

**UFRRJ**

**INSTITUTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**DISSERTAÇÃO**

**Viabilidade da produção de leite em sistema orgânico e desempenho comparativo com sistemas convencionais usando benchmarking**

**Thérèse Camille Nascimento Holmström**

**2016**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**VIABILIDADE DA PRODUÇÃO DE LEITE EM SISTEMA ORGÂNICO  
E DESEMPENHO COMPARATIVO COM SISTEMAS  
CONVENCIONAIS USANDO BENCHMARKING**

**THÉRÈSSE CAMILLE NASCIMENTO HOLMSTRÖM**

*Sob a orientação do Professor*  
**Elisa Cristina Modesto**

*e co-orientação do professor*  
**Edinaldo da Silva Bezerra**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal.

Seropédica, RJ  
Julho de 2016

637.1

H753v

T

Holmström, Thérèse Camille Nascimento, 1988-  
Viabilidade da produção de leite em sistema  
orgânico e desempenho comparativo com sistemas  
convencionais usando benchmarking / Thérèse  
Camille Nascimento Holmström - 2016.  
44 f.: il.

Orientador: Elisa Cristina Modesto.  
Dissertação (mestrado) - Universidade  
Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-  
Graduação em Zootecnia.  
Bibliografia: f. 37-44.

1. Leite - Produção - Teses. 2. Leite -  
Produção - Aspectos econômicos - Teses. 3.  
Agricultura orgânica - Teses. 4. Agricultura  
orgânica - Aspectos econômicos - Teses. 5.  
Agricultura orgânica - Legislação - Teses. 6.  
Benchmarking - Teses. I. Modesto, Elisa  
Cristina, 1973-. II. Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em  
Zootecnia. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**Thérèse Camile Nascimento Holmström**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de Concentração em Produção Animal.

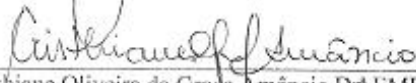
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 26/07/2016



Elisa Cristina Modesto Dr<sup>a</sup>. UFRRJ  
(Orientadora)



Tatiana Saldanha Dr. UFRRJ



Cristiane Oliveira da Graça Amâncio Dr<sup>a</sup> EMBRAPA

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esta dissertação à Deus, pois sem Ele nada seria possível. À minha mãe Sônia, por todo amor. A todos os meus amigos e familiares, pelo apoio e por sempre acreditarem em mim. Aos meus orientadores, Elisa e Edinaldo, pela paciência, apoio e dedicação. A Professora Tatiana, pelos ensinamentos e orientação e ao Ricardo, por abrir sua fazenda e permitir a realização total deste trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus acima de tudo, por me guiar em todos os momentos.

A minha mãe, Sônia Nascimento, por sempre, mesmo a contragosto, me apoiar nas minhas escolhas.

A todos os meus familiares, que sempre torceram e me apoiaram da melhor forma possível.

Aos meus amigos, principalmente Leonardo Medina, Carine Morrot e Norma Queiroz que estiveram em todos os momentos ao meu lado, me apoiando e estendendo a mão.

Ao João Roberto Santos Leal que me incentivou, compreendeu e tornou esses dois anos mais fáceis.

A tia Angela Santos e tio Roberto Leal por toda ajuda e incentivo.

À Bruna Franzan que foi essencial no final da dissertação, pela orientação, carinho, amor e cuidados, tanto os bons, quanto as broncas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo fornecimento da bolsa de estudo.

À professora e orientadora Elisa Cristina Modesto pela confiança, orientação, incentivo, ensinamentos, paciência e compreensão.

Ao professor e co-orientador Edinaldo da Silva Bezerra, pela orientação, carinho, amizade, paciência e companheirismo na execução do trabalho. Obrigada por ser uma pessoa tão forte e batalhadora.

Ao proprietário da Fazenda Nata da Serra, Ricardo Schiavinato por permitir a coleta de dados e execução desse trabalho, obrigada pela atenção e confiança.

À professora Tatiana Saldanha por me aceitar e orientar nas análises, muito obrigada pelo acolhimento e desculpe-me minhas chatices.

A todos dos laboratórios (PSA e DTA) pela ajuda na execução das análises, principalmente à Gisele Santos, que mesmo quando não podia me ajudar fisicamente, dizia exatamente o que eu precisava ouvir.

À professora Sabrina Grégio e Dayane Aparecida pelo acolhimento, muita das vezes foram a minha base.

A todos os professores e funcionários do programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFRRJ pelo apoio e convívio ao longo desses dois anos.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) por permitir a realização desse programa e que sem ela nada seria possível.

Muito obrigada a todos!

## **BIOGRAFIA**

Thérèsse Camille Nascimento Holmström, filha de Sônia Regina Araripe Nascimento e Fredrik Jean-Pierre Holmström, nasceu no dia 08 de janeiro de 1988, na cidade de Londres-Inglaterra. Terminou o ensino médio em 2005.

Iniciou sua graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ em 2008, onde desenvolveu várias atividades acadêmicas ao longo dos 5 anos de faculdade. Estagiou desde o segundo período na PESAGRO/CEPAO na área de bovino de leite, foi primeira secretária do Diretório Acadêmico de Zootecnia – DAZ, monitora de nutrição animal, estagiou no Sindicato de Laticínios e derivados do Rio de Janeiro – SINDLAT-RJ, bolsista de iniciação científica pelo PIBIC e assessora de marketing da Empresa Júnior de Zootecnia – Vital Jr.

Em 2014 ingressou no Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação de Zootecnia, obtendo o título de mestre em Produção Animal em 2016.

## RESUMO

HOLMSTRÖM, Thérèsse Camille Nascimento. **Viabilidade da produção de leite em sistema orgânico e desempenho comparativo com sistemas convencionais usando benchmarking**. 2016. 44p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Instituto de Zootecnia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2016.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar comparativamente o desempenho entre propriedades de leite orgânica e convencionais. Para isso, foi analisado valores de desempenho zootécnico e econômico de uma fazenda de leite orgânico localizada no estado de São Paulo com valores coletados de um banco de dados de uma indústria que possuía 3259 propriedades leiteiras na mesma região da propriedade orgânica. Os dados foram comparados utilizando a ferramenta benchmark. As variáveis independentes identificadas em todas as propriedades foram tamanho em hectare da área efetiva destinada à produção leiteira, número de vacas lactantes do rebanho e produção leiteira diária. As variáveis dependentes foram os desempenhos zootécnicos e econômicos caracterizados em cada propriedade. Os resultados dos desempenhos zootécnicos da propriedade orgânica, que possui 25 hectares de área para produção efetiva de leite, foram 53,60 vacas em lactação, 2,14 vacas por hectare, 1220 litros de produção diária de leite, 48,80 litros de produção de leite por área, 83,90% de vacas em lactação e 22,76 litros de leite por vaca em lactação, mostrando resultados superiores aos das propriedades convencionais com similaridade nas variáveis independentes. Já os resultados para as margens econômicas da propriedade orgânica foram R\$ 0,20 e R\$ 89.060,00 para margens bruta por litro diário e anual, respectivamente, -R\$ 0,21, -R\$ 93.513,00 e -R\$ 10,47 para margens líquidas por litro, por ano e por hectare, respectivamente. Os resultados econômicos da propriedade orgânica foram R\$ 1,00 de custo médio por litro de leite, -R\$ 0,34 de retorno sobre capital investido, R\$ 1,15 de receita total por litro de leite, -R\$ 191.989,14 e -R\$ 639,96 para fluxo de caixa em reais e em reais por hectare por mês, respectivamente. A propriedade orgânica não comercializa leite em sua forma natural e sim em derivados, que possuem valor agregado e valores de venda superiores ao do leite com base no CEPEA, o qual foi o parâmetro de análise. Neste trabalho também foi analisado o colesterol e ácidos graxos presentes no leite da propriedade orgânica, tendo como resultados  $9,64 \pm 0,31$ mg/100g de colesterol e a concentração de maior ácido graxo no leite orgânico foi de palmítico (C16:0), seguido pelo eláidico (C18:1 cis 9  $\omega$  9) e esteárico (C18:0). Os resultados do conteúdo dos ácidos graxos em leite orgânico foram  $67,06 \pm 0,93$  mg/100g para ácidos graxos saturados (AGS),  $26,15 \pm 1,10$ mg/100g para ácidos graxos monoinsaturados (AGMI) e  $2,14 \pm 0,15$ mg/100g para ácido graxo poliinsaturado (AGPI) em base de matéria úmida. Os valores das quantidades dos ácidos graxos representados pelos  $\omega$ 3 e  $\omega$ 6 foram altos no leite orgânico  $0,38 \pm 0,04$ mg/100g e  $2,67 \pm 0,41$ mg/100g, respectivamente. No entanto, a razão entre os ômeas foi  $\omega$ 3/ $\omega$ 6 foi 0,19 e  $\omega$ 6/ $\omega$ 3 foi de 22,97. Os valores entre as razões entre os ácidos graxos linoleico e linolênico foram C18:2  $\omega$ 6 cis / C18:3  $\omega$ 3 foram 1,59 e C18:3  $\omega$ 3 / C18:2  $\omega$ 6 cis foram de 0,63. É possível concluir que, do ponto de vista técnico e econômico, o sistema orgânico pode ter valores de desempenho zootécnico e econômicos compatíveis ou até superiores aos sistemas convencionais, quaisquer que sejam os indicadores de comparação ou benchmark empregados. Diante do exposto, pode-se concluir que a produção de leite no modelo orgânico é sustentável, tanto do ponto de vista técnico quanto econômico.

