELY, A.; ADAMS, C.; KENNERLEY, M. **The performance prism: the scorecard for measuring and managing business success**. London: Prentice Hall, 2002.

NEELY, A. The evolution of performance measurement research: developments in the last decade and a research agenda for the next. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 12, p. 1264-1277, 2005.

KELLY, D.L. **Applying quality management in healthcare**. Chicago: Health Administration Press, 450 p., 2011.

NEUENFELDT JUNIOR, A. L. **Modelagem para a Mensuração de Desempenho do Sistema BRT no Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, 2014.

O POTENCIAL BRASILEIRO DE OFERTA DE CARNE BOVINA. **Boletim mensal Ativos da Pecuária de Corte. Superintendência Técnica da CNA e Centro de estudos avançados em Economia Aplicada – Cepea/Esalq**. Universidade de São Paulo. Ano 2, edição 17, 2010.

OLSON, E.M.; SLATER, S.F. The balanced scorecard, competitive strategy and performance. **Business Horizons**, v.45, 1, p.1-17, 2002.

OLIVEIRA, A. B. A.; CAPALONGA, R.; SILVEIRA, J.T.; TONDO, E. C.; CARDOSO, M. R. I. Avaliação da presença de microorganismos indicadores higiênico-sanitários em alimentos servidos em escolas públicas de Porto Alegre, Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 18, n. 4, 2013.

OTHMAN, R. Reflective practice: enhancing the effectiveness of the balanced scorecard with scenario planning. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v.57, n.3, p. 259-266, 2008.

PACHECO JÚNIOR, W.; PEREIRA, V.L.D.V.; PEREIRA FILHO, H. do V. **Pesquisa científica sem tropeços: abordagem sistêmica**. São Paulo: Atlas, 2007.

PARMENTER, D. **Key Performance Indicators, Developing, Implementing and using Winning KPI**. Segunda edição, 2010.

PEKKANEN, P.; NIEMI, P. Process performance improvement in justice organizations - Pitfalls of performance measurement. **International Journal Production Economics**, editor Elsevier, v. 143, p. 605-611, 2013.

PEREIRA, S. C. F. **Gerenciamento de cadeias de suprimentos: Análise da avaliação de desempenho de uma cadeia de carnes e produtos industrializados de frango no Brasil.** Tese, Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de empresas de São Paulo, 2003

PEREIRA, M. A. V. da C.; SCHWANZ, V. S.; BARBOSA, C. G. Prevalência da cisticercose em carcaças de bovinos abatidos em matadouros-frigoríficos do estado do Rio de Janeiro, submetidos ao controle do serviço de inspeção federal (SIF-RJ) no período de 1997 a 2003. **Arq. Inst. Biol.** v.73, n. 1, São Paulo, 2006.

PORTER, M. E. **On Competition, Updated and Expanded Edition.** 8 Ed. Rio de Janeiro, Harvard Business Press: Watertown, 2009.

RASIEL, E.M. **O jeito Mckinsey de ser.** São Paulo: Makron Books, 2000.

RAUCH, A.; WIKLUND, J.; LUMPKIN, G.T.; FRESE, M. Entrepreneurial orientation and business performance: an assessment of past research and suggestions for the future. **Entrepreneurship: Theory & Practice**, v. 33, p. 761-787, 2009.

REIS, M. E. P.; ALVES, J. M. Um método para o cálculo do benefício econômico e definição da estratégia em trabalhos de redução de tempo de *setup*. **Revista Gestão e Produção**, v. 17, n. 3, p. 570-588, 2010.

REY, G. **Pesquisa qualitativa em psicologia.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

ROCHA, J. W. R. **Uma análise dos setores de carne bovina, suína e de frango. Roteiro de Estudos econômicos Setoriais.** Projeto SENAI/UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.

RODRIGUES, L. B.; SANTANA, N. B.; RODRIGUES, M. S. B. Identificação dos riscos ocupacionais em uma unidade de produção de derivados de carne. **UNOPAR Ciência biológicas e Saúde**, v. 14, n. 4, 2012.

ROLIM, N. P. F. A.; GONDRA, J. A.; TOSCANO, I. A. S.; FURTADO, G. D.; GONÇALVES, A. F. A crise na produção dos alimentos e a política ambiental Brasileira: Uma abordagem multidisciplinar. **Gaia Scientia**, v.8, n. 1, p. 80-89, 2014.

