

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS EM
ECONOMIA POLÍTICA**

LILIANE REGINA SANTOS COSTA

**A LOGÍSTICA DA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE NA
MICRORREGIÃO DE IMPERATRIZ-MA**

MESTRADO EM ECONOMIA POLÍTICA

São Paulo

2015

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS EM
ECONOMIA POLÍTICA**

LILIANE REGINA SANTOS COSTA

**A LOGÍSTICA DA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE NA
MICRORREGIÃO DE IMPERATRIZ-MA**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Economia Política-PUC/SP, para obtenção do título de MESTRE EM ECONOMIA, sob orientação do Prof. Dr. Antônio Carlos Moraes.

São Paulo

2015

BANCA EXAMINADORA:

Autorizo exclusivamente para fins acadêmicos e científicos a reprodução total ou parcial desta Dissertação por processos fotocopiadores ou eletrônicos, para consulta pública e utilização como referência bibliográfica desde que citada com referência de autoria, respeitados os termos da legislação vigente sobre direitos autorais.

São Paulo, ___ de _____ de 20 _____

Assinatura: _____

COSTA, Liliâne Regina Santos. **A logística da cadeia produtiva do leite na Microrregião de Imperatriz - Maranhão**. São Paulo-SP, 2015. [Dissertação de Mestrado em Economia. Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo].

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço a minha família, em especial, aos meus pais, Emerson Chagas Costa e Maria do Livramento Santos Costa, por serem meu alicerce e minha inspiração, bem como pela fé depositada em mim;

Ao meu orientador, Prof. Dr. Antônio Carlos Moraes pela contribuição para o enriquecimento deste estudo;

Agradeço a Prof. Dr.^a Regina Gadelha pela oportunidade concedida na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Ambiente este, que propiciou um excelente salto qualitativo na minha formação acadêmica e pessoal;

Por fim, a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a elaboração deste estudo, meus sinceros agradecimentos.

***Se você acredita que pode, você tem razão. Se acredita que não
pode, também tem razão.***

Henry Ford

RESUMO

Este trabalho parte da necessidade de analisar o melhoramento dos serviços logísticos que acarretam elevados custos no produto final da cadeia produtiva do leite, bem como ampliar a eficiência da receita na Microrregião de Imperatriz, no Estado do Maranhão. Nesse contexto, objetiva-se investigar a logística da cadeia produtiva do leite na Microrregião de Imperatriz e propor sugestões de melhoria para o processo produtivo desse importante alimento humano. A metodologia utilizada consiste de pesquisa bibliográfica e análise estatística, esta última utilizando o método de Monte Carlo para análise de viabilidade do modelo de logística integrada proposto. O intuito desse estudo é comprovar a vantagem da integração da cadeia logística ou rede de empresas para a redução de custos da mercadoria final, uma vez que o compartilhamento oferece a oportunidade para a redução de incertezas e a obtenção de negócios de vantagens competitivas, bem como ampliação de receita. Em outras palavras, proporcionar períodos menores de produção, bem como aumentar a qualidade (higienização) e redução dos custos logísticos.

Palavras-chave: Logística. Leite. Cadeia produtiva.

ABSTRACT

This work comes from the need to analyze the improvement of logistics services entail high costs in the final product of milk production chain as well as improving the efficiency of revenue in the micro-region of Imperatriz, Maranhão State. In this context, the objective is to investigate the logistics of the milk production chain in microrregion Empress and propose suggestions for improvements to the production process of this important human food. The methodology consists of bibliographic research and statistical analysis, the latter using the Monte Carlo method to analyze the feasibility of the proposed integrated logistics model. The purpose of this study is to demonstrate the benefit of integrating logistics or business network to reduce costs of the final product, since sharing offers the opportunity to reduce uncertainties and to achieve business competitive advantages chain as well as revenue increase. In other words, provide lower production periods, as well as increases the quality (cleaning) and reduces the logistics costs.

Keywords: Logistics. Milk. Chain.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Funções logísticas dispersas	19
Figura 2: Funções logísticas integradas rígidas	20
Figura 3: Funções logísticas integradas flexíveis	21
Figura 4: A Logística como diferencial	22
Figura 5: Custos <i>versus</i> Nível de Serviço	26
Figura 6: Curva de Custo Marginal	30
Figura 7: Curva de custos	31
Figura 8: Cadeia de suprimentos do leite	35
Figura 9: Cadeia produtiva do leite	38
Figura 10: Árvore Genealógica do leite	44
Figura 11: Participação na produção de leite por região em 2012	51
Figura 12: Taxa de crescimento anual da produção leiteira por Estado de 1980 até 2012	53
Figura 13: Microrregião de Imperatriz – MA	70
Figura 14: Mapa das regiões A, B e C na Microrregião de Imperatriz	87
Figura 15: Centros de custos de produção de leite	90

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Destino foi leite no Brasil em 2008	46
Gráfico 2: Número de vacas ordenhadas no Brasil de 1974 até 2012	49
Gráfico 3: Produção de leite em litros no Brasil de 1990 até 2012	50
Gráfico 4: Produtividade de leite em vaca/litro/ano no Brasil de 1993 até 2012 .	50
Gráfico 5: Os dez maiores Estados produtores de leite no Brasil em 2012	52
Gráfico 6: <i>Ranking</i> dos maiores países produtores de leite em 2011	54
Gráfico 7: Ranking das maiores empresas de laticínios do Brasil em 2012 ...	55
Gráfico 8: Balança Comercial Brasileira de Lácteos (Janeiro) em mil US\$	56
Gráfico 9: Saldo da Balança Comercial de Lácteos no período 2011 até 2014	57
Gráfico 10: Consumo de leite em litros/habitante e salário mínimo real	59
Gráfico 11. Percentual de vacas ordenhadas na região Nordeste em 2010	68
Gráfico 12: Percentual de produção de leite na região Nordeste em 2010	69
Gráfico 13: Raças da Microrregião de Imperatriz-MA	77
Gráfico 14: Componentes necessários para melhoramento produção de leite na microrregião de Imperatriz – MA	78
Gráfico 15: Destino da produção na microrregião de Imperatriz – MA	79
Gráfico 16: Entraves da atividade leiteira na microrregião de Imperatriz – MA	80
Gráfico 17: Probabilidade de Viabilidade	101
Gráfico 18: Análise de sensibilidade das variáveis da função VPL	102

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1. Recomendação de consumo de leite por faixa etária	60
Quadro 2. Projeto de intervenção: ações sugeridas para a cadeia produtiva do leite na Microrregião de Imperatriz – Maranhão	82
Tabela 1. <i>Ranking</i> de Municípios Produtores de Leite no Estado do Maranhão	72
Tabela 2. Estratos e capacidade produtiva na Microrregião de Imperatriz	73
Tabela 3: Propriedades por estrato de rebanho e por município	74
Tabela 4. Investimento para sub-região A da Microrregião de Imperatriz	88
Tabela 5. Estimativa de Custeio Mensal da produção de leite na sub-região A da Microrregião de Imperatriz	91

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 LOGÍSTICA	17
1.1 Evolução da logística	19
1.2 Áreas da logística	23
1.3 Custos da logística	25
1.4 Logística no campo	32
1.5 O leite e sua logística	34
2 CADEIA PRODUTIVA DO LEITE	38
2.1 Leite e seus derivados	41
2.2 Produção leiteira	47
2.2.1 Características do Rebanho	47
2.2.2 Aspectos da produção do leite	49
2.3 Caracterização de mercado	53
2.4 Impactos ambientais e alimentar	64
3 LOGÍSTICA APLICADA NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE: CASO DA MICRORREGIÃO DE IMPERATRIZ - MARANHÃO	68
3.1 A Microrregião de imperatriz – Maranhão	70
3.2 Avaliação da logística local	74
3.3 Intervenções Sugeridas	81
3.4 Análise de viabilidade econômica e financeira	86
CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111
APÊNDICES	120

INTRODUÇÃO

Segundo Keedi (2003) a evolução humana acompanhou o desenvolvimento do sistema de transporte, que teve início com a tração humana, com a simples necessidade do ser humano levar objetos de um lugar para outro com suas próprias forças. Um segundo estágio desse desenvolvimento foi o uso da tração animal. Mas, paralelamente ao processo de evolução do transporte em terra, o homem explorava também possibilidades de transporte aquático, cujo início se deu com troncos de árvores amarradas. Com o passar do tempo, o modal aquático passou a explorar ferramentas como remo e velas o que permitiu a comunicação. Durante a expansão da Revolução Industrial, na segunda metade do século XIX, aconteceu a quebra do exclusivismo industrial inglês na Europa o que favoreceu o aparecimento da concorrência de outras nações industrializadas. Este fato impulsionou o surgimento de novos modais, como a locomotiva e o barco a vapor. Esses que quebraram com as últimas barreiras da natureza e propiciaram alcançar diversas localidades sucessivamente, trazendo grande desenvolvimento nos séculos seguintes.

Entretanto, apesar da evolução constante no transporte, muitos problemas persistiram, principalmente no transporte de alimentos, no qual a perecibilidade, higiene e qualidade dos produtos representavam motivo de grande preocupação, uma vez que transportá-los em grandes e médias distâncias poderia representar a perda total ou parcial da carga.

Outro problema é a condição de armazenamento dos alimentos durante o transporte, descarga e o depósito desses, na qual se devem observar as qualidades sanitárias de armazenamento do produto, a fim de evitar possíveis contaminações por Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), bem como a qualidade final desse produto. Para resolver esse problema, a logística de alimentos deve obedecer a regras e regulamentos que muitas vezes não são obedecidas por várias empresas, tais como: manual de boas práticas¹, procedimentos operacionais e programas de pré-requisitos que são essenciais ao setor de alimentos.

¹ Manuais de Boas Práticas são cartilhas elaboradas por técnicos da segurança alimentar (veterinários, zootecnistas, nutricionistas, outros) com todos os procedimentos adequados de manipulação dos alimentos, objetivando a informação para os membros do processo produtivo para reduzir os riscos de contaminação e transmissão de doenças aos consumidores.

Nesse contexto, o leite é um alimento com alto risco de contaminação, por ser um alimento líquido e de fácil perecibilidade, merecendo, portanto, cuidados extras, bem como uma logística segura e de qualidade.

Felizmente, o Estado do Maranhão já vem tendo as ações que visam melhoras na qualidade do leite produzido, com destaque para o programa da Qualidade para os Lácteos (PQL), que vem buscando a certificação do leite maranhense e seus processos, na qual a Microrregião de Imperatriz está incluída (SENAI, 2009).

Apesar dessa iniciativa, sabe-se que a situação atual ainda requer muitos cuidados, por isso, analisar a logística da cadeia do leite representa a busca pela redução de custo. Para isso a solução é a adoção de um modelo logístico integral. Este, conforme o nome diz, apresenta a integração em todos os elos da cadeia, não se limitando apenas no transporte de alimentos, mas também ao armazenamento, à higienização, à aquisição de insumos e melhoramento genético das matrizes. Com respostas encontradas em vários autores para o melhoramento da qualidade do leite, que nesse estudo é focado apenas dentro dos limites da Microrregião de Imperatriz, localizada na região sudoeste do Estado do Maranhão, especificamente para pequenos e médios produtores.

Dessa forma, objetivou-se analisar a logística da cadeia produtiva do leite na microrregião de Imperatriz, assim sugerindo intervenções para os pequenos e médios produtores de leite. Também buscou-se apresentar a cadeia produtiva do leite, bem como diagnosticar problemas locais da produção de leite nacional e local.

A metodologia utilizada consiste de pesquisa bibliográfica e levantamento de dados. A primeira foi realizada através do uso de livros, revistas, anais, entre outros. Com relação ao levantamento de dados foram utilizados *sites* oficiais, tais como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Nacional do Comercio (SENAC), entre outros. Também foram pesquisados *sites* específicos do setor lácteo, tais como: *Milkpoint*, Scot Consultoria, Leite Brasil, entre outros, além de pesquisa de mercado para compreensão dos custos. Com os dados obtidos foi analisada a viabilidade econômico-financeira do projeto de gestão logística proposta para a microrregião de Imperatriz através do Valor Presente Líquido (VPL). Para construção do estudo foi utilizado o *software Oracle Crystal Ball* para análise de viabilidade pelo método de Monte Carlo. Este é baseado na utilização de números fortuitos e estatística de probabilidade.

Para a compreensão da logística da cadeia produtiva do leite na microrregião de Imperatriz, analisam-se os elementos essenciais e evolutivos da logística, bem como a atual logística integrada para a construção do estudo dentro da região pesquisada. Dessa forma, o presente estudo está dividido em três capítulos.

No primeiro capítulo são apresentados os conceitos e a evolução da logística, indo do modelo fragmentado até o integrado como diferencial. Também as principais áreas da logística são apresentadas para melhor familiarização, tais como: serviço ao cliente; localização; transporte; controle de estoque, armazenagem, distribuição, tecnologias; e, sistemas de informação. Os custos logísticos são apresentados e formalizados os conceitos de custos: fixos, variáveis, marginais e médios, e ainda, o dilema entre custo logístico e nível de serviço, onde existe uma relação inversa entre as variáveis analisadas. Também é observada a logística no campo, na qual o transporte é visto como componente de maior custo dentro da logística de alimentos, neste caso o leite. Por fim, discute-se o leite e sua logística nas três etapas da cadeia: antes, dentro e depois da porteira do produtor.

No segundo capítulo é analisada a cadeia produtiva do leite, observando os aspectos históricos, políticos e econômicos do leite em nível nacional. É conceituado o leite, destacando seus derivados. Caracteriza-se ainda o rebanho nacional, expondo o problema da adaptabilidade de raças leiteiras em climas quentes. Também, é abordada a questão da fragmentação da produção nacional e os impactos ambientais do gado bovino leiteiro, uma vez que a microrregião de Imperatriz está inserida no contexto nacional, ajudando, assim, a enxergar os problemas macro, na qual os produtores de leite da microrregião estão inseridos.

No terceiro capítulo é analisada a logística aplicada na cadeia produtiva do leite na microrregião de Imperatriz, na qual é caracterizada a microrregião estudada, buscando sugerir intervenções para melhorar a produção com foco para os pequenos e médios produtores, por meio de uma logística integrada nas três etapas da cadeia produtiva do leite. Esta é facilitada pela formação de cooperativa de produção, pois tanto o elo de entrada quanto de saída seriam melhor coordenadas, tornando possível a maximização de ganhos e redução de custos. Para análise da viabilidade é feita uma análise do Valor Presente Líquido (VPL), utilizando o método de Monte Carlo para verificar o êxito das sugestões apresentadas e esquematizadas neste estudo.

Assim, analisa-se a logística na cadeia produtiva do leite na microrregião estudada, com o sentido de contribuir para o desenvolvimento regional, para a maior eficiência para o pequeno e médio produtor de leite, conseqüentemente melhores preços e qualidade para o consumidor final.

CAPÍTULO 1 - LOGÍSTICA

Razzolini Filho (2008, p. 19) explica que a Logística é observada na obra “A arte da guerra” de *Sun-Tzu*, na qual os conhecimentos apresentados perpassam pela Logística. Entretanto, historicamente a Logística é mencionada como ferramenta administrativa para construção das pirâmides do Egito, que necessitou de grande estrutura de trabalho, controle, e transporte de matérias-primas, não tão próximas da área da construção.

Todavia,

A primeira vez que se utiliza a palavra Logística na história da guerra foi no tratado do Barrão de Jomini, intitulado **Precis del L'Art de le Guerre** de 1836, no qual o general suíço a serviço de Napoleão Bonaparte, se refere à Logística como sendo *a ação responsável pela preparação e sustentação das campanhas militares*. Além disso, ao definir que essa atividade era de responsabilidade do Major General des logis, deixa claro que, etimologicamente, a palavra francesa **Loger** que significa habitar, alojar (Ibid., 20-1).

Apesar das controvérsias sobre a origem da palavra Logística, sabe-se que foi no ambiente militar que o termo foi fortemente utilizado, uma vez que para um comandante militar resolver ou: “Ao decidir avançar suas tropas seguindo uma determinada estratégia militar, os generais precisavam ter, sob suas ordens, uma equipe que providenciasse o deslocamento, na hora certa, de munição, víveres, equipamentos e socorro médico para o campo de batalha” (NOVAES, 2001, pp.31-2).

Como guerras e disputas sempre existiram na história da humanidade, elas foram percorrendo das primeiras comunidades primitivas até o desenvolvimento da sociedade contemporânea. Muitas querelas eram por comida, crenças, espaço, entre outros. Portanto, os exércitos e vitórias foram necessários para sobrevivência de tribos, povos e culturas. Nesse contexto, a logística sempre foi necessária para obtenção da vitória. Afinal transportar armas, seja o arco e flecha ou as metralhadoras, alimentos, água para os soldados eram essências.

Entretanto, mesmo tendo sido aplicado com objetivo militar, foi na moderna administração empresarial que o termo teve uma maior aplicação, havendo uma evolução desde seus primórdios. Para fins empresariais, segundo Bowersox e Closs (2001, p.1):

A logística é singular: nunca para! Está correndo em todo o mundo, 24 horas por dia, sete dias por semana, durante 52 semanas por ano. Poucas

áreas de operações envolvem a complexidade ou abrangem o escopo geográfico característico da logística. O objetivo da logística é tornar disponíveis produtos e serviços no local onde são necessários, no momento em que são desejados.

Portanto, a logística representa um verdadeiro paradoxo; existe desde o início da civilização e constitui-se um dos conceitos gerenciais mais modernos. Agregando, segundo Novaes (2001, p.35): “[...] **valor do lugar, de tempo, de qualidade e de informação** à cadeia produtiva”.

Para Christopher (2008, p.3) a conceituação do que seja a Logística:

[...] é o processo de gerenciamento estratégico da compra, do transporte e da armazenagem de matérias-primas, partes e produtos acabados (além dos fluxos de informação relacionados) por parte da organização e de seus canais de marketing, de tal modo que a lucratividade atual e futura sejam maximizadas a entrega de encomendas com menor custo associado.

Também se pode entender a Logística utilizando a definição do *Council of Logistics Management*, também destacada por Novaes (2001, p.36):

Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Atualmente, a vertente da logística moderna é denominada Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, ou *Supply Chain Management* (SCM). E segundo Fleury (2000) em nível acadêmico é de um conceito inacabado, ou melhor, em construção. Todavia, no meio profissional é considerado como somente um novo nome. Christopher (2008) tem outro entendimento sobre a SCM, na qual essa seria um conceito mais amplo que a logística. Entretanto, adota-se a interpretação que o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos é fruto de uma visão reformulada da Logística frente aos novos desafios e realidades encontradas no mundo contemporâneo.

Novaes (2004, p. 40) corrobora com a visão do paragrafo anterior, destacando o conceito da Logística, incorporando o entendimento sobre a SCM. Dessa forma, temos a Logística como a: “[...] união dos participantes da cadeia de suprimentos buscando ganhos globais, deve se transformar num processo ganha-ganha, em que todos ganham e não somente uns em detrimento dos demais”.

Neste capítulo é detalhada a evolução da logística no intuito de contribuir para a leitura da logística nos dias atuais, utilizada no escopo desse estudo. Em seguida, são apresentadas as áreas da logística: estoque, armazenamento, tecnologia da informação, distribuição, outros. Também são apresentados os custos logísticos. Posteriormente, é discutida logística no campo, e finalmente dá-se ênfase na logística do leite.

1.1 Evolução da logística

Existem diversos critérios e formas de classificação² da evolução da logística. Considerando-se quatro fases nesse processo evolutivo da logística, por suas funções administrativas e cronológicas, conforme descritas a seguir:

a) Fase das funções fragmentadas: funções logísticas dispersas

Nesta fase as funções estavam fragmentadas ou dispersas, uma vez que a área de suprimentos funcionava de modo dissociado da Distribuição e do Planejamento e Controle de Produção, conforme a Figura 1 esquematiza:

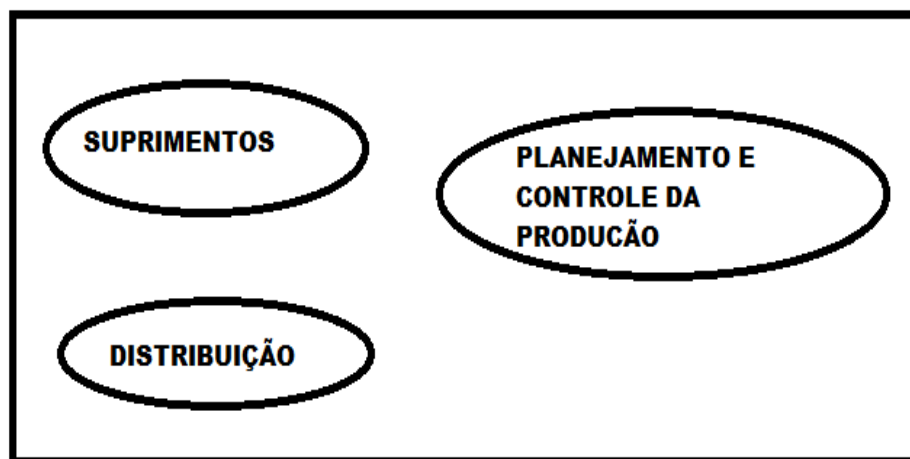


Figura 1: Funções logísticas dispersas
Fonte: Razzolini Filho (2008, p.25).

Pode-se caracterizar essa fase como a busca inicial de racionalização integrada da cadeia de suprimentos, o que era possível devido à impossibilidade de

² Para Ching (2002), as fases da logística são quatro: antes de 1950, entre 1950 e 1970, entre 1970 e 1990, e pós 1990. Já para Ballou (1993) considera apenas três fases: antes de 1950 – os anos adormecidos; 1950-1970 – período de desenvolvimento; 1970 e além – os anos de crescimento.

correção dinâmica do planejamento em longo prazo, que somente será possível a partir do intercâmbio de informações (RAZZOLINI FILHO, 2008; NOVAES, 2002).

b) Fase da integração rígida: começo da integração logística

Nesta fase tem-se um modelo de integração logística em semi-maturidade, onde seus princípios (busca da racionalização integrada da cadeia de suprimentos) proporcionavam benefícios às empresas. Contudo, a aceitação do mercado ainda era vagarosa, uma vez que as empresas se preocupavam mais com a geração de lucros que com o controle de custos (RAZZOLINI FILHO, 2008; NOVAES, 2002).

A integração era rígida, na qual a área de suprimentos conversava com a área de Distribuição e área de Planejamento e Controle da Produção, mas não havia integração entre as duas últimas áreas, conforme a Figura 2 exibe:

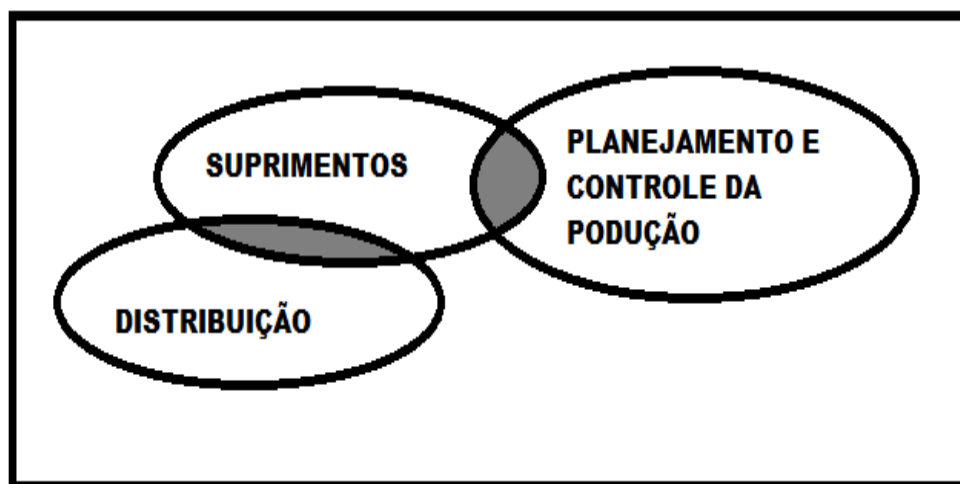


Figura 2: Funções logísticas integradas rígidas
Fonte: Razzolini Filho (2008, p.26).

Isto acontece, segundo Araújo (2009) devido a Logística estar integrada, mas limitada aos aspectos como custo total e abordagens de sistemas, deixando o foco da distribuição física para englobar um aspecto mais amplo de funções, sobre influência industrial. E ainda, nesta fase não aconteceu a abrangente integração devido à preocupação com o desempenho de funções específicas.

c) Fase da integração flexível: integração logística flexível

Esta fase é caracterizada pela integração flexível entre os componentes da cadeia de suprimentos em níveis como de inter-relações da empresa com seus fornecedores e clientes, e dentro da empresa, onde para tanto, o desenvolvimento de algumas condições básicas tornaram-se muito importantes (SENNÁ, 2009).

A Figura 3 demonstra a interação entre as áreas dentro de uma empresa nessa fase de integração logística flexível, na qual o diálogo entre as áreas são completos, facilitando o desempenho administrativo:

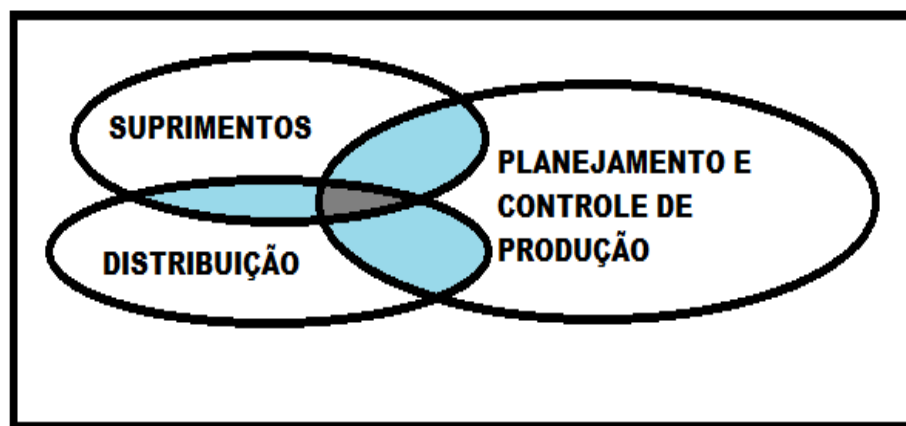


Figura 3: Funções logísticas integradas flexíveis
Fonte: Razzolini Filho (2008, p.26).

Ou seja, é possível observar uma integração das três áreas: Distribuição, Suprimentos e o Planejamento e Controle de Produção, havendo uma interação mais abrangente com uma visão voltada para o cliente final da cadeia de produção.

d) Fase da cadeia de suprimentos (integração logística): logística como diferencial

A Logística como diferencial tem uma visão totalmente estratégica, facilitando o surgimento do conceito de Gerenciamento de Cadeias de Suprimentos, cujo pano de fundo é a globalização e o avanço da tecnologia. Nessa nova ordem, a integração entre os processos ao longo da cadeia de suprimentos continua a ser feita em termos de fluxo de materiais, de informação e de dinheiro, onde os agentes participantes atuam conjuntamente e de forma estratégica, para alcançar melhores resultados no que diz respeito à redução de custos, desperdícios e agregação de valor para o consumidor (RAZZOLINI FILHO, 2008).

Para Novaes (2004), esta fase se distingue das demais pelas seguintes características: eliminar desperdícios, reduzindo os custos e aumento da eficiência, agregando, assim, o máximo valor para o consumidor final; formar parceira ao longo da cadeia de suprimentos, entre fornecedor e cliente; ênfase absoluta na satisfação plena do consumidor final; e abertura plena entre parceiros, possibilitando acesso mútuo às informações operacionais e estratégicas.

Nesta fase de integração da organização ganha destaque o ambiente interno e o externo, além de todas as áreas: Distribuição, Suprimentos e o Planejamento e Controle da Produção. Essas se interconectam entre si, conforme as hachuradas na Figura 4, a seguir:

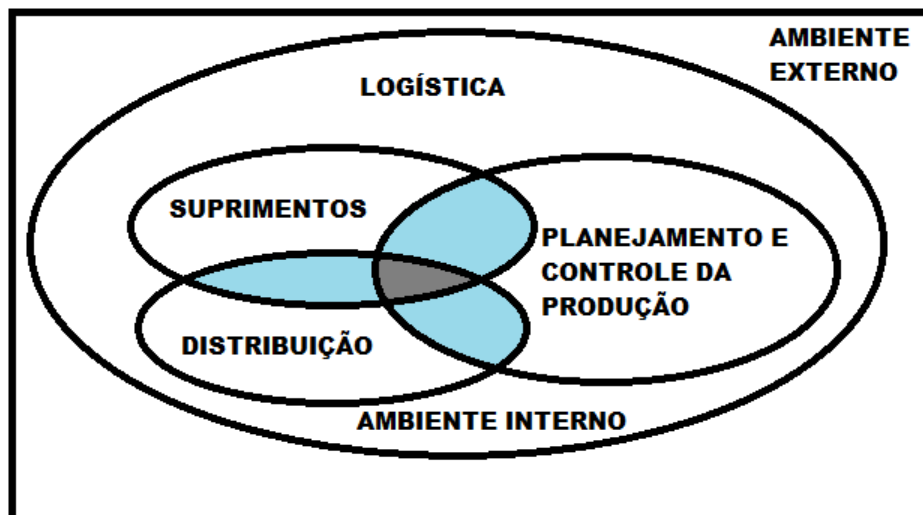


Figura 4: A Logística como diferencial
Fonte: Razzolini Filho (2008, p.27).

Para Razzolini Filho (2008) a integração entre o ambiente interno e ambiente externo resultam na otimização de processos, permitindo a agregação de valor ao longo da cadeia produtiva num processo de integração total dos processos logísticos. Dessa forma, sendo um diferencial de produção para toda e qualquer empresa.

Assim, percebe-se a logística como uma peça principal e de enorme potencial quando aplicada às empresas de inúmeros setores, tendo em vista que permite o surgimento de organizações mais competitivas, com a finalidade de não somente a redução de custos, todavia a qualidade dos produtos para o consumidor e demais membros da cadeia produtiva.

1.2 Áreas da logística

As principais áreas da logística são: Serviço ao Cliente; Localização; Estoque, Armazenamento, Transportes; Distribuição; e, Tecnologias da Informação. Essas detalhadas a seguir:

a) Serviço ao cliente: é um termo amplo que pode constituir diversos elementos, da disponibilidade do cliente à manutenção de pós-venda. Entende-se, então, na perspectiva logística, esse serviço como resultado de todas as atividades logísticas ou processo de cadeia de suprimentos (BALLOU, 1993).

O serviço ao cliente proporcionado pela logística é compreendido como um relevante elemento, e quando é demandado, acontece principalmente pelas necessidades e desejos dos clientes, proporcionando valor através de entregas mais rápidas, cumprindo prazos, disponibilizando mercadorias e atraindo os clientes com outros itens diferenciados.

b) Localização: Ferreira (2003) explica que a seleção da localização ou escolha do ponto é de suma importância, pois decorre de altos investimentos envolvidos e dos profundos impactos que as decisões têm sobre os custos logísticos. Ganhos com economias de escala na produção e reduções no custo de transporte são objetos da atenção nos estudos da localização e centro de distribuição.

c) Estoque: por fornecer maior equilíbrio entre oferta e demanda, o estoque é essencial à gestão logística, de forma que a disponibilização de produtos necessários aos clientes pode ser mantida, fornecendo flexibilidade à produção e à logística para a busca de métodos eficientes de distribuição de produtos manufaturados (BALLOU, 1993).

Entretanto, segundo Christopher (2008), uma nova vertente nos últimos anos tem se preocupado com a redução de estoque com intuito de otimização dos custos, uma vez que a formação de estoques representa gastos com armazenamento e mão de obra, além da imobilização do capital da empresa.

d) Armazenamento: segundo Novaes (2004), no decorrer do processo logístico, surgem fluxos de mercadorias entre os vários pontos da rede. E nesses pontos de transição de um fluxo para outro, entre manufatura e a transferência, ou entre a transferência e a distribuição, surge a necessidade de manter os produtos em estoque por um período que pode ser curto ou longo. Os pontos de interface de rede logística estão dispostos em diversos tipos de instalações de armazenagem.

A definição do posicionamento do armazém e a função das instalações de armazenagem são uma decisão estratégica. E para isso, é necessária a avaliação de inúmeros fatores, dos quais Ballou (1993) destaca o acesso ao transporte, proximidade de saída, transporte de saída, disponibilidade de mão de obra, ambiente sindical, impostos, custos de terra e utilidades como principais fatores de seleção de um centro de distribuição.

e) Transportes: este serviço é essencialmente indispensável, pois, nenhuma empresa moderna opera sem fornecer a movimentação de suas matérias-primas e, ou, produtos acabados e semiacabados. E este componente do sistema logístico é o responsável pela maior parcela dos custos logísticos atualmente.

Felipe et al. (2009) destacam que os modais de transporte basicamente são cinco, dos quais se destacam o: rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo. A importância relativa de cada modal pode ser medida em termos da quilometragem do sistema, receita, volume e natureza da composição do tráfego, existindo diferenças entre eles nos custos fixos e variáveis, disponibilidade, velocidade, capacidade, confiabilidade, e frequência, influenciando assim na escolha, de modo que venha a ser viável ou não sua utilização.

Para Ballou (1993), a escolha por um modal de transporte pode ser utilizada para criar uma vantagem competitiva do serviço. Com isso, tornando um importante elemento da logística para ganhos em toda a cadeia produtiva. Todavia, a integração entre diversos modais existentes na atualidade é muito importante para a diminuição dos custos de transportes, adicionando vantagens econômico-financeiras e sociais a cada tipo de modal. Assim, almejando equilíbrio entre preço e serviço, e com isso obtendo um menor custo e um tempo relativamente menor para as mercadorias.

f) Distribuição: de acordo com Novaes (2004), a distribuição é o segmento da logística ao qual se atribui o deslocamento de produtos acabados da manufatura até o produtor final. Pode ser interna, se dentro da fábrica, ou externa, se entre armazéns, centros de distribuição, intermediários e consumidores finais.

Entre as principais finalidades de cadeia de distribuição, observam-se: oportunizar a permanente disponibilidade do produto no mercado, intensificar seu poder de venda, buscar cooperação na cadeia de suprimentos, garantir informação rápida e precisa e, principalmente, buscar e reduzir os custos por meio de análise estratégica da cadeia de valor.

g) Tecnologia da Informação: diversas são as tecnologias usadas nesta área (gerenciamento eletrônico de documentos, gestão do conhecimento, armazenamento de dados, inteligência de negócios, mineração de dados, gestão do relacionamento com o cliente, computação colaborativa, fluxo de trabalho, planejamento de recursos da empresa, entre outras), na qual se destaca a customização como diferencial competitivo em tempos de globalização da economia (FERREIRA, 2003).

Entre as várias tecnologias da informação existentes, conforme o mesmo autor, ganha destaque o trabalho ao sistema de rastreamento via satélite, que alia controle logístico e segurança eletrônica, configurando-se um diferencial competitivo sem precedentes. Em outras palavras, ganham destaque o uso da *Internet* e *Intranet* que proporcionou maior controle e redução de custo no uso de tecnologias no processo logístico nacional, ou, mundial.

1.3 Custos da logística

Antes de explanamos sobre os custos logísticos propriamente, cabe distinguir a diferença entre dois conceitos facilmente confundidos: gasto e custo. O primeiro, segundo Caixeta-Filho e Martins (2001, p.154):

[...] é o sacrifício financeiro arcado pela obtenção de um produto ou serviço qualquer. Ou seja, o conceito está ligado ao desembolso de certa quantia de dinheiro, destinada a pagar determinado produto ou serviço, mesmo que elas sejam entregues ou realizados a posteriormente.

Já o custo:

[...] está diretamente relacionado à execução efetiva de um serviço. Assim, quando são trocados os pneus de um caminhão na oficina da transportadora, a eles são requisitados do almoxarifado da empresa, começa a incorrer um custo de utilização de pneus. Esse custo vai sendo apropriado à medida que os pneus são rodados, variando normalmente com a quilometragem percorrida pelo veículo. Ou seja, na hora de compra dos pneus, a empresa tem um gasto e, à medida que o veículo vai usando-os, o custo correspondente vai sendo apropriado (Ibid., p.154).