**Palavras-chave:** análise financeira, ácido graxo, legislação orgânica.



## ABSTRACT

HOLMSTRÖM, Thérèse Camille Nascimento. **Viability of organic milk production and comparative performance with conventional systems using benchmarking.** 2016. 44p. Dissertation (Master's degree in Animal Science). Animal Science Institute. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Federal University Country of Rio de Janeiro). Seropédica, RJ, 2016.

This study was developed in order to benchmark the performance between organic and conventional milk properties. For this, we analyzed values of livestock and economic performance of organic dairy farm in the state of São Paulo with values collected from a database of an industry that had 3259 dairy farms in the same region of the organic property. Data were compared using a benchmark tool. The independent variables identified in all the properties were size in hectares of effective area for milk production, number of lactating cows in the herd and daily milk production. The dependent variables were the zootechnical and economic performances featured in each property. The results of the zootechnical performance of organic property which has 25 hectares area for effective production of milk, dairy cows were 53,60, 2,14 cows per hectare, 1220 liters of daily milk production, 48,80 liter production of milk per area, 83,90% of lactating cows and 22,76 liters of milk per cow in milk, showing better results than conventional properties with similarity in the independent variables. Already the results for the economic margins of organic property were R\$ 0,20 and R\$ 89,060.00 for gross margins for daily and annual liter, respectively, R\$ 0,21, R\$ 93,513.00 and R\$ 10,47 for banks net per liter per year per hectare, respectively. The economic results of organic property were R\$1,00 average cost per liter of milk, -R\$ 0,34 return on invested capital, R\$ 1,15 Total revenue per liter of milk, R\$ 191,989.14 and R\$ 639,96 for cash flow in real and actual per hectare per month, respectively. The organic property does not sell milk in its natural form but in derivatives, which have added value and sales value higher than the milk based on CEPEA, which was the analysis parameter. This work also examined the cholesterol and fatty acids in organic milk property, with the results  $9.64 \pm 0,31\text{mg} / 100\text{g}$  cholesterol and the concentration of higher fatty acids in organic milk was palmitic (C16: 0) followed by elaidic (C18: 1 cis 9w9) and stearic (C18: 0). The results of the content of fatty acids in organic milk were  $67.06 \pm 0.93$  mg/100 g for saturated fatty acids (SFA),  $26.15 \pm 1.10$  mg/100g for monounsaturated fatty acids (MUFA) and  $2.14 \pm 0,15$  mg /100g for polyunsaturated fatty acid (PUFA) on a dry matter basis. The values of the quantities of fatty acids represented by  $\omega 3$  and  $\omega 6$  were higher in organic milk  $0.38 \pm 0.04$  mg/100h and  $2.67 \pm 0,41$  mg/100 g, respectively. However, the ratio of omega was  $\omega 3 / \omega 6$  was 0.19 and  $\omega 6/\omega 3$  was 22.97. The values of the ratios between the linoleic and linolenic fatty acids were C18: 2  $\omega 6$  cis/C18: 3  $\omega 3$  were 1.59 and C18: 3  $\omega 3 /$  C18: 2 cis  $\omega 6$  was 0.63. It was concluded that, from a technical and economic point of view, the organic system can have values of growth performance and economic compatible or even superior to conventional systems, whatever comparison or benchmark indicators employees. Given the above, it can be concluded that the production of milk in the organic model is sustainable, both from a technical and economic point of view.

**Keywords:** fatty acid, financial analysis, organic law

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Nomenclatura “vulgar” dos ácidos graxos .....	10
<b>Tabela 2.</b>	Determinação dos níveis da obtenção do perfil de lipoproteínas depois de 9 a 12 horas de jejum .....	11
<b>Tabela 3.</b>	Teores médios de proteína e gordura para algumas raças de vacas leiteiras .....	12
<b>Tabela 4.</b>	Número de vacas em lactação (VL), número de vacas por ha (Vaca/ha), produção total diária de leite (PTL), produção de leite por área (PLA), porcentagem de vacas em lactação (VL%) e produção de leite por vaca em lactação (PVL) das propriedades com áreas similares .....	22
<b>Tabela 5.</b>	Produção total diária de leite (PTL), número de vacas por hectare e produção de leite por vaca em lactação (PVL) das propriedades com números de vacas lactantes (VL) similares .....	24
<b>Tabela 6.</b>	Produção de leite por área (PLA) e porcentagem de vacas em lactação (VL%) das propriedades com números de vacas lactantes (VL) similares .....	25
<b>Tabela 7.</b>	Produção de leite por área (PLA), porcentagem de vacas em lactação (VL%) e produção de leite por vaca em lactação (PVL) das propriedades com produção total diária de leite (PLT) similares .....	26
<b>Tabela 8.</b>	Margens brutas (MB) e margens líquidas (ML) das propriedades com áreas similares .....	27
<b>Tabela 9.</b>	Margens brutas (MB) e margens líquidas (ML) das propriedades com números de vacas lactantes (VL) similares .....	28
<b>Tabela 10.</b>	Margens brutas (MB) e margens líquida (ML) das propriedades com produção total diária de leite (PLT) similares .....	29
<b>Tabela 11.</b>	Custo médio (CM), retorno sobre o capital investido (RCI), receita total (RT) e fluxos de caixa (FC) das propriedades com áreas similares .....	30
<b>Tabela 12.</b>	Custo médio (CM), retorno sobre o capital investido (RCI), receita total (RT) e fluxos de caixa (FC) das propriedades com números de vacas lactantes (VL) similares .....	32
<b>Tabela 13.</b>	Custo médio (CM), retorno sobre o capital investido (RCI), receita total (RT) e fluxos de caixa (FC) das propriedades com produção diária de leite (PLT) similares .....	33
<b>Tabela 14.</b>	Concentração média de colesterol em amostras de leite orgânico e convencional (mg/100 g de amostra, base úmida) .....	33
<b>Tabela 15.</b>	Ácidos graxos encontrados no leite orgânico de uma fazenda em Serra Negra no mês de agosto de 2015 .....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Estrutura molecular da formação de um lipídio .....	9
<b>Figura 2.</b>	Mapa de localização e foto da propriedade .....	16
<b>Figura 3.</b>	Triplicata de amostras de leite orgânico preparado no laboratório .....	18
<b>Figura 4.</b>	Fluxograma analítico demonstrando o método de extração de colesterol do leite orgânico .....	18
<b>Figura 5.</b>	Cromatograma característico de amostra de leite obtido por HPLC .....	19
<b>Figura 6.</b>	Cromatógrafo líquido no laboratório .....	19
<b>Figura 7.</b>	Fluxograma analítico demonstrando o método de extração de lipídio do leite orgânico em bligh-dyer .....	20
<b>Figura 8.</b>	Cromatógrafo gasoso no laboratório .....	21

## LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

<b>AGI</b>	Ácidos Graxo Insaturados
<b>AGI</b>	Ácidos Graxo Insaturados
<b>AGMI</b>	Ácidos Graxos Monoinsaturados
<b>AGPIS</b>	Ácidos Graxos Poliinsaturados
<b>CG</b>	Cromatografia Gasosa
<b>CLAE</b>	Cromatografia Líquida
<b>CM</b>	Custo Médio
<b>COAGRE</b>	Coordenação de Agroecologia
<b>COE</b>	Custo Operacional Efetivo
<b>COT</b>	Custo Operacional Total
<b>CT</b>	Custo Total
<b>DHA</b>	Ácido docosahexaenóico
<b>EPA</b>	Ácido eicosapentanóico
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization
<b>FC</b>	Fluxo de Caixa
<b>HDL</b>	Lipoproteína de alta densidade
<b>IFOAM</b>	International Foundation for Organic Agriculture
<b>IN</b>	Instrução Normativa
<b>KOH</b>	Hidróxido de Potássio
<b>LDL</b>	Lipoproteína de baixa densidade
<b>MB</b>	Margem Bruta
<b>ML</b>	Margem Líquida
<b>OAC</b>	Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica
<b>OCS</b>	Organismo de Controle Social
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>PLA</b>	Produção de Leite por Área
<b>PTL</b>	Produção Total Diária de Leite
<b>PVL</b>	Produção de Leite por Vacas em Lactação
<b>RB</b>	Receita Bruta
<b>RCI</b>	Retorno sobre Capital Investido
<b>SDC</b>	Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo
<b>SPG</b>	Sistema Participativo de Garantia
<b>TIR</b>	Taxa Interna de Retorno
<b>VPL</b>	Valor Presente Líquido
<b>VL</b>	Vacas em Lactação
<b>VL%</b>	Porcentagem de vacas em lactação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	03
2.1 Panorama da Atividade Leiteira Orgânica No Brasil .....	03
2.2 Legislação de Leite Orgânico .....	04
2.3 Mecanismos de Controle de Garantia .....	05
2.4 Composição Química do Leite .....	07
2.5 Considerações Sobre os Principais Constituintes do Leite .....	08
2.5.1 Água .....	08
2.5.2 Lipídio .....	08
2.5.2.1 Ácido graxo .....	09
2.5.2.2 Colesterol .....	10
2.5.3 Proteínas .....	11
2.6 Indicadores na Análise de Custos da Propriedade Leiteira .....	12
2.6.1 Custo fixo .....	12
2.6.2 Custo variável .....	12
2.6.3 Custo operacional efetivo .....	13
2.6.4 Custo operacional total .....	13
2.6.5 Custo total .....	13
2.6.6 Custo de oportunidade ou alternativo .....	13
2.7 Indicadores de Eficiência Econômica das Propriedades Leiteiras .....	13
2.7.1 Margem bruta .....	13
2.7.2 Margem líquida .....	14
2.7.3 Resultado da atividade .....	14
2.8 Indicadores na Viabilidade Econômico-Financeira da Propriedade Leiteira .....	14
2.8.1 Valor presente líquido – VPL .....	14
2.8.2 Taxa interna de retorno – TIR .....	14
2.8.3 Análise de sensibilidade .....	14
2.8.4 Ponto de Equilíbrio .....	15
2.9 Benchmarking .....	15
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	16
3.1 Local e História .....	16
3.2 Obtenção de dados .....	16
3.3 Características das Propriedades Rurais .....	16
3.3.1 Variáveis independentes .....	16
3.3.2 Variáveis dependentes .....	17
3.4 Estatística descritiva .....	17
3.5 <i>Benchmark</i> dos Índices Leiteiros .....	17
3.6 Obtenção de Leite Orgânico .....	17
3.7 Análise de Composição do Leite Orgânico .....	17
3.7.1 Análise de extração lipídica para colesterol .....	18
3.7.2 Determinação de colesterol por CLAE .....	19
3.7.3 Análise de lipídio e ácido graxo .....	19
3.7.4 Determinação de ácidos graxos por cromatografia gasosa .....	20
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	22