RUMLER, G.A.; BRACHE, A.P. **Melhores desempenhos das empresas**. São Paulo: Makron Books, 1992.

SAATY, T.L. Decision-making with the AHP: Why is the principal eigenvector necessary. **European Journal of Operational Research**, v. 145, p. 85–91, 2003.

SALAZAR, M. V. D.; VILCHEZ, V. F.; POZZO, E. C. Coaching: an effective for business competitiveness. **An International Journal**, v. 22, n. 5, p 423-433, 2012.

SANTOS, G. C. J.; LOPES, F. B.; MARQUES, E. G.; SILVA, M. C.; CAVALCANTE, T.V.; FERREIRA, J. L. Tendência genética para pesos padronizados aos 205, 365 e 550 dias de idade de bovinos Nelore da região norte do Brasil. **Acta Scient Anim Sci**. v. 34, n. 1, 2012.

SANTOS, V.; CANDELORO, R.J. **Trabalhos acadêmicos: uma orientação para a pesquisa e normas técnicas**. Porto Alegre: AGE, 2006.

SAUSEN, J. O.; SPAREMBERGER, A. Um estudo dos agentes da cadeia produtiva da carne suína no Rio Grande do Sul. **Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras**, v. 15, n. 2, p. 206-219, 2013.

SCHOLZ, R.W.; TIETJE, O. **Embedded case study methods – integrating quantitative and qualitative knowledge**. Thousand Oaks: Sage Publications, Inc., 2002.

SENA, J. S. S.; MATOS, A. S. MARCONDES, C. R.; BEZERRA, L. A. F.; LÔBO, R. B. **Parâmetros genéticos, tendências e respostas à seleção de características produtivas da raça Nelore na Amazônia Legal**. Atas de saúde ambiental – ASA, v. 1, n. 1, 2013.

SILVA, D. S.; SOUZA, R. S.; ROSA, E.; PACHECO, D. A. J. Análise do impacto da automação da movimentação interna na produtividade industrial. **Espacios**, v. 35, n. 4, 2014.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC, 138p, 2005.

SINGH,S.; LAGO, I.; BLAIS, A. Winning and Competitiveness as Determinants of Political Support. **Social Science Quarterly**. v. 2, n. 3, p. 695-709, 2011.

SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R. **Operations Management**. 5th edition, Trans-Atlantic Publications, 2007.

STADLHOFER, G. Corporate to core business competitiveness at global pharmaceutical enterprise. **Journal of Corporate Real Estate**, v. 12, n. 2, p. 96-116, 2010.

STAL, E.; SEREIA, V. J.; SILVA, R. C. Estratégias de Internacionalização do setor agroindustrial brasileiro de carnes: Exportação ou investimento direto no exterior. **Future Studies Research Journal**, v. 2, n. 2, p. 132-161, 2010.

TEMPLAR, R. **The rules of management, expanded edition: a definitive code for managerial success**. New Jersey: FT Press, 240 p, 2011.

TIRKEL, I.; RABINOWITZ, G. Modeling cost benefit analysis of inspection in a production line. **International Journal of Production Economics**, 2013.

TOOR, S. U. R.; OGUNLANA, S. O. Construction professionals' perception of critical success factors for large-scale construction projects. **Construction Innovation**, v. 9, p. 149-167, 2008.

THURER, M.; GODINHO FILHO, M. Redução de *Lead Time* e entregas no prazo em pequenas e médias empresas que fabricam sob encomenda: a abordagem Worload Control (WLC) para o Planejamento e Controle de Produção (PCP). **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 19, n. 1, p. 43 – 58, 2012.

VALMOHAMMADDI, C.; SERVATI, A. Performance Measurement System implementation using Balanced Scorecard and statistical methods. **International Journal of productivity and Performance Management**, v. 60, n. 5, p. 493-511, 2011.

VAN DER STEDE, W. A.; CHOW, C. W.; LIN, T. W. Strategy, choice of performance measures, and performance. **Behavioral Research in Accounting**, v. 18, p. 185-205, 2006.

VIJANDE, M. L. S.; LNAZA, A. B. L.; ALVARAZ, L. S.; MARTIN, A. M. D. The brand management system and service firm competitiveness. **Journal of Business Research**, editor Elsevier, v. 66, p. 148- 157, 2013.