Segundo Nazário (2000), entre os principais desafios da logística, destaca-se o gerenciamento entre custos e benefícios logísticos (*trade off*), na qual de um lado, têm-se clientes exigindo melhores níveis de serviços, e de outro lado, os custos, que são diretamente proporcionais aos níveis de serviço. Nas palavras de

Razzolini Filho (2008, pp.198-9): “[...] relação Custo x Benefícios, ou seja, um *trade-off* é o custo de oportunidade na seleção de uma alternativa em relação a outra”.

Todavia é relevante destacar o conceito de nível de serviço que segundo Alvarenga e Novaes (2000, p.7) nível de serviço pode ser entendido como: “[...] conjunto de variáveis que traduzem o desempenho logístico. Por exemplo, é comum medir o nível de serviço através do prazo de entrega do produto, porcentagem de avarias, número de reclamações, etc.”. Dessa forma, a logística tem a missão de agregar valor aos produtos por meio de níveis de serviço. Dentre as exigências por serviços, pode-se destacar: redução do prazo de entrega; maior disponibilidade dos produtos; rígido atendimento dos prazos de entrega; e, maior facilidade de colocação de pedidos.

Assim, analisando graficamente, curva de custos *versus* de nível de serviço, temos a representação na Figura 5, a seguir:

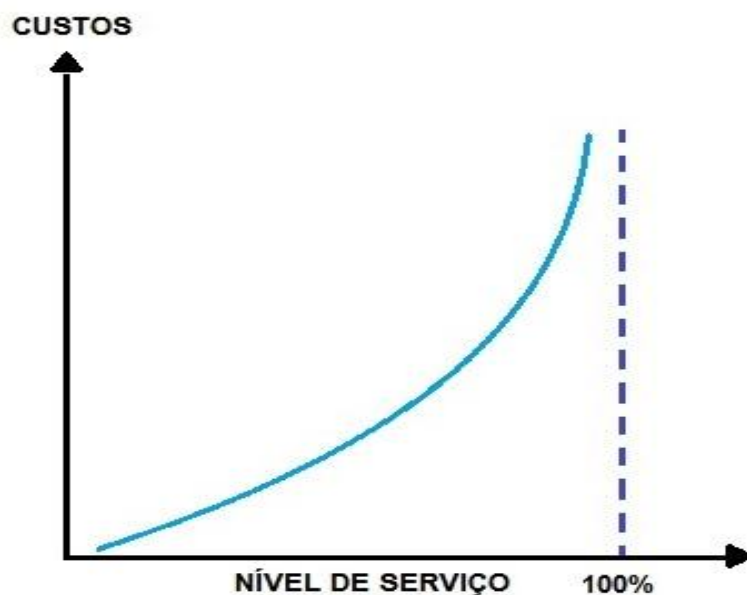


Figura 5: Custos *versus* Nível de Serviço

Fonte: Adaptado (ALVARENGA & NOVAES, 2000, p.7).

Como podemos observar, quanto maior o nível de serviço maior é o custo para oferecer ao cliente, criando a necessidade de estratégias para proporcionar o maior desempenho logístico ao cliente.

Nazário (2000) observa ainda que a dimensão de serviços varia conforme o perfil de cada cliente, assim, as empresas segmentam essas atividades,

procurando maior efetividade. Por causa da segmentação, as empresas necessitam desenvolver sistemas específicos para atender determinadas necessidades. Diante do exposto, surge o questionamento em relação à rentabilidade. Se a rentabilidade alcançada explica tais níveis? Se todos os clientes são rentáveis para a empresa? E se a multiplicidade de fatores prejudica o nível de serviços?

Christopher (2008) explica que a falta de informações apropriadas sobre os custos dificulta o gerenciamento logístico, pois prejudica a adoção de estratégias logísticas, dessa forma, não permitindo a existência da necessidade de atividades da cadeia de produção. O eficiente uso de um sistema de informação adequado pode significar ganhos para a empresa, todavia, o uso equivocado de recursos pode prejudicar as atividades. Podem-se citar algumas críticas para utilização de informação contábil com objetivos gerenciais: critérios inadequados de rateio de custos utilizados; não levar em conta o custo de oportunidade; e, planos de conta não apropriados (NAZARIO, 2000).

Campos (2006) observa que a gerência de informações de custos exige um sistema de informação desenhado com objetivos específicos, observando a gestão da informação sendo um dos maiores desafios da administração moderna e uma válvula de escape de produtividade. O gerenciamento de custo de atividades logísticas deve ser desenhado de modo a abranger os três macroprocessos logísticos, de acordo com Campos (Ibid.):

a) No suprimento. Este pode auxiliar na seleção de fornecedores; na definição dos tamanhos dos lotes de compras e na política de estoque;

b) Na produção. Esta deve estar voltada às necessidades de planejamento e controle da produção, apoiando decisões referentes ao tamanho do lote e alocação da produção entre planta e linha de produção;

c) Na distribuição física. Pode ser desenvolvido um sistema que atinge todas as atividades, desde a saída da linha de produção até a entrega. A relevância desse tipo de sistema é conseguir o rastreamento dos custos por meio da estrutura logística, evitando-se o rateio indiscriminado de custos. Dessa forma, é possível mensurar os custos dos canais de distribuição dos clientes e até mesmo das entregas.

No entendimento de Lima (2009) os preços não são compostos com base direta nos custos, no entanto, os custos sempre influenciam a formação de preços, principalmente ao longo prazo. No caso de relações comerciais mais estáveis e

parcerias, os custos têm maior influência na formação de preços. Todavia, é importante destacar os custos associados à satisfação da demanda do cliente. Essa abre espaço para uma discussão entre os custos do produto e os custos do cliente. O primeiro é focado na contabilidade tradicional. Já o segundo tem um olhar diferenciado sobre os custos, no qual a logística ganha atenção, gerando impacto na tomada de decisão.

Para Caixeta-Filho e Martins (2001) os custos logísticos do transporte, o estoque e a informação compõem o tripé de sustentação das atividades logísticas, correspondendo aproximadamente 2/3 do total dos gastos das operações logísticas nacionais. Além desses custos existem, ainda segundo os mesmo autores, os custos implícitos que correspondem ao tempo de retenção de veículos em filas e terminais. Também existem os custos do retrabalho por avaria de embalagem ou erro no embarque.

Entretanto, cabe aqui destacar a existência de vários modos de classificação de custos, tais como: custos fixos e variáveis ou custos diretos e indiretos à produção. Destaca-se também o custo marginal.

Essa conceituação em torno dos diferentes tipos de custos será utilizada no capítulo 3 deste estudo, na aplicação da economia de escala na cadeia produtiva do leite no Estado do Maranhão, cabendo aqui apenas sua conceituação e entendimento teórico-matemático.

a) Custos Diretos e Indiretos

Para Caixeta-Filho e Martins (Ibid) pode-se compreender a diferença entre custos diretos e indiretos com um exemplo: uma empresa de transporte tem um terminal de trânsito, no qual as mercadorias são recebidas, verificadas e reembarcadas para destinos diferentes. Nesse terminal, pode-se, destacar dois tipos de custos: custo de capital (depreciação) dos equipamentos usados na movimentação interna da carga e custo de aluguel do galpão/prédio.

Quando a empresa realiza um registro dos tempos de uso dos equipamentos por tipo de serviço, tem-se, o custo correspondente que pode ser relacionado com serviços proporcionados. Assim denominado de custo direto. O custo do aluguel do galpão/prédio, por exemplo, não possibilita que se realize alocação direta aos distintos serviços. Dessa forma, o custo do aluguel pode ser dividido pelos diversos serviços conforme área usada. Ou seja, o custo pode ser

alocado aos serviços de modo indireto, ganhando assim a característica de custo indireto.

Segundo Alvarenga e Novaes (2000) o percentual entre custos diretos e indiretos varia conforme o tipo de empresa: ramo de atividade e outros fatores. Mas, de modo geral, os custos diretos correspondem de 80 a 85% enquanto os custos indiretos entre 20 a 15%, do custo total respectivamente.

b) Custo variável (CV), Custo Fixo (CF) e Custo Total (CT)

Quando são produzidos bens e serviços, têm-se alguns custos que variam proporcionalmente às quantidades atingidas. Como exemplo, o custo dos pneus ou custo com combustível, utilizados por veículos, ambos relacionados à quilometragem, são classificados como custo variável. Já os custos fixos são aqueles não variam em função da produção. São exemplos: aluguel mensal, seguros, entre outros. Destaca-se ainda o custo total que resulta da soma do custo variável mais o custo fixo. Assim, tem-se que:

$$CT = CV + CF$$

Vale ressaltar, conforme Varian (2006), a existência do Custo Médio Variável (CVMe) e do Custo Médio Fixo (CFMe), sendo que o primeiro mede o custo variável por unidade de produção. O segundo mede os custos fixos por unidade produzida. Havendo ainda o Custo Médio Total (CMe) medido a partir custo total e da quantidade de unidades produzidas. Ou seja:

$$\frac{CT}{q} = \frac{CV}{q} + \frac{CF}{q}$$

Resultando em:

$$CMe = CVMe + CFMe$$

c) Custo marginal (CMg)

O custo marginal mede a variação dos custos para determinada variação da produção. Ou ainda, o custo marginal mensura a taxa de variação: as mudanças nos custos divididas por uma variação na produção. É dado pela seguinte equação:

$$CMg = \frac{dCT}{dQ}$$

Graficamente, pode-se representar a curva de custo marginal pela Figura 6, a seguir:

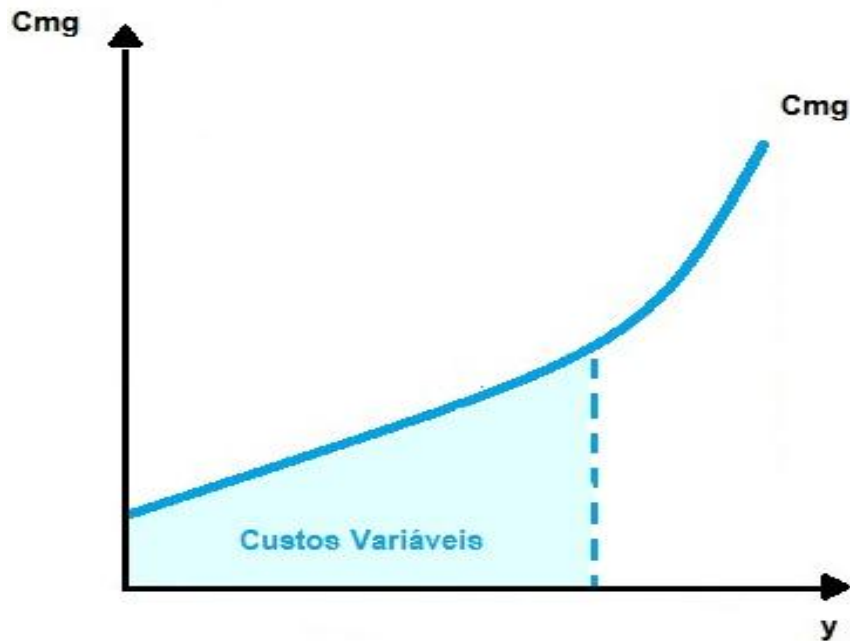


Figura 6: Curva de Custo Marginal
Fonte: Adaptado de Varian (2006, p.400).

Para Alvarenga e Novaes (2000) o custo marginal tem significado operacional, isto é, depende da capacidade ociosa do sistema em causa. Por isso, para uma empresa da área logística talvez seja mais conveniente estabelecer o frete utilizando como referência o custo marginal e não o custo médio, como muitas fazem.

Esses conceitos serão utilizados para construção de um entendimento em torno da logística da cadeia produtiva do leite na região em análise. Mas cabe ainda, destacar o funcionamento dos custos da logística, sendo composto pelos custos de estoque, custo de transporte, custo de processamento de pedidos, resultando no custo total. Isso com o intuito de ilustrar uma situação que será encontrada em toda a cadeia produtiva do leite, e que será objetivo de entendimento de custos. Assim, segue a Figura 7:

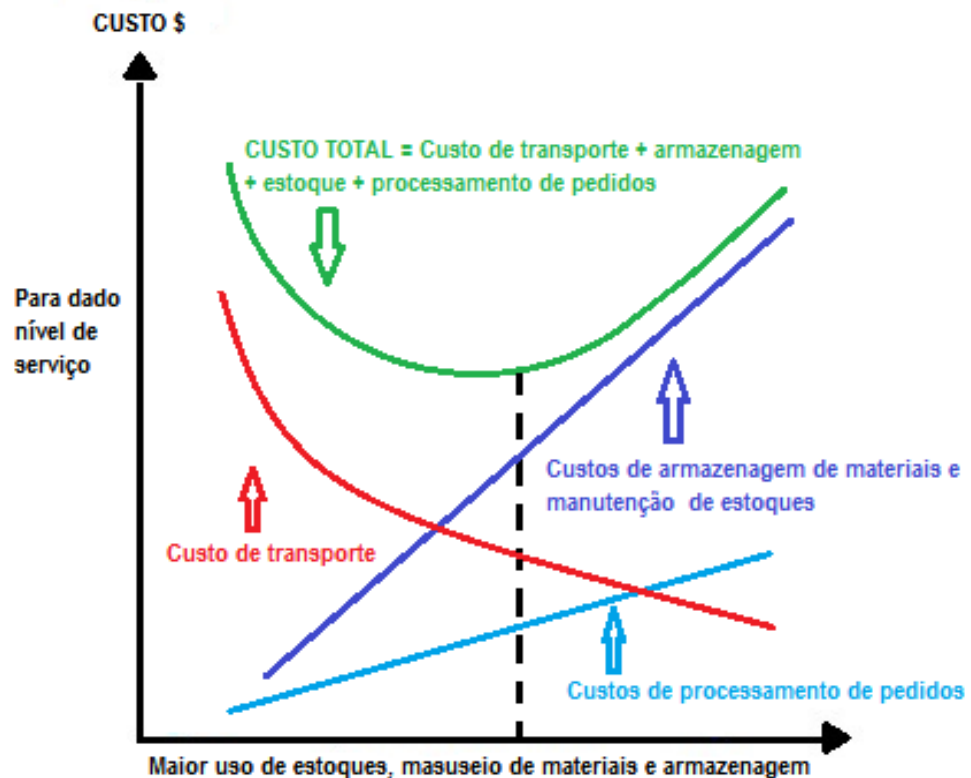


Figura 7: Curva de custos

Fonte: Adaptado (UNAMA, 2014).

Essas curvas auxiliam a ilustrar o processo de otimização do número ideal de armazéns frente os custos de transporte, estoque e processamento de pedido. Assim, ilustrando uma aplicação de análise de custo logístico em uma dada empresa, Alves (1997) aponta o custo total logístico como a somatório dos custos de produção (processamento), de inventário e armazenagem e de transporte e movimentação.

Segundo Christopher (2008), quando um armazém é adicionado ou retirado da rede de distribuição, provoca alterações incrementais, afetando os custos dos transportes, do estoque e do processamento de pedidos. Assim, é possível reconhecer a importância da otimização da rede de armazéns.

1.4 A logística no campo

Para Naves (2014, p.2): “[...] produzir é tão importante quanto o gerenciamento das atividades inerentes não só à produção, mas também ao beneficiamento e à distribuição e à movimentação logística dos alimentos”.

Isto é, ter um setor agropecuário eficiente é importante, entretanto a produção de alimentos não deve ser limitada apenas à questão da produtividade. Isso porque deve haver um pensamento holístico, isto é, é necessário observar a distribuição, transporte, suprimentos, destacando toda a cadeia de gerenciamento de produção, seja no campo ou não.

Araújo (2008) observa que a logística aplicada no campo está dividida em três etapas distintas, mas interligadas entre si: logística de suprimentos, logística das operações de apoio à produção agropecuária e logística de distribuição. Na cadeia produtiva no campo, ainda segundo Araújo (Ibid.), o papel da logística de suprimentos é o de cuidar dos insumos e dos serviços que correm até as organizações componentes de cada elo da cadeia produtiva no intuito de diminuir os custos de produção ou comercialização.

A redução de custos logísticos na produção de alimentos tem efeito direto no preço final dos mesmos, conforme ratifica Naves (2014, p.2): “Os custos logísticos refletem direto no preço final do produto agropecuário e está diretamente associado aos custos de transação”. Por isso, a relevância e cuidados com os elos da cadeia produtiva do leite nesse estudo.

Araújo (2008) afirma em relação à logística das operações de apoio à produção agropecuária, que a mesma consiste na gestão do processo produtivo, quanto a suprimentos de insumos, que demandam a condução de empreendimentos para obter eficiência e eficácia. No olhar da logística o objetivo é racionalizar os processos operacionais para transferência física dos materiais, que envolve ainda dados sobre estoques e plano de aplicação de cada produto, período de utilização e quantidade. Nesse contexto, a logística em agronegócios ou no campo é inerente às características do produtor rural, quanto à distribuição espacial e os volumes individuais de produção, conforme esclarece Martins e et al. (2005, p.55) que:

No caso do agronegócio, estas dificuldades têm algumas especificidades. Longe de uma perspectiva industrial, de produção programada e estoques com a possibilidade de longa vida de prateleira, a produção agroindustrial deve gerenciar incertezas e sazonalidades, como os períodos de safra e entressafra e perdas ocasionadas pela deterioração ou vencimento da vida útil do produto. Além do mais, a produção é pulverizada regionalmente e em termos de unidades de produção, e ainda majoritariamente comercializada via mercado *spot*, sendo que este se apresenta altamente volátil no decorrer dos anos, implicando significativas oscilações nos preços praticados e formados nos mercados internacionais.

Todavia, para solucionar ou amenizar os problemas inerentes ao campo, medidas vêm sendo tomadas através de estudos na melhoria da cadeia produtiva do campo. Nesse contexto, Lourenço (2009) aponta que a Logística Agroindustrial está dividida em três segmentos distintos, todavia integrados entre si: logística de suprimentos, logística de apoio à produção agropecuária e logística de distribuição.

A logística de suprimentos é compreendida pelos canais de distribuição física de seus insumos e de seus produtos, na qual o fluxo de informação é movimentado em toda sua estrutura por meio dos instrumentos tecnológicos existentes. Esta etapa possui três macrosssegmentos: produção de matérias-primas, industrialização e a comercialização. Assim, constata-se que a cadeia de suprimentos envolve todos os agentes da cadeia agroindustrial.

A logística de apoio à produção agropecuária corresponde à gestão do processo produtivo observando para isso o suprimento dos insumos, bem como o controle racional dos processos operacionais, com destaque para o estoque e o plano de aplicação de cada produto em quantidades e temporalidade. Nessa etapa é dada atenção para: “movimentação física dos produtos, como transporte interno, manuseio, armazenagem primária, estoques primários, entregas, estoques finais e controles diversos (LOURENÇO, 2009, p.27)”.

A logística de distribuição tem a responsabilidade da administração dos materiais começando pela saída da unidade de produção até o destino final, com destaque para a armazenagem e o transporte nessa etapa. O armazenamento de produtos agropecuários deve levar em consideração a sazonalidade do produto, isto é, a época ou período de coleta desse alimento, preparando a estrutura de armazenamento adequadamente para picos de produção ou escassez do produto. Isto é muito comum ainda na produção de alimentos no campo.

É importante destacar que na logística de distribuição, os produtos agrícolas devem ser observados quanto à questão da perecibilidade desses alimentos, uma vez que eleva os riscos para o produtor de perdas parcial ou total da carga. Também cabe destacar a questão que: “Os transportadores estarão interessados em operar em rotas mais rentáveis, por exemplo. Já os operadores logísticos estarão disputando cargas de maior praticidade no manuseio (MARTINS, ET AL., 2005, p.56)”.

1.5 O leite e sua logística

A logística da cadeia produtiva do leite é analisada observando-se as três dimensões da agroindústria do leite: logística de suprimentos, logística de operação e logística de distribuição.

Na logística de suprimentos, conforme Bizotto (2007), o setor lácteo é um sistema de mercado integrado e inter-relacionado, onde as modificações na estrutura e organização de uma parte do setor atingem as outras. As alterações principais nos elos da cadeia produtiva de suprimentos do leite explicam as forças que orientam mudança de ponta-a-ponta no setor lácteo.

Todavia, destaca-se a seguinte sistematização, de forma a simplificar o presente estudo:

A maneira mais simples e também a mais utilizada para essa sistematização é a divisão da cadeia produtiva nos seguintes segmentos: a) “antes da porteira”, que compreende os insumos agropecuários, maquinário, água, energia, adubos, fertilizantes, melhoramento genético, entre outros; b) “segmentos dentro da porteira”, que no caso da pecuária leiteira, refere-se à produção pecuária voltada para a produção láctea; e c) “segmentos depois da porteira” - são os canais de processamento e comercialização do produto, seus agentes comerciais e a formação de preços (PEDRA, FIGATTO, SANTINI, 2008, p.5).

Têm-se, assim, três momentos em que a logística analisa a cadeia produtiva do leite: o Antes da Porteira, Dentro da Porteira e Depois da Porteira, conforme Figura 8. Assim, é possível visualizar a cadeia de suprimentos do leite, onde se tem o Antes da Porteira (fornecedores), Dentro da Porteira (produtores) e Depois da Porteira (agroindústria, distribuidores e consumidores). Antes da porteira os componentes são as empresas fornecedoras de ração (suplementação mineral), equipamentos (ordenhas mecânicas) e produtos veterinários. Dentro da Porteira estão os produtores com suas vacas leiteiras. Quando o processo é Depois da Porteira, o processo abraça as cooperativas de laticínios e transformadores da matéria-prima leite em produtos processados como exemplo: iogurtes, queijos, leite UHT. Entre os distribuidores destacam-se os atacadistas, varejistas e pequenos estabelecimentos, além dos consumidores finais.

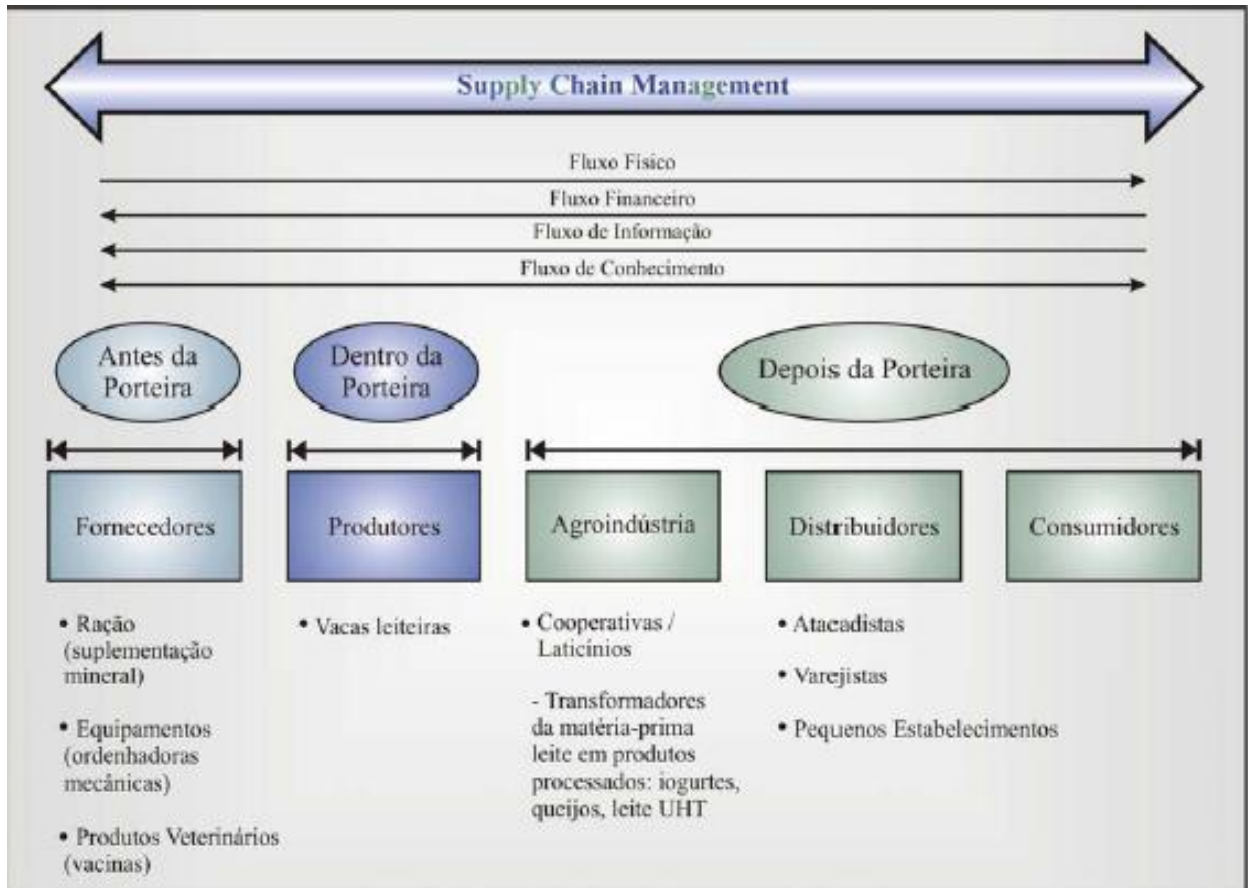


Figura 8: Cadeia de suprimentos do leite.
Fonte: (BIZOTTO, 2007, p.39)

Isto é, a Logística de Suprimentos ou *Supply Chain* tem o olhar para o Antes da Porteira, mas também para o Dentro da Porteira e Depois da Porteira, pois os processos logísticos estão integrados entre si, visualizadas as várias etapas da cadeia de produção. Observam-se ainda os fluxos de informação e financeiro que percorrem toda a cadeia produtiva no sentido consumidor para produtor. Outro fluxo é o físico que perfaz a cadeia produtiva no sentido produtor para consumidor. Por fim, o fluxo do conhecimento que percorre tanto no sentido consumidor para produtor e vice-versa.

Em relação ao Antes da Porteira trata-se principalmente da aquisição de insumos mais baratos que pode acontecer com a aquisição de insumos na quantidade certa, uma vez que os estoques podem ocasionar congelamento ou perdas de capital. Daí a importância da realização de compras corretas nas fazendas produtoras do leite. Ou seja, adquirir as vacinas na quantidade, no prazo certo e no preço certo. Para o caso de equipamentos de ordenha mecânica, a

compra em quantidade pode resultar em economia de escala. O mesmo deve ser sugerido para a ração ou suplementos mineral (BIZZOTTO, 2007).

Dentro da porteira, destacamos as mudanças logísticas que vêm acontecendo. Podemos destacar a aquisição de matrizes com maior produtividade e de insumos pela *Internet*, os leilões virtuais, e o acompanhamento do transporte da produção, ou seja, o melhor e mais eficiente sistema de saídas e entradas da produção (BIZZOTTO, 2007). Podemos ainda destacar na logística de apoio à operação, as etapas de coleta com adesão de novas tecnologias de coleta do leite, tais como as ordenhas mecanizadas, bem como os instrumentos administrativos que maximizem a produção leiteira em sintonia também com as outras etapas da logística.

A Logística de Distribuição dá atenção especial para a etapa dos agronegócios do leite conhecida por Depois da Porteira. Destacam-se os avanços em tecnologias associados ao manuseio do leite, processamento, armazenamento, fabricação e comercialização, que acontecem de forma proporcional às economias de escala e eliminando deseconomias, com empresas que buscam lucro expandido, mas de forma integrada com as já mencionadas etapas logísticas acima.

Vale lembrar a problemática da produção de leite enfrentada na Logística de Distribuição, na qual a produção de leite é sazonal, sendo um obstáculo para a modernização do setor:

[...] representa outro grande problema ou obstáculo à modernização, na medida em que leva a oscilação entre a super-oferta e a escassez de matéria-prima. Este fato dificulta a formação de preços estáveis, aumentando os custos de estocagem. Bem como custos operacionais decorrentes do período decorrentes dos períodos de ociosidade (SCRAMIM; BATALHA, 2009, p.40).

Contudo, o problema da sazonalidade tem sido resolvido com a implementação de tecnologia de informação e biotecnologia por meio de melhoramento de raças de bovinos para a produção leiteira, sendo o foco da atenção de várias ciências.

Outro grande problema que prejudica a cadeia produtiva do leite é a compra fracionada por partes das empresas de processamento, assim como a péssima qualidade do leite, fruto das condições da armazenagem e do transporte precárias. Ou seja, é comum o pouco capital para aquisição de máquinas,

instalações, matrizes e equipamentos, bem como a capacidade para locação de veículos adequados ao transporte do leite, afetando os pequenos e médios produtores.

Finalmente, conhecer a logística, com destaque na sua aplicação no campo, e mais especificamente, no leite, é fundamental para retratar os problemas da cadeia produtiva do leite no Estado do Maranhão. Assim, buscar observar seus problemas, bem como expando a estrutura dos custos logísticos na cadeia produtiva do leite, é essencial para o desenvolvimento da proposta apresentada aqui.

Contudo, antes da aplicação da análise dos custos logísticos é relevante observar a cadeia produtiva do leite detalhadamente, com ênfase para seu contexto político, econômico, social, zootécnico e ambiental. Isto, com a finalidade de traçar o contexto da cadeia produtiva em estudo, uma vez que esta é inserida na Cadeia Produtiva do Leite no Brasil, sendo influenciada por diversos fatores mencionados. Trataremos esta dimensão do problema no Capítulo 2, a seguir.

CAPITULO 2 - A CADEIA PRODUTIVA DO LEITE

Antes de dar início a este capítulo cabe apresentar o conceito da cadeia produtiva, uma vez que esta será discutida em todo o escopo desse estudo. Dessa forma, destaca-se a cadeia produtiva, como: “sequência de atividades que transforma uma matéria-prima de base em produto pronto ao consumidor final (FIGUEIREDO NETO; et al, 2007, p.3)”.

Ou ainda:

[...] a cadeia de produção é um conjunto de ações econômicas que presidem a valoração dos meios de produção e asseguram a articulação das operações, onde esta pode ser segmentada de jusante (produto final) a montante (matéria-prima), em quatro macrosegmentos ou mercados (FIGUEIREDO NETO; ET AL, 2007, p.3).

Para compreender quais são os quatro macrosegmentos ou mercados pode-se observar a Figura 9, na qual é possível observar a cadeia agroindustrial do leite, a seguir:

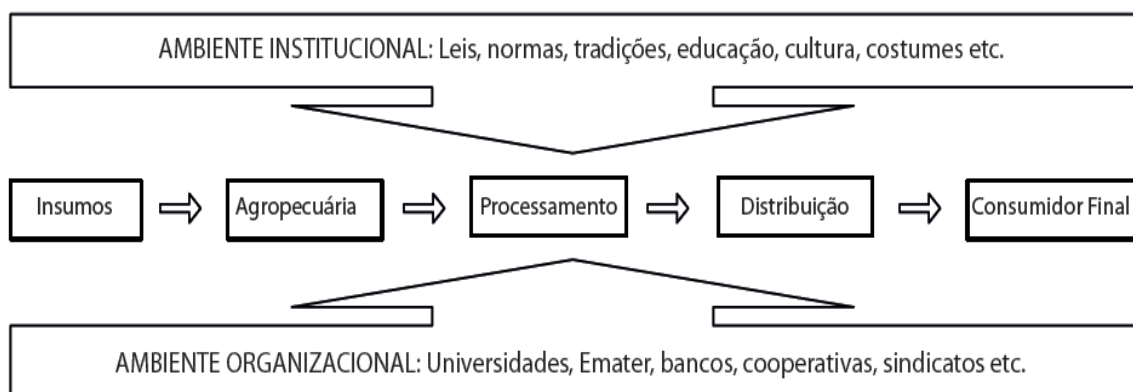


Figura 9: Cadeia produtiva do leite
Fonte: Oliveira e Silva (2007, p.711).

Percebe-se assim, que os macrosegmentos são os elos da cadeia, onde acontecem as transações mercadológicas: insumos e agropecuária; agropecuária e processamento; processamento e distribuição; e, distribuição/consumidor final. Deve também ser observado o ambiente institucional e o ambiente organizacional, uma vez que a cadeia não está isolada em seus segmentos de mercado. Existem ainda outras divisões da cadeia produtiva do leite, mas que no final também alcançam grande parte dos integrantes da produção de leite até o varejo, na figura do consumidor final.

Observando historicamente, a cadeia produtiva de leite passou por diversas mudanças estruturais e funcionais antes de chegar ao modelo atual, fruto principalmente da política econômica, das ferramentas administrativas e tecnológicas da época. Nos anos 1970 e 1980 foi observado o aumento da presença de multinacionais se instalando no país através de aquisições de pequenas empresas de laticínios em dificuldade. Isso ajudou a caracterizar a concentração de mercados composto de produtos com maior valor agregado (iogurtes, queijos finos, entre outras) (SCRAMIM; BATALHA, 2009).

No começo dos anos 1990, segundo os mesmos autores, a desregulamentação³ do mercado e o fim do tabelamento dos preços do leite que perdurou por mais de 45 anos, resultou em um ambiente novo e vulnerável. Somase a isso todos os dilemas de ineficiência, baixa produtividade com a utilização de técnicas arcaicas para coleta de leite, indústrias com problemas de carência tecnológica e atravessadores que controlam a venda para o comércio varejista, aumentando os preços finais ao consumidor.

Clemente e Hespanol (2009) corroboram com a inflexão nos anos 1990 na cadeia produtiva do leite, mas explicam que foi o contexto internacional com o processo de globalização que provocou as mudanças que resultaram em um mercado para o setor extremamente competitivo.

Segundo Silva e Fleury (2009) a cadeia de produtiva dos alimentos tem tido resultados significativos na última década, em razão, essencialmente, do aumento da competição ocorrida pela abertura comercial com a estabilização da economia. Agrega-se o fato que a estabilização da economia diminuiu as chances de ganhos inflacionários⁴, provocando as empresas a focar nas atividades fins do empreendimento, porém, a maior oferta de produtos similares, com a chegada dos importados, elevou ainda mais a competição pelo mercado.

Entretanto, não somente a globalização pode ser apontada como único fator para as mudanças na cadeia produtiva do leite, tem-se, além da abertura econômica no período, a política de estabilização econômica brasileira realizada

³ A regulamentação da cadeia produtiva de derivados lácteos foi a característica mais marcante do ambiente institucional vivenciado pela indústria de laticínios no período de 1945 a 1990. O Estado, durante esse período, controlava as importações e intervinha nos preços da cadeia produtiva do leite, mediante a Comissão Interministerial de Preços (CIP) (FIGUEIRA, BELIK, 1999, p.3).

⁴ Antes do Plano Real tinha inflação galopante, que atingia o patamar de 3% ao dia, cenário que facilitava a especulação entre os elos da cadeia produtiva do leite, na qual a conta era do consumidor (SILVA; FLEURY, 2009).

através do Plano Real e a criação do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite – PNMQL. Este último com o objetivo de instalar um conjunto de normas sanitárias na cadeia produtiva do leite no Brasil.

Para Scramim e Batalha (2009) existem quatro fatores que moldaram a cadeia de produtiva do leite nos últimos anos: a desregulamentação, a necessidade de capturar eficiências na cadeia produtiva para a redução de custos, a desregulamentação e a sustentabilidade do meio ambiente.

Todavia, percebe-se que esse ponto de inflexão da cadeia produtiva transformou a cadeia produtiva do leite obrigando a reduzir custos, ser mais eficiente, mas ao mesmo tempo procurando um desenvolvimento sustentável. Isso, fruto do novo cenário político-econômico que imperava no território nacional, no qual a cadeia produtiva do leite estava inserida.

Clemente e Hespanhol (2009, p.184) observam que:

A estabilidade da economia brasileira alcançada em 1994 com o Plano Real, também afetou a cadeia produtiva do leite. O leite e seus derivados apresentam elevada elasticidade-renda, de modo que o Brasil é um mercado em que ocorre o consumo de leite de maneira aquém dos níveis satisfatórios, por conta da insuficiente renda recebida por significativa parcela da sua população. A estabilidade econômica propiciada pelo plano real provocou o aumento no consumo de leite e derivados pelas classes sociais de baixo poder aquisitivo, estimulando a produção de leite nas bacias leiteiras situadas nas zonas de cerrado do Brasil Central.