4.1 Desempenho Zootécnicos das Propriedades com Áreas Similares .....	22
4.2 Desempenho Zootécnico das Propriedades com Número de Vacas Lactantes Similares .....	23
4.3 Desempenho Zootécnico das Propriedades com Produção Diária de Leite Similares no leite .....	25
4.4 Margens Econômicas das Propriedades com Áreas Similares .....	26
4.5 Margens Econômicas das Propriedades com Número de Vacas Lactantes Similares .....	28
4.6 Margens Econômicas das Propriedades com Produção Diária de Leite Similares .....	29
4.7 Resultados Econômicos das Propriedades com Áreas Similares .....	30
4.8 Resultados Econômicos das Propriedades com Número de Vacas Lactantes Similares .....	31
4.9 Resultados Econômicos das Propriedades com Produção Diária de Leite Similares Efeito da variável dependente sobre as margens da atividade .....	32
4.10 Análises .....	33
4.10.1 Colesterol .....	33
4.10.2 Ácidos Graxos .....	34
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>36</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>37</b>

# 1 INTRODUÇÃO

O crescimento da produção orgânica em todo o mundo é uma resposta à demanda da sociedade por produtos mais seguros e saudáveis, originados de relações sociais e de comércio mais justas. Na última década, o valor da produção orgânica comercializada mundialmente passou de 20 para 60 bilhões de dólares, e a área manejada sob esses modelos de produção expandiu-se de 15 para mais de 35 milhões de hectares. No âmbito nacional, o mesmo interesse na saúde do homem e do meio ambiente e na busca de maior cooperação no sistema produtivo, tem levado a um crescimento sistemático na demanda e na oferta de produtos orgânicos e de base agroecológica (BRASIL, 2014).

O Brasil encontra-se entre os maiores produtores de produtos orgânicos do mundo, conforme relatório do The World Organic Agriculture, elaborado pelo Research Institute of Organic Agriculture (FIBL) e da International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) e (FIBL/INFOAM, 2010).

Na agropecuária nacional, a produção orgânica de leite é um processo, com escassas informações sobre sua viabilidade econômico-financeira. E isso pode ser explicado pela pouca oferta dos produtos orgânicos no mercado e pelo pagamento diferenciado dos mesmos. Outro fator que pode estar contribuindo negativamente para este quadro são os custos mais elevados em comparação ao sistema convencional de produção de leite. Porém, os produtos orgânicos surgem no mercado como uma alternativa viável para a atividade leiteira. Os orgânicos crescem em uma faixa de 30% e os laticínios também crescem nessa faixa (ORGANICNET, 2016).

Segundo a Embrapa (2015), enquanto o produtor recebe R\$ 0,97 pelo litro do leite comum, a indústria paga R\$ 1,60 pelo orgânico. Além de ser uma ótima opção para pecuaristas, o consumo desse tipo de leite é uma das opções mais saudáveis no mercado.

Existem políticas públicas de incentivo à produção orgânica, como o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo) que busca implementar programas e ações indutoras da transição agroecológica, da produção orgânica e de base agroecológica, possibilitando à população a melhoria de qualidade de vida por meio da oferta e consumo de alimentos saudáveis e do uso sustentável dos recursos naturais, constituindo-se em instrumento de operacionalização da Pnapo e de monitoramento, avaliação e controle social das ações ali organizadas (BRASIL, 2013).

A prática agropecuária orgânica ainda é inferior entre os estabelecimentos, quando comparada com a prática tradicional, dispendo de 90,5 mil unidades ou 1,7% de todos os estabelecimentos rurais brasileiros (IBGE, 2012).

O avanço das comunicações, dos transportes e de tecnologias de baixo impacto ambiental impulsionado pela exigência dos consumidores com novos hábitos alimentares, atualmente, compõe o principal quadro para o desenvolvimento do novo setor agropecuário. Dentre os diversos fatores que comprovam a necessidade de fortalecer esses quadros como forma de priorizar o setor agropecuário brasileiro, pode-se citar sua dimensão, práticas conservacionistas para produzir alimentos, biodiversidade, multifuncionalidade e segurança alimentar. Assumindo uma posição estratégica de acesso aos mercados internos e externos, apresentando capacidade de transferir renda para outros setores, fixação do homem no campo e a importância da visão integrada do sistema de produção. A produção de leite orgânico tem como sólida base teórica a tendência mundial de maior respeito ao meio ambiente e consumo de produtos com menor possibilidade de causar resíduos tóxicos, por não usá-los como métodos profiláticos. No mundo inteiro, o mercado de leite orgânico vem se expandindo, pois, o binômio "maior preço pago" e "aumento da demanda" tem estimulado a produção (MORAIS, 2012).

Dois conceitos são fundamentais na produção orgânica: a relação de confiança entre produtor e consumidor e o controle de qualidade, mediante certificação.

O primeiro passo para transformar um sistema de produção convencional em orgânico é o planejamento. O planejamento é essencial para o gerenciamento de decisões operacionais, táticas e estratégicas. Entre os métodos de planejamento, a identificação e a análise de pontos de referência (benchmark) destacam-se pela exatidão e segurança, visto que os valores são obtidos diretamente da unidade de produção presente em mesmo ambiente econômico (GOMES, 2005). Deve-se levar em consideração que na fase de transição podem ocorrer problemas, como aumento de custos e diminuição de renda. Então o produtor deve estar ciente e preparado para isto. Por outro lado, a perspectiva é de que, em médio prazo, a produção orgânica tenha menores custos do que a convencional, devido à baixa utilização de insumos externos. Existem algumas exigências específicas na cadeia de produção de leite orgânico no Brasil e que necessariamente precisam ser atendidas para se conseguir a certificação: produção de forragem sem uso de adubação química e herbicidas, combate natural a ectoparasitos, processamento do produto de forma orgânica, alimentação com limites de produtos convencionais e a necessidade de fiscalização de órgãos certificadores. Ainda há muito a ser percorrido no que se tange a produção orgânica (BRASIL, 2003).

De acordo com Reis et al. (2001), o aumento da eficiência produtiva torna-se fator decisivo para a competitividade do setor leiteiro. Para obtenção de maiores produções deve-se analisar a eficiência produtiva como fator decisivo para competitividade do setor que, produzindo com menor custo, beneficiará toda a cadeia (LOPES et al, 2007). Por conta disso, o controle estratégico e a gestão da propriedade são ferramentas importantes para o dia a dia dos produtores que estão inseridos no mercado com expectativas de permanência.

Os dados obtidos da apuração dos custos de produção têm sido utilizados para diferentes finalidades, tais como: estudo da rentabilidade da atividade leiteira; redução dos custos controláveis; planejamento e controle das operações do sistema de produção de leite; identificação e determinação da rentabilidade do produto; identificação do ponto de equilíbrio do sistema de produção de leite e instrumento de apoio ao produtor no processo de tomada de decisões seguras e corretas (LOPES e CARVALHO, 2000).

A necessidade de analisar economicamente a atividade leiteira é importante, pois com ela o produtor passa a conhecer e utilizar, de maneira sustentável os fatores de produção (terra, trabalho e capital), trazendo competitividade e retorno financeiro à atividade. A partir daí, localiza-se os pontos de estrangulamento, para, depois, concentrar esforços gerenciais e/ou tecnológicos para obter sucesso na sua atividade e atingir seus objetivos de maximização de lucros ou minimização de custos (LOPES e CARVALHO, 2000).

O fato é que o modelo agropecuário sem agrotóxico, sem material geneticamente modificado, com importância sócio-econômico-ambiental é considerado um modelo alternativo ao sistema tradicional imperante na sociedade brasileira, mas precisa ser estudado, pois há considerável importância em se analisar e avaliar a construção de indicadores de preços, composição de custos, estudos de impacto financeiro e tomador de decisão em um sistema produtivo de leite orgânico, aumentando sua prática, levando a um maior acesso aos consumidores finais. Além disso, é preciso estimular as discussões sobre o tema na academia e na produção, a fim de divulgar melhor e conseguir estimular sua maior produção no campo, aumentando sua disponibilidade no mercado, a capacidade dos técnicos de praticarem a extensão rural, a visibilidade mercadológica e estudo na área de ação.