WAGGONER, D. B.; NEELY, A. D.; KENNERLEY, M. P. The forces that shape organisational Performance Measurement System: An interdisciplinary review. **International Journal of Production Economics**. Editora Elsevier, v. 60, p. 53 – 60, 2009.

WILSON, L. **How To Implement Lean Manufacturing**. The McGraw-Hill Companies, New York, 2009.

YUSUF, Y. Y.; GUNASEKARAN, A.; MUSA, A.; DAUDA, M.; EL-BERISHY, N. M.; CANG, S. A relational study of supply chain agility, competitiveness and business performance in the oil and gas industry. **International Journal Production Economics**, editora Elsevier, 2012.

ZOGBI, E. **Competitividade Através da Gestão da Inovação**. São Paulo: Atlas, 2008.

ZUIN, L. F. S.; QUEIROZ, T. R. **Agronegócios: Gestão e Inovação**. Editora Saraiva, primeira edição, São Paulo, 2006.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc107/028.html>> Acessado em 2 de Fevereiro de 2014.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimentos (MAPA). Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/bovinos-e-bubalinos>> Acessado em 5 de Fevereiro de 2014.

Microsoft office pontuações normalizadas. Disponível em: <<http://office.microsoft.com/pt-br/support/explicacao-passo-a-passo-calcular-pontuacoes-normalizadas-para-kpis-HA010254033.aspx>> Acessado em 15 de Setembro de 2014.



## Apêndice A - Procedimento de normalização dos dados coletados

Produtividade média do abate - cabeças/hora								
	Produt. Abate	Metas	Pontuação bruta	Faixas	Fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	79,6	77	103,38	3	0,45	0,41	0,67	100,00
Abril	79,02	77	102,62	3	0,45	0,39	0,67	100,00
Maiο	84,4	85	99,29	3	0,45	0,32	0,67	98,43
Junho	89,45	85	105,24	3	0,45	0,45	0,67	100,00

Paradas do abate (horas)								
	Paradas	Metas	Pontuação bruta	Faixas	Fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	40,37	0,0001	0,000247709	1	1,18	2,09923E-06	0	0
Abril	43,38	0,0001	0,000230521	1	1,18	1,95357E-06	0	0
Maiο	31,37	0,0001	0,000318776	1	1,18	2,70149E-06	0	0
Junho	25,62	0,0001	0,00039032	1	1,18	3,3078E-06	0	0

Produção Dianteiro								
	Produção	Metas	Pontuação bruta	Faixas	fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	19948	20000	99,74	3	0,45	0,33	0,67	99,76
Abril	18007	18200	98,94	3	0,45	0,31	0,67	97,98
Maiο	15604	21600	72,24	2	0,69	0,16	0,33	49,29
Junho	12816	20700	61,91	2	0,69	0,01	0,33	34,32

Produção Traseiro								
	Produção	Metas	Pontuação bruta	Faixas	fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	27292	28250	96,61	3	0,45	0,26	0,67	92,46
Abril	24371	25700	94,83	3	0,45	0,22	0,67	88,51
Maiο	25692	28800	89,21	2	0,6	0,07	0,33	40,01
Junho	26318	27600	95,36	3	0,45	0,23	0,67	90,01

Produção Costela (Peças)								
	Produção	Metas	Pontuação bruta	Faixas	Fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	18634	20000	93,17	3	0,45	0,18	0,67	85,16
Abril	18618	17600	105,78	3	0,45	0,46	0,67	100,00
Maiο	18071	20400	88,58	2	0,45	0,08	0,33	40,96
Junho	20661	27600	74,86	2	0,6	0,23	0,33	56,10

Paradas Dianteiro (minutos)								
	Paradas	Metas	Pontuação bruta	Faixas	fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	65	0,0001	0,000153846	1	1,8	8,54701E-07	0	0
Abril	325	0,0001	3,07692E-05	1	1,8	1,7094E-07	0	0
Maio	185	0,0001	5,40541E-05	1	1,8	3,003E-07	0	0
Junho	250	0,0001	0,00004	1	1,8	2,22222E-07	0	0

Paradas Traseiro (minutos)								
	Paradas	Metas	Pontuação bruta	Faixas	fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	35	0,0001	0,000285714	1	1,8	1,6E-06	0	0,00
Abril	696	0,0001	1,43678E-05	1	1,8	8,0E-08	0	0,00
Maio	410	0,0001	2,43902E-05	1	1,8	1,4E-07	0	0,00
Junho	105	0,0001	9,52381E-05	1	1,8	5,3E-07	0	0,00