Spers et al (2013, p. 254) explicam que:

Over the last decades, the dairy industry in Brazil has been influenced by many fundamental macroeconomic changes, such as trade liberalization in the beginning of the 90's, the "Plano Real" in 1993 (finally bringing inflation under control), the implementation of Mercosul (in 1995), and the application of anti-dumping rules. These measures brought sustainable benefits to Brazilian trade as a whole: the balance of trade has reported positive results since the year 2000, and by 2011 exports reached approximately US\$ 256 billion with a trade surplus close to US\$ 29.79 billion.

Assim, não é possível apontar um único fator para as mudanças da cadeia produtiva do leite no Brasil, mas um conjunto de fatores políticos e econômicos que afetaram tanto a produção quanto o consumo do leite e de seus derivados. Além das mudanças no cenário macroeconômico, a cadeia produtiva do leite enfrenta outros problemas de ordem microeconômica e ambiental que devem

ser ponderados conjuntamente. Esses problemas comumente são, segundo Schnorrenberger et al (2008, p.4):

[...] a cadeia produtiva do leite possui características peculiares que não são habitualmente encontradas em outro segmento, como a influência de fatores climáticos, sazonalidades, ciclos produtivos maiores, perecibilidade dos produtos entre outros. Esse ramo de atividade exige atuação rápida e efetiva por parte de seus gestores sobre os novos cenários e as decisões de investimentos a serem tomadas.

Por isso é necessária a adoção dos princípios da logística dos alimentos em nível global no território nacional, prevalecendo a preocupação com diversos aspectos: legal, ambiental, social e econômico, possibilitando um entendimento holístico da produção alimentícia voltado para a cadeia produtiva do leite. No Brasil, atualmente, o sistema agroindustrial do leite é caracterizado por empresas de lácteos de capital internacional e nacional, além de empresas de origem cooperativista.

Também serão destacados neste estudo os aspectos econômicos, sociais, políticos, ambientais, zootécnicos e da segurança alimentar na cadeia produtiva do leite, na qual inicialmente é abordado o leite e seus derivados. Observa-se ainda, os aspectos relevantes da produção de leite, com destaque para as características do rebanho na região. Também será caracterizada a estrutura de mercado do setor, assim como os impactos ambientais e da segurança alimentar do setor.

2.1 Leite e seus derivados

O leite pode ser compreendido como um líquido de cor branca, odor suave e sabor levemente adocicado, sendo o produto integral, fruto da ordenha ininterrupta e total de uma fêmea leiteira, saudável, bem alimentada e em boas condições físicas e mentais (RAFAEL, 2009).

Segundo Bizotto (2007, p.40):

O leite é um produto único, existindo poucos produtos agrícolas com propriedades similares. Três propriedades conferem a ele essa particularidade: pode ser produzido duas vezes por dia ou mesmo três vezes; é altamente perecível; e forma a base de centenas de diferentes produtos e ingredientes utilizados nas indústrias alimentícia e não alimentícia.

Para Mazzadri (2012, p.1):

O leite é uma combinação de várias substâncias sólidas, algumas encontram-se dissolvidas e outras em suspensão na água, as quais participam com 12% a 13% do volume do leite. Consistem sobretudo em proteínas, gorduras, lactose, sais minerais e vitaminas, conferindo ao leite a propriedade funcional e aptidão ao processamento.

Mas, é por suas características únicas que o leite ganha atenção acadêmica e mercadológica, uma vez que: “É um alimento de grande importância na alimentação humana, devido ao seu elevado valor nutritivo (VENTURINI, SARCINELLI, SILVA, 2007, p.1)”.

Existem diversos tipos de leite e derivados encontrados no mercado. Entretanto, observa-se quando o leite não possui qualquer tratamento térmico, ordenhado e comercializado sem o adequado controle sanitário recebe a denominação de leite cru. Entretanto, este pode apresentar uma variada destinação, ou seja, produtos diversificados, que ganham destaque como: creme de leite, leite em pó, queijo, leite desnatado, entre outros.

Usualmente costuma-se classificar o leite em três: Tipo A, Tipo B e Tipo C. O Leite Tipo A é que tem maior exigência em seu processo produtivo, uma vez que é obtido através da completa e ininterrupta elevação de temperatura, com elevado teor de gordura integral, padronizado, pasteurizado, envasado, obedecendo aos rígidos padrões de sanitários. Havendo ainda uma regulamentação que exigente⁵ sobre os procedimentos de pasteurização para cada tipo de leite.

Nas palavras de Venturini, Sarcinelli e Silva (2007, p.2): “O leite tipo A é oriundo de um controle mais rigoroso na produção e higienização do leite. O leite é pasteurizado e embalado na própria fazenda, existindo, portanto, uma menor quantidade de microrganismos”.

Para o Leite Tipo B: “É o leite obtido da ordenha completa e ininterrupta e refrigerado na propriedade rural leiteira a 4°C. É transportado para o estabelecimento industrial e submetido à pasteurização. O teor de gordura pode ser integral, padronizado, semidesnatado ou desnatado (MAZZADRI, 2012, p.2)”. Também é necessária a realização de testes de qualidade semelhante à produção

⁵ Para a produção do Leite Tipo A é necessário, segundo Mazzadri (2012, p.2): “Teste qualitativo negativo para fosfatase alcalina; Teste positivo para peroxidase; e, Enumeração de coliformes a 30/35° menor que 0,3 NMP/mL”.

do Leite Tipo A para verificar o número de microrganismos tolerados nessa faixa de exigência.

O Leite Tipo C é o mais simples de coletar e produzir, uma vez que não necessita de testes como os Leites do Tipo A ou B, bem como de equipamentos de resfriamento na propriedade rural, havendo um espaço de tempo entre a coleta e a refrigeração. Todavia, com maior número de microrganismos, rebaixando seu valor comercial em relação aos tipos A e B.

Observa-se, assim, que a definição do Tipo de Leite acontece no processo de coleta, devido esta etapa influenciar no controle dos microrganismos que interferem na qualidade do leite. Conseqüentemente, seu preço de mercado varia conforme a tecnologia empregada, sendo o Leite Tipo A o de maior valor comercial.

Assim, conforme Venturini, Sarcinelli e Silva (2007) o leite é classificado de acordo com seu modo de produção, composição e requisitos biológicos e físico-químicos, proporcionando uma variedade de derivados e componentes com base no leite. Segundo Carvalho (2010, p. 2):

A cadeia produtiva do leite possui uma complexidade ímpar dentro da indústria de alimentos. Essa complexidade se inicia no elo de produção primária, onde o produtor precisa adquirir insumos oriundos de inúmeras outras indústrias. Além disso, o processo de produção demanda conhecimentos em diferentes áreas das ciências agrárias, sociais e humanas. No elo da indústria de transformação a complexidade também é elevada, passando pelo processo de aquisição de matéria-prima, fabricação de inúmeros derivados, negociação com a rede varejista, distribuição dos produtos, etc. Isso sem falar na necessidade de desenvolvimento de novos produtos e processos, já que a concorrência é cada vez maior e transcende fronteiras.

Sabe-se que o leite cru ou pasteurizado pode agregar valor com a elaboração de seus derivados: queijo, manteiga, iogurte, caseína, creme, requeijão, lactose, doce de leite, caramelos, entre outros. Há 90 componentes e 70 derivados diferentes utilizados na com base do leite cru, na árvore genealógica do leite, conforme pode ser visto na Figura 10.

produtor. Cabe ainda destacar o leite UHT⁶, também conhecido pela denominação de Leite Longa Vida, devido seu crescimento no mercado consumidor. Para que se tenha uma ideia da sua relevância, destaca-se, segundo Mucidas (2010, p.43), que: “[...] o leite UHT tem uma penetração de 80% dos domicílios, enquanto o pasteurizado em 49%, o leite em pó em 29% e o leite cru em 24%”.

O leite UHT é processado em temperatura ultra-alta, isto é:

O leite UHT é submetido a uma elevada temperatura (130°C a 150°C) durante cerca de 2 a 4 segundos, num processo térmico de fluxo contínuo. Após o tempo definido, é imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32°C e envasado em embalagens hermeticamente fechadas e esterilizadas⁷ (SIGNIFICADOS, 2014, p.1).

Ou seja, essa técnica permite a maior eliminação de microrganismos nocivos à saúde humana, através de temperaturas extremas em curtíssimo período de tempo, também conhecido como ultrapasteurização. Mas, o método, além de preservar os nutrientes do leite e amplia a vida nas prateleiras, sem a necessidade de refrigeração. Essas vantagens favoreceram seu crescimento no mercado, assim como:

[...] ampliação do consumo do leite longa vida, UHT, em relação ao leite pasteurizado, uma vez que o primeiro passa a ter maior período de validade frente ao segundo. Dessa maneira, a preferência do consumidor brasileiro pelo leite UHT em relação ao pasteurizado acabou provocando importantes mudanças estruturais no mercado lácteo, tais como: a) redução das perdas em nível de consumidor; (o prazo maior de validade beneficia o consumidor, podendo este consumi-lo durante um maior período de tempo); b) ampliação da área geográfica de atuação das empresas (considerando que um maior prazo de validade proporciona o transporte do produto a regiões geograficamente mais distantes a um custo menos elevado, já que não necessita de transporte condicionado ao perfil do produto); c) maiores incentivos à produção de leite em regiões mais distantes dos grandes centros consumidores (a produção pode ser feita no local onde concentra a maior produção, já que o custo de transporte ao consumidor final é menos elevado); d) redução dos preços do leite UHT ao consumidor final, pela maior concorrência e pressão dos supermercados; e) redução da margem de comercialização da indústria; f) maior pressão para queda dos preços a serem recebidos pelo produtor, de forma a manter os preços do UHT ao consumidor final em níveis próximos ao leite pasteurizado, vendidos em embalagens plásticas de menor custo (VIANA & FERRAS, 2007, pp.33-4).

Para Rubez (2003, p.2):

⁶ UHT: *Ultra High Temperature*.

⁷ Essas embalagens são conhecidas por Tetrapaks, inventadas pelo sueco Ruben Rausing, fundador da Companhia Tetrapak, após a II Guerra Mundial (MUCIDAS, 2010).

O ciclo do longa vida provocou vários fenômenos na agroindústria leiteira, como a expansão das bacias leiteiras para regiões que antes não tinham expressão nacional na atividade, como as do centro-oeste e do norte. O longa vida extinguiu o caráter regional das marcas de leite, pois agora ele pode ser produzido num pequeno município e vendido em outros a milhares de quilômetros de distância.

Essa mudança do leite pasteurizado para o leite UHT proporcionou ganhos de escala e redução de custos logísticos. O primeiro foi possibilitado com a ampliação do mercado de consumo, uma vez que os produtos poderiam chegar facilmente em novos mercados que não os locais e regionais. Destaca-se também a redução de custos logísticos com transportes mais baratos, devido à independência dos caros frigoríficos e ampliação de tempo para armazenagem. O leite UHT também ganha destaque com 80% dos domicílios consumindo-o, percentual resultante de avanços da produção alimentícia atual.

Em 2008 foi feito um balanço sobre o destino do leite coletado no Brasil, no qual a maior destinação foi para Queijo com 34%, em seguida o leite Longa Vida com 28%, posteriormente o Leite em Pó com 22%. Estas três utilizações juntas correspondem por 84% da destinação do leite no Brasil, conforme Gráfico 1.

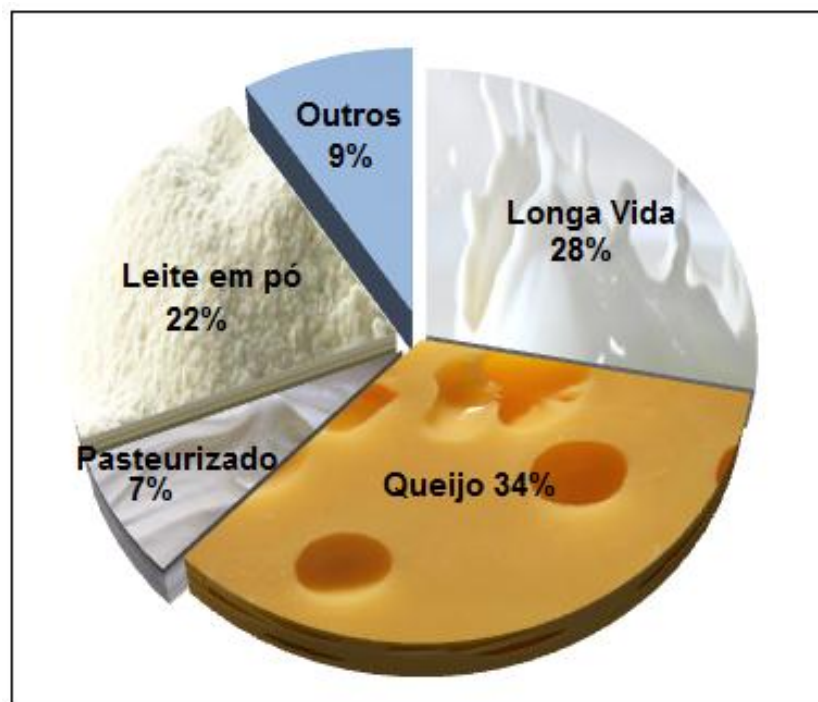


Gráfico 1: Destino do leite no Brasil em 2008

Fonte: Janks (2010, p.14)

É interessante mencionar que quando se fala de Leite Longa Vida não se pode limitar ao produto vendido em caixas *tetrapaks*⁸, mas também devem ser incluídas bebidas lácteas, leite desnatado, leite semidesnatado, enriquecidos, entre outros.

2.2 Produção leiteira

A pecuária leiteira brasileira foi iniciada com as primeiras matrizes trazidas da Europa, ainda no Brasil Colonial. Todavia, as características da produção eram não comerciais e rudimentares, havendo modificações apenas no ano de 1950, com mudanças da estrutura produtiva, conforme fragmento:

A pecuária leiteira do Brasil nasceu em 1532, quando a expedição colonizadora de Martim Afonso de Souza trouxe da Europa para a então colônia portuguesa, precisamente para a vila de São Vicente, no litoral paulista, os primeiros bois e vacas. Nestes quase cinco séculos de existência, a atividade caminhou morosamente, sem grandes evoluções tecnológicas. A partir de 1950, coincidindo com o surto da industrialização do país, a pecuária leiteira entra na sua fase dita moderna, mas mesmo assim o progresso continuou muito tímido, não se verificando nada de estrondoso que mudasse radicalmente o status quo (RUBEZ, 2003, p.1).

Entretanto, o salto qualitativo da produção do leite acontece no final da década de 1960, com a introdução de novas tecnologias no setor com introdução do leite do leite tipo B que ganhou adesão nacional: “No final dos anos 60, o rumo das coisas começa a se alterar, quando o revolucionário leite tipo B ganha expressão nacional” (Ibid, 2003, p.1).

2.2.1 Características do rebanho

O avanço no campo também merece atenção com o desenvolvimento de novas matrizes, por meio do cruzamento de raças bovinas leiteiras, com intuito de aumentar a produtividade das vacas e propicia melhor adaptação no território nacional.

As principais raças encontradas no Brasil, segundo Duarte (2014) são:

⁸ A denominação para as caixas *Tetra Pak*, utilizadas nas embalagens de Leite Longa Vida, deve-se a empresa multinacional de origem sueca *Tetra Pak*, sendo um avanço para a indústria de alimentos refrigerados, por ser leve, segura e muito eficiente. Caracterizada por ser composta de seis camadas de proteção com uso de três tipos de materiais: polietileno, papel e folha de alumínio (QUARTIM, 2011).

a) Holandesa: raça taurina⁹, havendo três variedades: Frísia, Crominga e MRY (Mosa, Reno e Yessel), estando concentrada nas regiões sul e sudeste, com destaque para Paraná, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e São Paulo.

b) Jersey: raça taurina, da ilha de Jersey na Inglaterra. Produz leite com alto teor de gordura. Está distribuída em todo território brasileiro, mas ganha destaque com maior rebanho os estados: São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

c) Guernsey: raça taurina, originária da ilha de Guernsey. Encontrada no Brasil, principalmente, na região sudeste.

d) Pardo-Suíço (Schwyz): raça taurina, originária da região dos lagos – na Suíça. No Brasil, o rebanho esta concentrada nas regiões Sul e Sudeste.

e) Gir: raça zebuína¹⁰, especificamente da região noroeste da Índia, das montanhas de Gir, utilizada tanto gado de corte como leiteira. No Brasil é encontrada nas regiões semiáridas e áridas.

Carvalho Filho et al (2002, p.1) sintetizam por grupos de raça o gado leiteiro brasileiro: “Raças europeias especializadas como a Holandesa, a Parda-Suíça e a Jersey; Raças zebuínas leiteiras, como a Gir e a Guzerá; Vacas mestiças, resultantes do cruzamento de raças europeias com raças zebuínas, em vários graus de sangue”.

Obviamente que existem outras raças, entretanto, as acima relacionadas são as mais adequadas para a produção de leite no Brasil. Cabe o conhecimento sobre as características do animal para a escolha da matriz de produção apropriada na região em estudo, uma vez que introduzir raças bovinas que estão habituadas em clima temperado de zonas climáticas equatoriais ou tropicais, prejudica tanto a produção quanto o meio ambiente.

Carvalho Filho et al. (2002) explicam que as temperaturas elevadas, predominantes da região nordeste do Brasil, dirigem a escolha do produtor de leite para raças zebuínas leiteiras. Entretanto, os derivados dos cruzamentos com as raças europeias leiteiras representam uma melhor opção, conforme já vem sendo confirmado no fato de se encontrar uma grande maioria de rebanhos mestiços holandozebus.

⁹ Raça Taurina ou *Bos taurus*, originária do continente europeia, tendo a característica de boa produtora de leite (CARVALHO FILHO ET AL, 2002).

¹⁰ Raça Zebuína ou *Bos zebus*, de origem asiática ou indiana, propicia como gado de corte.

2.2.2 Aspectos da produção de leite

A qualidade do rebanho leiteiro pode ser comprovada pelos números crescentes da produção de leite, conforme série histórica do número de vacas ordenhadas no Brasil. Assim, o Gráfico 2 apresenta o percentual de crescimento do número de vacas ordenhadas, demonstrando o aumento no período de 1974 até 2012, podendo-se observar uma curva positiva, com uma queda acentuada após-1994. Isso resulta das mudanças impostas pela estabilização da economia, abertura econômica, entre outros fatores, conforme já detalhado anteriormente. Entretanto, tem-se uma recuperação do mercado com valores atuais ultrapassando o período a partir de 1995. Isto é, observa-se um crescimento do número de vacas ordenhadas no Brasil mais que dobrando no período em análise.

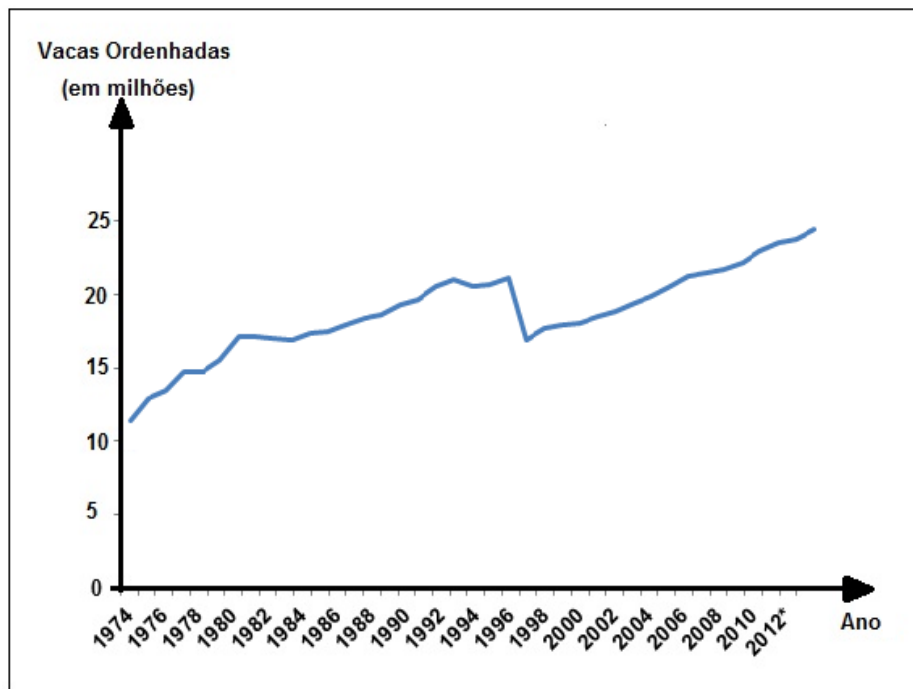


Gráfico 2: Número de vacas ordenhadas no Brasil de 1974 até 2012

Fonte: IBGE (2014). Elaboração própria. *Ano 2012 apresenta um valor estimado.

Por consequência, a produção de leite também acompanhou o mesmo ritmo de crescimento de vacas ordenhadas. Realizando uma análise a partir da década de 1990, observa-se no Gráfico 3, que o crescimento positivo da produção leiteira nacional evoluiu, atingindo o percentual de 223%, havendo um acríve na produção de leite no Brasil entre os anos de 1990 até 2012.

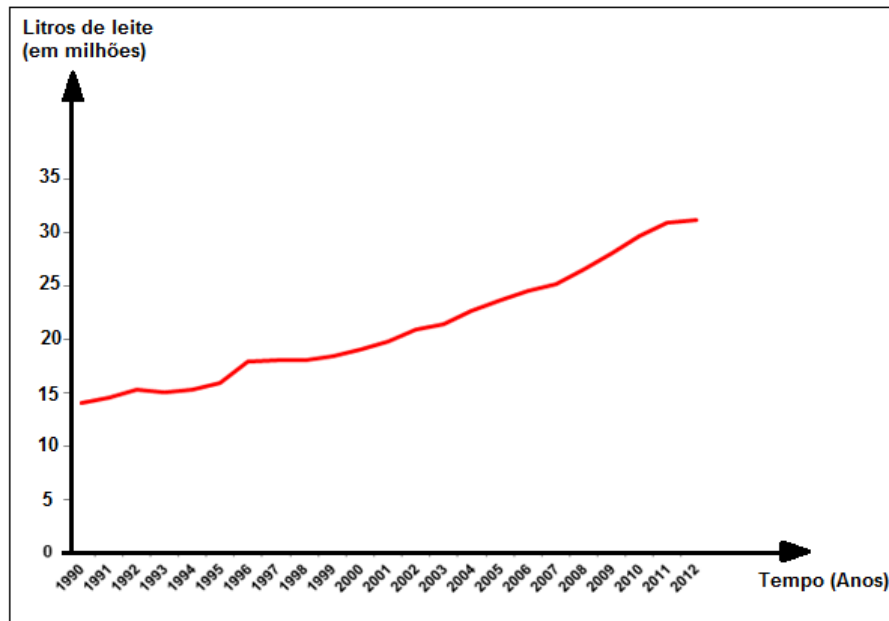


Gráfico 3: Produção de leite em litros no Brasil de 1990 até 2012

Fonte: IBGE (2014). Elaboração própria.

Sabe-se que o aumento da produção de leite pode ser explicado também com o melhoramento do rebanho leiteiro no Brasil, resultando em índices de produtividade que vêm também aumentando a cada ano, conforme pode ser observado no Gráfico 4, que mostra a produtividade do leite em crescimento no período de 1993 a 2012:

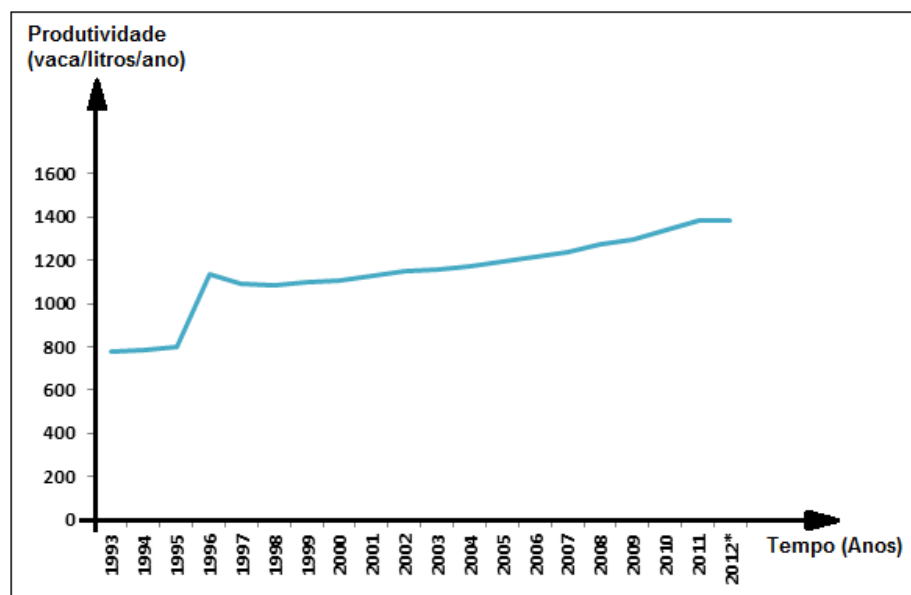


Gráfico 4: Produtividade de leite em vaca/litro/ano no Brasil de 1993 até 2012

Fonte: IBGE (2014). Elaboração própria. *A produtividade do ano de 2012 foi estimada.

O coeficiente de produtividade encontrado, ou seja, que no ano de 1994 foi 800 litros de leite por vaca durante o período de um ano foi para 1400 litros de leite por vaca ao ano em 2012, demonstrando o crescimento da produtividade por animal. Isto é, percebe-se que a variação da produção tem sido maior, provocando uma elevação da produtividade de leite. Isto é possível com: o melhoramento das matrizes¹¹; o uso de suplementos e melhoria da raça dos animais; a maior disponibilidade de água, maior período de lactação, entre outros instrumentos e técnicas.

Infelizmente, o índice atual ainda é muito baixo quando comparado com outros países como o Uruguai que ocupa a 42ª colocação no *ranking* mundial de produtores de leite, tendo uma produtividade de 2.383 litros. A Arábia Saudita tem uma produtividade de 14.964 litros de acordo com os dados de FAO.

Quando é observada a produção de leite por região do Brasil, ganha destaque com maior percentual de participação as regiões Sul e Sudeste. Essas duas juntas respondem por 69,10% da produção leiteira, conforme Figura 11 a seguir:

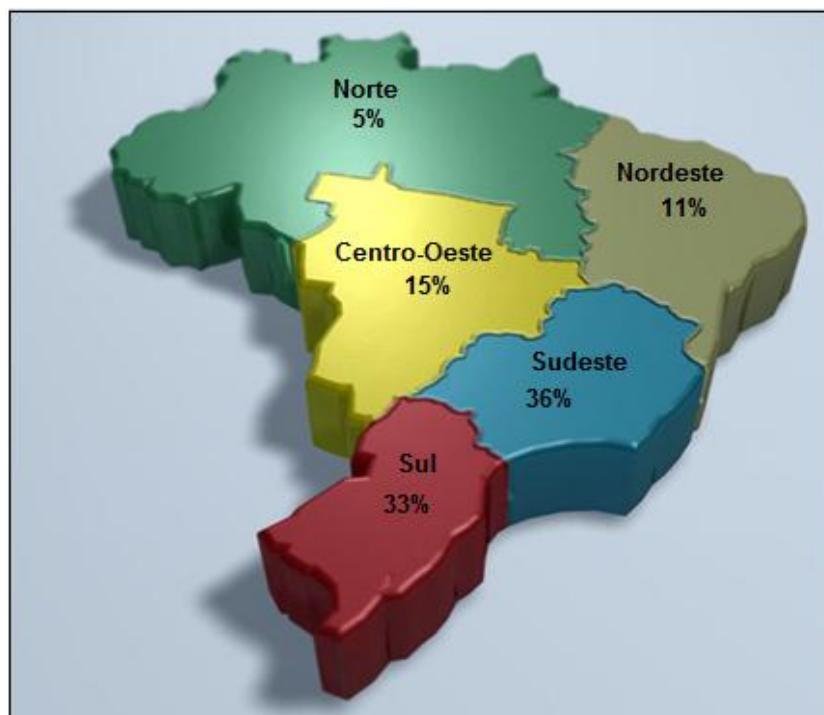


Figura 11: Participação na produção de leite por região em 2012.

Fonte: IBGE (2014). Elaboração própria.

¹¹ Introdução de animais de maior produtividade, tais como utilização de raças de origem tauriana ou mestiços com os mesmos.

Quando é observada a participação na produção leiteira por unidade da federação ganha destaque o Estado de Minas Gerais representando mais de um quarto da produção nacional de leite, com 27,6% do total nacional em 2012. Em seguida, tem-se o Rio Grande do Sul com 12,5%; Paraná com 12,3%; Goiás com 11%; Santa Catarina com 8,4%; São Paulo com 5,2%; Bahia com 3,3%; Mato Grosso com 2,2%; Rondônia com também 2,2%; e, Pernambuco com 1,9%. Esses dez Estados juntos correspondem por 86,6% da produção nacional de leite no Brasil, conforme Gráfico 5, a seguir:

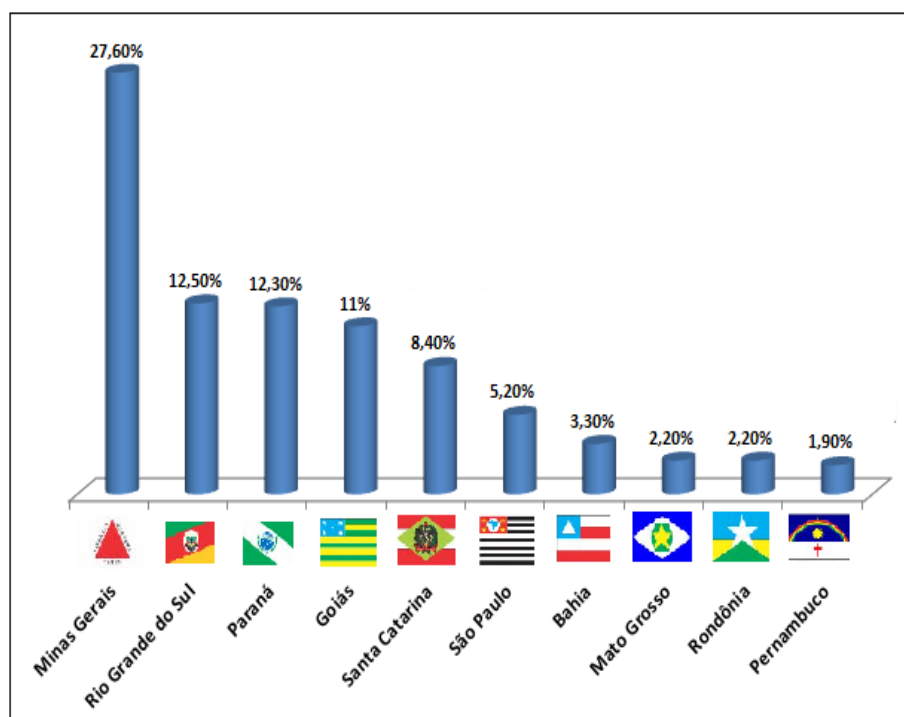


Gráfico 5: Os dez maiores Estados produtores de leite no Brasil em 2012

Fonte: IBGE (2014). Elaboração própria.

Mas, quando é analisada a taxa de crescimento da produção de leite por Estado, no período de 1980 até 2012, tem-se um aumento da produção leiteira em grande parte dos Estados, com exceção do estado de São Paulo, que teve uma queda da produção, com percentual de crescimento negativo, conforme Figura 12:

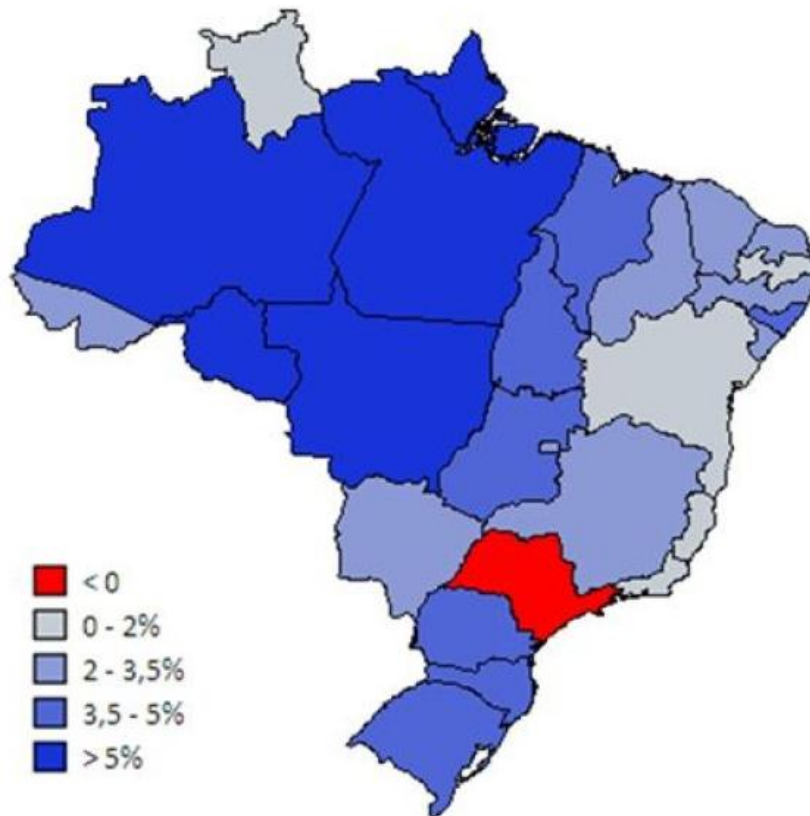


Figura 12: Taxa de crescimento anual da produção leiteira por Estado de 1980 até 2012
 Fonte: IBGE (Apud VENTURINI, 2014a, p.2).

Nota-se ainda, que a região Norte foi a que teve a maior taxa de crescimento, representado em azul escuro na Figura acima. Mas também os Estados da região Nordeste em sua totalidade tiveram aumento significativo. Entre esses, tem-se o escopo desse estudo a Microrregião de Imperatriz, localizado no estado do Maranhão. Este será detalhado no capítulo 3 deste estudo.

2.3 Caracterização do mercado

No cenário nacional, a produção de leite vem acompanhando o crescimento internacional. Entretanto, o Brasil vem ocupando posições maiores a cada ano. No ano de 2008 era o sexto maior produtor mundial de leite, com uma produção de 27,75 bilhões de litros de leite. Nas últimas pesquisas divulgadas, tem-se o Brasil ocupando a quarta posição no *ranking* de maiores produtores mundiais de leite segundo a FAO¹², ficando atrás dos Estados Unidos, Índia e China, mas, já ultrapassando países como Rússia e Alemanha, de acordo com Gráfico 6:

¹² FAO é uma Organização Internacional ligada as Nações Unidas, responsável por diretrizes na área de alimentos e agricultura, voltada para políticas de segurança alimentar, combate a fome, entre

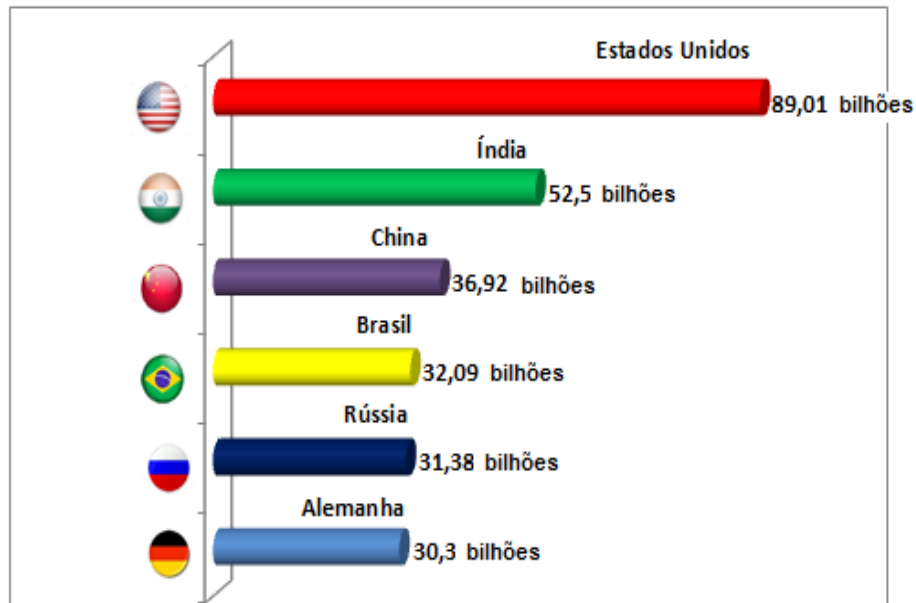


Gráfico 6: *Ranking* dos maiores países produtores de leite em 2011

Fonte: FAO (2013). Elaboração própria.