O presente trabalho teve como objetivo analisar e avaliar a viabilidade da produção de leite em sistema orgânico, comparando técnico e economicamente ao sistema convencional de produção, utilizando a ferramenta *Benchmark* em propriedades com características de área, volume de leite e tamanho de rebanho leiteiro semelhantes. Além de identificar valores de ácido graxo e colesterol do leite orgânico.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Panorama da Atividade Leiteira Orgânica no Brasil

Na Europa pós-guerra, os problemas de escassez crônica de alimentos intensificaram-se, levando a uma série de descobertas científicas e tecnológicas, como fertilizantes químicos, agroquímicos, melhoramento genético, máquinas e motores à combustão. Estas descobertas possibilitaram o progressivo abandono das antigas práticas agroecológicas como tração animal, compostagem e produção artesanal, levando a uma especialização de mercado e dos agricultores, tanto nas culturas quanto nas criações (ALTIERI, 1998). Desta forma, segundo o mesmo autor inicia-se uma nova fase de produção nos sistemas agropecuários, na qual a forma de conceber e gerenciar a atividade rural passa a ser chamada de “Revolução Verde”. No caso do Brasil, esta “Revolução Verde” ocorreu por volta das décadas de 60 e 70, propiciadas pela Ditadura Militar que permitiu a instalação de refinarias de petróleo com seus respectivos subprodutos (gasolina, querosene, asfalto, gases, ureia, entre outros).

A “Revolução Verde” impulsionou a produção mundial de alimentos a patamares nunca antes experimentados (NEVES, 2004), incentivou significativamente práticas de mecanização, correção e fertilização do solo, assim como a utilização de agrotóxicos contra pragas e doenças, visando um menor custo e uma maior produção. A inserção dos animais aos sistemas agrícolas, que anteriormente era definida pela disponibilidade de alimentos (forragens) e pelo clima (estacionalidade), transformou-se em produção intensiva, confinada, com uso de insumos agrícolas e plantas melhoradas geneticamente (KATHOUNIAN, 1999; MOURA, 2000). Nesta mesma época, os reflexos negativos deste modelo agrícola convencional, ocasionaram impactos ambientais como a erosão, o assoreamento e a contaminação dos solos e mananciais observados. Já nos anos 80, práticas menos agressivas ao ambiente passaram a ser experimentadas e adotadas na agropecuária (NEVES, 2004). Para Gliessman (2000), a partir de meados dos anos 80 a Agroecologia influenciou o conceito de sustentabilidade na agricultura, com solidificação da relação entre a pesquisa agroecológica e a promoção da agricultura sustentável.

A agricultura orgânica tornou-se o setor de maior crescimento dentro do mercado de alimentos, segundo pesquisas realizadas pelo Instituto de Pesquisa de Agricultura Orgânica – FIBL, em 2009. Pode-se observar essa expressiva contribuição através de sua extensão, somando 37,2 milhões de hectares de áreas produzidas em todo o globo, sendo a Austrália o país no topo dos maiores produtores, com mais de 12 milhões de hectares. A América latina também ocupa local de destaque no ranking, representada principalmente pela Argentina e pelo Brasil, que possuem cerca de 2,78 e 1,77 milhões de hectares em áreas orgânicas plantadas, respectivamente (WILLER, 2010,2011). A maior contribuição de alimentos orgânicos no Brasil vem da região sudeste com 60%, seguida da região sul, com 25% da produção orgânica total, com o cultivo de hortaliças, frutas tropicais, leite e derivados, grãos, cana, café, mel e erva mate (IBGE, 2012).

Num breve levantamento do estado da arte no que concerne ao crescimento da atividade orgânica no Brasil, Soares e Figueiredo (2012), verificaram que a produção de leite orgânico no Brasil, por exemplo, até 2005 era de 0,01% (AROEIRA et al., 2005) e cresceu para 0,02% (6,8 milhões de litros em 2010) da produção total de leite produzida no Brasil que, segundo Soares et al. (2011), foi de 28 bilhões de litros em 2010. Na comparação entre a produção orgânica e convencional de leite identificou-se que a remuneração do capital da primeira foi de 5% ao ano, portanto, superior aos 2% obtidos na segunda. Mesmo ocorrendo redução de produtividade por vaca (-33%); da terra (-63%); da mão-de-obra (-47%) e aumento do custo

total por litro de leite em 50% na produção orgânica, o valor agregado ao produto, dependendo da região, variou de 50 a 70% a mais do que o valor do leite convencional.

Em recentes levantamentos de sistemas de produção orgânica de leite nas regiões sudeste, sul, nordeste, centro-oeste e norte, foram cadastrados 239 produtores (SOARES et al., 2011), tendo se verificado que as propriedades com produção orgânica de leite possuíam, em média, 325 ha de área total, sendo destes, 138 ha dedicados à atividade leiteira.

O Organismo de Inspeção e Certificação, ECOCERT BRASIL, assinou acordo com a associação Humane Farm Animal Care - HFAC, dos EUA, para atribuição do selo CERTIFIED HUMANE BRASIL, seguindo as mesmas regras (com adaptações a realidade brasileira) aplicadas naquele país (mais de 20 milhões de animais certificados, além de distribuidores e restaurantes).

Diversos estudos (CARVALHO, 2000; RUBEZ, 2003) têm evidenciado que o Brasil possui as melhores características para dominar o mercado exportador de lácteos. A disponibilidade de áreas agricultáveis aliada à abundância de água doce são fatores determinantes para colocar o Brasil como destaque. Contudo, em diversos fóruns do setor, o tema referente à qualidade do leite e a garantia de sanidade são colocados como barreiras para o país alcançar esse patamar.

Dentre as novas tendências de mercado, a certificação de produtos tem se tornado uma necessidade iminente, em especial quando o processo é realizado em sistemas de produção orgânicos. Esse princípio preconiza a sustentabilidade do processo produtivo, ou seja, todos os aspectos da propriedade são atendidos: da captação e qualidade da água e alimento utilizados, ao manejo e qualidade do produto. Assim, tem-se um produto de origem ambientalmente correto, socialmente justo e seguro em termos de sanidade, além da manutenção da sua qualidade organoléptica. Esse produto tem alta aceitação nos melhores mercados, especialmente os mais exigentes.

## **2.2 Legislação de Leite Orgânico**

A Comissão do Codex Alimentarius, instituída pela Food and Agriculture Organization (FAO) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 1963, desenvolveu normas alimentares, diretrizes e códigos de prática para proteger a saúde dos consumidores e assegurar práticas justas no comércio de alimentos, além de debater sobre biotecnologia, pesticidas, aditivos alimentares e contaminantes, sendo um guia universal para a criação das normas. A International Foundation for Organic Agriculture (IFOAM) tem um conjunto de normas que servem como referência para programas de certificação de organização e países.

A imposição pelo mercado externo pós promulgação dos regulamentos europeus em 1991 para comércio de produtos orgânicos em seus países membro (EC 2092/91) fez com que ocorresse uma pressão e a necessidade de uma legislação brasileira com discussões se iniciando em meados de 1994. Em maio de 1999 o MAPA publicou a instrução normativa nº 07/1999 (BRASIL, 1999) que trata de sistemas orgânicos de produção e garantia da qualidade orgânica. Este fato desencadeou um processo de construção social com a participação de todos os segmentos envolvidos na rede de produção e comercialização dos produtos orgânicos. Por isso, as normas e toda a legislação dos produtos orgânicos são consideradas democráticas. Com o estabelecimento de normas e processos de certificação para produção orgânica regulamentados em nível internacional, e com o crescimento do circuito de oferta de alimentos partindo das feiras, com contato íntimo entre produtores e consumidores, chegando ao mercado anônimo como supermercados, onde o reconhecimento de um selo de uma marca é o que dá credibilidade a informação contida no rótulo produto, o Brasil se viu pressionado na década de 90 a regulamentar este processo.

A legislação brasileira para produção e comercialização de produtos orgânicos é regida pela Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Sua regulamentação ocorreu em 27 de dezembro de 2007 com a publicação do Decreto N° 6.323 (BRASIL, 2007), que disciplina as atividades para o desenvolvimento da agricultura orgânica. Todo Decreto tem por objetivo o cumprimento de uma resolução. Promover qualidade de vida com proteção ao meio ambiente e garantia do produto é o objetivo da produção orgânica vegetal e animal. Sua principal característica é não utilizar agrotóxicos, adubos químicos, organismos geneticamente modificados ou substâncias sintéticas que agridam ao meio ambiente.

A Coordenação de Agroecologia (COAGRE), da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo (SDC) que é responsável pela promoção, fomento, elaboração de normas e implementação de mecanismos de controle, é o setor do MAPA que responde pelas ações de fiscalização e desenvolvimento da agricultura orgânica. Para auxiliar nas ações necessárias ao desenvolvimento da produção orgânica, foram criadas comissões paritárias entre a sociedade civil e o poder público, tendo por base a integração entre os diversos agentes da rede de produção orgânica do setor público e do privado, e a participação efetiva da sociedade no planejamento e gestão democrática das políticas públicas. As Comissões de Produção Orgânica - CPOrg possui várias competências definidas na Instrução Normativa (IN) n° 54, de 22 de outubro de 2008 (BRASIL, 2008). Dentre alguma, é responsável por coordenar ações e projetos de fomento à produção orgânica, sugerir adequação das normas de produção e controle da qualidade orgânica, auxiliar na fiscalização, através do controle social, e propor políticas públicas para desenvolvimento da produção orgânica.