Paradas Costela (minutos)								
	Paradas	Metas	Pontuação bruta	Faixas	fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	0	0,0001	100	3	0,45	0,33	0,67	100
Abril	0	0,0001	100	3	0,45	0,33	0,67	100
Maio	0	0,0001	100	3	0,45	0,33	0,67	100
Junho	45	0,0001	100	3	0,45	0,33	0,67	100

Produtividade Dianteiro (Peças/min)								
	Produtividade	Metas	Pontuação bruta	Faixas	fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	5,34	6	89,00	2	0,6	0,067	0,33	39,67
Abril	5,26	6	87,67	2	0,6	0,044	0,33	37,44
Maio	5,91	6	98,50	3	0,45	0,300	0,67	97,00
Junho	6	6	100,00	3	0,45	0,333	0,67	100,33

Produtividade Traseiro (Peças/min)								
	Produtividade	Metas	Pontuação bruta	Faixas	fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	3,74	3,43	109,04	3	0,45	0,53	0,67	100
Abril	3,95	3,43	115,16	3	0,45	0,67	0,67	100
Maio	3,99	3,43	116,38	3	0,45	0,70	0,67	100
Junho	4	3,43	116,62	3	0,45	0,70	0,67	100

Produtividade Costela (Peças/min)								
	Produtividade	Metas	Pontuação bruta	Faixas	fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	1,71	1,7	100,59	3	0,45	0,35	0,67	100
Abril	1,91	1,7	112,35	3	0,45	0,61	0,67	100
Maio	1,97	1,70	115,88	3	0,45	0,69	0,67	100
Junho	2,25	1,7	132,35	3	0,45	1,05	0,67	100

Tempo Produção Dianteiro (min)								
	Tempo	Metas	Pontuação bruta	Faixas	fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	149	181,74	81,99	2	0,69	0,304	0,33	63,75
Abril	157,34	193,28	81,41	2	0,69	0,296	0,33	62,57
Maio	109,16	164,21	66,48	2	0,69	0,079	0,33	40,94
Junho	103,41	153,56	67,34	2	0,69	0,092	0,33	42,19

Tempo Produção Traseiro (min)								
	Tempo	Metas	Pontuação bruta	Faixas	fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	290	284,26	102,02	3	0,45	0,38	0,67	100,00
Abril	285,43	302,16	94,46	3	0,45	0,21	0,67	87,70
Maio	269,79	256,83	105,05	3	0,45	0,45	0,67	100,00
Junho	275,65	240,18	114,77	3	0,45	0,66	0,67	100,00

Tempo Produção Costela (min)								
	Tempo	Metas	Pontuação bruta	Faixas	fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	466	466	100,00	3	0,45	0,33	0,67	100
Abril	492	492	100,00	3	0,45	0,33	0,67	100
Maio	415,83	415	100,20	3	0,45	0,34	0,67	100
Junho	382,71	386	99,15	3	0,45	0,31	0,67	100

Falta funcionário								
	Falta func.	Metas	Pontuação bruta	Faixas	fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	352	100	28,41	1	1,8	0,16	0	15,78
Abril	287	100	34,84	1	1,8	0,19	0	19,36
Maio	314	100	31,85	1	1,8	0,18	0	17,69
Junho	350	100	28,57	1	1,8	0,16	0	15,87

Carne contaminada (porcentagem)								
	Contaminação	Metas	Pontuação bruta	Faixas	fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	20,34%	8,87%	43,61	1	1,8	0,24	0	24,23
Abril	21,80%	8,87%	40,69	1	1,8	0,23	0	22,60
Maio	8,70%	8,87%	101,95	3	0,45	0,38	0,67	100,00
Junho	13,24%	8,87%	66,99	2	0,69	0,09	0,33	41,69

Custo de produção (reais)								
	Custo	Metas	Pontuação bruta	Faixas	fator limite	Pont. Convertida	Auste de faixas	Pont. Normalizada
Março	1519614,91	1370761,919	90,20	3	0,45	0,12	0,67	78,57
Abril	1476984,59	1370761,919	92,81	3	0,45	0,17	0,67	84,35
Maio	1598615,48	1370761,919	85,75	2	0,6	0,01	0,33	34,24
Junho	1497060,22	1370761,919	91,56	3	0,45	0,15	0,67	81,59