Obs.: As grandezas estão em toneladas de leite.

Carvalho (2014) aponta uma forte expectativa para o Brasil atingir o terceiro lugar na produção leiteira mundial. Mas isto, somente na hipótese da manutenção da taxa de crescimento 1,3% e também que os demais países mantenham suas taxas constantes (Estados Unidos 1%; China 0,8%).

Contudo, segundo dados recentes da CONAB¹³ (2014), o Brasil já ocupa a terceira posição no *ranking* mundial de produção de leite em 2013, com uma produção de 34,045 bilhões de litros de leite, com previsão de manutenção no *ranking* em 2014. Todavia, o mesmo órgão costuma também classificar o Brasil em quarto lugar, quando adiciona a União Europeia como Bloco Produtor de Leite, superando também os Estados Unidos no *ranking* mundial.

Para Carvalho (2014), apesar do enorme volume de leite produzido, o setor de lácteos brasileiro perde quando são examinados os grandes laticínios, sejam cooperativos ou não, ganhando destaque as empresas internacionais europeias e norte-americanas. Para se ter ideia, dos doze maiores laticínios, tem-se, de acordo com o faturamento anual em 2011: sete europeias (Nestlé, Danone,

outros. A Sigla é inglesa *Food and Agriculture Organization*. Em português: Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura.

¹³ CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento. Criada em 1990 através da Lei n. 99233, com o objetivo de promover a agricultura em toda sua cadeia produtiva.

Lactalis, *Friesland* Campina, *Arla Foods*, *Sodiaal*, *DMK*); três norte-americanas (*Dean Foods*, *DFA*, *Kraft*); outras (*Fonterra* - Nova Zelândia; *Meiji Dairies* – Japão).

Para Spers et al (2013, p.257) o setor não é concentrado: “*The dairy industry in Brazil is not very concentrated, since the annual intake of the five largest companies represented only 27.5% of the total milk formally acquired in 2005 (16.7 billion liters), while the 14 largest companies accounted for 41%*”. Todavia, existem controvérsias sobre a concentração do setor, variando conforme autor e sua corrente de pensamento.

Atualmente, o setor lácteo brasileiro é permeado por essas grandes empresas estrangeiras e nacionais. Entre essas, de acordo com os números de captação de litros de leite, destacam-se DPA, LRB-Lácteos Brasil, Itambé, Italc, Laticínios Bela Vista, Embaré, Cooperativas Castrolândia e Batavo, Danone, Jussara, Confepar, Centroleite, Vigor e Frimesa, conforme Gráfico 7:

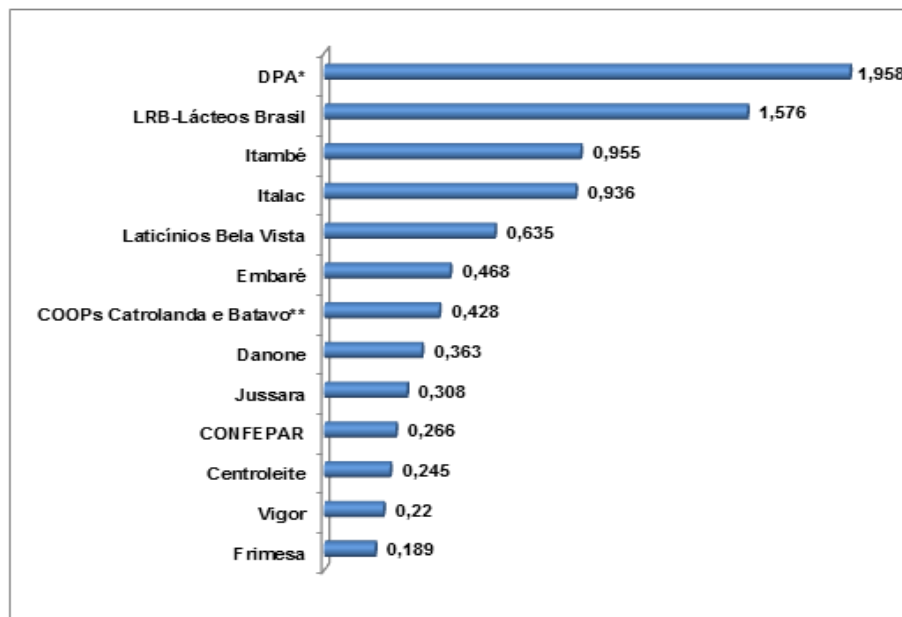


Gráfico 7: Ranking das maiores empresas de laticínios do Brasil em 2012

Fonte: Adaptado EMBRAPA/Gado de Leite (2014).

Obs.: *Números referentes à aquisição de leite feita pela DPA *Manufacturing* Brasil em nome da Nestlé, da Fonterra, da DPA Brasil, da DPA Nordeste e da Nestle *Waters*. **As duas empresas exercem uma função conjunta no segmento de lácteos.

Sabe-se que o crescimento do setor lácteo no Brasil observado através da entrada de empresas estrangeiras, possibilitou o aumento da oferta do produto

no mercado doméstico. Todavia, essa produção ainda é insuficiente para atender a demanda nacional, sendo necessária a importação de leite e seus derivados.

Assim, observa-se no Gráfico 8 a Balança Comercial dos Lácteos que foi elaborado em unidades monetárias (mil dólares), no período de 2008 até 2014, utilizado o mês de janeiro como referência de cada ano, onde a exportação está em azul, enquanto a importação está representada em vermelho.

Ainda no mesmo gráfico é possível observar a mudança de cenário, tanto da exportação quanto da importação. A primeira passa por uma redução até 2013, recuperando-se em 2014, enquanto a segunda sofre uma elevação gradual, com pico em 2012, resultando em um cenário deficitário na balança comercial de lácteos. Destaque para o ano de 2012, com recorde de importação de lácteos e exportação mínima do período analisado.

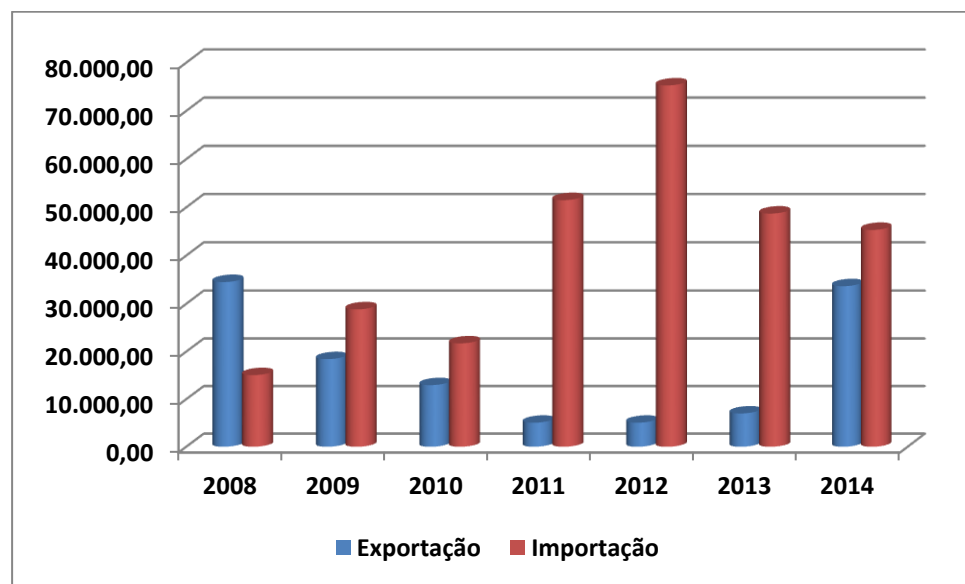


Gráfico 8: Balança Comercial de Lácteos (Janeiro) – em mil US\$

Fonte: MDIC (2015). Elaboração Própria.

A produção brasileira de leite é caracterizada por ser fragmentada e pouco industrializada, apesar de um volume crescente em nível de produção mundial. Entretanto, grande parte dessa produção acaba destinada para o consumo próprio dos pequenos produtores.

Para Venturini (2014b, p.3) sobre o déficit na Balança Comercial dos Lácteos: “[...] Os dados mostram que uma junção de fatores influenciou este desempenho negativo: taxa de câmbio desfavorável, alto custo de insumos e

elevação do preço do leite nacional, todos estes em um curto espaço de tempo, causando esta inversão na competitividade brasileira”.

Quando são observados quais são os tipos de produtos lácteos importados no Brasil têm-se os: queijos, manteigas, soro do leite, leite desnatado e leite em pó integral. Produtos que agregam tecnologia de produção. Infelizmente, a ausência de tecnologia na produção de leites e derivados representa uma realidade da produção brasileira que prejudica a competitividade do setor.

No Gráfico 9 pode-se observar a Balança Comercial dos Lácteos por produtos no período de 2011 até 2014, na qual nossa maior importação é de queijos. Em seguida, vem leite em pó desnatado, soro do leite e manteigas. Esses são os lácteos que afetaram a Balança Comercial de Lácteos Brasileira, resultando no prejuízo apresentado no gráfico anterior.

Apenas o Leite Condensado e o Leite Modificado foram positivos na Balança Comercial no período, mas mesmo assim, com resultados tímidos, com consequente déficit comercial. Os demais produtos apresentam sazonalidade na Balança Comercial.

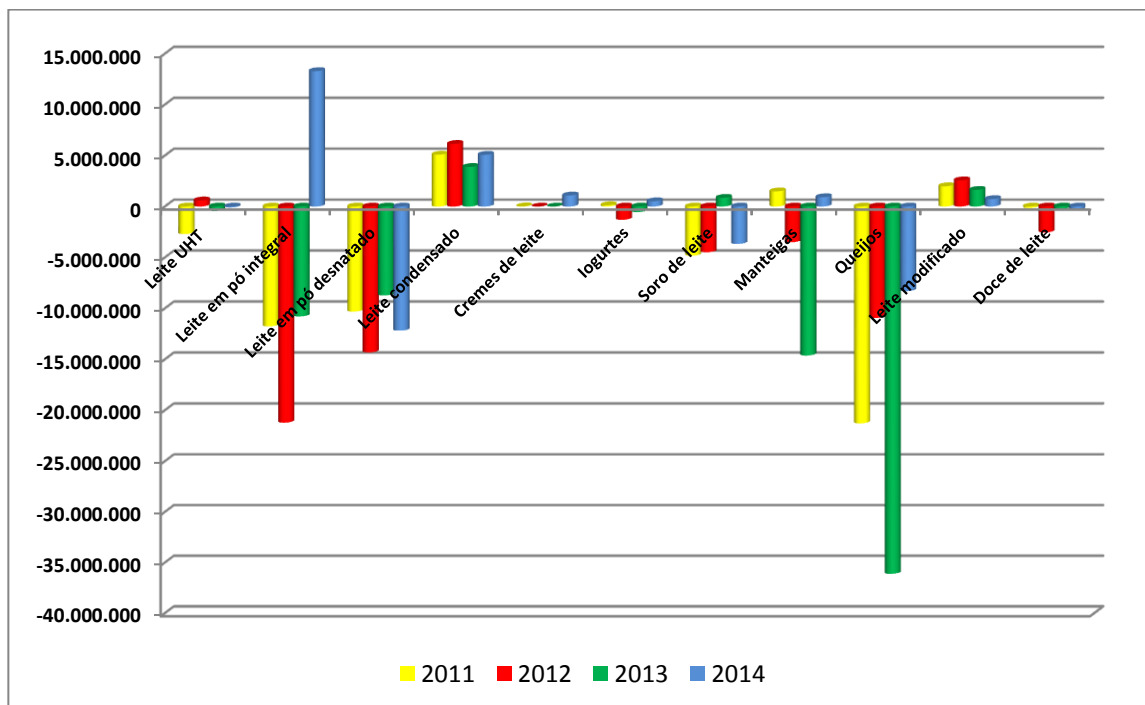


Gráfico 9: Saldo da Balança Comercial de Lácteos no período 2011 até 2014

Fonte: MDIC/Milkpoint (2014). Elaboração própria.

Esse déficit na Balança Comercial tem motivos de ordens variadas: taxa de câmbio, qualidade do produto, perdas logísticas, insuficiência de produção interna, vontade política, ausência de tecnologia, entre outros. Mas, é interessante destacar que mesmo assumindo a 4ª Posição no *Ranking* Mundial de produção de leite, a produção nacional é pouco especializada e fracionada pelo território nacional. Para ter uma ideia, segundo Zoccal (2014), o Brasil possui 558 microrregiões, havendo um indicativo de produção de leite em 554 microrregiões.

Para Rubez (2003, p.3):

Exceto a tradição, temos tudo que é preciso para vencer no mercado externo e essa trajetória ainda não se consumou porque a exportação nunca foi uma prioridade no setor, tanto para o Governo como para a iniciativa privada. Até aqui o alvo prioritário sempre foi o mercado interno, considerando que o consumo per capita da população brasileira é um dos menores do mundo. Mas certamente chegará o dia em que o consumo atingirá o ponto ideal e, como a produção nacional não cessa de crescer, a partir daí será obrigatório o setor procurar canais certos para o escoamento dos excedentes internos e nesse aspecto a exportação é única.

Ou seja, com o Plano Real, a estabilidade da moeda proporcionou um aumento da demanda pelo leite e seus derivados, uma vez que a elasticidade-renda do consumo de leite é elástica ($\varepsilon > 1$). Assim, um aumento na renda do brasileiro proporciona um aumento do consumo de leite, fato esse verificado com o aumento da demanda e da renda no Brasil.

Para ilustrar o contexto, é relevante mencionar que a elasticidade-renda-consumo é maior em regiões historicamente mais pauperizadas. Isto é, na região Nordeste a elasticidade é maior e a região Sudeste tem a menor elasticidade das cinco regiões brasileiras. Ou seja, regiões mais prósperas tem menor sensibilidade com elevação da renda para o consumo de leite e seus derivados. Nas palavras de Carvalho (2014, p.2):

Ao analisar a elasticidade média de consumo de leite para o país, observa-se que os valores são menores em relação ao dispêndio. Nota-se que no Nordeste do Brasil, uma variação positiva de 1% na renda da população levaria a um incremento positivo na despesa com leite de ordem 0,359%, se mostrando maior que nas demais regiões. A menor elasticidade se encontra no Sudeste, onde a ordem da variação na despesa seria de 0,141%.

Para compreender crescimento da demanda através do consumo de leite em litros por habitantes de 2006 até 2012 em sobreposição ao salário mínimo real,

podemos observar o Gráfico 10, evidenciando o efeito da elevação da renda real no consumo de leite e seus derivados:

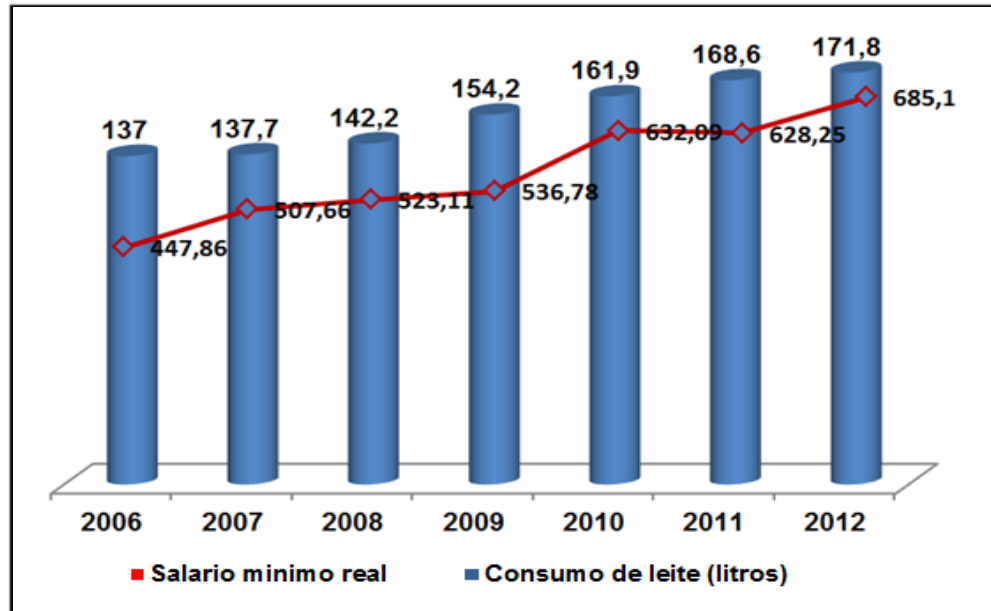


Gráfico 10: Consumo de leite em litros/habitante e salário mínimo real

Fonte: CONAB (2012, p.2). Elaboração própria.

Percebe-se que o aumento do consumo de leite e derivados foi possível com o crescimento da renda de pessoas antes cerceadas da possibilidade consumir: “Graças à elevada elasticidade-renda dos derivados lácteos (queijos, iogurtes, *petit-suisse*, bebidas lácteas e outros), o primeiro efeito da estabilização econômica foi o forte aumento do consumo represado nas classes de menor aquisitivo (JANK, GALAN, 2014, p.214)”.

Apesar do crescimento do consumo, o Brasil ainda está abaixo dos índices internacionais de consumo de leite e derivados. Nossa média mundial de consumo de leite por número de habitante no Brasil em 2012 foi de 173,9 em litros/habitantes. Nos países desenvolvidos o consumo é de 233,4 Kg/habitante/ano, segundo a ONU.

Todavia, para o Ministério de Saúde, as recomendações devem variar segundo a faixa de idade do indivíduo, conforme pode ser visualizado no Quadro 1, a seguir:

Faixa Etária	Recomendação (Litros/ano)
Crianças (até 10 anos)	146
Adolescentes (10 a 19 anos)	256
Adultos (20 ou mais)	219

Quadro 1: Recomendação de consumo de leite por faixa etária
Fonte: Adaptado do Ministério da Saúde (2014)

Também é importante mencionar a existência da recomendação de consumo mínimo de leite pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pela FAO, que é de 200 litros/habitante/ano (RUBEZ, 2005). Portanto, o consumo de leite e derivados em quantidade adequada no Brasil, ainda está muito abaixo do necessário segundo aos órgãos oficiais tanto nacionais quanto internacionais, mesmo com as diferentes recomendações.

Neste contexto, culmina-se com o brasileiro apresentando um baixo consumo de leite, alimentando-se abaixo das recomendações nacionais e internacionais, haja vista que o leite é um alimento extremamente importante ao longo da vida do ser humano, tendo funcionalidades variadas, tal como: prevenção de várias doenças como a osteoporose, assim como no desenvolvimento das crianças e adolescentes. Também para a população adulta é uma excelente fonte de proteína (caseína), sais minerais e outros. Vale mencionar que o ser humano tem a característica de consumir leite durante toda a sua existência.

Em outras palavras:

O consumo de leite é importante nos diversos períodos da vida. Na infância, participa no desenvolvimento e formação do organismo fornecendo proteína, sais minerais e gordura; na adolescência, o leite fornece condições para o rápido crescimento com ótima constituição muscular, óssea e endócrina; e, para pessoas idosas, é fonte principal de cálcio, fundamental na manutenção da integridade dos ossos (TOMBINI, DALLACOSTA, BLEIL, ROMAN, 2012, p.268).

Do ponto de vista mercadológico, percebe-se um mercado interno com grande potencial, uma vez que a demanda está reprimida, abrindo espaço para o crescimento da oferta de leite e derivados oferecendo assim boas oportunidades para o desenvolvimento da cadeia produtiva do leite. Entretanto, a tarefa não é fácil, uma vez que a atual estrutura produtiva, principalmente “Dentro da Porteira” é muito

fracionada, com poucos recursos tecnológicos e financeiros, sendo os produtores, tomadores de preços. Fato, esse que favorece muito mais a etapa “Depois da Porteira”, na qual prevalece o poder de mercado dos grandes supermercados e agroindústrias.

Contudo, além do fato do produtor ser um tomador de preço, acrescenta-se que muitas empresas e cooperativas do leite foram incorporadas por empresas maiores, havendo uma concentração de mercado, como já mencionada, com entrada de empresas multinacionais no setor, antes exclusivo de empresas nacionais. Nesse contexto, o pequeno produtor primário de leite e a indústria acabam regidos através das relações de um oligopsônio¹⁴, em alguns casos de monopsônio. Isto é, “[...] em cada região produtora a coleta de leite é “liderada” por algum laticínio ou cooperativa, poder de monopsônio pode existir (VILELA, et al, 2002, p.9)”.

Conseqüentemente,

Nesse sentido, a formação de preço do leite passa a ser predominantemente influenciada pela indústria, já que é essa que estabelece o preço pago aos produtores rurais. Para estes produtores, seria melhor a existência da grande concorrência entre os compradores, já que, com maior disputa na compra do bem, poderiam obter melhor preço pelo seu produto (VIANA & FERRAS, 2007, p.32).

Para Vilela et al. (2002) o mercado assumiu a forma de oligopsônio com desregulamentação do mercado e a entrada dos grupos multinacionais, com uma estratégia agressiva de competição, através da eliminação de concorrência com a aquisição de laticínios de caráter regional, aumentando a concentração do setor. Para ratificar o autor utiliza o caso do Estado Paraná, na qual os dados levantados pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) aponta uma redução do número de estabelecimentos formais. Em 2004, tínhamos 3.920 estabelecimentos na atividade de laticínios. Em 2009, o número caiu para 3.683 estabelecimentos formais na atividade de laticínios, resultando em uma variação negativa de 6,05%. Isso, porque são analisados apenas os estabelecimentos formais.

¹⁴ Oligopsônio é o mercado em que há poucos compradores negociando com muitos vendedores. Por exemplo, a indústria de laticínios, quando, em cada cidade existem dois ou três laticínios que adquirem a maior parte do leite dos inúmeros produtores rurais locais (VASCONCELLOS, 2006, p. 230).

Assim, a estratégia possível para que os preços sejam equilibrados entre produtores e demais elos da cadeia produtiva do leite é a formação de cooperativas de produção de leite na região em estudo, conforme ainda será apresentado neste trabalho. Esta é uma sugestão apresentada por Pacheco et. al. (2012, p.2) na citação a seguir:

[...] a formação de preços é resultado direto das condições de oferta e demanda, e o preço é a variável mais importante do mercado. Sendo assim, como a formação de preços é predominantemente influenciada pelos compradores, o empreendedor rural enfrenta dificuldades em comercializar sua produção, já que existe pouca concorrência entre os compradores deste produto. Uma alternativa à minimização desse problema é a criação de cooperativas de leite que desempenhem o papel de centralizadoras da produção do leite *in natura*, proporcionando maior poder de barganha aos produtores, nas negociações junto aos compradores do produto.

Entretanto, em debate realizado pela Associação Brasileira dos Produtores de Leite, conhecida por Leite Brasil, o pesquisador Marcos Sawaya Jank é indagado sobre o conflito entre indústria e produtor, sobre quem é responsável pela colocação do preço do leite no Brasil atualmente, respondendo: “É a guerra entre varejo e indústrias que faz o preço. O supermercado, quando quer, faz promoção com o leite de qualquer um, e passa a dizer que tem de ser aquele preço” (LEITE BRASIL, 2014, p.3).

É interessante destacar ainda que a atividade leiteira foi responsável por 67.713 empregos no ano de 2011, somente no Estado do Paraná. Com a concentração do mercado o número de empregos aumenta em 2009 para 84.404, segundo IPARDES. No Brasil, segundo Carvalho et al (2002), o agronegócio do leite é responsável por 40% dos postos de trabalho no meio rural.

Todavia, Janks e Galan (2014) apontam que os principais problemas da cadeia produtiva do leite seriam: a concorrência com produtos importados; legislação ultrapassada em relação às normas e padrões de qualidade; ausência de fluxo de informação eficiente; exclusão de produtores, cooperativas e laticínios.

Para completar o cenário conjuntural descrito acima, outros problemas são encontrados na cadeia produtiva, tais como: a falta de qualidade do leite (insuficiência de sólidos e padrão microbiológico baixo), ausência de tecnologia e baixa produtividade.

Sobre a concorrência com produtos importados, pode-se destacar que:

Na verdade, a concorrência por vezes predatória dos lácteos importados é uma realidade que deriva de problemas na definição e aplicação de regras de política pública. Entende-se por regras de política pública, em primeiro lugar, a adequação e equiparação das políticas macroeconômicas - monetária, fiscal e cambial – às condições que são praticadas no mercado internacional. Em segundo lugar, a aplicação efetiva e permanente de uma política eficaz de defesa comercial, envolvendo a adequada fixação das tarifas alfandegárias (política tarifária), a aplicação da legislação anti-dumping e anti-subsídios (direitos compensatórios), a existência de salvaguardas comerciais contra surtos de importação e regras de origem no Mercosul (e outras zonas de livre de comércio e uniões aduaneiras que venham a ser negociadas) e o policiamento de desvios de conduta (tipo subfaturamentos, fraudes e triangulações via Mercosul) (JANKS & GALAN, 2014, p.212-3).

Assim, percebe-se a necessidade de políticas públicas para o setor no intuito de combater a triangulação do leite pelo Mercado Comum do Sul (MERCOSUL), para evitar irregularidades que prejudiquem a produtor nacional, tais como *dumping*, entre outros.

Sabe-se que a triangulação é uma prática comercial desleal, na qual são adotadas de estratégias que burlam medidas *antidumping* aplicadas por determinada país. No caso do Brasil, Martins (2015, p.1) explica que:

Por causa da fragilidade originada de uma desregulamentação que, na prática significou um desregramento, chegou-se ao ponto de ocorrerem excessivas importações desleais, a preços de dumping e/ou subsídios. O próprio acordo do Mercosul serviu para a prática da triangulação, aproveitando a tarifa zero dos integrantes do bloco. Importava-se leite subsidiado de outros países, burlando a gravação de 30% imposta pelo Brasil, ganhando os importadores até 14%, diferença das tarifas dos dois países para compras de fora do bloco.

Também devem ser coibidas outras práticas ilegais prejudiquem o consumidor final, tais como aumento da composição do leite por meio de produtos tóxicos, no intuito de aumentar o volume da produção.

São necessárias ainda a modernização e a redução da burocracia da inspeção sanitária em todas as esferas. Ou seja, a revisão das normas que prejudicam apenas os pequenos e médios produtores de leite. Destaque para a Instrução Normativa n. 51¹⁵ que está dissonante com seu tempo. Isso, devido a atual legislação não atender de forma eficiente as exigências de produção com qualidade, sendo assim necessário um novo marco regulatório para o setor.

¹⁵ Trata das normas para a produção do leite, observando o armazenamento, transporte e qualidade do leite produzido no território nacional.

Também é relevante mencionar que o fluxo de informação é quase inexistente do setor leiteiro no Brasil por órgãos oficiais, muitas vezes esporádicas, pouco confiáveis e atrasadas, com o fornecimento destas informações sendo supridas apenas pelo setor privado, tornando-as caras e dificultando o planejamento do setor leiteiro nacional.

Além desses fatores, destacam-se ainda os impactos ambientais da produção de leite no Brasil, que serão detalhados na seção a seguir.

2.4 Impactos ambientais e alimentar

A produção de leite no Brasil enfrenta não somente dificuldades de ordem econômica, social, mas também do ponto de vista da saúde alimentar e do meio ambiente. Esta última pelo uso dos recursos de forma irracional na produção, na qual a busca por minimização de custos utiliza estratégias de mercado agressivas ao meio ambiente.

O consumo de água é excessivo para a produção de leite, especificamente, na fase dentro da porteira, na qual tanto o rebanho quanto as plantas utilizadas na alimentação fazem grande uso deste recurso em grande quantidade e dependência. Este fato é importante, principalmente, quando vista a questão deste bem na natureza, cada vez mais escasso, uma vez que a poluição de rios e lagos fazem parte também da realidade atual.

Para Ramos (2012, p.31): “Água é um insumo básico em toda atividade agropecuária, fundamental na produção de leite de qualidade. O aumento da produção com a introdução de novas tecnologias eleva a necessidade de consumo de água de qualidade”.

Entretanto, problemas ambientais resultantes do mau uso da água é uma realidade, uma vez que a poluição da água, ou seja, “*Water pollution: Excess nutrients (nitrogen and phosphorus) from dairy manure are the principal sources of water pollution. Water pollution is characterised by bad quality of drinking water, higher costs of purification and the disappearance of aquatic wildlife*” (SPERS et al, 2013, p. 263). Mas não apenas a fauna aquática, mas a vida humana, tanto no consumo direto quanto na produção de alimentos.

Segundo Miranda Neto (1996, p.92):

A agressão ambiental nunca foi tão elevada como agora e termina por alterar o regime das águas: choveu muito, há inundação; deixou de chover, escasseia a água até para beber. Com desmatamento inconsequente não há mais retenção de água e o solo fica desprotegido. Sem falar na contaminação por mercúrio nos garimpos. Os efeitos do desequilíbrio recaem não apenas na quantidade de água, mas na sua qualidade.

Além do mercúrio, o maior problema atualmente são agrotóxicos utilizados largamente nas plantações, que acaba afetando a produção do leite, tanto na contaminação por ingestão do gado pela água ou pelo consumo de grãos e forrageiras contaminadas, conseqüentemente afetando a saúde humana pelo consumo do leite. Cabe destacar:

Entre 2003 e 2004 a Universidade Estadual de Londrina (UEL), no Paraná, analisou cerca de 210 amostras de leite cru coletados nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul e Paraná, destas 11,4% demonstraram resíduos químicos em sua composição (ORGANICSNET, 2014, p.4).

Essa contaminação acontece, devido ao leite, como qualquer outro alimento, carregar resíduos da produção, que podem ter origem tanto em medicamentos aplicados nos animais, quanto em agrotóxicos utilizados em pastagens ou em culturas de grãos próximas às pastagens. (Ibid, 2014, p.4). Vale mencionar que: “[...] a quimificação na agricultura, conjugada ao avanço industrial baseado em fontes de energia poluentes, além dos subprodutos do consumismo desenfreado da humanidade detentora da riqueza, tem provocado a extinção crescente de espécies animais e vegetais do planeta (ZAMBERLAM & FRONCHETI, 2012, p.36)”.

Nesse sentido, o leite orgânico apresenta-se como uma alternativa para o leite contaminado, sendo ainda uma estratégia de mercado, ou melhor, um diferencial competitivo, principalmente para o pequeno produtor. Assim, é interessante mencionar que o leite orgânico certificado não apresenta resíduos químicos e mantém suas qualidades nutritivas do leite tradicional. Apresenta custos menores e preços mais atrativos.

Outro impacto ambiental com a produção leiteira brasileira é o pisoteamento da vegetação na cultura extensiva, na qual a compactação do solo intensifica a degradação do solo, aumentando a resistência para penetração de nutrientes. Ou seja: “A intensificação do grau de degradação da pastagem propicia o aumento da densidade do solo; a redução da porosidade total; e aumento na

resistência do solo à penetração, pelo pisoteio do gado favorecendo a compactação do solo (SANTANA, 2009, p.44)”. Isto é, o gado tem que ter parcela significativa de responsabilidade na danificação do solo, conforme comenta Santana (Ibid, p.57): “O maior adensamento de solos é consequência de processo de compactação oriunda do pisoteio do gado bovino”.

Observa-se que o ritmo da destruição numa agricultura sem sustentabilidade é significativo, onde o dito avanço da civilização vem provocando eliminação de várias espécies plantas e animais é exponencial. No período de 1500 a 1850 eram eliminadas uma espécie em cada 10 anos. De 1850 a 1950, foi uma espécie eliminada a cada ano. Entre 1950 a 1990 foram dez espécies a cada dia. A partir do ano 2000 é uma espécie a cada hora. Quando se fala de espécie inclui-se a fauna e a flora brasileira (ZAMBERLAM & FRONCHETI, 2012).

Nesse contexto, a proposta de redução de custos logísticos nas diferentes etapas da cadeia produtiva de leite é essencial. Por isso, a necessidade de conhecer a cadeia produtiva em suas características econômica, social, ambiental e da segurança alimentar, conforme foi demonstrado aqui, sempre na busca do desenvolvimento sustentável dentro da produção de leite no Estado da Microrregião de Imperatriz - Maranhão. Loures (2009, p.120) observa que:

O Brasil tem a seu favor uma posição sem igual em termos de recursos naturais e diversidade cultural para tornar a inovação um elemento norteador, mobilizador e definitivo de uma estratégia de desenvolvimento nacional sustentável – no sentido verdadeiro da expressão -, e não para ficarmos concentrados apenas na simples promoção do crescimento econômico. Por isso, é preciso desencadear um movimento que combine inovação e sustentabilidade de forma abrangente, que envolva toda a sociedade. Precisamos ser ousados.

Entende-se o desenvolvimento sustentável aqui como resultado: “[...] de um comportamento consciente e ético em face aos bens e serviços limitados da Terra” (BOFF, 2013, p.137). Assim, com base nesse conceito, sugestões são apontadas no Capítulo 3 deste estudo, respeitando o desenvolvimento sustentável para a cadeia produtiva do leite na região em estudo.

Spers et al (2013, p. 263) acreditam que o meio ambiente e a segurança alimentar são essências para os bons resultados da cadeia produtiva do leite:

The major challenges for the dairy industry – the global need for export, increased environmental and healthy and safety requirements, and the

consolidation of the retail sector – will lead to the reduction in the number of dairy producers, while leaving enough room for the companies to operate in market niches.

Por fim, o presente capítulo permitiu conhecer a estrutura de produtiva no leite no Brasil, bem como o tipo de gado utilizado no território brasileiro, com suas vantagens e desvantagens, para cada região do país, facilitando assim a análise do leitor na compreensão das estratégias apontadas no próximo capítulo, bem como o contexto político econômico da cadeia produtiva do leite no Brasil, uma vez que o Maranhão está inserido no contexto nacional, sendo atingido em maior ou menor escala.

Dessa forma, no Capítulo 3, trataremos da Logística da Cadeia Produtiva no Estado do Maranhão, analisando os custos logísticos para os produtores de leite, dentro do cenário político, econômico, social, ambiental e zootécnico brasileiro, em que se enquadra o produtor maranhense.

CAPÍTULO 3 - LOGÍSTICA APLICADA NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE E O CASO DA MICRORREGIÃO DE IMPERATRIZ – MARANHÃO

A produção de leite no Estado do Maranhão no início da década de 1990 era de 126.934.000 (cento e vinte seis milhões novecentos e trinta mil) litros de leite por ano. Em 2002 a produção atingiu 195.447.000 (cento e noventa e cinco milhões quatrocentos e quarenta e sete mil) litros de leite ao ano (FIEMA, 2009).

Segundo os dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em pesquisa realizada no ano de 2007, a produção de leite do Estado do Maranhão alcançou 335.744.000 (trezentos e trinta e cinco milhões setecentos e quarenta e quatro mil) litros de leite. Essa produção contava com o rebanho de gado leiteiro de 523.350.000 (quinhentos e vinte e três milhões trezentos e cinquenta mil) vacas e a produtividade de 642 (seiscentos quarenta e dois) litros por vaca em um ano (IBGE, 2009).