A legislação brasileira dos produtos orgânicos possui 15 instruções normativas para formalizar e desenvolver a Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003). Citando algumas, a IN n° 18, de 28 de maio de 2009 (BRASIL, 2009) regulamenta o processamento, armazenamento e transporte de produtos orgânicos, onde estes deverão ser realizados de forma separada dos não-orgânicos, em áreas fisicamente separadas ou, quando na mesma área, em momentos distintos. A IN n° 19, de 28 de maio de 2009 (BRASIL, 2009) estabelece os mecanismos de controle e informação da qualidade para produtos orgânicos a serem seguidos pelos produtores cadastrados no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, seja através do Controle Social (OCS) por agricultores familiares organizados, seja pelos produtores controlados por Organismos de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) que são certificadoras por auditoria ou sistemas participativos de garantia. E a outra é a IN n° 50, de 5 de novembro de 2009 (BRASIL, 2009), que instituiu o selo único oficial do sistema brasileiro de avaliação da conformidade orgânica e estabeleceu os requisitos para a sua utilização nos produtos orgânicos, melhorando e garantindo os produtos orgânicos. Este selo só poderá ser usado por produtos orgânicos oriundos de unidades de produção controladas pelos OAC's credenciados no MAPA.

A IN n° 24 de 1° de junho de 2011 (BRASIL, 2011) que é um projeto acrescido na IN n° 18 (BRASIL, 2014), estabelece os aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia permitidos no processamento de produtos de origem vegetais e animais orgânicos.

Por fim, destaca-se a mais interessante para pecuária brasileira que é a IN n° 46, de 6 de outubro de 2011 (BRASIL, 2011), que estabelece o regulamento técnico para os sistemas de orgânicos de leite e das listas de substâncias permitidas para uso nesses sistemas de produção.

### **2.3 Mecanismos de Controle de Garantia**

Os mecanismos de garantia são realizados através das certificações e dois conceitos na comercialização dos produtos são fundamentais na produção orgânica: a relação de confiança entre produtor e consumidor e o controle de qualidade. Esses mecanismos de garantia seguem a IN n° 19, de 28 de maio de 2009 (BRASIL, 2009).

A certificação de produtos orgânicos é o procedimento pelo qual uma certificadora devidamente credenciada pelo MAPA e pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) ou um Sistema Participativo de Garantia (SPG) credenciado pelo MAPA, assegura por escrito que determinado produto, processo ou serviço obedece às normas e práticas da produção orgânica. Essa certificação apresenta-se sob a forma de um selo SisOrg apostado no rótulo ou na embalagem do produto ou no local de venda que é instituída pela IN nº 50, de 5 de novembro de 2009 (BRASIL, 2009). Este selo garante nacionalmente que aquele produto é orgânico e é obtido por meio de uma Certificação por Auditoria ou por um SPG.

Os agricultores familiares são os únicos autorizados a realizar vendas diretas aos consumidores sem o selo, desde que integrem alguma Organização de Controle Social (OCS) cadastrada no MAPA ou nos órgãos fiscalizadores conveniados a eles.

Organizações de várias unidades da federação já solicitaram processo de regularização ao ministério. Todas as informações sobre legislação, cartilhas educativas para adequação aos novos regulamentos, formulários para cadastros e credenciamento e nas representações estaduais do ministério estão no site do MAPA. Existem, portanto, três tipos de certificação:

**Certificação por Auditoria** – A concessão do selo SisOrg é feita por uma certificadora pública ou privada credenciada no MAPA. O organismo de avaliação da conformidade obedece a procedimentos e critérios reconhecidos internacionalmente, além dos requisitos técnicos estabelecidos pela legislação brasileira e fazem parte do Cadastro Nacional de Produtores.

**Sistema Participativo de Garantia (SPG)** – Caracteriza-se pela responsabilidade coletiva dos membros do sistema, que podem ser produtores, consumidores, técnicos e demais interessados. Para estar legal, um SPG tem que possuir um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (Opac) legalmente constituído, que responderá pela emissão do SisOrg, com isso, fazem parte do Cadastro Nacional de Produtores.

**Controle Social na Venda Direta (OCS)** – A legislação brasileira abriu uma exceção na obrigatoriedade de certificação dos produtos orgânicos para a agricultura familiar. Exige-se, porém, o credenciamento numa organização de controle social cadastrado em órgão fiscalizador oficial. Com isso, os agricultores familiares passam a fazer parte do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos.

No exterior, o órgão internacional que credencia as certificadoras é a IFOAM, que é a federação internacional que congrega os diversos movimentos relacionados com a agricultura orgânica. O princípio básico para facilitar a colocação dos produtos orgânicos brasileiros em outros países é o de reconhecimento do sistema brasileiro de certificação e a sua equivalência com o dos outros países. Sem isso, os produtores precisam trabalhar com diferentes certificadoras credenciadas pelos diferentes países para os quais exportam (MAPA, 2009).

No que abrange a fiscalização, esta é feita nas unidades de produção, estabelecimentos comerciais e industriais, cooperativas, órgãos públicos, portos, aeroportos, postos de fronteira, veículos e meios de transporte e qualquer ambiente onde se verifique a produção, beneficiamento, manipulação, industrialização, embalagem, acondicionamento, distribuição, comércio, armazenamento, importação e exportação.

Quando houver indício de adulteração, falsificação, fraude e descumprimento da legislação as seguintes medidas e punições são realizadas: advertência, autuação, apreensão dos produtos, retirada do cadastro dos agricultores autorizados a trabalhar com a venda direta e suspensão do credenciamento como organismo de avaliação. Estas são mantidas até que se cumpram as análises, vistorias ou auditorias necessárias. Também poderão ser aplicadas multas de até 1 milhão de reais de acordo com o decreto nº 6.323 de 27 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2007).

A importância da certificação por auditoria é a garantia da qualidade do produto/serviço ao consumidor, pois legitima que aquele produto/serviço está de acordo com a regulamentação

dos processos de produção, da tecnologia e dos procedimentos aplicados na produção. Essa certificação comprova também, a realização e manutenção dos padrões éticos do movimento orgânico e da credibilidade do produto e produtor no comércio. Em linhas gerais, o processo de certificação deve ser feito através de visitas periódicas de inspeção, realizadas na unidade de produção agrícola, quando o produto é comercializado 'in natura', e também nas unidades de processamento, quando o produto for processado, e de comercialização, no caso de entrepostos. As inspeções devem ser tanto programadas (com o conhecimento do produtor) quanto aleatórias (sem o seu conhecimento prévio). O produtor deve apresentar um plano de manejo para a certificadora e manter registros atualizados de uma série de informações, como a origem dos insumos adquiridos, a sua aplicação e o volume produzido. Estas informações têm caráter sigiloso e, assim como as instalações do estabelecimento, devem estar sempre disponíveis para vistoria e avaliação do inspetor, caso seja solicitado. Após a visita, o inspetor elabora um relatório no qual são indicadas as práticas culturais e de criação observadas, o que permite detectar possíveis irregularidades com relação às normas de produção estabelecidas. Estes relatórios são encaminhados ao Departamento Técnico ou ao Conselho de Certificação, que delibera sobre a concessão do certificado que habilita o produtor, processador ou distribuidor a utilizar o selo. A certificação pode ser solicitada para algumas áreas ou para toda a propriedade (BRASIL, 2007).

Os padrões para certificação orgânica são geralmente estabelecidos pelo Departamento Técnico das agências certificadoras, que promovem reuniões periódicas com técnicos e produtores orgânicos para determinar a viabilidade técnica das práticas propostas. Os padrões devem sempre estar em consonância com as diretrizes básicas estabelecidas pelas autoridades brasileiras.

O Controle Social (CS), mecanismo de garantia utilizado pelo SPG's, diferente das certificadoras por auditoria, é um processo de geração de credibilidade, reconhecido pela sociedade, que é organizado pela interação de pessoas e/ou organizações que demonstrem transparência e segurança. É estabelecido pela participação direta dos seus membros com ações coletivas de avaliação da conformidade dos fornecedores aos regulamentos da produção orgânica. O uso deste sistema é formado por dois componentes: os membros do sistema, que são os fornecedores e colaboradores e o Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade - OPAC.

O OPAC assume a responsabilidade formal pelas atividades desenvolvidas, constituindo na estrutura a Comissão de Avaliação e o Conselho de Recursos, que são compostos por representantes dos membros dos SPG's. As comissões realizam as visitas de verificação de conformidade e as trocas de experiências entre os membros. Essas visitas são realizadas pelo menos uma vez ao ano e durante as visitas são utilizados outros mecanismos para o controle. Para todas as unidades serem visitadas há prazo estabelecido. Caso não haja cumprimento das medidas corretivas e penalidades, a Comissão aplicará as penalidades do Manual de Procedimentos do OPAC e registrará a sua decisão.

É importante ressaltar que independentemente do tipo de certificação, por auditoria ou participativa, ou ainda, o agricultor familiar em venda direta sem certificação, todos devem obedecer ao que estabelece a lei 10.831 de 23 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2007) e seus regulamentos. Quando o produtor toma a decisão de produzir leite orgânico, é fundamental que se busque estas informações com relação às normas vigentes para produção.

## **2.4 Composição Química do Leite**

A conscientização do homem com a saúde e a preocupação na qualidade e a segurança dos alimentos vem crescendo nos últimos anos. Sendo assim, na escolha dos alimentos, os consumidores levam em consideração os benefícios oferecidos por estes.

A composição do leite é determinante para o estabelecimento da sua qualidade nutricional e adequação para processamento e consumo humano. O leite é composto por água e extrato seco total, que é dividido em carboidratos, proteínas, lipídios e minerais. Estima-se que o leite possua em torno de cem mil constituintes distintos, embora a maioria deles não tenha ainda sido identificada.

A quantidade de leite produzida e sua composição apresentam variações ocasionadas por diversos fatores como espécie, raça, fisiologia (individualidade, diferenças entre os quartos do úbere, idade), alimentação, estações do ano, doenças, período de lactação, ordenhas (número, intervalo e processo), fraudes e adulterações.