Percebe-se que a produção de leite no Estado do Maranhão vem crescendo continuamente, tendo triplicando dos anos 1990 até fim do último censo agropecuário do IBGE de 2007 que constatou esse ponto positivo do setor lácteo brasileiro, apesar de ter apenas 12,02% do percentual de vacas ordenhadas na região Nordeste no ano 2010, conforme Gráfico 11:

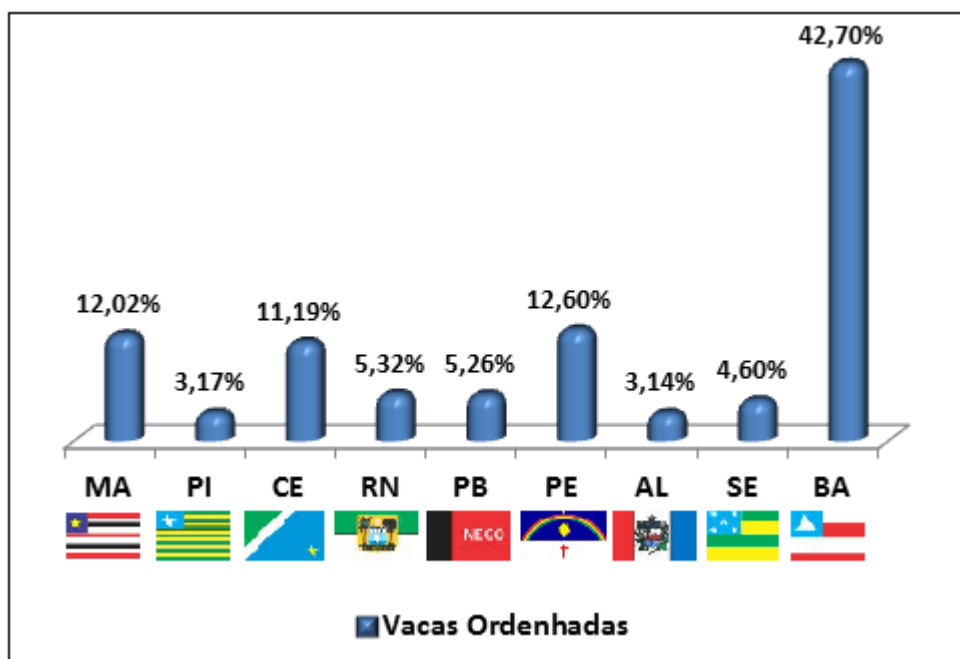


Gráfico 11: Percentual de vacas ordenhadas na região Nordeste em 2010
Fonte: IBGE (2013). Elaboração Própria

Também no Gráfico 11 é possível observar que o quantitativo de vacas ordenhadas no território maranhense está entre os maiores da região Nordeste, ficando em terceiro lugar no *ranking* na região, entretanto, empatado tecnicamente com o Estado do Ceará e Pernambuco, mas perdendo enormemente para o Estado da Bahia.

Entretanto, quando é vista a produção de leite, o Estado do Maranhão está em quarto lugar, conforme ilustra o Gráfico 12; isso acontece devido às condições de infraestrutura, qualidade do gado leiteiro, desperdícios no transporte, armazenamento, entre outros fatores.

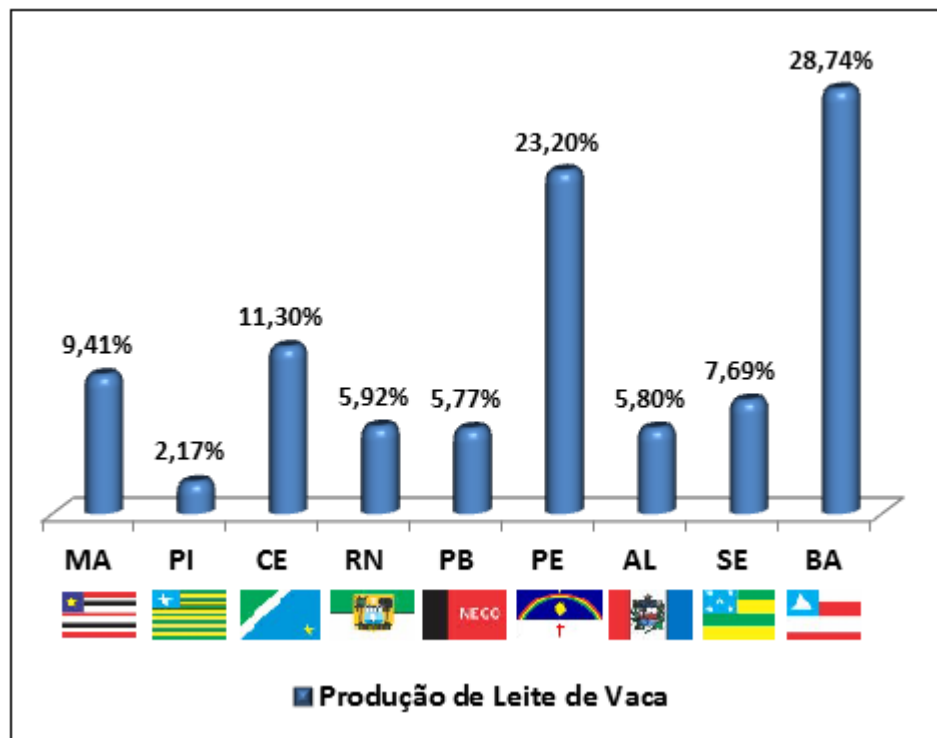


Gráfico 12: Percentual de produção de leite na região Nordeste em 2010
Fonte: IBGE (2013). Elaboração Própria

Segundo o SEBRAE-MA (2009) os pequenos produtores de leite maranhense não ultrapassam 300 litros por dia. Mesmo assim, a produção deste grupo correspondeu em 2008 a aproximadamente 68% da produção leiteira dos pequenos e médios produtores. Estes representam 79% dos produtores do Estado do Maranhão, concentrados no interior, com destaque para o entorno das cidades de Açailândia e Imperatriz.

3.1 A Microrregião de Imperatriz - Maranhão

A microrregião de Imperatriz pertence à mesorregião do Oeste Maranhense (Figura 13), possuindo uma área de 29.483,77 km². Havendo uma população de 566.701 habitantes em 16 municípios: Açailândia, Amarante do Maranhão, Buritirana, Cidelândia, Davinópolis, Governador Edison Lobão, Imperatriz, Itinga do Maranhão, João Lisboa, Lajeado Novo, Montes Altos, Ribamar Fiquene, São Francisco do Brejão, São Pedro da Água Branca, Senador La Rocque e Vila Nova dos Martírios.



Figura 13: Microrregião de Imperatriz - MA

Fonte: Abreu (2006)

Na Figura 13 é possível observar no mapa do Estado do Maranhão, a localização da microrregião de Imperatriz, na área vermelha, que compreende dezesseis municípios.

Segundo Flanklin (2008) a microrregião de Imperatriz passou por vários ciclos de desenvolvimento, entre eles: da borracha, da castanha, do arroz, da madeira e do gado. Entretanto, atualmente, têm-se culturas diversas, caracterizadas como permanente (banana, borracha, laranja, manga, urucum, castanha de caju) e temporárias (fava, feijão, mandioca, tomate, arroz, cana-de-açúcar).

A microrregião de Imperatriz é a principal bacia leiteira do Estado do Maranhão, respondendo por aproximadamente 30% do número de vacas ordenhadas e por 40% da produção de litros de leite do Estado, conforme dados do IBGE (2013). Em relação ao cenário nacional, de acordo com Silva et. al (2012), é a oitava microrregião com maior número de vacas ordenhadas e 43^a (quadragésima terceira) em produção de leite em nível nacional, tendo conseguido atingir um aumento em uma década (1999-2009) de 345%.

Na Tabela 1 possível observar o *ranking* de municípios produtores de leite do Estado do Maranhão, na qual é ratificada a interiorização da produção, tendo destaque os municípios de Açailândia com a produção 57.571.000 (cinquenta e sete milhões quinhentos e setenta e um mil) litros de leite ao ano, tendo 61.294 (sessenta e um mil duzentos e noventa e quatro) vacas ordenhadas. Em segundo, o município de Amarante do Maranhão com 17.615.000 (dezessete milhões seiscentos e quinze mil) litros de leite ao ano. Os municípios de Bom Jesus das Selvas, Senador La Rocque, Itinga do Maranhão, Porto Franco, São Francisco do Brejão, Cidelândia, Estreito, Barra do Corda, Vila Nova dos Martírios e Imperatriz também são grandes produtores. Todas essas cidades apresentam índices excelentes de produção de leite, com número de vacas ordenhadas razoavelmente equivalentes que a produção atingida.

Tabela 1. *Ranking* de Municípios Produtores de Leite no Estado do Maranhão em 2010

Municípios	Vacas Ordenhadas (cabeças)	Produção de Leite (mil litros)
Açailândia	61.294	57.571
Amarante do Maranhão	21.658	17.615
Bom Jesus das Selvas	13.794	8.693
Senador La Rocque	13.635	11.045
Itinga do Maranhão	13.229	10.715
Porto Franco	12.515	11.264
São Francisco do Brejão	12.457	11.211
Cidelândia	12.330	10.875
Estreito	10.993	8.904
Barra do Corda	10.857	2.999
Vila Nova dos Martírios	10.831	8.773
Imperatriz	10.819	9.733

Fonte: IBGE (2013). Elaboração Própria

Também é possível visualizar na referida Tabela dos 12 (doze) municípios com maior número de vacas ordenhadas e produção de litros de leite, que oito estão concentrados na Microrregião de Imperatriz: Açailândia, Amarante do Maranhão, Bom Jesus das Selvas, Senador La Rocque, São Francisco do Brejão, Itinga do Maranhão, Cidelândia, Vila Nova dos Martírios e Imperatriz. As demais cidades citadas na Tabela 1 estão na microrregião de Porto Franco (cidades de Porto Franco e Estreito), na microrregião do Alto Mearim e Grajau (cidade de Barra do Corda) e a Microrregião do Pindaré (cidade de Bom Jesus das Selvas).

Na Tabela 2, destacam-se os seguintes percentuais: os proprietários com menos de 11(vacas) representam 13%; com 11 até 20 vacas eram de 16%; com 30% dos proprietários da região tem entre 21 até 50 vacas; com 51 até 100 vacas eram 19% das propriedades; e, as propriedades com mais de 100 vacas correspondem a 22%:

Tabela 2: Estratos e capacidade produtiva de leite na Microrregião de Imperatriz

Estratos¹⁶	Propriedades (%)	Produção de Leite (%)
Inferior a 11	13	4
De 11 a 20	16	10
De 21 a 50	30	22
De 51 a 100	19	18
Maior que 100	22	46

Fonte: Adaptado do Silvia et al. (2012, p.94)

Nota-se ainda na Tabela 2 que a capacidade de produção está concentrada nos estratos que detêm um rebanho superior a 100 vacas, sendo estas responsáveis por 46% da produção de leite em apenas 22% das propriedades. Todavia, os estratos com menos de 100 vacas correspondem ao somatório de 54% da produção de leite em 78% das propriedades.

Na Tabela 3 é possível observar os 16 municípios da microrregião de Imperatriz com a distribuição das propriedades rurais produtoras de leite, na qual o município de Açailândia detém 908 ou 36% das propriedades. Em seguida, tem-se o município de São Francisco do Brejo com 396 ou 16% das propriedades. Posteriormente, Imperatriz com 255 ou 10% e Vila Nova dos Martírios. Os quatro municípios juntos concentram 71% das propriedades produtoras de leite da microrregião.

Cabe destaque ainda na Tabela 3 para o número de propriedades que somente na Microrregião de Imperatriz soma em torno de 2.528 (dois mil quinhentos e vinte e oito). Destas 1989 (mil novecentos e oitenta e nove) propriedades são de pequenos e médios produtores, ou seja, propriedades ou estratos com menos de 100 vacas.

¹⁶Camadas de propriedades rurais conforme o número de vacas leiteiras.

Tabela 3: Propriedades por estrato de rebanho e por município – Microrregião de Imperatriz.

MUNICÍPIOS	ESTRATOS E REBANHOS					TOTAL	%
	Menor que 11	De 11 a 20	De 21 a 50	De 51 a 100	Maior que 100		
Açailândia	155	140	258	165	190	908	36
Buritirana	1	3	9	16	17	46	2
Amarante do Maranhão	2	4	10	5	14	35	1
Cidelândia	1	8	38	44	36	127	5
Davinópolis	1	2	6	6	6	21	1
Governador Edison Lobão	0	6	20	12	18	56	1
Imperatriz	62	70	77	23	23	255	10
Itinga do Maranhão	22	13	12	3	5	55	2
João Lisboa	15	11	35	15	21	97	2
Lageado Novo	0	5	4	2	8	19	4
Montes Altos	1	1	9	9	10	30	1
Ribamar Fiquene	1	2	9	4	15	31	1
Senador La Rocque	6	11	31	23	24	95	4
São Francisco do Brejão	50	66	122	90	68	396	16
São Pedro da Água Branca	16	28	50	19	11	124	5
Vila Nova dos Martírios	21	31	63	45	73	233	9
TOTAL	354	401	753	481	539	2528	100

Fonte: Adaptado de Silva et al. (2012, p.94).

A microrregião de Imperatriz tem grande potencial de produção de leite, apesar dos problemas resultantes da falta de estrutura que afetam o custo de oportunidade da região, conforme avaliação da logística local a seguir.

3.2 Avaliação da logística local

Segundo Alves (1997) a logística cuida da movimentação geral da produção. Essa movimentação acontece por três áreas já mencionadas: suprimento, apoio à produção e distribuição, enfrentando problemas decorrentes da distância entre clientes e fornecedores. Os problemas consistem de tempo, comunicação, espaço, custo e transporte de materiais e produtos. Frente a esses problemas torna-se necessário a adoção de estratégias logísticas.

A adoção de estratégias logísticas adequadas devem integrar as áreas de suprimentos, distribuição e apoio à produção, buscando um arranjo dos componentes logísticos, tais como: estrutura das instalações, transporte, procedimentos para processamento de pedidos e previsão de necessidades,

manutenção de estoques, armazenamento e manuseio de materiais e coordenação dos elementos da cadeia de abastecimento.

Dessa forma, o foco para a integração da cadeia de abastecimento é a minimização do custo total relacionado aos esforços logísticos empenhados ou a melhoria do desempenho logístico para atender as necessidades de clientes e fornecedores. Este último representado aqui pelos pequenos e médios produtores de leite da microrregião de Imperatriz.

No caso da cadeia produtiva do leite, a armazenagem e o transporte representam maior composição dos custos, uma vez que as exigências higiênicas e sanitárias são necessárias durante varias etapas do processo de produção e uma vez que: “A higienização é um processo que pode influenciar na qualidade do produto final” (ANDRADE et al, 2014, p.1). Conseqüentemente, o preço de venda do leite na cadeia produtiva revela a importância com os cuidados transporte e armazenamento do leite.

Alves (1997, p.178) complementa que: “O transporte e manutenção de estoques são especialmente críticos para análise de custo total, dada sua influencia no sistema logístico. O transporte trata com o aspecto espacial da logística e os estoques são responsáveis pelo aspecto temporal”.

Quando é observada a questão da armazenagem e do transporte, destaca-se a análise feita por De Paula (2009) que afirma que o leite produzido na microrregião de Imperatriz e demais regiões do Maranhão pelos pequenos produtores é colocado em baldes de material plástico que variam de capacidade ou tamanho, conforme a quantidade de leite ordenhado, com 50% de venda direta para o consumidor final, sem nenhum tratamento ou qualquer tipo de exame, além de se encontrar currais com ausência de cuidados adequados.

O mesmo acontece na maior bacia leiteira do estado, onde:

Aproximadamente, 62,7% dos entrevistados responderam que realizavam práticas de higiene durante a ordenha. Contudo, os procedimentos citados se limitaram a lavar as mãos (60,3%) e lavarem os tetos (34%). Uma explicação para esse quadro reside no fato de a maioria utilizar ordenha manual, com o bezerro ao pé da vaca, e em curral aberto e sem piso cimentado (SILVIA et al, 2012, p. 97).

Percebe-se que grande parte dos custos dos pequenos e médios produtores maranhense de leite acontece pela perda de qualidade e esses

produtores sofrem com custos logísticos elevadíssimos. Assim, tem-se um cenário com pequenos produtores de leite com suas produções rudimentares, utilizando a ordenha manual e currais em condições sanitárias péssimas, tendo como destino o mercado informal em um percentual de 38%; a parte industrializada corresponde a 52% para usinas e queijarias do Estado, e apenas 10% é exportada para outros estados (SEBRAE-MA, 2009).

Mesquita (2009, p.13) acrescenta que:

Em todas as propriedades avaliadas o vasilhame para transportar o leite é de plástico ou latão. O transporte é feito de carro, moto, bicicleta e até de carroça em alguns casos. Existe pouco ou nenhum acompanhamento técnico nas propriedades avaliadas e também o nível tecnológico na maioria das propriedades é baixo.

Tem-se, então, uma produção bastante incipiente, afetando toda a gestão logística da microrregião em estudo, bem como a qualidade do leite produzido e seu preço em todas as etapas da cadeia produtiva.

Scramim e Batalha (2009, p.41) acrescentam que: “A intensiva realização de testes físico-químicos e microbiológicos na matéria-prima, o transporte e a recepção de leite em latões (ainda existentes em muitas indústrias) e a instabilidade de fornecimento tornam o custo de produção (beneficiamento) mais elevado”.

Com isso, seria racional que essa cadeia produtiva do leite da microrregião de Imperatriz tenha foco para a integração dos processos de negócios e o compartilhamento para a redução de incertezas e a obtenção de sucessos nas vantagens competitivas, assim evitando problemas mais comuns como: falta de qualidade (higienização) e, conseqüentemente, os custos logísticos (SCRAMIM; BATALHA, 2009).

Neste contexto, constata-se que as produções poderiam ser aumentadas pela formação de parcerias entre as fazendas produtoras da região com redução de custos, fluxo de informação (cartilhas de boas praticas de produção e manejo, etc.), economia de escala e investimentos em tecnologia (possível pela junção de forças dos pequenos e médios produtores). Conseqüentemente, haveria redução dos custos logísticos pelo transporte em conjunto das empresas locais para as usinas, que por sua vez poderiam exigir mais facilmente preços melhores e qualidade pela fiscalização dos produtos que seriam recebidos pelas queijarias, fábricas de iogurte e outros.

Outro ponto é uma empresa de processamento do leite (empresas de leite em pó, leite fluido, queijarias, entre outras), onde a realização de compras em grandes quantidades e de poucas produtoras é o segredo para a obtenção de leite de maior qualidade, uma vez que sua fiscalização durante a aquisição da matéria-prima é mais fácil. Não são destacadas nesse cenário as queijarias e demais empresas de beneficiamento do leite.

Também é interessante mencionar que a qualidade das raças de gado leiteiro da microrregião também influencia na capacidade de produção, conforme já explanado anteriormente. Apesar da raça predominante ser a de corte com 49%, conforme o Gráfico 13, tem-se em seguida a raça Holandês com 20%, Mestiço H-Z com 12%, Gir com 11%, pardo-suíço com 6% e Guzera com 2% da composição do rebanho bovino da predominante na microrregião em estudo, conforme pode ser observado a seguir.

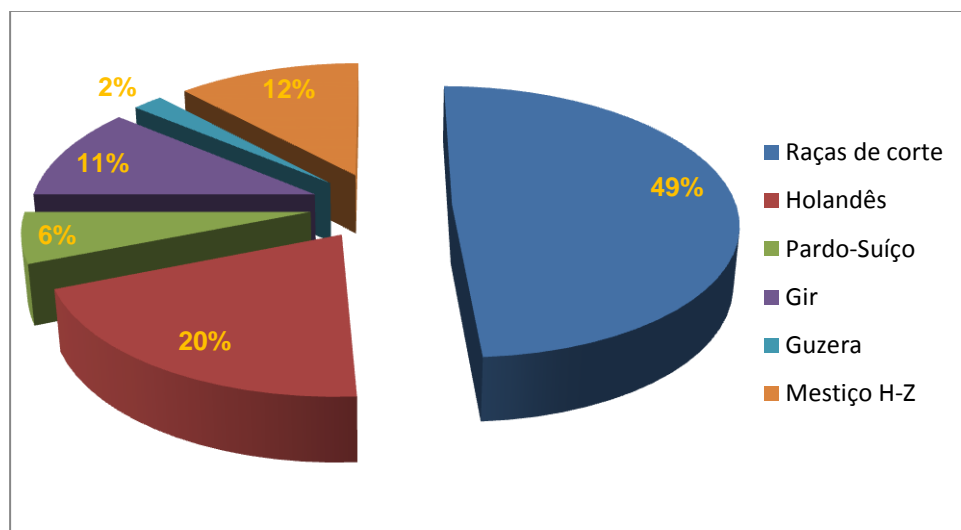


Gráfico 13: Raças da Microrregião de Imperatriz - MA

Fonte: Adaptado de Silva et al. (2012, p.94).

Vê-se que as raças Holandesa e Pardo-Suíço¹⁷ totalizam 26%, tendo excelente produtividade e qualidade do leite, apesar de facilmente influenciadas pela questão do *stress* térmico, na qual os animais estão submetidos às elevadas temperaturas da microrregião de Imperatriz. Já as raças zebuínas Gir e Guzerá que juntas totalizam 13%, não são propícias para a produção de leite, mas apresentam

¹⁷ Conhecido como gado Schwyz, teve a denominação de gado Pardo-Suíço, oficialmente adotada em 1880. Nos países de língua inglesa é conhecido como *Brown Swiss*, na Suíça e países de língua alemã como *Braunvieh* (PARDO-SUÍÇO, 2014, p.1).

uma produção favorável na região, uma vez que são mais adequadas ao clima da região. Sabe-se ainda, segundo Silva (2008, p.67) que:

O mercado agroindustrial do leite surge com progressiva incorporação de extensas regiões do campo brasileiro a novos sistemas de produção. A matriz leiteira de sangue predominante zebuína, adaptada ao nosso clima tropical e às nossas gramíneas, é substituída por uma matriz de origem europeia, de produção leiteira mais elevada, mas não adaptadas ao clima tropical e às nossas gramíneas. Essa nova matriz leiteira vem acompanhada de um pacote tecnológico intensivo em insumos e maquinário e muito mais dispendioso para o produtor rural.

Quando é observado o Gráfico 14, têm-se as necessidades de melhora dos produtores de leite da microrregião de Imperatriz, tendo como resposta a qualidade e os custos da alimentação dos animais com 32,2% como o componente mais elevado na produção de leite. Em seguida, as necessidades de melhoramento das instalações com 22,2% das opiniões dos produtores de leite da região. Em terceiro, a aquisição de animais com maior capacidade de produção de leite com 19,3%. Outros componentes mencionados pelos produtores são: a qualidade das estradas, o uso de cercas, inseminação artificial, máquinas/equipamentos, solo e outros. Esses somados representam apenas 6,1%, entretanto, destaca-se o fato de serem lembradas nesse estudo, conforme ilustração a seguir:

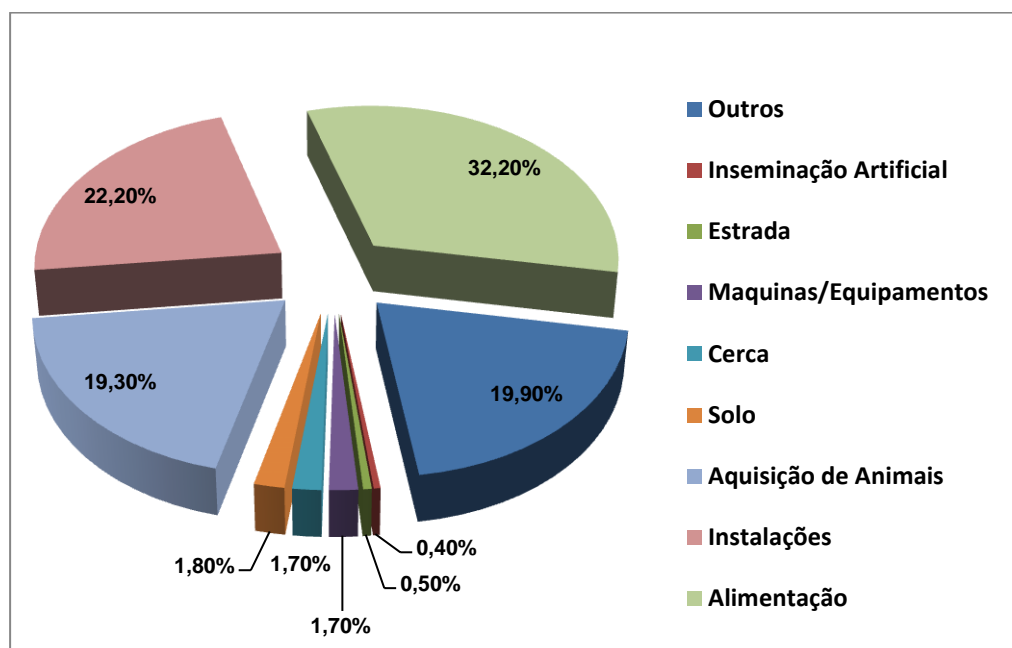


Gráfico 14: Componentes necessários para melhoramento produção de leite na microrregião de Imperatriz - MA. Fonte: Adaptado de Silva (2013, p.102).

O Gráfico 15 apresenta os cinco estratos onde é possível destacar o destino da produção do leite da microrregião de Imperatriz, na qual se pode observar que as propriedades com mais de 100 vacas têm sua produção voltada para laticínios, enquanto os estratos com igual ou menos de 10 vacas tem o destino de sua produção fragmentada para laticínios, queijaria, atravessadores, consumidores finais ou produtos. Destaca-se, a figura do atravessador na microrregião em estudo como fator negativo e prejudicial tanto ao consumidor final quanto ao pequeno e médio produtor.

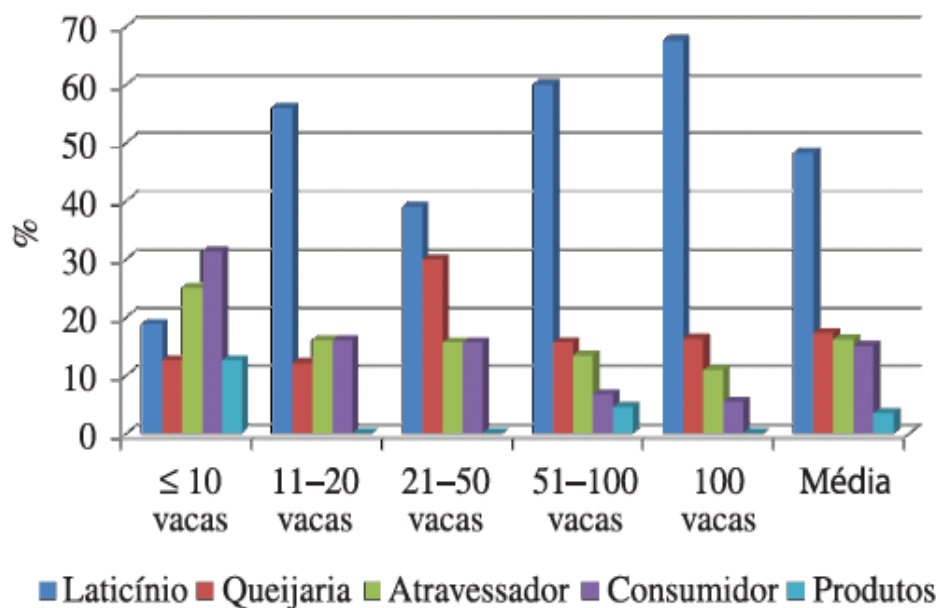


Gráfico 15: Destino da produção na microrregião de Imperatriz - MA

Fonte: Silva et al. (2013, p.95).

Nota-se, com exceção do estrato com igual ou menor que 10 vacas, que a grande parte da produção se destina para os laticínios. Em seguida queijarias e atravessadores. Posteriormente, tem-se a venda direta para o consumidor final. Por fim, em menor escala, mas em todos os estratos é vista a transformação em produto final.

Segundo Conceição et al (2014, p.) o número de laticínios na microrregião de Imperatriz era de 25. Todavia, nos últimos anos houve uma concentração desse setor da indústria, resultando em 18 laticínios apenas. Mas, é relevante mencionar que a citada microrregião detém a maior capacidade instalada

de processamento diário do leite. Este fato é apontado como estimulador para um círculo virtuoso na produção de leite e derivados na região.

No Gráfico 16, a partir de uma pesquisa, apresentam-se em ordem decrescente os maiores entraves da atividade leiteira na microrregião de Imperatriz, sendo: preço do leite, alimentação, mão de obra, outros, falta de incentivos, estiagem, instalações, manejo geral, acesso a propriedade, sanidade do gado, transporte do leite, baixa produção, organização, genética, capital e falta de comprador.

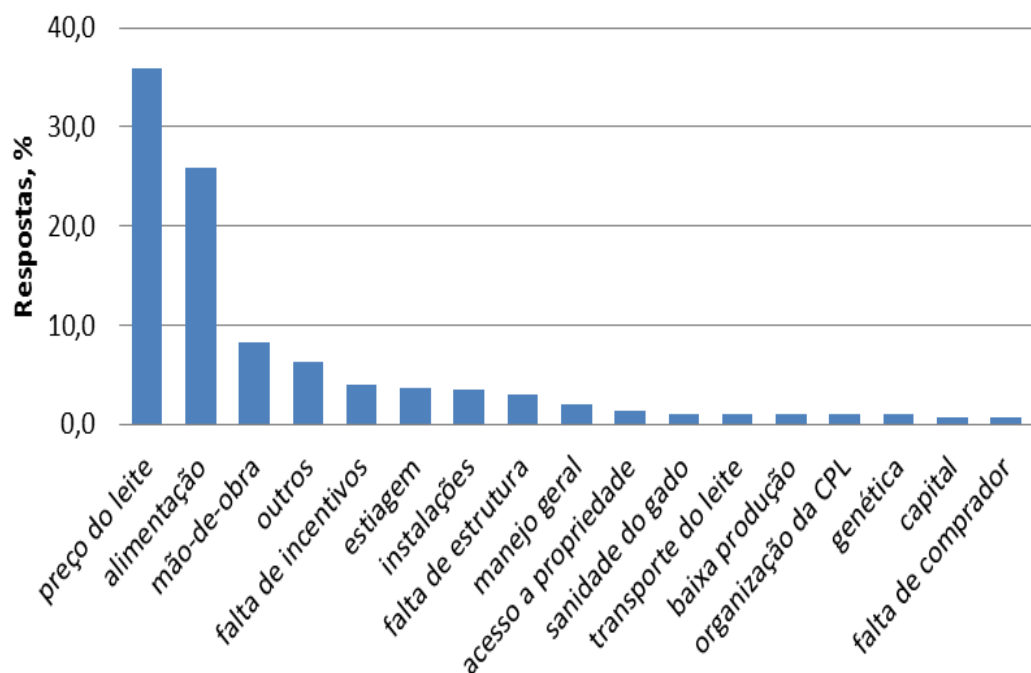


Gráfico 16: Entraves da atividade leiteira na microrregião de Imperatriz - MA

Fonte: Silva (2013, p.101)

Ganham destaque segundo os produtores da atividade leiteira na microrregião estudada, principalmente o preço do leite, a alimentação e a mão de obra como principais problemas para a produção de leite. Sabe-se, entretanto, que o preço do leite é afetado diretamente pelos custos da alimentação e a mão de obra sem a qualificação necessária caracterizam a dificuldade para produção do leite. Além dos fatores citados, têm-se os custos logísticos que envolvem todo o processo produtivo que prejudicam na formação do preço do leite.

Todavia, apesar dos problemas mencionados, a microrregião de Imperatriz apresenta potencialidade por sua própria localização geográfica, tendo

como diferencial os modais: aeroportos, rodovias e férreo. Também por fazer fronteira com os estados do Pará e do Tocantins, além da abundância de rios que cortam toda a região, ajudando a produção de leite, uma vez que a água em quantidade adequada auxilia na produção.

A proposta apresentada neste estudo focando os custos propõe uma reestruturação da cadeia produtiva na microrregião analisada por meio de um diferencial: logística integrada. Para isso, são apresentadas sugestões para a melhoria da produção de leite na microrregião estudada, com foco para a união dos pequenos e médios produtores para o sucesso da proposta de adoção da logística integrada, com intuito de reduzir custos e obter de escala, bem como fortalecer politicamente os produtores de leite, por meio de incentivos sociais e financeiros. Mas, principalmente, pela melhoria da coleta de leite, armazenagem, transporte e fluxo de informações, entre outros.

3.3 Intervenções sugeridas

Diante dos problemas apresentados no decorrer deste estudo percebeu-se que a produção de leite na microrregião de Imperatriz ainda é deficiente, apesar do aumento contínuo da produção em escala nacional. Constata-se a necessidade de ações para o bom funcionamento da cadeia produtiva do leite na microrregião de Imperatriz - MA. Observamos que não foi abordada a necessidade de investimento para a viabilidade das medidas apresentadas, principalmente em infraestrutura, com a aquisição de máquinas e equipamentos.

No Quadro 2 são apresentadas algumas estratégias para o bom funcionamento logístico na microrregião de Imperatriz, na qual se destacam sugestões nas três fases da cadeia produtiva do leite: Antes da Porteira; Dentro da Porteira; e, Depois da Porteira. As sugestões apresentadas para as três fases da cadeia produtiva do leite estão baseadas nos dados apresentados no corpo deste estudo, em especial, o destino da produção de leite da microrregião estudada, os principais componentes necessários para o melhoramento da produção de leite e os entraves da atividade leiteira, bem como a as raças bovinas destinadas à produção de leite, conforme destacado na seção anterior deste capítulo. Elementos estes que ajudaram a retratar o cenário da produção de leite na microrregião de Imperatriz.

Fase da cadeia produtiva do leite	Ações
Antes da Porteira	Formação de cooperativas
	Aquisição de insumos (vacinas, rações, e outros) em conjunto.
	Melhoramento das matrizes.
Dentro da Porteira	Realização de cursos de boas práticas agrícolas e manejo.
	Busca por financiamentos e investimentos para o setor.
	Mecanização da produção (aquisição de ordenhas mecanizadas e veículos com tanque de resfriamento).
	Melhoramento dos fluxos de informação (aplicação de técnicas de manejo, entre outros).
	Roteirização na coleta do leite
	Construção de tanques de resfriamento em áreas estratégicas para os pequenos e médios produtores.
Depois da Porteira	Vendas em conjunto para as indústrias.
	Transporte em conjunto e granelização.

Quadro 2: Projeto de intervenção: ações sugeridas para a cadeia produtiva do leite na Microrregião de Imperatriz - Maranhão. Fonte: Elaboração Própria

Assim, no Quadro 2 sugerimos intervenções na cadeia produtiva do leite na microrregião estudada com a finalidade de redução de custos logísticos por meio da integração dos produtores na forma de cooperativa, detalhados a seguir.

a) Antes da Porteira

Consiste na integração de produtores na compra de matérias-primas, matrizes e insumos. Nesta etapa se recomendam, no caso da produção do leite, a

aquisição de rações, vacinas, matrizes, implementos agrícolas, entre outros itens necessários às fazendas e às cooperativas de produção de leite.

No caso dos produtores de leite da microrregião de Imperatriz aponta-se a sugestão de criação de cooperativas para os pequenos produtores que poderiam reduzir seus custos de modo significativo na aquisição de insumos. Assim, os ganhos de economia de escala da fase Antes da Porteira se transformariam em uma vantagem competitiva. Recomenda-se a formação de cooperativas, por fortalecer todas as fases da cadeia de produção de leite, mas ao mesmo tempo por proporcionar vantagens econômicas da negociação coletiva dos fornecedores dessa linha de produção, assim favorecendo tanto o produtor quanto o consumidor final. Segundo Pinho (2004, p.137): “[...] o Cooperativismo considera que a produção deveria ser colocada a serviço do “consumidor” [...]”.

Nessa etapa Antes da Porteira, além da adoção do sistema de cooperativas, é muito importante o melhoramento genético das vacas de ordenha, com aquisição de matrizes de maior produtividade, mas aptas para o meio ambiente da microrregião de Imperatriz - Maranhão.

b) Dentro da porteira

A aplicação de técnicas de boas práticas agrícolas, métodos operacionais e certificação da produção são essenciais na fase dentro da porteira. Também a busca da qualificação de mão de obra existente e a capacidade de contratação de mão de obra especializada podem reduzir significativamente os custos. Uma sugestão seria a realização de cursos de aperfeiçoamento das unidades produtoras, o que seria mais viável com o apoio das cooperativas em relação a produtores isolados.

A aplicação de técnicas de boas práticas agrícolas na produção de leite representaria uma maior qualidade do leite produzido na citada região maranhense, uma vez que a higienização melhoraria o resultado final do produto, bem como ampliaria o mercado atingido pelo leite maranhense, possibilitando atender tanto o mercado interno quanto externo. Tal ação, juntamente com a aplicação rigorosa dos métodos operacionais, proporcionaria maior atendimento às normas nacionais e internacionais, obtendo, dessa forma, a autorização de venda em regiões de demanda crescente pelos lácteos.