Todos os alimentos devem ser produzidos seguindo práticas que resultem em produtos seguros para serem consumidos. Essa premissa é verdadeira tanto para o sistema orgânico de cultivo, como para o convencional.

Em virtude da valorização da qualidade da dieta alimentar por parte dos consumidores, na qual a produção orgânica de alimentos tem merecido destaque, associada à escassez de dados relativos às questões envolvendo a qualidade do leite orgânico, se vê a importância de avaliar sua composição química, como também determinar a qualidade nutricional e contribuir para a melhoria da segurança alimentar do leite, que é consumido frequentemente pela população.

## **2.5 Considerações Sobre os Principais Constituintes do Leite**

### **2.5.1 Água**

É o constituinte quantitativamente mais importante, no qual estão dissolvidos, dispersos ou emulsionados os demais componentes. A maior parte encontra-se como água livre, embora haja água ligada a outros componentes, como proteínas, lactose e substâncias minerais. O leite é composto por 85% de água. Por isso, o animal deve ter água em abundância e de qualidade para seu consumo, uma vez que ingere cerca de 10.000Kg de água por litro de leite produzido (EMBRAPA).

### **2.5.2 Lipídio**

A avaliação da qualidade nutricional dos alimentos é determinada pela análise de sua composição química. Uma das análises requeridas nessa avaliação é a determinação de lipídeos (FENNEMA, 1996). Todavia, é preciso saber que o lipídio engloba duas categorias de substâncias, a do glicerol e a dos chamados ácidos graxos. Os lipídeos são compostos orgânicos altamente energéticos que contêm ácidos graxos essenciais ao organismo e que atuam como transportadores de vitaminas lipossolúveis (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

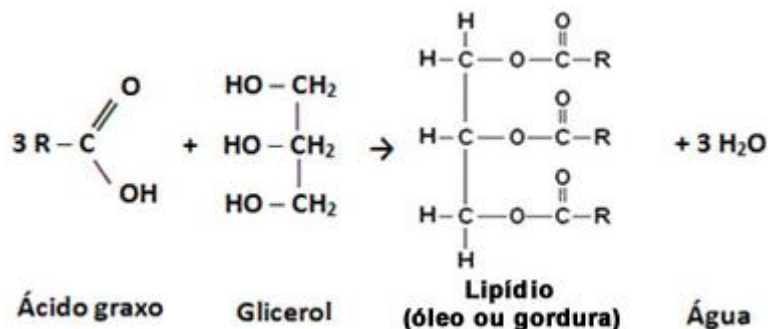
A composição da gordura do leite tem triacilgliceróis compõem 98% do total de lipídios, contendo ainda diacilglicerol, monoacilglicerol, fosfolipídios, ácidos graxo livres, cerebrosídeos, gangliosídeos, colesterol e ésteres de colesterol, carotenoides, vitamina A e E e outros (SALDANHA et al, 2016).

O lipídio (gordura) do leite de vacas ocorre como pequenos glóbulos contendo principalmente triacilgliceróis, envolvidos por uma membrana lipoproteica. Contem cadeias de hidrocarbonetos, que são responsáveis pela sua baixa solubilidade em água (consequentemente, no sangue) e é o constituinte que mais sofre variações em razão de alimentação, raça, estação do ano e período de lactação dos animais.

Alguns estudos têm demonstrado que modificações na composição lipídica da dieta podem promover alterações nos níveis séricos de colesterol, evidenciando o efeito da dieta nos níveis de colesterol plasmático, que pode ser significativamente modificado pela quantidade e

qualidade dos ácidos graxos ingeridos (CASTRO et al.; 2004). Esses níveis normalmente estão ligados a possíveis doenças coronárias e arteriais.

Essa molécula é muito importante, pois têm várias funções biológicas diversas como a formação de membranas, reserva energética, sinalização celular e outras participações metabólicas.



**Figura 1.** Estrutura molecular da formação de um lipídio. (Fonte: Internet)

### 2.5.2.1 Ácido graxo

Os triacilglicerídeos são compostos por uma grande variedade de ácidos graxos livres que diferem quanto ao tamanho da cadeia carbônica, número, posição e isomerismo geométrico das duplas ligações (SALDANHA et al, 2016). O leite de vaca possui aproximadamente 440 ésteres de ácidos graxos e os principais são o ácido palmítico (C16:0) e o ácido oléico (C18:1 ω9 cis). Os ácidos graxos podem ser caracterizados quimicamente por conterem um ácido carboxílico ligado a um hidrocarboneto que varia em tamanho e saturação. Sendo divididos em dois tipos: saturados (AGS) e insaturados (AGI), mas este último podendo ser mono (AGMIS) ou poli-insaturado (AGPIS).

Os AGS são aqueles que possuem ligações simples entre seus átomos de carbono ou outro grupo funcional ao longo da cadeia. Geralmente possuem uma forma reta, o que permite seu armazenamento de forma muito eficiente. Já os AGI seguem o mesmo padrão dos AGS, exceto pela existência de uma (AGMI) ou mais (AGPIS) ligações duplas ao longo da cadeia.

A dupla ligação ocorre entre carbonos (-CH=CH-) e de forma alternada. A dupla ligação pode ter duas configurações: *trans* e *cis*. Uma configuração *cis* quer dizer que os átomos de carbonos adjacentes estão do mesmo lado da dupla ligação, fazendo com este AG seja mais rígido e menos flexível. Esta é a conformação mais natural. Já uma configuração *trans*, por sua vez, significa que os dois átomos de carbonos em ambas as extremidades da dupla ligação estão do lado oposto, sendo assim, sua conformação é muito parecida com AGS.

A exposição prolongada de um alimento rico em AGI a agentes oxidativos, podem resultar na quebra das ligações duplas, conseqüentemente na cadeia de carbono, formando aldeídos que geram sabor e odor desagradável. Mas um equilíbrio entre AGS e AGI mantém a conformação da membrana e devolve suas funções, por isso a eliminação total deste alimento na dieta humana não é recomendada.

Eles têm como função serem precursores de outros lípidos, como os eicosanóides, e fazem parte da constituição estrutural, como os fosfolípidos. Além disso, a sua oxidação a CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O liberta uma grande quantidade de energia metabólica.

Os ácidos graxos são mais comumente conhecidos pela nomenclatura comum, na Tabela 1, está essa representação.

**Tabela 1.** Nomenclatura “vulgar” dos ácidos graxos

	<b>ÁCIDOS GRAXOS</b>	<b>NOMENCLATURA</b>
<b>Saturados</b>	<b>C4:0</b>	Ácido butírico
	<b>C6:0</b>	Ácido capróico
	<b>C8:0</b>	Ácido caprílico
	<b>C10:0</b>	Ácido cáprico
	<b>C12:0</b>	Ácido láurico
	<b>C14:0</b>	Ácido mirístico
	<b>C15:0</b>	Ácido pentadecílico
	<b>C16:0</b>	Ácido palmítico
	<b>C17:0</b>	Ácido margárico
	<b>C18:0</b>	Ácido esteárico
	<b>C20:0</b>	Ácido araquídico
	<b>C21:0</b>	
	<b>C22:0</b>	Ácido behênico
	<b>C23:0</b>	
	<b>C24:0</b>	Ácido lignocérico
<b>Monoinsaturados</b>	<b>C14:1 cis</b>	Ácido maristolêico
	<b>C15:1</b>	
	<b>C16:1 cis</b>	Ácido palmitolêico
	<b>C17:1</b>	Ácido margarolêico
	<b>C18:1 ω6 t</b>	
	<b>C18:1 ω9 cis</b>	Ácido elaídico
	<b>C20:1 ω9</b>	Ácido gadolêico
	<b>C22:1 ω9</b>	Ácido erúcico
	<b>C24:1 ω9</b>	Ácido nervônico
<b>Poliinsaturados</b>	<b>C18:2 ω6 t</b>	Ácido linolelaídico
	<b>C18:2 ω6 cis</b>	Ácido linoléico
	<b>C18:3 ω6</b>	Ácido γ-linolênico
	<b>C18:3 ω3</b>	Ácido linolênico
	<b>C20:2 ω6</b>	
	<b>C20:3 ω6</b>	Ácido di-homo-γ-linolenico
	<b>C20:3 ω3</b>	Ácido di-homo-(α)-linolenico
	<b>C20:4 ω6</b>	Ácido aracdônico
	<b>C20:5 ω3</b>	Ácido ecosapentanóico
	<b>C22:6 ω3</b>	Ácido docosahexaenoico

### 2.5.2.2 Colesterol

O colesterol é o principal esteroide presente no leite (95% dos esteróides totais). Entretanto, seus teores (0,3% do total de lipídeos) são baixos comparados a outros alimentos. Grande parte desse colesterol encontra-se na forma livre, e menos de 10% apresenta-se em forma esterificada (SALDANHA et al, 2016).

O colesterol é denominado como álcool policíclico de cadeia longa insolúvel em água, sendo usualmente considerado um esteroide por ser seu principal sintetizador. Moléculas de colesterol não são encontradas em produtos de origem vegetal, apenas no de origem animal, como o leite, por exemplo. A maior parte do colesterol presente no organismo é auto-sintetizada, mas uma pequena parte provém da dieta.



Encontra-se nas membranas celulares e são transportados do plasma sanguíneo de todos os animais. Por ser insolúvel em água, conseqüentemente é insolúvel no sangue, seu transporte se dá pela ligação com lipoproteínas, que a maior parte está na membrana de glóbulos de gordura do leite (SALDANHA et al, 2016) estas podem ser de dois tipos: lipoproteína de baixa densidade (LDL) ou de alta densidade (HDL) com o colesterol presente no sangue.