A formação de cooperativas nessa etapa também favoreceria os custos de transporte e armazenamento com tanques de resfriamento, bem como demais custos com testes microbiológicos e químicos do leite. Os tanques poderiam ser situados em zonas estratégicas, nas quais o leite poderia ser armazenado e tratado, aumentando a disponibilidade, higiene e validade da produção. E ainda, com a união dos vários produtores, o volume de leite seria maior, com isso, os empresários poderiam elevar seu poder de negociação, pois não concorreriam entre si, bem como poderiam conquistar preços mais justos pelo grande estoque e maior qualidade.

Também o fluxo de informação durante toda a cadeia produtiva do leite ajuda com a divulgação de práticas de manejo, bem como práticas de higienização, assim contribuindo para a qualidade do leite e melhor aproveitamento do campo, reduzindo o impacto ambiental da pecuária leiteira.

Sabe-se que parte das falhas diagnosticadas neste estudo é devida à falta de informação que seria superada pela realização de cursos de capacitação de manejo, boas práticas, entre outros. Isto por sua vez facilitaria a aquisição de equipamentos para mecanização da ordenha, ainda realizada de forma manual. Estas aquisições poderiam ser feitas com financiamentos em conjunto, compras coletivas e acordos de manutenção, e representaria o aumento da produtividade do leite, pela eliminação de perdas pela ordenha manual.

Juntamente com a mecanização da produção através da aquisição de ordenhadeiras mecânicas e de veículos com tanque de resfriamento, tem-se a implantação da roteirização criando as linhas de leite para os pequenos e médios produtores da microrregião de Imperatriz.

Sabe-se que além da roteirização é necessário haver a sincronização entre o processo de ordenha, a coleta do leite cru e o armazenamento, o que reduziria os custos de modo significativo. Adiciona-se ainda que a construção de tanques de resfriamento em áreas estratégicas iria trazer benefícios como a liberdade de negociação para os pequenos e médios produtores, além de evitar o desperdício com a estocagem adequada.

Por fim, deve-se ser mencionada Instrução Normativa n. 22, de 7 de julho de 2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que trata das normas técnicas para utilização de tanques comunitários objetivando à conservação da qualidade do leite cru, originário de diferentes propriedades rurais. Este

instrumento legal serve de orientação para sistemas de produção de leite coletivo, semelhante ao que acontece na microrregião de Imperatriz. Apesar de não atentar para a importância da granelização, é instrumentação válida em vários dispositivos para este estudo. Como exemplo: “Art. 3º O tanque comunitário deve ser instalado em propriedade rural estrategicamente localizada, de modo a facilitar a entrega do leite dos produtores vinculados ao mesmo”.

c) Fora da Porteira

Esta etapa consiste na fase de vendas, distribuição ou escoamento da produção leiteira. Neste caso, aponta-se a venda em conjunto para as empresas de industrialização dos lácteos e, como benefício, verifica-se a redução dos custos de transporte das fazendas para as indústrias, menor custo com o armazenamento e novamente o maior poder de negociação dos produtores, uma vez que poderiam formar uma monopólio (um único comprador do produto na região) local.

Cabe observar que o leite como produto agropecuário tem alto grau de perecibilidade, o que está associado à qualidade do produto final. Isto é, segundo Batalha (2005, p. 20): “[...] a qualidade do produto final está largamente associada à velocidade com que o produto é disponibilizado ao consumidor final. Também nesse caso questões ligadas à logística de distribuição [...]”.

Com a união dos produtores, teremos uma logística aplicada à cadeia produtiva do leite que permitirá elevar a qualidade do leite vendido, oferecendo maior agilidade e eficiência por meio da venda em transporte apropriado e higienizado – como os carros tanques, possibilitando a venda em larga escala para grandes distâncias. Seria então oferecido um leite de qualidade, no menor tempo possível, na quantidade e qualidade necessária para competir no mercado nacional e internacional.

A granelização surge como uma realidade que permite o desaparecimento da figura do freiteiro (ou intermediário), uma vez que este possui grande poder de mercado junto aos laticínios e demais indústrias de transformação, pois detinham informações do produtor. Assim, encurtando os elos da cadeia produtiva do leite e reduzindo custos logísticos.

É importante frisar que a viabilidade das sugestões está sujeita a formação ou não de cooperativas, observando a capacidade de produção, mas,

principalmente a redução de custos logísticos (roteirização, armazenamento, transporte, controle de produção, entre outros).

Para a análise de viabilidade do presente estudo foi utilizado o método de Monte Carlo combinado com o VPL, buscando responder se é viável economicamente e financeiramente a adoção do modelo logístico na cadeia produtiva do leite na microrregião de Imperatriz. Também são observados os impactos tecnológicos, políticos, sociais e ambientais na região com a adoção da presente proposta. A avaliação da viabilidade passará a ser apresentada a seguir.

3.4 Análise de viabilidade econômico e financeira

A análise de viabilidade adotada nesse estudo observa o melhoramento do sistema de logística na busca da eficiência na cadeia produtiva do leite na microrregião de Imperatriz, dentro da porteira, onde sugere a modernização da produção com adoção de gestão logística, com a roteirização da coleta do leite, melhoramento da infraestrutura através da construção centro de estocagem e armazenamento do leite em temperatura adequada, dando maior valor agregado ao produto, bem como reduzindo o impacto do mercado *spot*¹⁸. Conseqüentemente, pode ser alcançado um maior poder de negociação para o produtor, ganhando mais tempo para comercialização de seu produto, sem riscos de grandes perdas.

Na análise de viabilidade econômico-financeira foram utilizadas estimativas dos custos, conforme pode ser visualizado na Tabela 4. Também foram observados os fatores tais como: mão de obra, impostos, manutenção, entre outros, detalhados na Tabela 5.

Para melhor análise e por questões logísticas a microrregião de Imperatriz foi dividida em três regiões, cada qual agrupando um conjunto de cidades, com instalação de centro de estocagem regional. A estratégia adotada possibilita melhor coleta e redução de custos. A formação das sub-regiões levou em consideração o agrupamento das cidades com menor distância entre as demais cidades, facilitando a implantação de roteirização de leite e armazenagem. Passamos a apresentar a composição das três sub-regiões:

- 1) Região/Sub-região A: com o município de Imperatriz, tem-se Davinópolis, João Lisboa, Buritirana, Senador La Rocque.

¹⁸ A palavra *spot* – ponto, em inglês – é empregada em economia para qualificar um tipo de mercado cujas as transações se resolvem em um único instante do tempo (BATALHA, et al, 1997, p.56).

- 2) Região/Sub-região B: com o município de Governador Edison Lobão tem-se Montes Altos, Ribamar Fiquene, Lageado Novo, Amarante do Maranhão.
- 3) Região/Sub-região C: com o município de Açailândia tem-se São Francisco do Brejão, Cidelândia, Itinga do Maranhão, São Pedro da Água Branca, Vila Nova dos Martírios.

Na Figura 14 é possível visualizar as três sub-regiões mencionadas:



Figura 14: Mapa das regiões A, B e C na Microrregião de Imperatriz
 Fonte: *Google Maps* (2014)

Para sub-região A, objeto principal do estudo, é sugerida a instalação dos equipamentos e aquisição de matrizes para o melhoramento da gestão logística conforme Tabela 4, com as suas respectivas quantidades e preços. Entretanto, as mesmas quantidades e preços podem ser aplicados para as sub-regiões B e C, uma vez que as necessidades dos pequenos e médios produtores de leite são semelhantes. Os dados da referida tabela foram obtidos no comércio eletrônico, conforme indicado ao pé da tabela.

Tabela 4: Investimento para sub-região A da Microrregião de Imperatriz.

QUANT.	ITENS	UNITÁRIO (em R\$ de 2013)	VALOR (em R\$ de 2013)
200 Unidades	Ordenhadeira Mecânica	5.542,00	1.108.400,00
10 Unidades	Caminhão com tanques de resfriamento	154.500,00	1.545.000,00
1000 Unidades	Matrizes (Girolando)	2.504,00	2.504.000,00
10 Unidades	Tanques comunitários com resfriamento - 20.000 litros	182.050,00	1.820.500,00
100 Unidades	Bombas de vácuo	808,00	80.080,00
100 Unidades	Tanque resfriador (100 litros)	5.400,00	540.000,00
10 Unidades	Computadores de mesa (com <i>no-break</i>)	1.800,00	18.000,00
3 Unidades	Impressoras Multifuncional Laser	1.500,00	4.500,00
10 Unidades	Estações de trabalho	2.800,00	28.000,00
100 Unidades	Botijão de Sêmen (20 l)	2.500,00	2.500.000,00
50 Unidades	Tratores MF 275 Simples	105.000,00	5.250.000,00
200 Unidades	Pulverizador agrícola	80,00	16.000,00
60 Unidades	Enfardadeira	24.000,00	1.440.000,00
100 Unidades	Carreta agrícola (madeira)	3.500,00	350.000,00
	TOTAL		17.204.480,00

Fonte: MFRURAL(2014)/ PECUÁRIA(2014)/ FONSECA(2001)/ ALTAGENETICS(2014)/ RURALBAN (2014); CENTRALDOINOX (2014). Elaboração própria

As quantidades foram estimadas com base no número atual de pequenos e médios proprietários, que totalizam na sub-região A um total de 413 propriedades¹⁹ com menos de 100 cabeças de gado leiteiro. Isto com intuito para o melhoramento da logística das sub-regiões analisadas, buscando facilitar o armazenamento, o transporte e a coleta do leite para cada uma das regiões da microrregião de Imperatriz, no sentido de atingir melhorias de qualidade e de quantidade produzida.

¹⁹ O quantitativo de propriedades está descrito na Tabela 3 deste estudo.

O uso de ordenhadeiras mecânicas representa uma redução das perdas na captação do leite e uma maior agilidade, bem como a utilização de caminhos com tanques isotérmicos, devendo ser levado em conta que:

O resfriamento do leite na fazenda, imediatamente após a ordenha, é sem dúvida uma das medidas de maior impacto sobre a qualidade do leite, uma vez que o resfriamento do leite a 4°C (em menos de 2 horas após o término da ordenha) inibe o crescimento de microrganismos presentes no leite. O resultado do crescimento destes microrganismos - principalmente bactérias - é a alteração das características de qualidade do leite, como fermentação da lactose e degradação da proteína e gordura (SANTOS, 2000, p.1).

Nesse sentido, a Instrução Normativa n. 51 do Ministério de Agricultura admite o tempo entre a ordenha no máximo em três horas, variando apenas a tecnologia utilizada na captação do leite: tanque de refrigeração por imersão ou tanque de refrigeração por expansão direta.

3.2.2. Em se tratando de tanque de refrigeração por expansão direta, ser dimensionado de modo tal que permita refrigerar o leite até temperatura igual ou inferior a 4°C (quatro graus Celsius) no tempo máximo de 3h (três horas) após o término da ordenha, independentemente de sua capacidade;

3.2.3. Em se tratando de tanque de refrigeração por imersão, ser dimensionado de modo tal que permita refrigerar o leite até temperatura igual ou inferior a 7°C (sete graus Celsius) no tempo máximo de 3h (três horas) após o término da ordenha, independentemente de sua capacidade;

Neste estudo, foca-se a utilização dos tanques de refrigeração por expansão direta, pelas suas vantagens de conservação do leite. Entretanto, devem ser realizados, após a coleta, os procedimentos de limpeza e sanitização rígidos. O processo de limpeza e sanitização também deve ser aplicado para as ordenhadeiras mecânicas.

Sobre o uso dos tanques comunitários também existem instruções para o bom uso, considerando seu revestimento em aço inox, e mantidos também em condição adequada de limpeza e higiene. Deve-se ainda monitorar a temperatura do leite, a fim de evitar a proliferação de microrganismos.

As bombas de vácuo oferecem redução do tempo e maior qualidade para o leite captado, uma vez que se torna dispensável o uso do trabalho totalmente manual, agregando agilidade. Este fator é essencial para manutenção da qualidade do leite, conseqüentemente para maior rentabilidade do produtor. Já o melhoramento das matrizes, observado pela escolha da raça girolando, acontece

pela adaptabilidade climática do animal, sendo este um animal bom para produção de leite e carne. No fim da vida útil do animal, oferece uma renda extra ao fazendeiro.

Observa-se ainda a ocorrência do custo de manutenção ou custo de processamento da atividade leiteira, mensurados para o período de um ano, compreendendo os itens de alimentação, manutenção de máquinas e equipamentos, instalações, mão de obra e reposição de vacas, conforme ilustra a Figura 15.

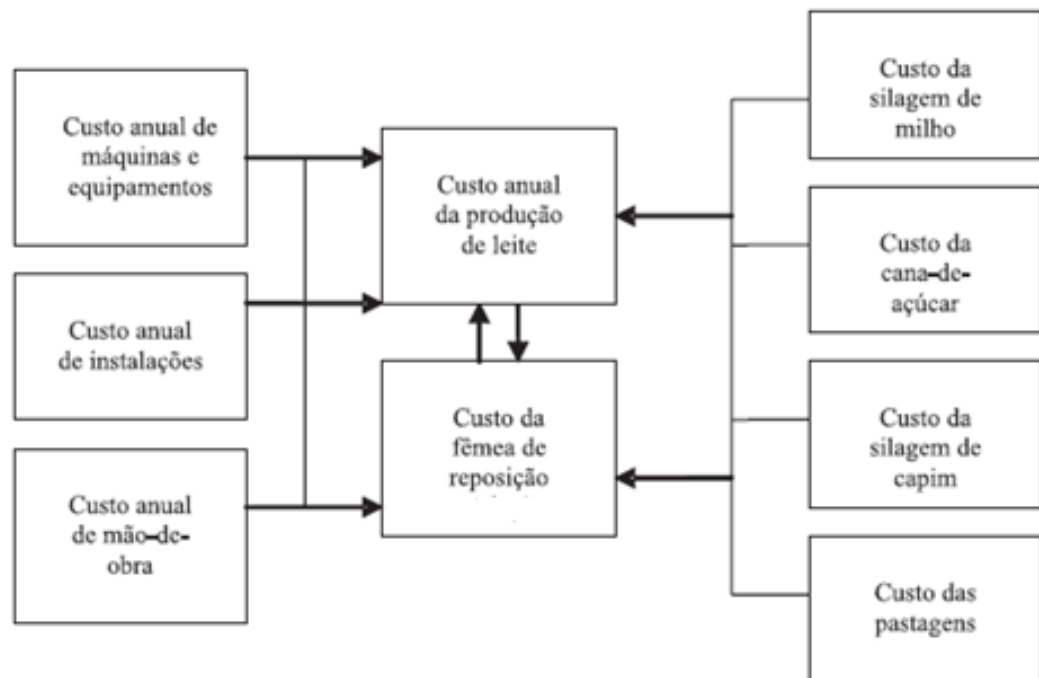


Figura 15: Centros de custos de produção de leite

Fonte: Lopes et al. (2007, p.573)

Nota-se que a alimentação ganha destaque, estando dividida em quatro centros de custos: custo da silagem de milho, da cana-de-açúcar, da silagem de capim e custos das pastagens. Observa-se neste estudo que tratamos da produção de leite através da adoção de um modelo de produção em semiconfinamento. Este representa a maior parcela de custos na produção diária de leite.

Outra parcela dos custos que absorve uma quantia elevada é a mão de obra, havendo contratações permanentes e temporárias, implicando em serviços veterinários ou zootécnicos, entre outros. Os centros de custos como a reposição de vacas tratam, entre outras coisas, da inseminação.

Com base na Figura 15, tem-se a Tabela 5, onde se tem o custeio anual com os principais itens: alimentação, vacinas, medicamentos, inseminação artificial,

energia elétrica, combustível, depreciações, assistência técnica, impostos e mão de obra, entre outros. Os itens e valores calculados têm por base as necessidades somente para a sub-região A. Entretanto, podem ser replicados para as outras duas regiões, uma vez que os problemas e dificuldades enfrentados são semelhantes. Os custos foram pesquisados em *sites* de empresas de produtos agropecuários. Estas são responsáveis pelo fornecimento em nível nacional, na qual foram obtidos os valores unitários. Já as quantidades foram mensuradas de acordo com a dimensão do projeto, conforme recomenda Fonseca et al. (2001).

Tabela 5: Estimativa de custeio anual da produção de leite na sub-região A da Microrregião de Imperatriz

QUANT.	ITENS	CUSTOS (em R\$ de 2013)	%
-	Alimentação		43
72.000 Ton.	Forragens	2.970.000,00	14
18.000 Ton.	Concentrados ²⁰	5.850.000,00	27
9.450 Sacos-30kg	Sal mineralizado	424.350,00	2
6.435 frascos	Vacinas/Medicamentos	424.350,00	2
-	Energia e Combustível	3.606.975,00	17
-	Depreciação	636.525,00	3
-	Assistência Técnica	424.350,00	2
-	Impostos e taxas	636.525,00	3
-	Despesas administrativas	106.087,00	0,5
-	Material para ordenha	212.175,00	1
-	Inseminação artificial	636.525,00	3
-	Manutenção e Reparos	636.525,00	3
-	Material de consumo	106.088,00	0,5
-	Mão de obra	4.243.500,00	20
-	Serviços prestados ²¹	424.350,00	2
-	TOTAL ANUAL	21.338.325,00	100

Fonte: RURALBAN (2014)/ MFRURAL(2014)/ PECUÁRIA(2014)/ FONSECA(2001)/ ALTAGENETICS(2014)/ CEMAR (2014)/ G1-MA(2015)/ CARVALHO et al. (2002). Elaboração própria.

²⁰ Correspondem às rações composta de milho e farelo de soja.

²¹ Correspondem aos serviços de mão de obra especializada, exemplo: zootécnicos, entre outros.

A alimentação é responsável pela maior fatia dos custos, com 43% do total. Isto acontece pela busca na qualidade e quantidade do leite produzido, pois com a alimentação tradicional, os animais ficam limitados na sua produção de leite diário, independente da raça, sendo necessária uma alimentação suplementar. Assim, justifica-se esse custeio das fazendas com o objetivo da ampliação da capacidade de produção de leite diário, bem como da qualidade do leite produzido.

Os gastos com alimentação estão divididos em três categorias: forragens, concentrados e sal mineralizado. Esta alimentação varia conforme o estágio de lactação do animal em quantidade e composição. A quantidade de concentrados influencia diretamente a produção de leite.

Nas palavras de Gomes (2014, p.1), entende-se que:

Na alimentação da vaca leiteira, o uso de alimentos concentrados tem por objetivo suplementar os alimentos volumosos nas suas deficiências em termos qualitativos e quantitativos e, em sistemas mais intensivos aumentar a produção de leite por animal. Devido ao seu elevado custo, é necessário racionalizar a sua utilização. Nesse sentido o primeiro aspecto a ser levado em conta, são as necessidades nutricionais das vacas leiteiras, que estão influenciadas pelo peso do animal, ordem de lactação, estágio de lactação e pela produção de leite, entre outros fatores.

França (2013, p.1) corrobora dizendo que: “A alimentação é o item de maior custo dentro do sistema de produção leiteiro, participando com 40 a 60% do custo de produção total. Desta porcentagem, 35 a 45% são relativos aos alimentos concentrados”.

Durante o período seco do animal, fase em que a vaca não está em lactação, as exigências nutricionais do animal são menores, utilizando mais forragens e sal mineralizado na composição alimentar, principalmente no período que antecede o parto, ou seja:

Na fase final do período seco, nas últimas 3 semanas que antecedem o parto, a vaca entra no período de transição, que se estende até 3 semanas pós-parto. Nessa fase pré-parto, o crescimento acelerado do feto e o início da síntese de colostro aumentam significativamente a exigência nutricional da vaca. Este fato é agravado pela queda no consumo de alimento por parte da vaca nesta fase final. Estes fatos implicam na necessidade de se aumentar as densidades energéticas, protéicas e de minerais e vitaminas das rações de vacas leiteiras nas 3 semanas que antecedem o parto (MARTINEZ, 2010, p.3).

É interessante mencionar que os alimentos concentrados são as rações e, ou, componentes para a preparação de rações completas, composta com farelos e farinhas. Já os alimentos volumosos são os fenos e outros.

As vacinas e medicamentos são importantes instrumentos para manutenção da saúde do animal, evitando problemas como febre aftosa, brucelose, raiva, botulismo, paratifo, entre outros. Mas também há necessidade de medicamentos, vermifugações, controle de carrapatos e ataque a outras moléstias, por isso para a construção da Tabela 5 foi utilizado o preço médio destes medicamentos, sendo de R\$ 66,00 por unidade (PECUÁRIA, 2014).

Com a adoção de tecnologias de produção para o leite bovino, os gastos com energia e combustível passam a ocupar parte substancial dos custos, isto é, representam 17%, referente ao combustível para roteirização dos veículos com tanque isotérmico e à energia elétrica para as operações de resfriamento do leite, principalmente com a estocagem e bombeamento do leite. Entre os combustíveis, utilizados, tem-se: álcool, diesel e gasolina, com destaque para o diesel para os caminhões com tanque de coleta isotérmicos. Cabe lembrar que 9% corresponde aos gastos com combustíveis comercializados ao preço médio de R\$ 3,03/litro na microrregião de Imperatriz (G1-MA, 2015). Já o custo de energia elétrica corresponde a 8% da planta do projeto, resultante de um valor de R\$ 0,41468/Kwh (CEMAR, 2014).

Destaca-se a inseminação artificial com a utilização nitrogênio para a reposição dos botijões e o sêmen. A aquisição destes produtos compõe os custos de reprodução das fêmeas bovinas, sendo que a aquisição do nitrogênio líquido juntamente com o sêmen está sendo comercializada pelo preço médio de R\$ 2.400,00 para uma quantidade de 100 doses de sêmen (ALTAGENETICS, 2014).

A manutenção e reparos são necessários em três elementos da produção leiteira: máquinas e implementos, benfeitorias e pastagens. A manutenção de máquinas e implementos trata da aquisição de peças de reposição, tais como, correias e óleo lubrificante, entre outros. As benfeitorias correspondem à reforma de instalações usadas tais como salas de ordenha, bebedouros e estábulos.

O material de ordenha diz respeito aos materiais como: detergentes, reagentes e toalhas de papel destinadas à atividade de ordenha. As despesas administrativas tratam dos custos com material de escritório, como telefone, *internet*, tinta de impressora, material de consumo de escritório, entre outras despesas.

Com a aquisição do novo maquinário, faz-se necessária uma reserva de capital para reposição futura de máquinas e equipamentos, o que corresponde às depreciações. Outro item é a assistência técnica que deve ser mantida para garantir o pleno funcionamento da estrutura produtiva Dentro da Porteira.

Os impostos diretos tais como os previdenciários e ITR²² correspondem à maior parcela dos gastos com impostos, representando neste estudo uma reserva de 3% da receita anual.

Os serviços prestados correspondem à mão de obra eventual, sendo qualquer tipo de serviço contratado realizado por terceiros.

O item material de consumo trata de qualquer tipo de material utilizado na atividade leiteira, mas não relacionado com os itens mencionados anteriormente (sanitizantes, escovas, luvas, papel, etc.).

A mão de obra representa 20% dos custos, observando que grande parte da fazenda utiliza mão de obra familiar. Apesar dessa característica, ainda representa o segundo maior custo, perdendo apenas para as despesas de alimentação. A mão de obra utilizada é referente a serviços zootécnicos e veterinários. Estes englobam quem tira o leite, cuida do estábulo, dos silos e da forragem, mas também os que tratam de problemas veterinários, inseminação, entre outros.

Os dados apresentados nas Tabelas 4 e 5 representam, respectivamente, o investimento e o custo da sub-região A da microrregião de Imperatriz, conforme divisão apresentada anteriormente. Todavia, devido às similaridades das dificuldades dessas sub-regiões, como já foi dito, os dados podem ser replicados para as outras duas sub-regiões. Dessa forma, os dados apresentados nas referidas tabelas representam a referência utilizada para a análise de viabilidade do investimento.

Cabe registrar que para tornar possível a concretização da proposta deste estudo, existem diversos instrumentos de crédito possíveis, tais como: empréstimos para o setor agropecuário, financiamentos públicos e programas destinados ao pequeno e médio produtor que possibilitariam a realização. Entra aqui a importância do fluxo de informação como instrumento essencial para busca da melhor linha de

²² Imposto Territorial Rural.

crédito e também a união dos pequenos e médios produtores para articularem um maior poder de barganha nas negociações por uma linha de crédito adequada.

Mas para saber se as sugestões apresentada aqui são viáveis, faz-se necessário examinar sua viabilidade econômico-financeira, o que será feito por meio da análise do Valor Presente Líquido (VPL), como já anunciado neste trabalho, mas também seus impactos políticos, ambientais e sociais.

a) Análise do Valor Presente Líquido (VPL)

Segundo Penteado (1973), o VPL é um método de análise de investimento capaz de determinar o valor presente de pagamentos futuros. Esse método é simples e faz uso de fórmula matemático-financeira

Tradicionalmente, utilizando-se a fórmula é possível calcular o VPL, conforme segue:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

Onde:

t = período em anos ou meses;

n = tempo total do projeto;

i = Taxa Mínima de Atratividade (TMA);

FC = fluxo de caixa por período.

Para análise dos resultados de VPL, têm-se três diferentes possibilidades de respostas:

VPL>0: quando o valor presente das entradas é maior do que o valor presente das saídas de caixa. Isto significa que o investimento é viável.

VPL=0: quando o valor presente das entradas é igual ao valor presente das saídas de caixa, demonstrando que o investimento é indiferente.

VPL<0: quando o valor presente das entradas é menor do que o valor presente das saídas de caixa, demonstrando que o investimento é inviável.

Neste estudo o VPL é analisado por meio da Simulação de Monte Carlo²³. Este método é mais propício, pois é um instrumento estocástico viável de ser usado em análise de investimentos em ambientes incertos.

²³ Foi utilizado o software Oracle Crystal Ball.

Harzer et al. (2015, p.12) explicam que o método de Monte Carlo utiliza: “A construção de milhares de cenários possíveis [...] e suas respectivas distribuições de probabilidades associadas permite transformar um cenário incerto num cenário de risco calculado”.

Neste estudo o método de Monte Carlo é usado para defender a proposta de análise de investimento para implantação de um desenho logístico da cadeia produtiva de leite na microrregião de Imperatriz, obtido através da agregação dos produtores de leite.

Historicamente, a simulação de Monte Carlo foi desenvolvida em 1940, como instrumento militar de pesquisa pelos cientistas John Von Newman e Ulam, inicialmente para blindagem de bombas nuclear (VIANA et al, 2008; JUNQUEIRA, PAMPLONA, 2002). Mas ficou famosa quando utilizado em Monte Carlo, Principado de Mônaco para quebrar as bancas dos cassinos (GARCIA et al, 2010; VIANA et al, 2008).

A simulação de Monte Carlo é um instrumento muito difundido no meio acadêmico atual para estudos na área da Engenharia Econômica, principalmente, para análise de VPL nas mais diversas aplicações, uma vez que:

A Simulação de Monte Carlo tem sido reconhecida como uma grande ferramenta para tomadores de decisão. Cardoso e Amaral (2000) fizeram o uso da Simulação de Monte Carlo na elaboração do fluxo de caixa empresarial, a fim de quantificar as incertezas ambientais, enquanto que Ponciano et al. (2004) realizaram a análise de viabilidade econômica e de risco da fruticultura na região norte Fluminense com o auxílio dessa ferramenta. Recentemente, Silva et al. (2011) utilizaram a Simulação de Monte Carlo na análise de decisão de investimento para fabricação de produtos de compósito polimérico com fibras de coco e, Garcia et al. (2010) utilizaram a simulação para prever variações nos custos de produção em um período pós-privatização na companhia Vale do Rio Doce (MONTEIRO et al, 2012, p.5).

Há ainda muitas outras aplicações, como explicam Monteiro et al (2012, p. 2):

O princípio básico dessa técnica reside no fato de que a frequência relativa de ocorrência do acontecimento de certo fenômeno tende a aproximar-se da probabilidade de ocorrência desse mesmo fenômeno, e quando a experiência é repetida várias vezes assumem valores aleatórios dentro dos limites estabelecidos (MONTEIRO, ET AL, 2012, p.2).

A Simulação de Monte Carlo é um instrumento matemático-estatístico que possibilita análise mais robusta, observando os riscos e incertezas de um projeto, diferente dos modelos tradicionais para o cálculo do VPL que se baseiam apenas em cenários estáticos, não observando nuances inesperados, mas comuns do mercado.

Segundo Monteiro et al. (2012) o método de Monte Carlo permite apreciar o risco no processo de projeção de fluxo de caixa, sendo uma forma de avaliação interativa de um modelo determinístico, utilizando valores randomizados como entradas. Utiliza-se essa ferramenta por ser um modelo complexo ou não-linear ou ainda quando envolve valores razoáveis de parâmetros de incerteza.

Ainda segundo o mesmo autor o método de Monte Carlo é largamente usado em análises de investimento de projetos, através da geração contínua e randômica de valores numéricos que estão relacionados nas entradas e saídas de caixa na mensuração do VPL. Essas alterações no fluxo de caixa funcionam como panoramas randômicos. Os resultados numéricos gerados aleatoriamente seguem a distribuições de probabilidade pré-estabelecidas, alicerçando-se em dados auferidos da análise de eventos anteriores ou utilizando projeções para o futuro. A definição das distribuições de probabilidades é realizada em torno de eventos que compõem o cálculo do VPL, como o aumento de vendas e do lucro anual, sendo que o ato de produzir randomicamente esses fatores faz com que o VPL tenha resultados diversos. Neste estudo foi simulado VPL com 1 milhão de interações no tempo de 207,42 segundos, perfazendo 4.821 avaliações por segundo, analisando quatro pressupostos: Receita, Custo Inicial, Vida Econômica e Taxa Mínima de Atratividade (TMA), abaixo descritas. Vamos iniciar pela Receita.

É interessante mencionar que a produção de leite em 2013 na microrregião de Imperatriz foi de 153 milhões de litros de leite (IBGE, 2014). Entretanto, apenas 54%²⁴ (Tabela 2) da produção de leite são dos estratos com menos de 100 vacas que correspondem a 78%²⁵ (Tabela 2) dos pequenos e médios produtores de leite na microrregião de Imperatriz, resultando em uma produção de 82,62 milhões de litros de leite.

²⁴ Refere-se à soma do percentual de produção em propriedades ou estratos com menos de 100 vacas.

²⁵ Refere-se à soma dos percentuais de todas as propriedades com menos de 100 vacas.

Quando é possível transportar e armazenar corretamente o leite, bem como compra a preços razoáveis de alimentos e demais insumos com ganhos de escala, e ainda, ampliar a produção e eliminar as perdas e desperdícios, ou seja, com uma gestão logística adequada, tem-se o aumento da produção do leite, uma vez que o limite de 7kg²⁶ de leite diários por vaca, pode ser ultrapassado com a adição de alimentação equilibrada, possíveis de aquisição pelo seu barateamento para os pequenos e médios produtores com adoção da logística integrada.

Entretanto, Alvim et al. (2005, p1) acrescentam que:

Vacas de alta produção de leite manejadas a pasto ou em confinamento precisam ter ajustes em seu manejo e plano alimentar. Para vacas com produções diárias acima de 28-30 kg de leite, deve-se fornecer concentrados contendo fontes de proteína de baixa degradabilidade no rúmen, como farinha de peixe, farelo de algodão, soja em grão moída, tostada, etc.

Sabe-se que: “A média da produtividade em várias regiões do Brasil é de 20kg a 30kg de leite por vaca (TRIBUNA DO MARANHÃO, 2012, p.1)”. Dessa forma, admitir o parâmetro inferior desse intervalo como uma possibilidade que pode ser alcançada na região de estudo, não é uma meta improvável, em se considerando a implantação de melhorias com uma logística mais adequada²⁷.

Todavia, buscando uma posição mais conservadora, neste trabalho adotaremos para fins de análise, como referência, a média de 3,3 litros de leite por vaca ao dia considerando 270 dias por ano de lactação, período produtivo do animal. Este parâmetro é a base da produção acima mencionada, da ordem de 153 milhões de litro de leite por ano, conforme acima mencionado para a microrregião de Imperatriz (IBGE – Pecuária 2013). Observa-se que esta média está muito aquém das possibilidades admitidas por zootecnistas.

Cabe registrar que que a base espacial da análise de viabilidade econômica e financeira, irá considerar a sub-região A da microrregião de Imperatriz, que é composta pelos municípios de Imperatriz, Davinópolis, João Lisboa, Buritirana, Senador La Rocque, conforme apresentado na Figura 14. Essa região produz 38

²⁶ Parâmetro de produção zootécnico, na qual defende que sem intervenção nutricional a produção de leite não ultrapassa os 7kg de leite por vaca ao dia (GONCALVES, et al, 2009). Segundo TRIBUNADO MARANHÃO (2012, p. 1), “No Maranhão, essa média está entre 5kg e 7kg por animal.

²⁷ Vários fatores podem influenciar a produção de leite, tais como disponibilidade de água, raça, genético do animal, entre outros. Mas, segundo Gomide et al (2001, p.1197): Considerando-se a seleção animal por folhas verdes do relvado [...] permitem estimar que a dieta sustentaria produções diárias de 20 kg de leite.

milhões de litros de leite, segundo o IBGE (2013). Esta produção decorre de uma produção anual de 827 litros de leite por vaca ano, ou ainda, 3,06 litros de leite de vaca ao dia, ou seja, um valor um pouco menor ainda que os 3,3 litros apurados para o conjunto da microrregião de Imperatriz.

Neste estudo vamos adotar a expectativa de que o projeto de implantação de melhorias irá dobrar a produção da sub-região estudada passando de 3,06 litros para 6,12 litros de leite de vaca ao dia. Conseqüentemente isto permitirá dobrar a receita para os pequenos e médios produtores que são responsáveis por uma produção 54% (Tabela 2) de todo o leite produzido. Reiteramos que essa hipótese está amparada inclusive em resultados já observados na microrregião, como dito anteriormente, na medida em que os padrões zootécnicos reconhecem uma produtividade média no intervalo entre 5 a 7 kg de leite por vaca ao dia. Assim, para os pequenos e médios produtores da sub-região, se temos hoje uma receita atual conjunta de R\$ 13,6 milhões com base na apuração do IBGE (2013) já referida, passaremos a alcançar uma receita anual da ordem de R\$ 27 milhões ao ano. Este será o valor utilizado para cálculo do VPL através da simulação de Monte Carlo, com base em uma distribuição normal, admitindo um desvio padrão na ordem de 1,3 milhões.

Os dados utilizados para o custo inicial foi fornecido nas Tabelas 4 e 5, apresentadas nas seções anteriores deste capítulo. Aplica-se uma distribuição uniforme para o custo inicial na função VPL, havendo custo mínimo e máximo. O custo mínimo é a informação da Tabela 4 dividida pelo período estudado do investimento, ou seja, o custo inicial mínimo é de R\$ 1.720.448,00 ao ano, com o que se busca equalizar a base temporal de todas as variáveis. O custo máximo é o custeio ou custo de processamento adicionado do valor do investimento, ambos expressos ao ano, com base nas informações constantes na Tabela 5.

É interessante explicar que: “Usualmente associamos uma distribuição uniforme a uma determinada variável aleatória, simplesmente por falta de informação mais precisa, além do conhecimento do seu intervalo de valores (UDEL, 2005, p.2)”. Nesse caso, os intervalos são o custo máximo e mínimo utilizados.

Para a vida econômica do projeto, admite-se 10 anos, uma vez que é a vida útil observada para os equipamentos predominantes, como os tanques de resfriamento, as ordenhadeiras e os tanques de coleta, e ainda o rebanho, conforme corrobora Carvalho (2000), na qual aponta 10 anos para máquinas e equipamentos.

Também Jordan et al. (2002) e Huppel et al. (2014) ratificam a vida útil de 10 anos na atividade pecuária do leite.

Para a análise da função VPL, a vida útil obedece a uma distribuição triangular, pois esta é utilizada quando é possível determinar o valor mais provável (moda) da variável aleatória, além do valor mínimo e máximo assumidos pela função. Neste caso, o valor provável é de 10 anos, mas admitindo valor mínimo de 9 anos, caso o equipamento deteriorasse antes do período e valor máximo de 11 anos, caso durasse um pouco mais.

A TMA também utiliza uma distribuição triangular, na qual trabalhamos com o valor provável de 12,75%²⁸ a.a., admitindo o valor mínimo de 11,75% com a possibilidade de queda de um ponto percentual e com o valor máximo de 13,75% com um possível cenário de elevação de um ponto percentual.

Casarotto Filho e Kopittke (2010, p.42) lembram a definição da TMA: [...] “é a taxa a partir da qual o investidor considera que está obtendo ganhos financeiros. É uma taxa associada a um baixo risco e alta liquidez, ou seja, qualquer sobra de caixa pode ser aplicada, na pior das hipóteses, na TMA”.

O Gráfico 17 apresenta os resultados da plotagem com os quatro pressupostos quais sejam, custo inicial, receita, vida econômica e TMA na função VPL, com intervalo de confiança de 95%. Observando os eixos é possível destacar: a distribuição de frequência de VPL's; probabilidade; e os VPL's esperados no eixo inferior. O objetivo da análise é verificar os efeitos das sugestões de intervenção logística na cadeia produtiva do leite na microrregião estudada, sobre o VPL, ou seja, sobre a viabilidade dessas intervenções.

Os resultados indicam que a probabilidade de valores de VPL iguais ou menores que zero, é de 0%, ou seja, há probabilidade plena de sucesso em obter valores positivos de VPL a partir da aplicação das sugestões apresentadas, conforme pode ser observado na cor laranja no gráfico supracitado. Em outras palavras, a decisão de investir é praticamente certa, uma vez que não foi obtida nenhuma iteração com o valor de VPL menor que zero, isto é, tem-se 0% de chance de se ter prejuízo no investimento. Vale mencionar que os resultados apresentados no Gráfico 17, são obtidos a partir da inserção do zero no canto direito do gráfico, no final da simulação com o *software Crystal Ball*.

²⁸ Taxa avaliada na Taxa Selic, com base padrão do mercado.

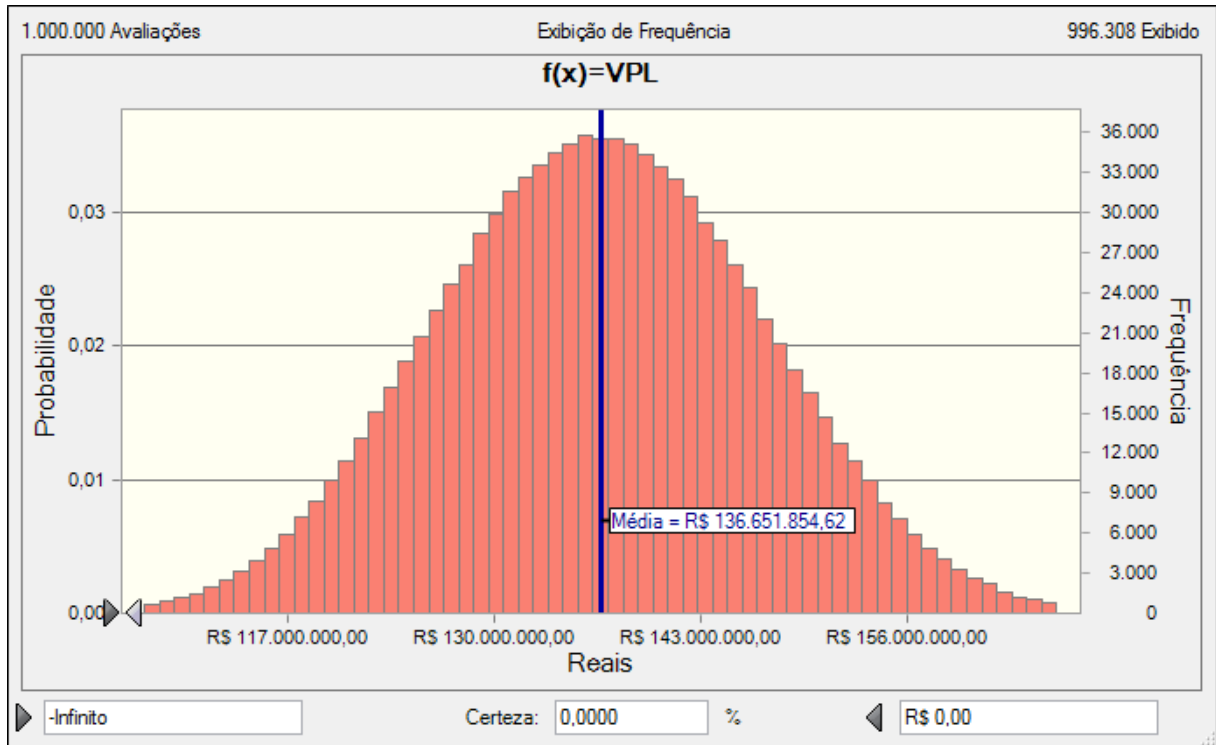


Gráfico 17: Probabilidade de Viabilidade

Fonte: Elaborado com *Oracle Crystal Ball*.

Destaque para o VPL médio apontado pelo modelo de R\$ 136.651.854,62 (cento e trinta e seis milhões seiscentos e cinquenta e um mil oitocentos e cinquenta quatro reais e sessenta e dois centavos), com a probabilidade de ocorrência do evento maior que 3%, ou ainda, frequência 36 mil de atingir esse VPL médio.

Em seguida, destaca-se o teste de sensibilidade que busca analisar a variação de dados de entrada, ou seja:

Na análise de sensibilidade é estudada o efeito que a variação de um dado de entrada pode ocasionar nos resultados. Quando uma pequena variação num parâmetro altera drasticamente a rentabilidade de um projeto, diz-se que o projeto é muito sensível a este parâmetro e poderá ser interessante concentrar esforços para obter dados menos incertos (CASAROTTO FILHO, KOPITTKKE, 2010, pp. 311-2).

No Gráfico 18 tem-se o teste de sensibilidade da função VPL, na qual foi analisada a influência dos dados de entrada (vida econômica, TMA, receita, custo inicial), uma vez que: “A análise de sensibilidade consiste em avaliar as alterações nos resultados observados no valor presente líquido” (CORREIA NETO, et al, 2002, p.5), podendo impactar tanto positivamente quando negativamente.

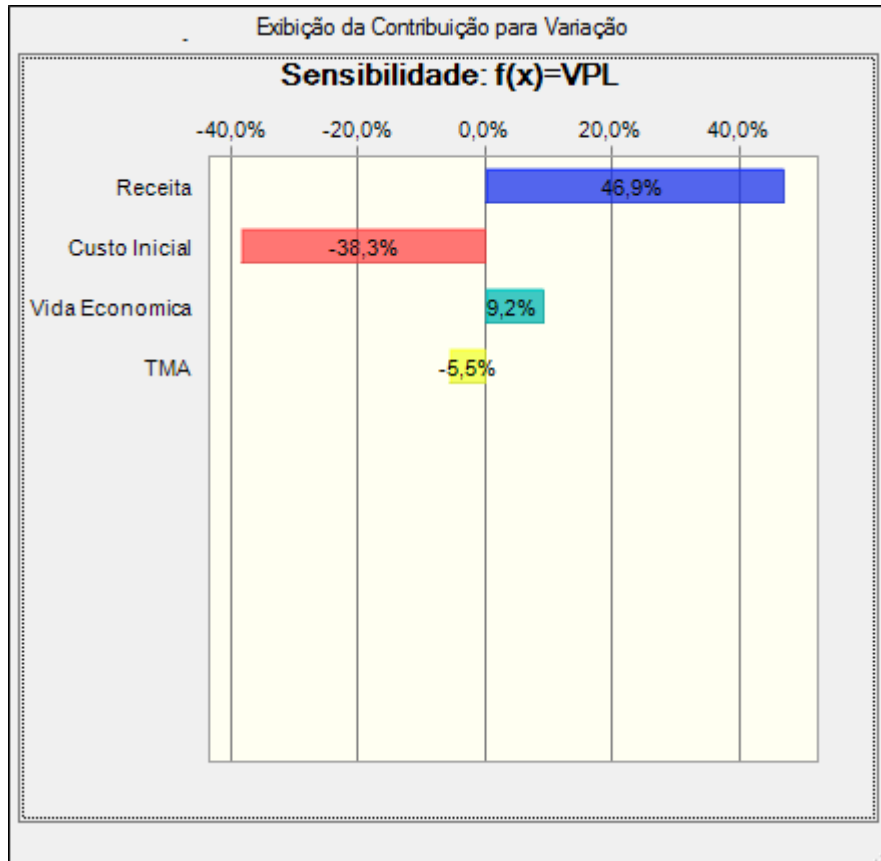


Gráfico 18: Análise de sensibilidade das variáveis da função VPL

Fonte: Elaborado com *Oracle Crystal Ball*.

A análise de sensibilidade observou a contribuição das variáveis de entrada para a variação de resultado da função VPL, destacando-se os seguintes impactos, conforme ilustra o Gráfico 18: como esperado e natural, o VPL responde positivamente a variações positivas da receita, com uma resposta significativa, de 46,9%; por outro lado, variações positivas no TMA, afetam o VPL negativamente, o que é compreensível, na medida em que o TMA exerce a função de taxa de desconto dos valores correntes, para convertê-los em valores presentes; O VPL responde positivamente a variações positivas na vida útil do projeto, mas observando-se uma variação de intensidade de 9,2 %, refletindo que é sempre melhor para o projeto, quando um determinado investimento alcança uma vida econômica mais longa; finalmente, o Gráfico 18 revela que o custo inicial afeta o VPL no sentido inverso de sua variação, (-38,3%) ou seja, reduz o VPL que se eleva e, poderá aumentá-lo se for possível de se praticar uma redução no custo.

Constata-se, dessa forma que o pressuposto de maior contribuição da variação da função VPL é a receita do projeto. Variações positivas no TMA implicam

em variação negativa sobre a função VLP, demonstrando assim que as taxas praticadas no mercado nacional refletem no setor leiteiro, ou seja, refletem sobre a decisão de investimento produtivo nacional. Na simulação, conforme o Gráfico 18, o impacto no VPL é da ordem de -5,5% para as elevações da TMA.

Resultados similares foram encontrados para a sub-região B destacados no Apêndice B, bem como para a sub-região C destacada no Apêndice C. Maiores detalhes sobre os resultados obtidos na sub-região A, estão no Apêndice A deste estudo.

Para o presente estudo foi realizado levantamento, na qual foram utilizadas informações já ordenadas e que já se encontram disponíveis no meio acadêmico. Com destaque para os dados coletados no IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal de 2013 e EMBRAPA, além de trabalhos de campo publicados em revistas especializados, assim obtendo dados que refletem a realidade do setor na região de estudo. O custo de processamento sofreu a interferência do perfil genético do gado leiteiro, do padrão de tecnificação do sistema de produção, da combinação da quantidade e qualidade de insumos a ser utilizadas para atingir a produção desejada e do modo de condução do manejo do gado. Esses pressupostos foram utilizados para a construção das Tabelas 4 e 5. O mesmo acontece com a receita. Já taxa de atratividade mínima foi à baseada na taxa Selic, por fim, a vida econômica foi fundamentada na vida útil dos equipamentos adquiridos e outros no investimento do projeto.

Ressalta-se que os dados do levantamento apresentado no corpo deste estudo foram resultantes de exaustiva pesquisa, porém, realizada com dificuldades, dada a limitação das fontes, uma vez que são poucos os órgãos oficiais que dispõem de dados atualizados e específicos sobre a pecuária leiteira maranhense. Por isso, para a construção do presente estudo foi necessária a utilização de alguns parâmetros padrão, porém, obtidos a partir de leituras prévias e orientações de zootecnistas especializados em pecuária de gado leiteiro no Maranhão.

b) Avaliação tecnológica

No modelo logístico proposto é necessária a adesão de tecnologia de produção, uma vez que representa aumento da produtividade e evita os desperdícios, tais como aquisição de tanques de resfriamento e ordenhadeiras, bem

como a consequente adequação e implantação das normas básicas de sanitização e limpeza, realizadas através da adoção de técnicas de boas práticas.

c) Análise política

Observa-se que com adoção do plano logístico para a microrregião de Imperatriz é necessário a formação de cooperativas, buscando uma nova divisão econômica e política na região, dando vantagens para os produtores que começam a ditar regras no preço de venda para indústrias e laticínios, deixando de ser vítimas do mercado *spot*, pois com a refrigeração os produtores não são forçados à venda imediata dos seus produtos.

Para Oliveira et al. (2007, p.3): “[...] O produtor está em uma posição na cadeia onde ele não consegue influenciar os preços do insumos e muito menos determinar o preço do seu produto, portanto, está exposto às variações de preço”.

Sabe-se que o leite negociado no mercado *spot*, é comercializado conforme o volume de captação (oferta), sofrendo alterações de preços entre períodos de safra e entressafra. Todavia, as forças de mercado, principalmente com os grandes oligopsônios, ou mesmo monopsonio, provocam um desequilíbrio de preços, isto é, uma especulação para redução dos preços do leite na aquisição, prejudicando tanto o produtor quanto o consumidor final. Os maiores ganhadores são as empresas são as indústrias e os supermercados.

Há também como vantagem nessa nova união de pequenos e médios produtores de leite das regiões A, B e C da microrregião de Imperatriz, a possibilidade de reivindicação por infraestrutura para região, bem como maior poder de negociação de crédito com taxas de juros mais acessíveis.

d) Avaliação de impacto ambiental

Sabe-se que a compactação do solo é danosa para a agricultura, uma vez que a redução da porosidade prejudica o desenvolvimento das plantas, reduzindo a capacidade da terra de absorver água e nutrientes para as plantas e provocando a erosão do solo. Para solucionar o impacto ambiental é necessário que sejam adotadas práticas de manejo, nas quais, após determinado período os animais pastem em diferentes regiões da área destinada à sua criação, com intuito de reduzir o impacto sobre a vegetação e água da localidade, mantendo a estrutura do solo, conforme Richart et al (2005, p.332):

A adoção de sistemas conservacionistas de manejo do solo têm sido apresentado como uma opção para assegurar a sustentabilidade do uso agrícola dos solos, pois com a utilização de práticas de manejo que mantém a proteção do solo através do contínuo aporte de resíduos orgânicos é fundamental para a manutenção da estrutura do solo.

Entretanto, a solução, ou pelo menos a redução da compactação do solo, exige uma mudança cultural no processo de exploração, uma vez que a busca da otimização de custos do agronegócio interfere na preferência o caminho mais fácil na mentalidade do produtor, tal como expandir a fronteira agrícola, redução custos de alimentação e água por cabeça bovina.

Assim, fazendo uma observação *ex-post* do projeto, tem-se que o impacto ambiental poderia ser reduzido, pois com maior área, fruto do somatório das fazendas dos produtores, passa a ser possível realizar o manejo bovino mais eficiente, uma vez que gado leiteiro teria mais área disponível para pastar.

e) Avaliação de impacto social

Também fazendo uma observação *ex-post* do impacto social, tem-se o resultado no aumento da qualidade de vida do pequeno e médio produtor que passam a ter uma melhor remuneração com sua produção. Isto através da eliminação de desperdício, maior poder de negociação de sua produção, e também, maior poder reivindicação frente às autoridades.

Entretanto, é necessário que haja uma mudança do cenário encontrado na microrregião Imperatriz, uma vez que é comum, principalmente nas pequenas áreas de produção encontrar as condições sanitárias de produção do leite deficientes; a qualidade também é abaixo do desejado, uma vez que não existe nenhum processo de tratamento do leite ou qualidade na alimentação das vacas ordenhadas ou, até mesmo, a seleção genética das raças utilizadas. Acrescenta-se, ainda, a distribuição sem qualidade e a ausência de tanques de resfriamento para armazenamento do produto, o que interfere severamente na qualidade final do leite, resultando em desperdícios e preços baixos para o leite coletado.

Nota-se que, infelizmente, o problema da produção de leite passa por diversas dificuldades, entretanto, é preciso compreender que antes de qualquer coisa, investimento é um requisito essencial para a resolução das dificuldades enfrentadas pelo produtor da microrregião de Imperatriz no setor de produção de leite. E este pode acontecer por meio de treinamento da mão de obra, investimento

em infraestrutura, melhor aquisição de matrizes, vacinas e contratação de transporte apropriado para o produtor de leite maranhense que diante dos resultados que podem ser alcançados seria pouco, frente às riquezas desse ouro branco.

Diante do grave cenário foram sugeridas medidas para melhoria da qualidade do leite produzido no interior do Estado que atinge toda a cadeia produtiva do leite maranhense (tendo em vista o Antes, Dentro e Depois da Porteira).

Do ponto de vista prático, acredita-se que após a aplicação das sugestões de melhoria da produção do leite, ocorram impactos positivos na qualidade de vida para o homem do campo, especialmente, para o pequeno produtor de leite do interior do estado que necessita de oportunidades que maximizem suas chances de sobrevivência e de sua família com foco na qualidade do produto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho constatou-se que as condições sanitárias encontradas em grande parte dos locais de produção do leite são deficientes; a qualidade também é abaixo da desejada, uma vez que não existe nenhum processo de tratamento do leite ou qualidade na alimentação das vacas ordenhadas ou, até mesmo, a seleção genética das raças utilizadas.

Entretanto, mesmo com essas dificuldades, a microrregião de Imperatriz tem avançado na produção de leite. Todavia, muito aquém do possível, com grande capacidade ociosa. Para isso, sugeriu-se a implantação de logística integrada na cadeia produtiva do leite, com finalidade de reduzir custo, mas também ampliar a receita, apoiando-se em uma análise da viabilidade por meio do método de Monte Carlo.

A logística tratada no trabalho propõe a formação de cooperativas com a execução de medidas antes, dentro e depois da porteira voltada para os pequenos e médios produtores. Assim, apresentou-se o conceito e a evolução da logística na perspectiva de apresentar o conceito atual, bem como a evolução que culminou na adoção da logística integral.

O sucesso da logística integrada na cadeia produtiva do leite é percebido com ganhos com a aquisição de insumos a partir de ganhos de escala, devido também ao maior poder de negociação dos cooperativados e a redução do custo de transporte dos insumos adquiridos. Assim, tem-se a venda do produto final com preços mais justos aos produtores de leite, e também, a redução dos desperdícios, dessa forma, não somente reduzindo custos, mas ampliando a receita.

Foi constatado que a produção de leite no Brasil vem crescendo, e o país ocupa a quarta posição no *ranking* internacional. Todavia sua produção é fragmentada, espalhando-se por quase 99% das microrregiões do país, não havendo controle e condições adequadas de produção. Grande parte dessa produção não é profissional, identificando-se desperdícios, péssimas condições sanitárias e capacidade de produção ineficiente. Cenário este em que a microrregião de Imperatriz está inserida, mas que pode ser modificado com implantação de cooperativas e a adoção da logística integrada, podendo tornar-se um modelo nacional, com capacidade de transformar o país de importador de leite em exportador. E no caso da microrregião de Imperatriz elevando sua posição atual de

42ª microrregião em produção de litros de leite para uma posição mais próspera para a população local e nacional.

Os animais utilizados nas fazendas brasileiras variam muito, compreendendo a utilização de um gado leiteiro variada com raças taurinas (exemplo: holandesas) e zebuínas (exemplo: Gir). Todavia, a raça mais indicada para produção em locais como a microrregião de Imperatriz, onde o clima tropical é lembrado pela temperatura elevada é a mistura das raças taurinas que tem excelente capacidade de produção de leite com as raças zebuínas com fácil adaptabilidade a climas quentes. Nestas condições, aconselha-se, assim, a raça girolando (miscigenação da Gir com a Holandesa). Percebeu-se, desse modo, problemas zootécnicos, bem como econômicos, políticos, alimentares e sociais da produção de leite, na qual a microrregião de Imperatriz também está inserida.

Relembra-se que as sugestões Antes da Porteira que merecem destaque foram: formação de cooperativas dos produtores de leite; aquisição de insumos (vacinas, rações, etc.) em conjunto. Na fase dentro da porteira: realização de cursos de boas práticas agrícolas e de manejo; busca por financiamento e investimento para o setor; roteirização na coleta do leite; construção de tanques de resfriamento para os pequenos e médios produtores que correspondem a cerca de 78% dos produtores da microrregião de Imperatriz. Na fase depois da porteira foram sugeridas: vendas em conjunto do leite captada das fazendas para as indústrias; e, transporte em conjunto. Todas essas medidas ou sugestões oportunizam uma cadeia produtiva do leite mais eficiente, uma vez que essas intervenções melhoram a produção com foco para o pequeno e médio produtor. Assim, a formação da cooperativa tornaria mais eficiente a produção do leite na microrregião do leite por meio da logística integrada, na qual o ser humano seria o mais beneficiado com um produto mais barato para o consumidor final. Também o produtor pequeno e médio passaria a ter maior retorno financeiro para ele e sua família, assim havendo a valorização do homem com maior qualidade de vida e valorização do trabalhador com maior remuneração do seu próprio trabalho.

Do ponto de vista econômico, pelas sugestões econômicas analisadas aqui pelo método de Monte Carlo para análise VPL, foi possível perceber que é viável para a região analisada, a aplicação da logística integrada para a cadeia produtiva do leite. Também no aspecto político, as vantagens são muitas, uma vez que a união dos produtores oportuniza maior poder por reivindicações políticas para

melhora das condições de produção e vida através de uma melhor infraestrutura local, bem como maior facilidade de financiamento da estrutura de trabalho nas fazendas.

Do ponto de vista econômico, com as sugestões econômicas analisadas a partir da aplicação do método de Monte Carlo para análise do VPL, foi possível perceber que é viável para a região mensurada a aplicação da logística integrada para a cadeia produtiva do leite. Também no aspecto político, as vantagens são muitas, uma vez que a união dos produtores oportuniza maior poder por reivindicações políticas para melhora das condições de produção e de vida através de uma melhor infraestrutura local, bem como maior facilidade de financiamento da estrutura de trabalho nas fazendas.

Do ponto de vista ambiental, tem-se maior informação através das boas práticas de manejo bovino, na qual a rotação dos animais seria praticada pelos produtores amenizando os impactos ambientais do gado leiteiro na região. Assim, representando um avanço e respeito ao meio ambiente.

Tecnologicamente, a aquisição de tanques, caminhões tanques e centros de refrigeração, proporcionaria o fim do problema da distribuição sem qualidade, uma vez que a ausência de tanques de resfriamentos para armazenamento do produto interfere severamente na qualidade final do leite. Com isso, seriam eliminados os desperdícios na captação do leite, aspecto muito comum que prejudica o produtor. Também daria maior tempo para a negociação da mercadoria, uma vez que o leite estaria conservado por maior período de tempo. Esse investimento é um requisito essencial para a resolução das dificuldades enfrentadas pelo produtor da microrregião maranhense de leite.

As sugestões apresentadas buscam configurar um modelo positivo para todos os envolvidos, na qual ganha o consumidor, o produtor, governo local, o meio ambiente e a segurança alimentar. Esta última obtida com a tecnologia de resfriamento para o leite captado.

Por fim, espera-se que esse estudo sirva como referência e instrumento de apoio para a melhoria das condições da produção do leite na microrregião de Imperatriz, com melhorias da qualidade do leite produzido em todas as etapas e elos da cadeia produtiva (o antes, dentro e depois da porteira). Espera-se também que, considerando as especificidades de outras microrregiões que se enquadram no

mesmo contexto e dificuldade da microrregião de Imperatriz, suas recomendações possam contribuir de alguma forma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Livros

ALVES, Maria Rita Pontes Assumpção. Logística Agroindustrial. In: BATALHA, Mario Otavio. ET AL. **Gestão Agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 1997.

ARAUJO, Massilon J. **Fundamentos de agronegócios**. 2. ed. 3.reimpr, São Paulo: Atlas, 2008

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

BATALHA, Mario Otavio. ET AL. **Gestão Agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 1997.

BATALHA, Mario Otavio. ET AL. **Gestão do agronegócio**. São Carlos-SP: EdUFSCar, 2005.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade**: o que é: o que não é. 2.ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2013.

BOWERSOX, Donald J; CLOSS, David J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001.

CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITKE, Bruno Hartmut. **Análise de Investimentos**: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CHING, Hong Yuh. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada**. São Paulo: Atlas, 2002.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: criando redes que agregam valor. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

COHEN, Ernesto; FRANCO, Rolando. **Avaliação de projetos sociais**. 11. ed. Petrópolis - RJ: Vozes, 2013.

FLEURY, Paulo F. **Logística empresarial**: a perspectiva brasileira. São Paulo, Atlas, 2000.

KEEDI, Samir. **Transportes e Seguros no Comércio Exterior**. 2. ed. São Paulo, Aduaneiras, 2003.

LOURES, Rodrigo C. Da Rocha. **Sustentabilidade XXI**: educar e inovar sob uma nova consciência. São Paulo: Editora Gente, 2009.

MIRANDA NETO, Manoel Jose da. **A opção agroambiental**: dependência alimentar e exploração da miséria, lucros do caos e paradoxos. Belém-PA: CEJUP, 1996.

NAZARIO, P. Papel de transporte na estratégia logística. In: FLEURY, P. F.; FIGUEIREDO, K.; WANKE, P. (Org). **Logística empresarial**. São Paulo, Atlas, 2000.

NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

PENTEADO, Aluizio de Maria. Avaliação e Seleção de Projetos. **Estudos Anpes**, n.23. São Paulo, 1972

PINHO, Diva Benevides. **O cooperativismo no Brasil: da vertente pioneira à vertente solidária**. São Paulo: Saraiva, 2004.

RAFAEL, Márcio Dias. **Tecnologia de queijos para as transformações**. São Luís, SENAI: 2009.

RAZZOLINI FILHO, Edelvino. **Logística: evolução na administração: desempenho e flexibilidade**. Curitiba: Juruá, 2008.

SILVA, Margot Riemann Costa e. **Pecuária leiteira Piracanjuba/Goiás 2000-2006: avançar para sistemas sustentáveis de produção**. Goiânia; ED da UCG, 2008.

ZAMBERLAM, Jurandir; FRONCHETI, Alceu. **Agroecologia: caminho de preservação do agricultor e do meio ambiente**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2012.

Artigos da Internet.

ABREU, Raphael Lorenzeto de. Maranhão Micro Imperatriz. 29 de abril de 2006. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Microrregi%C3%A3odeImperatriz#mediaviewer/File:MaranhaoMicroImperatriz.svg>. Acesso em: 10.10.2014

ALTAGENETICS. Lista de preços dos materiais. Disponível em: <http://www.altagenetics.com.br/novo/Produtos/ListaMateriais.aspx>. Acesso em: 10.ago. 2014.

ALVIM, Mauricio Jose. ET AL. Alimentação. Embrapa Gado de Leite. Sistema de produção, n.7. 2005. Disponível em: [http://www.cnpq.embrapa.br/totem/sistema/7/alimentacao.html#Alimentacao de vacas em lactacao](http://www.cnpq.embrapa.br/totem/sistema/7/alimentacao.html#Alimentacao_de_vacas_em_lactacao). Acesso em: 11.nov. 2014

ANDRADE, a. Cavalcante. ET AL. Manejo sanitário de bovinos leiteiros na microrregião de Imperatriz. Disponível em: www.abz.org.br/files.php?file=documentos/ztc2008_010_0578. Acesso em: 11.nov. 2014

ARAUJO, Paulo Sergio Costa de. Modelo qualitativo de organização e gestão de cadeias de suprimento baseado em economia solidária, comércio justo e *supply*

chain management: o caso da cadeia da amêndoa da castanha de caju no Ceará. Universidade Federal do Ceará (Dissertação). Fortaleza, 2004. Disponível em: <http://metro.det.ufc.br/petran/teses/DissertacaoPauloSergioAraujo2005.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2009.

BIZOTTO, Ana Paula. Métodos de gestão para a alocação dos custos de transporte: um estudo para a coleta de leite. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz (Tese), Piracicaba-SP, 2007. Disponível: <http://log.esalq.usp.br/home/uploadfiles/arquivo864.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2009.

CAMPOS, Monique Ferreira. Comunicação e participação nas organizações: uma análise das estruturas do Shizen restaurante, do acesso – comunicação Jr. E mrs. Logística. Universidade Federal de Juiz de Fora (Monografia). Juiz de Fora, 2006. Disponível em: http://www.facom.ufjf.br/projetos/2sem_2005/pdf/MCampos.pdf. Acesso em: 26 set. 2009

CARVALHO, Glauco Rodrigues. A Indústria de laticínios no Brasil: passado, presente e futuro. Juiz de Fora, MG, 2010. Circular Técnica 102. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24349/1/CT-102.pdf>. Acesso em: 10.jan.2015

CARVALHO, Limirio de Almeida; ET AL. Importância Econômica. Embrapa: Gado de leite. Sistema de Produção, 2. 2002. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/importancia.html>. Acesso em: 20. jan. 2015

CARVALHO, Marcelo Pereira de. Comparação de custos entre tanques de expansão. Milkpoint, postado em 14 de julho de 2000. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/gerenciamento/comparacao-de-custos-entre-tanques-de-expansao-8648n.aspx>. Acesso em: 27.fev.2015.

CEMAR. Consulta de tarifas. Disponível em: http://www.mzweb.com.br/cemar/web/conteudo_pti.asp?conta=45&tipo=5238. Acesso em: 10.ago.2014.

CENTRALDOINOX. Indústria de Equipamentos. Disponível em: <http://centraldoinox.com.br/>. Acesso em: 10.aout.2014

CLEMENTE, Evandro Cesar; HESPANHOL, Antônio Nivaldo. Reestruturação da cadeia produtiva do leite: a especialização do produtor é a solução? *Campo-Território*: Revista de Geografia Agrária, v.4, n.8, p.180-211, ago.2009. Disponível em: www.seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/.../697. Acesso em: 20. abril. 2014

CORREIA NETO, J. Figueiredo; ET AL. Modelo prático de previsão de fluxo de caixa operacional para empresas comerciais considerando os efeitos de risco, através de do método de Monte Carlo. REAd, ed. 27, vol. 8, n. 3, mai-jun, 2002. Disponível em: [file:///C:/Users/Liliane/Downloads/Correia Moura Forte 2002 Modelo-pratico-de-previsao-de-19885.pdf](file:///C:/Users/Liliane/Downloads/Correia%20Moura%20Forte%20Modelo-pratico-de-previsao-de-19885.pdf). Acesso em: 10.dez.2015

DE PAULA, Valdemar Cabral. Potencial leiteiro do município de Colinas-MA. SEBRAE, Unidade de Negócios de Balsas. São Luís, Abril, 2008. Disponível em: www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/DowContador? Acesso em: 26 set. 2009.

DUARTE, Antônio Almeida. Principais Raças de Bovinos Leiteiros do Brasil. Disponível em: moodle.stoa.usp.br/mod/resource/view.php?id=37081 Acesso em: . abril. 2014 .10

FELIPE, Gisélle; MELO, Hilda; RAMOS, Nery Aparecida Rocha Ramos. A importância do Planejamento Estratégico nas empresas de transportes de madeiras Telêmaco Borba – Paraná. Telêmaco Borba, PR: [s.n], 2008. Disponível em: <http://www.monografiasprontas.com/monografias/tcc.doc>. Acesso em: 25 ago. 2009.

FERREIRA, Karine Araújo. Tecnologia da informação e logística: os impactos do EDI nas operações do setor automobilístico. Universidade federal de Ouro Preto (Monografia). Ouro Preto, 2003. Disponível em: <http://www.em.ufop.br/depro/curso/monografias/2003karine.pdf>. Acesso em: 22. set. 2009.

FIGUEIREDO NETO, Leonardo Francisco; Et al. Agronegócios do leite – uma dimensão da cadeia produtiva do setor lácteo em Mato Grosso do Sul. SOBER, XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural: Conhecimentos para a agricultura do futuro. Junho. 2007. UEL – Londrina-PR. Disponível em: www.seprotur.ms.gov.br/controle/ShowFile.php?id. Acesso em: 10. Abr. 2014.

FIGUEIRAS, Sergio Rangel; BELIK, Walter. Transformações no Elo Industrial da Cadeia Produtiva do Leite. Revista Cadernos de Debate. Vol. VII / 1999. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação da UNICAMP, páginas 31-44. Disponível em: http://www.unicamp.br/nepa/arquivo_san/Transformacoes_no_Elo_Industrial_da_Cadeia_Produtiva_do_Leite.pdf. Acesso em: 10.junho. 2014.

FONSECA, Renato. Produzir leite, quanto custa? Milkpoint. 13.jul.2015. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/espaco-aberto/produzir-leite-quanto-custa-8471n.aspx>. Acesso em: 15.mar.2015.

FRANÇA, Elisa. Principais alimentos concentrados utilizados na pecuária leiteira. Rehagro. Publicado em: 13.05.2013. Disponível em: <http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=2548>. Acesso em: 20.out. 2014.

GARCIA, Solange. ET AL. Aplicabilidade do método de simulação de Monte Carlo na revisão de custos de produção de companhias industriais: o caso da companhia vale do rio doce. RCO – Revista de Contabilidade e Organizações – FEA-RP/USP, v. 4, n. 10, p. 152-173, set-dez 2010. Disponível em: www.usp.br. Acesso em: 10.out. 2014

G1-MA. Pesquisa da ANP mostra variação de preços do combustível no Maranhão. 08/02/2015 19h38- Atualizado em 08/02/2015 19h41. Disponível em:

<http://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2015/02/pesquisa-da-anp-mostra-variacao-de-precos-do-combustivel-no-maranhao.html>. Acesso em: 27. fev.2015.

GOMES, Ivan Pedro de O. Uso de concentrados para vacas leiteiras. Disponível em: <http://paginas.cav.udesc.br/a2ipog/apostilas,textos,artigos%20-%20nutll/N.A.2-Usodeconcentradosparavacastleiras.pdf>. Acesso em: 20.out.2014

GOMIDE, J. Alberto; et al. Consumo e Produção de Leite de Vacas Mestiças em Pastagem de Brachiaria decumbens Manejada sob Duas Ofertas Diárias de Forragem. Rev. bras. zootec., 30(4):1194-1199, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v30n4/6024.pdf>. Acesso em: 20.jan.2015.

GONÇALVES, L. CARLOS; et al. Alimentos para o gado de leite. Belo Horizonte-MG: FEPMVZ, 2009. Disponível em: <http://www.vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/Livro%20e%20Capa%20-%20Alimentos%20para%20Gado%20de%20Leite.pdf>. Acesso em: 22.jan.2014

GOOGLE MAPS. Mapa do estado do Maranhão. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 10. out. 2014

HARZER, J. Harry; et al. Método de Monte Carlo aplicado à análise de projeto: estudo de investimento em um empreendimento hoteleiro. Disponível em: <http://www.otoc.pt/news/PENCUSTOS/pdf/008.pdf>. Acesso em: 10. jan. 2015.

HUPPES, Susana S.; et al. Um estudo sobre a viabilidade econômica e financeira de uma pequena propriedade rural. VI Seminário de Artigos. Disponível em: <http://www.unioeste.br/campi/cascavel/ccsa/VISeminario/Artigos%20apresentados%20em%20Comunica%20E7%F5es/ART%2029%20-%20Um%20estudo%20sobre%20a%20viabilidade%20econ%20mica%20e%20financeira%20de%20uma%20pequena%20propriedade%20rural.pdf>. Acesso em: 25. mar. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. Estados. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/>. Acesso em: 03 abr. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. Pecuária 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 03 abr. 2013.

JANKS, Marcos Sawaya. GALAN, Valter Bertini. Competitividade do sistema industrial. Fundace, vol.2. Disponível em: http://www.fundace.org.br/leite/arquivos/projetos_priorizados/elaboracao_competitividade_industrial/bibliot/vol_ii_Leite%20Competitividade_jank.pdf. Acesso em: 10.01.2015.

JORDAN, Rodrigo Aparecido; et al. Desenvolvimento de uma bomba de calor água-água acionada a biogás para utilização em processos de aquecimento e resfriamento em laticínios visando a racionalização de energia no nível de produção leiteira. An. 4. Enc. Energ. Meio Rural 2002. Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022002000100045&script=sci_arttext. Acesso em: 26. Mar. 2015

JUNQUEIRA, Kleber de Castro; PAMPLONA, Edson de Oliveira. Utilização da simulação de Monte Carlo em estudo de viabilidade econômica para a instalação de um conjunto de rebeneficiamento de café Cocarve. 2002. Disponível em: www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr34_0947.pdf. Acesso em: 10.01.2015

LIMA, Mauricio. Custos logísticos: uma visão gerencial. Disponível em: http://www.ilos.com.br/site/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=41&Itemid=44. Acesso em: 25 ago. 2009.