É classificado como um componente essencial e indispensável ao organismo por exercer várias funções importantes como construção e manutenção da membrana celular, participação na produção de bÍlis, metabolismo de vitaminas lipossolúveis, precursor de hormônios sexuais (estradiol, testosterona, progesterona) e apresenta propriedades anti-inflamatórias (cortisol), além de outras funções ainda em estudo como possibilidade de serem agente antioxidante.

Mattson et al (1972) verificaram uma relação linear entre o colesterol da dieta e o sanguíneo humano e observaram que cada 100mg de colesterol/1000kcal consumida resulta em um aumento de colesterol no plasma de aproximadamente 12mg/100mL. Entretanto, McNamara (1990) afirmou que apenas uma parte da população é sensível ao colesterol da dieta, com diminuição do colesterol plasmático, quando o teor de colesterol da dieta é reduzido. Por sua vez, o National Cholesterol Education Program (2014) estimou uma redução de 10 a 15% do nível de colesterol sanguíneo através da dieta (Tabela 2).

**Tabela 2.** Determinação dos níveis da obtenção do perfil de lipoproteínas depois de 9 a 12 horas de jejum

<b>Classificação do colesterol LDL, total e HDL (mg/dL)</b>	
<b>LDL – Primeiro alvo de terapias</b>	
< 100	Ótimo
100-129	Perto do ótimo
130-159	Limite alto
160-189	Alto
≥ 190	Muito alto
<b>Colesterol total</b>	
< 200	Desejável
200-239	Limite
≥ 240	Alto
<b>HDL</b>	
< 40	Baixo
≥ 60	Alto

Fonte: National Cholesterol Education Program (2014).

### 2.5.3 Proteínas

O leite bovino contém vários compostos nitrogenados, dos quais aproximadamente 95% ocorrem como proteínas e 5% como compostos nitrogenados não-proteicos. O nitrogênio proteico do leite é constituído de cerca de 80% de nitrogênio caseínico e de 20% de nitrogênio não-caseínico (albuminas e globulinas) (PEREIRA et al, 2016). Existem vários tipos identificados de caseínas: alfa, beta, gama e kapta. As caseínas se agregam formando grânulos insolúveis chamados micelas. As demais estão em forma solúvel. A composição do leite é importante, pois a caseína possui a quantidade de aminoácidos apropriada para o crescimento dos animais jovens. (PEREIRA et al, 2016).

A estrutura granular multimolecular das micelas de caseína, também são compostas por várias proteínas similares, além de água e mineral (principalmente cálcio e fósforo). Algumas enzimas também estão associadas à essas micelas. A importância dessa estrutura micelar se dá

pela possível absorção animal no estômago e no intestino e por ser a base dos produtos da indústria de laticínios.

Diversos fatores influenciam na composição e na distribuição das frações nitrogenadas do leite bovino (CORASSIN et al, 2016), tais como temperatura ambiente, doenças do animal, estágio de lactação, número de parições, raça, alimentação e teor energético da alimentação, como exemplificado na Tabela 3.

**Tabela 3.** Teores médios de proteína e gordura para algumas raças de vacas leiteiras

<b>Raça</b>	<b>Gordura (%)</b>	<b>Proteína (%)</b>	<b>Relação proteína/gordura</b>
<b>Holandesa</b>	3,64	3,20	0,88
<b>Jersey</b>	4,73	3,78	0,80
<b>Pardo-Suíço</b>	4,02	3,56	0,89

Fonte: Peres, J.R. (2001).

## **2.6 Indicadores na Análise de Custos da Propriedade Leiteira**

O setor agropecuário vem assumindo a mesma complexidade, importância e dinâmica dos demais setores da economia (indústria, comércio e serviços) devido aos novos rumos da economia. Tal fato exige que os produtores adquiram visão de administradores de suas empresas rurais (LOPES e CARVALHO, 2001), mediante a utilização de análises financeiras e econômicas que permitam a avaliação dos sistemas de produção e a rentabilidade da atividade. Corrobora com essa assertiva a análise e controle de custos de produção e de todos os elementos a eles atrelados.

Marion e Santos (2001) afirmam que a análise dos custos de produção tem como objetivo auxiliar na administração e organização da produção quanto à busca por menor custo na atividade, bem como oferecer bases consistentes e confiáveis para projeção dos resultados e auxiliar o processo de planejamento rural. A avaliação sistêmica dos custos de produção é uma ferramenta administrativa imprescindível para o produtor rural, por permitir medir o grau de eficiência da atividade, detectando pontos de estrangulamento e facilitando o processo decisório (MENEGAZ et al., 2006). De acordo com Gomes (2000) o custo de produção é uma ferramenta necessária para o administrador da atividade leiteira, porém, seu cálculo envolve tanto questões simples quanto questões mais complexas, razão que justifica, em parte, a pouca exequibilidade de seu uso no setor.

Muitos conceitos são utilizados na literatura com o objetivo de classificar ou diferenciar os custos, embora o mais comum seja a divisão do custo total em custos fixos e custos variáveis. Depois de estimados os custos de produção, o próximo passo é a análise dos resultados obtidos para identificar a viabilidade econômica e a perpetuidade da atividade em questão.

### **2.6.1 Custo fixo**

São os custos que não variam com a quantidade produzida, portanto, sua renovação acontece em longo prazo. Podem ser citadas como exemplo, a depreciação de benfeitorias e de máquinas e equipamentos, as taxas com impostos (ITR, IPVA) e os gastos com mão-de-obra contratada, contador, cooperativa, licenças (REIS et al, 2001).

### **2.6.2 Custo variável**

São os custos que variam de acordo com a quantidade produzida, e, cuja duração é igual ou menor a um ciclo de produção, concentrando-se no curto prazo, sendo incorporados diretamente no produto.

Com relação aos custos variáveis podem ser incluídos elementos como desembolsos para a compra de insumos, produtos para a sanidade do rebanho e reprodução, alimentação, combustíveis, frete, impostos sobre o produto, assistência técnica e mão-de-obra temporária (REIS et al, 2001).

### **2.6.3 Custo operacional efetivo**

São denominados custos operacionais efetivos (COE) os custos que ocorrem efetivamente na atividade, ou seja, os custos variáveis na atividade com desembolso ou dispêndio em dinheiro para exploração da atividade (LOPES et al, 2015).

### **2.6.4 Custo operacional total**

O custo operacional total refere-se a todo o custo envolvido na atividade, inclusive aqueles que não necessariamente terão que ser desembolsados por parte do produtor (LOPES et al, 2015). Matematicamente pode ser descrito da seguinte fórmula:

Custo operacional total (COT) = custo operacional efetivo (COE) + custo com depreciação

### **2.6.5 Custo total**

De acordo com Milinsky et al (2008), o custo total de produção de um produto agropecuário representa todos os pagamentos em dinheiro (custo caixa), assim como as despesas implícitas que não envolvem desembolso de dinheiro (custo não caixa), a exemplo da depreciação dos bens utilizados no processo produtivo ou a remuneração do capital investido ou a remuneração do capitalista.

Custo total (CT) = custo operacional total (COT) + custo fixo (CF)

### **2.6.6 Custo de oportunidade ou alternativo**

É o custo que um fator de produção (capital, mão-de-obra, entre outros) possui devido a sua não utilização em outra alternativa de mercado e sim pelo seu uso na atividade avaliada. Não representa um desembolso de dinheiro propriamente dito e sim uma medida de eficiência que deve ser considerada como custo. Esse custo envolve a taxa de juros de todo o capital investido na atividade durante o período de tempo necessário para se concluir o ciclo de produção (GOTTSCHALL et al., 2002).

## **2.7 Indicadores de Eficiência Econômica das Propriedades Leiteiras**

### **2.7.1 Margem bruta**

Medida de resultado econômico que poderá ser usada considerando que o produtor possui os recursos disponíveis (terra, trabalho e capital) e necessita tomar decisões sobre como utilizar eficazmente esses fatores de produção. (LOPES et al, 2015).

Matematicamente, pode ser calculada com a seguinte fórmula:

Margem bruta (MB) = receita bruta (RB) – custo operacional efetivo (COE).

De posse do valor da margem bruta será possível tirar as seguintes conclusões:

a) Se  $MB > 0$ : a atividade está se remunerando, e sobreviverá, pelo menos, no curto prazo.

b) Se  $MB < 0$ : a atividade está sendo antieconômica, devendo o produtor repensar a atividade para manter-se no longo prazo.

### **2.7.2 Margem líquida**

Ela serve para analisar se a atividade pode ser considerada estável, e se o produtor poderá expandir a produção no longo prazo (LOPES et al, 2015). Matematicamente, a margem líquida pode ser calculada com a seguinte fórmula:

$$\text{Margem líquida (ML)} = \text{receita bruta (RB)} - \text{custo operacional total (COT)}$$

Com a determinação da margem líquida, o produtor poderá tirar as seguintes conclusões:

- a) Se  $ML > 0$ : a atividade estará estável com possibilidade de expansão e de se manter estável.
- b) Se  $ML = 0$ : a atividade estará no ponto de equilíbrio. O produtor deve refazer seu planejamento e avaliar as condições que se encontra seu capital fixo imobilizado para se manter no longo prazo.
- c) Se  $ML < 0$ : o produtor poderá continuar a produzir por um período determinado de tempo, suportando o custo operacional efetivo. Nesta situação, ocorre sua descapitalização para cobrir os custos de produção da atividade.