LOPES, P. Fernandes; ET AL. Custos e escala de produção na pecuária leiteira: estudo nos principais estados produtores do Brasil. RER, Rio de Janeiro, vol. 45, nº 03, p. 567-590, jul/set 2007 – Impressa em agosto 2007. Disponível em: Acesso em: 11. mar. 2015

LOURENÇO, Joaquim Carlos. Logística agroindustrial: desafios para o Brasil na primeira década do século XXI. Edição eletrônica gratuita. Disponível em: www.eumed.net/libros/2010d/794/. Acesso em: 11. jun. 2014

MARTINS, Marcelo Costa. Aspectos econômicos da produção leiteira nacional; importação x exportação de leite e derivados. Sitio do Cedro. Disponível em: <http://www.sitiodocedro.com.br/aspectos-economicos-da-producao-leiteira-nacional-importacao-x-exportacao-de-leite-e-derivados/>. Acesso em: 10.jan.2015.

MARTINS, Ricardo Silveira; Et al. Decisões estratégicas na Logísticas do Agronegócio: Compensação do Custos Transporte-Armazenagem para a Soja no Estado do Pará. RAC, v. 9, n. 1, Jan./Mar. 2005: 53-78. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rac/v9n1/v9n1a04.pdf. Acesso em: 10. mar. 2014.

MARTINEZ, Junio Cesar. Formulação de rações para vacas leiteiras - Parte 1. Milkpoint. Publicado em: 22. Out. 2010. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/nutricao/formulacao-de-racoes-para-vacas-leiteiras-parte-1-66920n.aspx>. Acesso em: 20. out.2014

MESQUITA, Mario Luiz Ribeiro. Análise e caracterização do sistema de produção de gado de leite na região do Médio Mearim. Disponível em: www.sebrae.com.br/.../leites.../BibliotecaOnLine_45DACDB5DE15301803256F200050BBA6. Acesso em: 26 set. 2009

MFRURAL.10 anos de MFRural: o agronegócio passa por aqui. Disponível em: <http://www.mfrural.com.br/>. Acesso em: 20. dez. 2014

MEZZADRI, Fabio Peixoto. Análise de Conjuntura Agropecuária. Leite. Ano 2011/12. Estado do Paraná. Secretaria da Agricultura do Paraná. Departamento de Economia Rural. Disponível em: www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/.../leite_2012.pdf Acesso em: 20. Abril. 2014

MONTEIRO, Carine Aimi; et. Al. Simulação de Monte Carlo em decisão de investimento para implantação de projeto hospitalar. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção Bento Gonçalves, RS, Brasil, 15 a 18

de outubro de 2012. Disponível em:
http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_tn_sto_162_946_20231.pdf.
Acesso em: 20. Abril. 2014

MUCIDAS, Juliana H. Aplicação do controle estatístico do processo no envase de leite UHT em uma Indústria de Laticínios. Universidade Federal de Juiz de Fora - Curso de Engenharia da Produção (Trabalho de Conclusão de Curso), Juiz de Fora, 2010. Disponível em: http://www.ufjf.br/ep/files/2011/02/TCC_Juliana.pdf. Acesso em: 20. Abril. 2014

NAVES, Ivo Manoel. Agronegócio e Logística: Dicotomia. Conab. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/82db7583bb8bc046abd53e15459ec277..pdf>. Acesso em: 10. Março. 2014.

OLIVEIRA, Elis Regina; ET AL. Estudo de rentabilidade econômica, sob condição de risco, para três sistemas produtivos de bovinocultura de leite em Piracanjuba-GO. UEL - Londrina - PR, 22 a 25 de julho de 2007. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. XLV Congresso da SOBER. Disponível em: www.sober.org.br/palestra/6/545.pd. Acesso em: 10. out. 2014.

ORGANICSNET. Leite. Relatório de Inteligência. Agrotóxicos no leite. Março, 2014. Disponível em: <http://www.organicsnet.com.br/wp-content/uploads/aqui2.pdf>. Acesso em: 08. Junho. 2014.

PECUÁRIA. O que é do boi esta aqui: 14 anos de mercado. Disponível em: <http://www.pecuaria.com.br/>. Acesso em: 20.dez.2014.

QUARTIM, Elisa. Treta pak e pós-consumo. Design de produtos, reciclagem. Embalagem Sustentável. Publicado em: 21 de junho de 2011. Disponível em: <http://embalagensustentavel.com.br/2011/06/21/tetra-pak-e-o-pos-consumo/>. Acesso em: 14. Maio. 2014

RICHART, Alfredo; Et al. Compactação do solo: causas e efeitos. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 26, n. 3, p. 321-344, jul./set. 2005. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2319/1997>. Acesso em: 09. Junho. 2014

RURALBAN. Loja. Disponível em: <http://www.ruralban.com/loja/loja-104903>. Acesso em: 10.out.2014

SANTANA, Stefane Cardoso. Indicadores físicos da qualidade de solos no monitoramento de pastagens degradadas na Região Sul do Tocantins. Universidade Federal do Tocantins (Dissertação), Gurupi-TO, 2009. Disponível em: <http://www.site.uft.edu.br/producaovegetal/dissertacoes/Stefane%20Cardoso%20Santana.pdf>. Acesso em: 09. Junho. 2014.

SANTOS, Marcos Veiga dos. A importância do resfriamento do leite na fazenda. Publicado em 26.05.2000. Milkpoint Disponível em:

<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/qualidade-do-leite/a-importancia-do-resfriamento-do-leite-na-fazenda-16161n.aspx>. Acesso em: 20.out.2014

SCRAMIM, Fernando Cezar Leandro; BATALHA, Mário Otávio. *Supply Chain Management* Cadeias Agroindustriais: discussões a cerca das aplicações no setor lácteo brasileiro. II Workshop Brasileiro de gestão de Sistemas Agroalimentares. PENSA/FEA/USP, Ribeiro, 1999. Disponível em: <www.fearp.usp.br/egna/arquivo/3.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2009.

SCOTCONSULTORIA. Cotações – Leite. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/cotacoes/leite-cotacoes/?ref=smn>. Acesso em: 20. ago. 2015.

SEBRAE-MA. Leite. Instituto de Agronegócios do Maranhão. Disponível em: www.sebrae-ma.gov.br. Acesso em: 21 ago. 2009.

SIGNIFICADOS. Significado de UHT. Disponível em: <http://www.significados.com.br/uht/>. Acesso em: 20.abr. 2014.

SPERS, R. Giovanizzo; ET Al. Scenarios for the milk production chain in Brazil in 2020. R.Adm., São Paulo, v.48, n.2, p.254-267, abr./maio/jun. 2013. Disponível em: www.rausp.usp.br. Acesso em: 09. jun. 2014

RUBEZ, Jorge. O Leite nos últimos 10 anos. Associação Brasileira dos Produtores de Leite. Setembro/2003. Disponível em: http://www.leitebrasil.org.br/artigos/jrubez_093.htm. Acesso em: 21. Abr. 2014.

RUBEZ, Jorge. Agora o brasileiro tem Guia Alimentar Oficial. Milkpoint: o ponto de encontro da cadeia produtiva. Publicado em: 07.novembro.2005. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/espaco-aberto/agora-brasileiro-tem-guia-alimentar-oficial-26246n.aspx>. Acesso em: 14.maio.2014.

SENAI. Programa de qualidade para lácteos é lançado no maranhão. Notícias SENAI-MA, 24/02/08. Disponível em: <<http://www.fiema.org.br/mapafiema>>. Acesso em 09 out.2009.

SENNÁ, Geysa Azevedo. A importância da tecnologia da informação para a competitividade logística. Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, dezembro/2007. Disponível em; <http://www.kmpress.com.br/portal/artigos/pdf/Monografia%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2009.

SILVA, Cesar Roberto Lavallo da; FLEURY, Paulo Fernando. Avaliação da Organização Logística em Empresas da Cadeia de Suprimentos de Alimentos: Indústria e Comércio. RAC, v.4, n.1, Jan/Abr.2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rac/v4n1/v4n1a04.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2009.

SILVA, Zinaldo Firmino da, ET. AL. Características do Sistema de produção de leite da Microrregião de Imperatriz, no Estado do Maranhão. Revista de Ciências Agrárias, v.55, p.92-97, abr./jun. 2012. Disponível em: www.ajaes.ufra.edu.br. Acesso em: 12.abr.2013.

TOMBINI, Heloisa; DALLACOSTA, Márcia Cristina; BLEIL, Rozane Aparecida Tosso; ROMAN, Janesca Alban. Consumo de leite de vaca entre agricultores. Alim. Nutr., Araraquara, v. 23, n. 2, p. 267-274, abr./jun. 2012. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/2013/1249>. Acesso em: 20.maio. 2014.

VENTURINI, Katiani Silva; SARCINELLI, Miryella Freire; SILVA, Luís Cesar da. Características do leite. Universidade Federal do Espírito Santo. Boletim Técnico. Disponível em: http://www.agais.com/telomc/b01007_caracteristicas_leite.pdf. Acesso em: 20. Abril. 2014.

VIANA, Giomar; FERRAS, Robson P. Ribeiro. A cadeia produtiva do leite: um estudo sobre a organização da cadeia e sua importância para o desenvolvimento regional. Aprovado em 11 de dezembro de 2007. Revista Capital Científico do Setor de Ciências Sociais Aplicadas Vol. 5 n.º 1, Jan/ Dez. 2007.

VIANA, Joana Coelho; ET AL. Simulação de Monte Carlo auxiliando a análise de viabilidade econômica de projetos. IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 31 de julho a 2 de agosto de 2008. Disponível em: http://www.excelenciaemgestao.org/portals/2/documents/cneg4/anais/t7_0033_0196.pdf. Acesso em: 10.01.2015

VILELA, Duarte; ET AL. Políticas para o leite no Brasil: passado, presente e futuro. Anais do Sul- Leite: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil / Editores Geraldo Tadeu dos Santos et al. – Maringá: UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002. 212P. Páginas 1-26. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/PoliticaLeiteBrasil.pdf>. Acesso em: 20. Abril. 2014.

UDEL. Probabilidade: distribuições uniforme, geométrica, hipergeométrica e multinomial. Aula 13. 2005. Disponível em http://www.eecis.udel.edu/~portnoi/classroom/prob_estadistica/2005_2/lecture_slides/Aula13-DistribuicoesUniformeGeometricaHipergeometricaMultinomial.pdf. Acesso em: 20.jan.2015.

Documentos

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Instrução Normativa 51, de 4 de novembro de 2011. Disponível em: www.agricultura.gov.br/vegetal/saude-vegetal/legislacao. Acesso em: 10. out. 2014.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Instrução Normativa 22, de 7 de julho de 2009. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=20393>. Acesso em: 11. out. 2014.

APÊNDICES

APENDICE A: Relatório do Crystal Ball – Completo (Sub-região A)

Simulação iniciada em 07/04/2015 em 19:45
 Simulação interrompida em 07/04/2015 em 19:46

Preferências de execução:

Número de avaliações executadas 1.000.000
 Velocidade extrema
 Monte Carlo
 Semente aleatória
 Controle de precisão em
 Nível de confiança 95,00%

Executar estatísticas:

Tempo total de execução (seg) 207,42
 Avaliações/segundo (média) 4.821
 Números aleatórios por seg 19.284

Dados do Crystal Ball:

Pressupostos 4
 Correlações 0
 Matrizes de correlação 0
 Variáveis de decisão 0
 Previsões 1

Previsões

Planilha: [Pasta1.xlsx]Plan1

Previsão: $f(x)=VPL$

Célula: B5

Resumo:

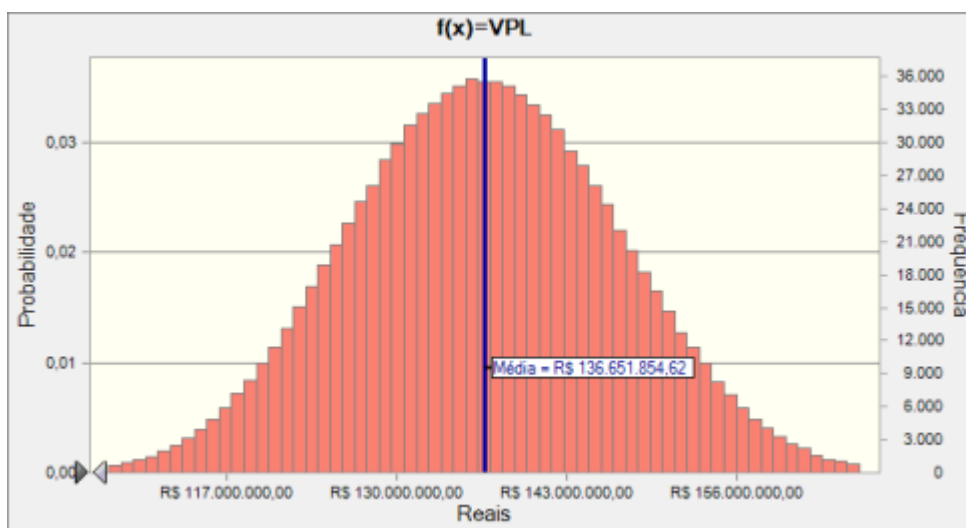
O nível de certeza é 0,0000%

O intervalo de certeza é de -Infinito a R\$ 0,00

O intervalo inteiro de R\$ 89.936.374,49 a R\$ 181.947.846,88

O caso base é R\$ 0,00

Após 1.000.000 avaliações, o erro padrão da média é R\$ 10.235,36



Estatística:

Avaliações
 Caso Base
 Média
 Mediana
 Moda

Valores de previsão

1.000.000
 R\$ 0,00
 R\$ 136.651.854,62
 R\$ 136.603.372,55

Desvio Padrão	R\$ 10.235.363,65
Variância	#####
Oblíquidade	0,0319
Curtose	2,84
Coefficiente de Variação	0,0749
Mínimo	R\$ 89.936.374,49
Máximo	R\$ 181.947.846,88
Largura do Intervalo	R\$ 92.011.472,39
Erro Padrão Média	R\$ 10.235,36

Previsão: F(X)=VPL (continuação)

Percentis:

0%	R\$ 89.936.374,49
10%	R\$ 123.442.070,81
20%	R\$ 127.853.643,95
30%	R\$ 131.117.606,10
40%	R\$ 133.951.289,89
50%	R\$ 136.603.353,04
60%	R\$ 139.267.638,45
70%	R\$ 142.111.301,29
80%	R\$ 145.404.874,10
90%	R\$ 149.929.175,62
100%	R\$ 181.947.846,88

Percentis:

Célula: B5

Valores de previsão

Fim de Previsões

Pressupostos

Planilha: [Pasta1]Plan1

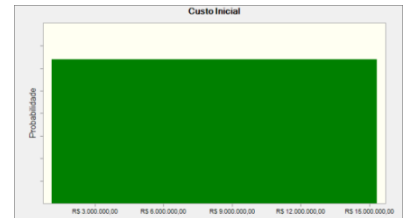
Pressuposto: CUSTO

Uniforme distribuição com parâmetros:

Mínimo
Máximo

Célula: B1

R\$ 1.720.448,00
R\$ 23.058.773,00



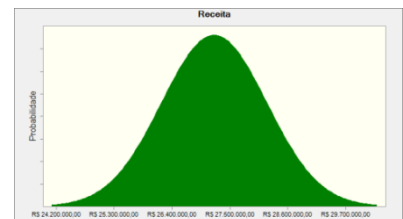
Pressuposto: RECEITA

Normal distribuição com parâmetros:

Média
Desvio Padrão

Célula: B2

R\$ 27.200.000,00
R\$ 1.300.000,00



Pressuposto: TMA

Triangular distribuição com parâmetros:

Mínimo
Mais provável
Máximo

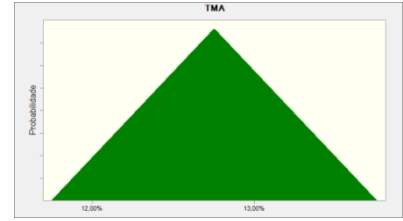
Célula: B4

11,75%
12,75%
13,75%

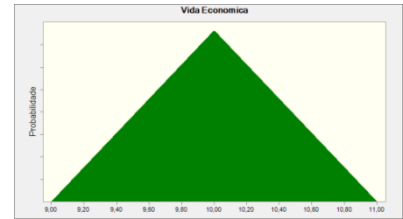
Pressuposto: VIDA ECONOMICA

Triangular distribuição com parâmetros:

Mínimo	9,00
Mais provável	10,00
Máximo	11,00

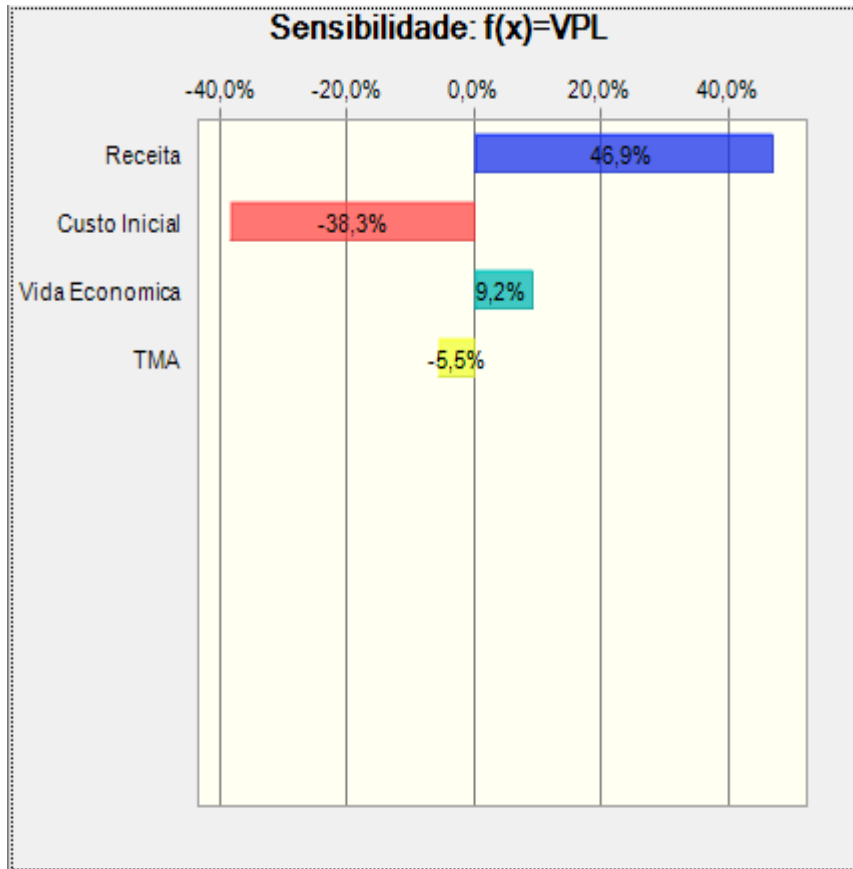


Célula: B3



Fim de Pressupostos

Gráficos de Sensibilidade



Fim de Gráficos de Sensibilidade

APENDICE B: Relatório do Crystal Ball – Completo (Sub-região B)

Simulação iniciada em 07/04/2015 em 19:59
 Simulação interrompida em 07/04/2015 em 19:59

Preferências de execução:
 Número de avaliações executadas 1.000.000
 Velocidade extrema
 Monte Carlo
 Semente aleatória
 Controle de precisão em
 Nível de confiança 95,00%
 Executar estatísticas:
 Tempo total de execução (seg) 214,47
 Avaliações/segundo (média) 4.663
 Números aleatórios por seg 18.651
 Dados do Crystal Ball:
 Pressupostos 4
 Correlações 0
 Matrizes de correlação 0
 Variáveis de decisão 0
 Previsões 1

Previsões

Planilha: [Pasta1]Plan1

Previsão: f(x)=VPL

Célula: B5

Resumo:

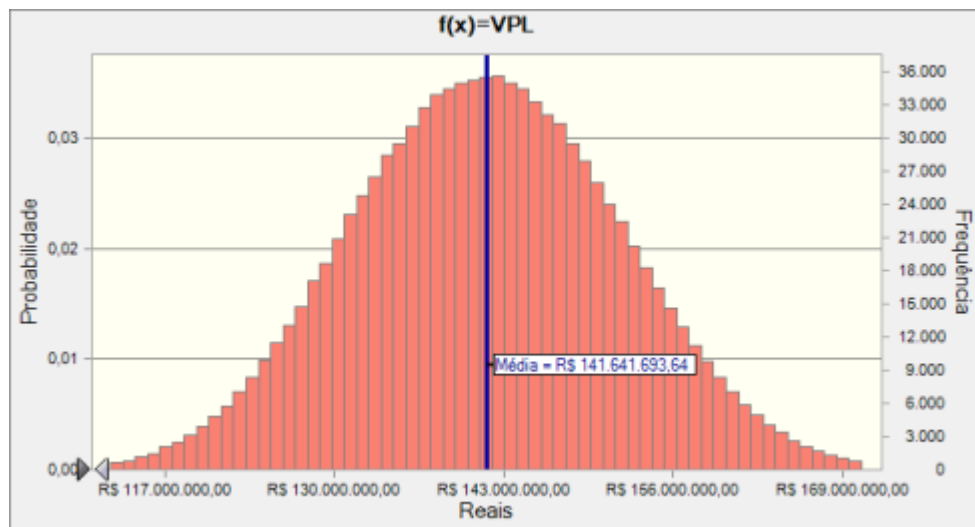
O nível de certeza é 0,0000%

O intervalo de certeza é de -Infinito a R\$ 0,00

O intervalo inteiro de R\$ 98.894.975,23 a R\$ 190.087.047,62

O caso base é R\$ 0,00

Após 1.000.000 avaliações, o erro padrão da média é R\$ 10.279,97



Estatística:
 Avaliações
 Caso Base
 Média
 Mediana
 Moda

Valores de previsão
 1.000.000
 R\$ 0,00
 R\$ 141.641.693,64
 R\$ 141.598.420,90

Desvio Padrão	R\$ 10.279.967,43
Variância	#####
Obliquidade	0,0327
Curtose	2,84
Coefficiente de Variação	0,0726
Mínimo	R\$ 98.894.975,23
Máximo	R\$ 190.087.047,62
Largura do Intervalo	R\$ 91.192.072,39
Erro Padrão Média	R\$ 10.279,97

Previsão: f(x)=VPL (continuação) Célula: B5

Percentis:	Valores de previsão
0%	R\$ 98.894.975,23
10%	R\$ 128.384.802,43
20%	R\$ 132.791.043,72
30%	R\$ 136.076.699,68
40%	R\$ 138.914.142,27
50%	R\$ 141.598.419,69
60%	R\$ 144.270.729,63
70%	R\$ 147.131.040,85
80%	R\$ 150.435.559,05
90%	R\$ 154.967.987,58
100%	R\$ 190.087.047,62
Fim de Previsões	

Pressupostos

Planilha: [Pasta1]Plan1

Pressuposto: Custo Inicial

Uniforme distribuição com parâmetros:

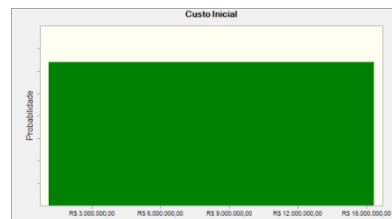
Mínimo

Máximo

Célula: B1

R\$ 1.720.448,00

R\$ 23.058.773,00



Pressuposto: Receita

Normal distribuição com parâmetros:

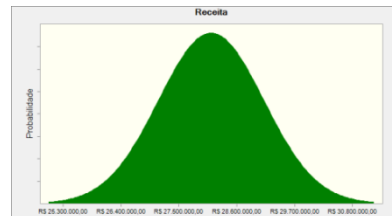
Média

Desvio Padrão

Célula: B2

R\$ 28.113.480,00

R\$ 1.300.000,00



Pressuposto: TMA

Triangular distribuição com parâmetros:

Mínimo

Mais provável

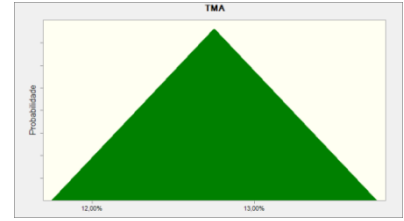
Máximo

Célula: B4

11,75%

12,75%

13,75%



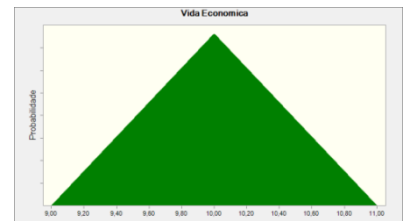
Pressuposto: Vida econômica

Triangular distribuição com parâmetros:

Mínimo
Mais provável
Máximo

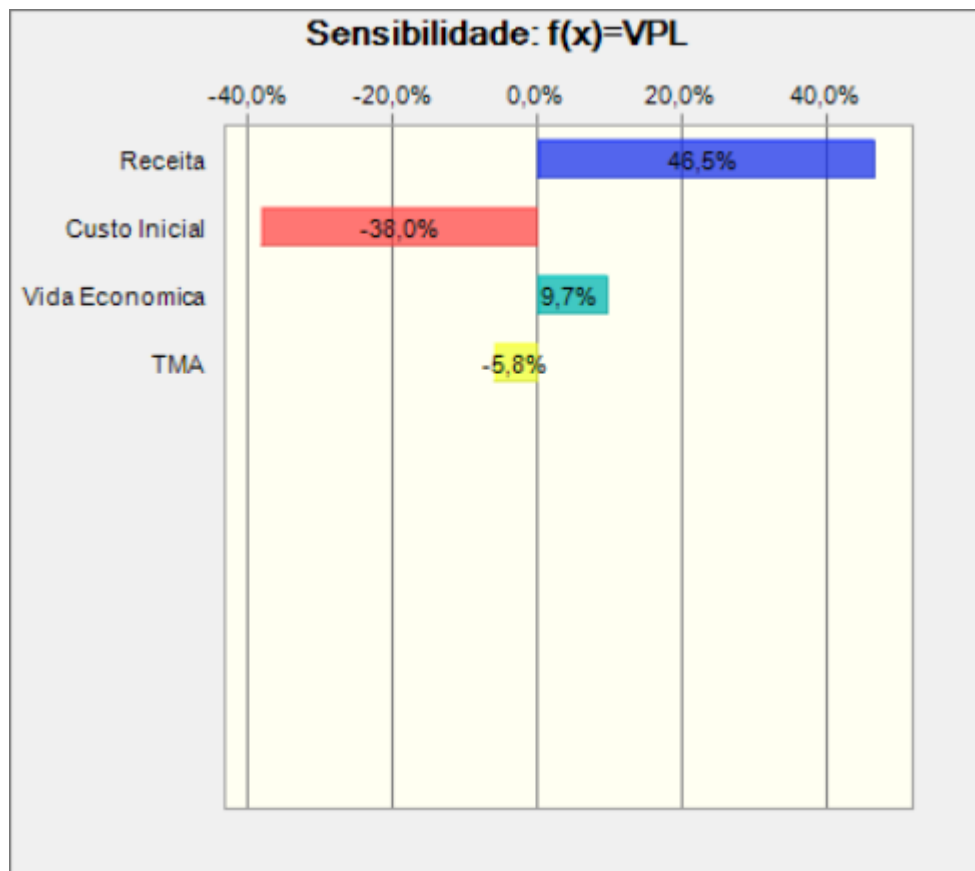
Célula: B3

9,00
10,00
11,00



Fim de Pressupostos

Gráficos de Sensibilidade



Fim de Gráficos de Sensibilidade

APÊNDICE C: Relatório do Crystal Ball – Completo (Sub-região C)

Simulação iniciada em 08/04/2015 em 19:55
 Simulação interrompida em 08/04/2015 em 19:56

Preferências de execução:	
Número de avaliações executadas	1.000.000
Velocidade extrema	
Monte Carlo	
Semente aleatória	
Controle de precisão em	
Nível de confiança	95,00%
Executar estatísticas:	
Tempo total de execução (seg)	439,83
Avaliações/segundo (média)	2.274
Números aleatórios por seg	9.094
Dados do Crystal Ball:	
Pressupostos	4
Correlações	0
Matrizes de correlação	0
Variáveis de decisão	0
Previsões	1

Previsões

Planilha: [Pasta1]Plan1

Previsão: F(X)=VPL

Célula: B5

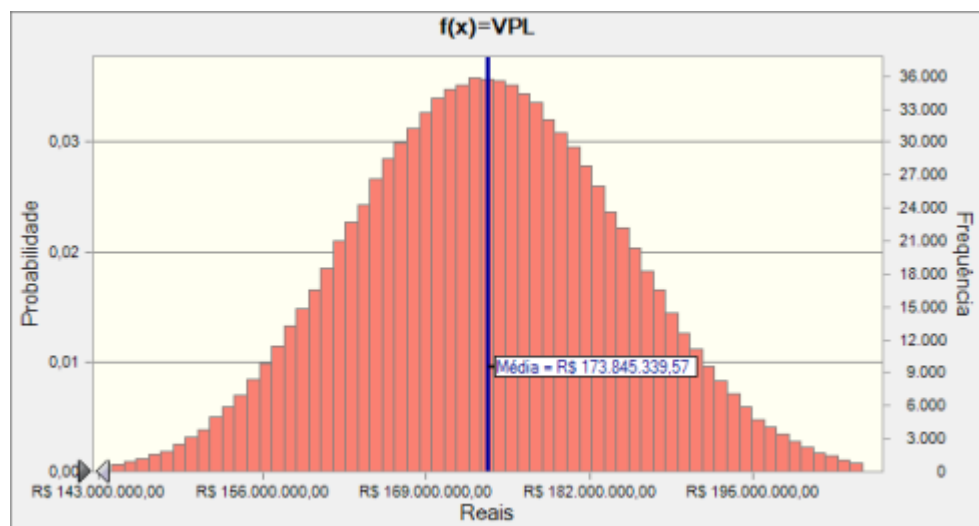
O nível de certeza é 0,0000%

O intervalo de certeza é de -Infinito a R\$ 0,00

O intervalo inteiro de R\$ 129.101.170,23 a R\$ 221.968.124,81

O caso base é R\$ 0,00

Após 1.000.000 avaliações, o erro padrão da média é R\$ 10.659,16



Estatística:	Valores de previsão
Avaliações	1.000.000
Caso Base	R\$ 0,00
Média	R\$ 173.845.339,57
Mediana	R\$ 173.775.256,06
Moda	---
Desvio Padrão	R\$ 10.659.161,23

Variância	#####
Obliquidade	0,0396
Curtose	2,86
Coefficiente de Variação	0,0613
Mínimo	R\$ 129.101.170,23
Máximo	R\$ 221.968.124,81
Largura do Intervalo	R\$ 92.866.954,58
Erro Padrão Média	R\$ 10.659,16

Previsão: F(X)=VPL (continuação)

Percentis:

0%	R\$ 142.845.355,24
10%	R\$ 167.150.996,89
20%	R\$ 170.811.065,75
30%	R\$ 173.488.554,73
40%	R\$ 175.787.351,72
50%	R\$ 177.953.905,21
60%	R\$ 180.138.451,35
70%	R\$ 182.479.111,80
80%	R\$ 185.233.350,58
90%	R\$ 189.018.274,37
100%	R\$ 217.024.525,92

Fim de Previsões

Célula: B5

Valores de previsão

Pressupostos

Planilha: [Pasta1]Plan1

Pressuposto: CUSTO INICIAL

Uniforme distribuição com parâmetros:

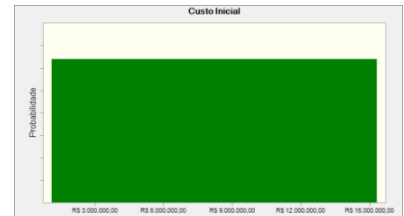
Mínimo

Máximo

Célula: B1

R\$ 1.720.448,00

R\$ 23.058.773,00



Pressuposto: RECEITA

Normal distribuição com parâmetros:

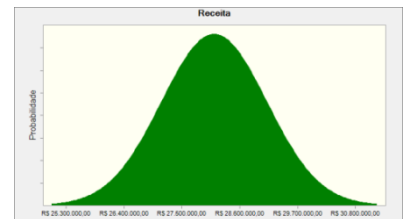
Média

Desvio Padrão

Célula: B2

R\$ 33.990.840,00

R\$ 1.300.000,00



Pressuposto: TMA

Triangular distribuição com parâmetros:

Mínimo

Mais provável

Máximo

Célula: B4

11,75%

12,75%

13,75%

Pressuposto: VIDA ECONOMICA

Triangular distribuição com parâmetros:

Mínimo

Mais provável

Máximo

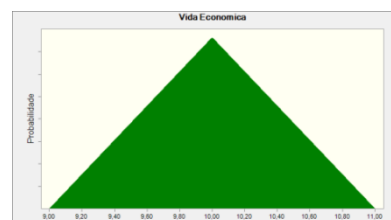
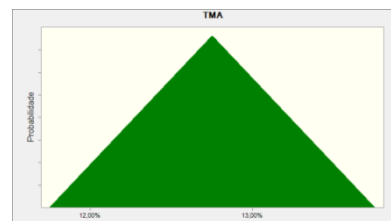
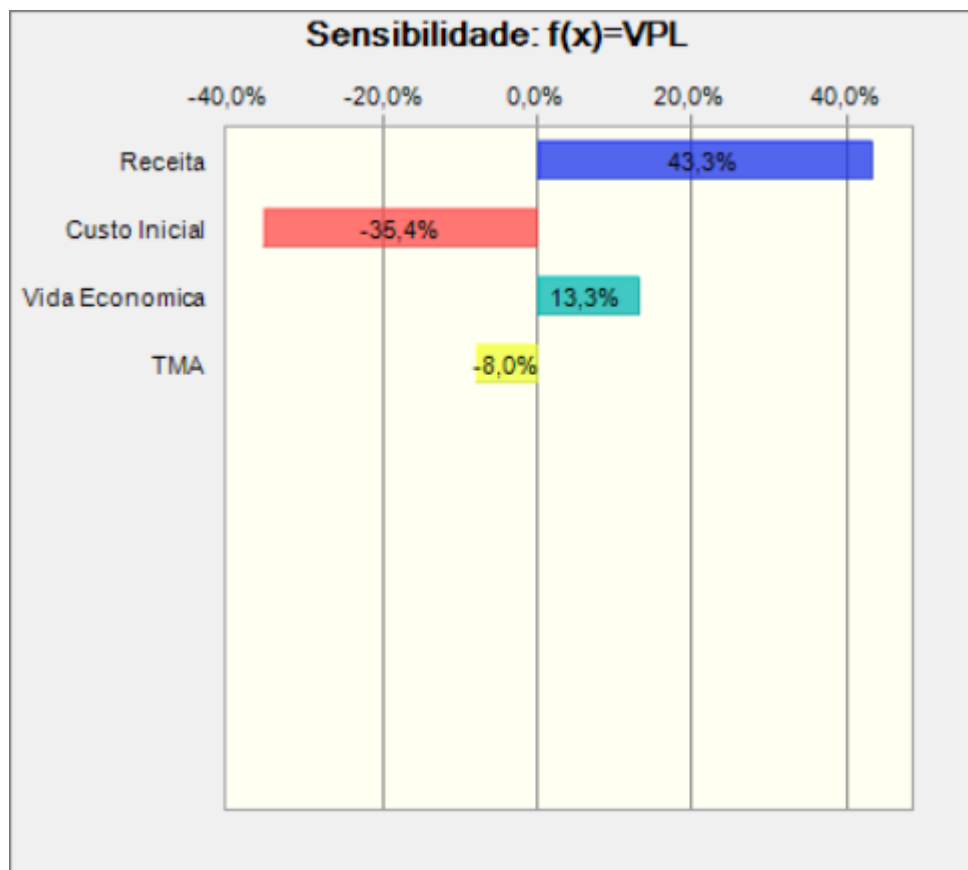
Fim de Pressupostos

Célula: B3

9,00

10,00

11,00

**Gráficos de Sensibilidade**

Fim de Gráficos de Sensibilidade