### **2.7.3 Resultado da atividade**

O resultado da atividade é a diferença entre as receitas e os custos totais da atividade. Matematicamente, o resultado pode ser calculado com a seguinte fórmula:

$$\text{Resultado} = \text{receita bruta (RB)} - \text{custo total (CT)}$$

## **2.8 Indicadores na Viabilidade Econômico-Financeira da Propriedade Leiteira**

### **2.8.1 Valor presente líquido - VPL**

Método pelo qual pode-se transferir para o momento atual todas as variações de caixa esperadas para o projeto, descontando uma taxa de juros. O investimento deverá ser aprovado se o VPL for positivo e rejeitado se negativo (PERES, 2009). Na situação em que o VPL for igual a zero, o projeto se mantém estável, porém não será possível o investimento e ampliação do empreendimento, pois nessa situação, as receitas obtidas com a exploração do projeto cobrirão todos os custos envolvidos.

### **2.8.2 Taxa interna de retorno - TIR**

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é a taxa de juros que torna o valor presente das entradas de caixa igual ao valor presente das saídas de caixa do investimento (PELLEGRINI, 2009), ou seja, é a taxa que torna o lucro do seu projeto nulo ou VPL igual a zero. Se a TIR for maior ou igual ao custo de oportunidade do capital, aceita-se o projeto e se for menor, rejeita-se o projeto (VERAS, 2007).

### **2.8.3 Análise de sensibilidade**

É uma ferramenta utilizada visando observar as variações ocorridas nas variáveis componentes da produção, avaliando a participação de cada item na viabilidade econômica dos sistemas, buscando compreender a participação de cada item no sistema e o impacto proporcionado.

Com a análise de sensibilidade realizada, é possível entender como o sistema de produção se comportará diante de uma mudança econômica ou até mesmo qual será o resultado apresentado se ocorrer queda da produtividade (PERES, 2006).

#### **2.8.4 Ponto de Equilíbrio**

O Ponto de Equilíbrio indica a quantidade de produção mínima que deve ser produzida para cobrir os custos diretos do processo produtivo. Pode ser verificado quando as receitas se igualam aos custos e despesas, através da análise de projeção e/ou orçamento da receita bruta, do custo variável e dos custos fixos.

### **2.9 Benchmarking**

Benchmarking pode ser definido como o processo de medição e comparação de nossa empresa com as organizações mundiais best-in-class. Este nível de desempenho é reconhecido como o padrão de excelência, ou seja, é a empresa referência no processo escolhido. Usamos o processo de benchmarking, para aprender como nos adaptar a esse padrão de excelência, é um processo de procura e implementação das melhores práticas. Podemos desenvolvê-lo de acordo com nossos interesses, focando na filosofia, política ou práticas das empresas. É o processo contínuo e sistemático que permite a comparação das performances das organizações e respectivas funções ou processos face ao que é considerado "o melhor nível", visando não apenas a equiparação dos níveis de performance, mas também a sua superação. (WATSON, 2005). Não se pode dizer que o benchmarking constitui o único meio que permite a melhoria, sendo apenas um dos instrumentos disponíveis para o efeito.

O benchmarking funciona porque nos ajuda a entender como mudar nossos próprios processos, além de aprender com os outros. O valor do benchmarking é notado quando há um genuíno comprometimento com a mudança, no propósito de melhorar continuamente os produtos e serviços. Principalmente quando estas mudanças são sentidas pelos clientes e refletem positivamente no resultado final da companhia (VINCENTIN e GOLDFREIND).

Segundo os autores, existem três tipos de benchmarking: financeiro, estratégico e operacional. O primeiro, procura determinar quais seriam as metas financeiras, o que envolve questões de lucratividade: maximização dos lucros, fluxo de caixa e retorno; o segundo, trata-se da análise de empresas mundiais mais competitivas para identificar oportunidades de mudanças estratégicas, buscam detectar tendências tecnológicas, lançamentos de produtos e serviços e em terceiro, o tipo mais comum de benchmarking que concentra-se na descoberta das melhores práticas para conseguir a satisfação do cliente através da melhoria dos processos críticos internos da organização.

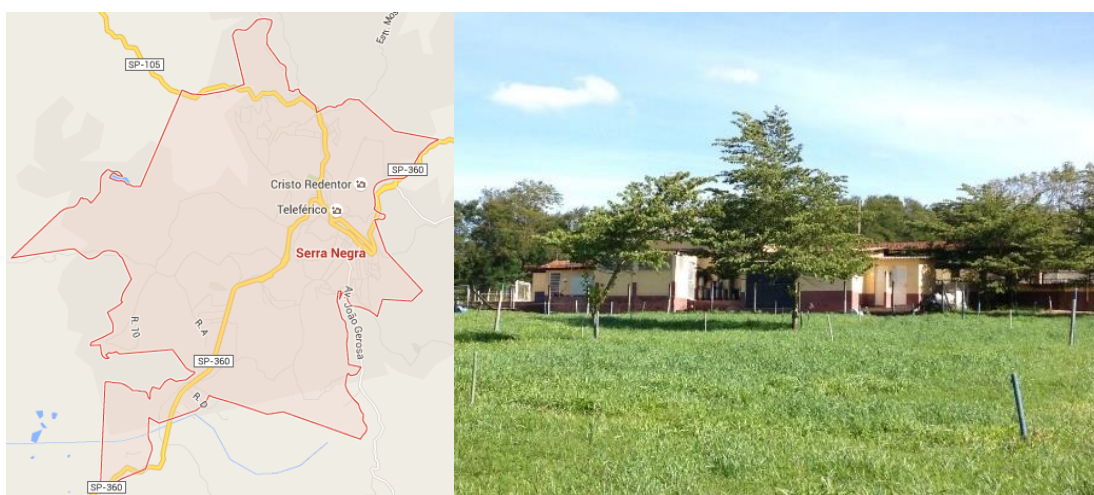
No presente trabalho está ferramenta é utilizada do benchmarking estratégico, uma vez que se deseja determinar comparativamente se a produção de leite orgânica é competitivo técnico e economicamente com o sistema de produção leiteira convencional.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Local e História

A propriedade orgânica possui 102 há e é produtora e beneficiadora de leite orgânico desde 2007, se localiza em Serra Negra-SP. A área referente a atividade de leite propriamente dita é de 25 há. É certificada com o selo de orgânico e trabalha com a integração de atividades e diversificação de culturas, possui 32 há de Área de Proteção Permanente (APP) e Área de Reserva Legal. Também está comprometida com a auto sustentação do meio ambiente e a qualidade dos alimentos que produz, não utilizando agrotóxicos. Além dos laticínios para venda, produz hortaliças, aves e ovos do tipo caipira para consumo da fazenda. Possui mão-de-obra contratada. A comercialização de seus produtos ocorre em São Paulo e Rio de Janeiro.

O rebanho leiteiro é composto por animais de diferentes raças e seus cruzamentos, as raças utilizadas são Gir, Jersey e Holandês.



**Figura 2.** Mapa de localização e foto da propriedade.

### 3.2 Obtenção dos Dados

Foi compilado e analisado um banco de dados relativos a uma fazenda leiteira orgânica e 3259 fazendas convencionais, onde os dados são compostos por informações referentes às características físicas da propriedade, às máquinas e equipamentos, ao rebanho, à produção de leite, aos investimentos, ao pagamento de dívidas, aos custos totais, às receitas e às rendas dessa propriedade ao longo de 12 meses (2013-2014).

### 3.3 Características das Propriedades Rurais

Determinou-se o efeito do perfil da propriedade rural sobre os desempenhos econômico e financeiro do negócio leiteiro, considerando: variáveis independentes e dependentes.

#### 3.3.1 Variáveis independentes

- Tamanho disponível em hectare (ha) efetivamente utilizado na produção leiteira.
- Produção total de leite diária.
- Produção individual de cada animal.

### **3.3.2 Variáveis dependentes**

Determinou-se a influência das variáveis independentes sobre a economicidade e o desempenho zootécnico do rebanho. As variáveis dependentes foram a composição relativa e absoluta dos elementos componentes do custo total de produção, que foi fornecida pelo proprietário da fazenda.

### **3.4 Estatística Descritiva**

Para algumas situações é desnecessário o uso da estatística qualitativa, com a utilização da análise de variância e testes de média, pois dentro do meio agrário, para o produtor estes dados não seriam relevantes. Então o uso da estatística descritiva se faz necessário para se comparar dados significativos dentro da produção, encontrando os gargalos e melhores modelos a serem adotados. É altamente utilizado na área das finanças, economia, supply chain, para melhorar os dados da empresa/ propriedade.

Neste trabalho, a estatística descritiva foi utilizada em forma de Benchmarking, analisando a comparação econômico-financeira e zootécnica entre uma propriedade orgânica e 3259 propriedades convencionais.

### **3.5 Benchmark dos Índices Leiteiros**

Comparou-se a atual propriedade leiteira orgânica com outras propriedades convencionais localizadas no estado de São Paulo. Tabelas compiladas com índices zootécnicos e econômicos foram formuladas, onde itens como tamanho da propriedade disponível (ha), produção por área (L/ha), produtividade por animal, tamanho de rebanho e volume total do leite por dia foram analisados comparativamente.

### **3.6 Obtenção de Leite Orgânico**

A amostra de leite orgânico bovino foi obtida da mesma propriedade. Foi coletado um litro de leite na ordenha da tarde (15h) e da manhã (7h), armazenada em recipiente plástico, esterilizado e devidamente vedado no mês de agosto de 2015 para análise de composição química.

### **3.7 Análise de Composição Química do Leite Orgânico**

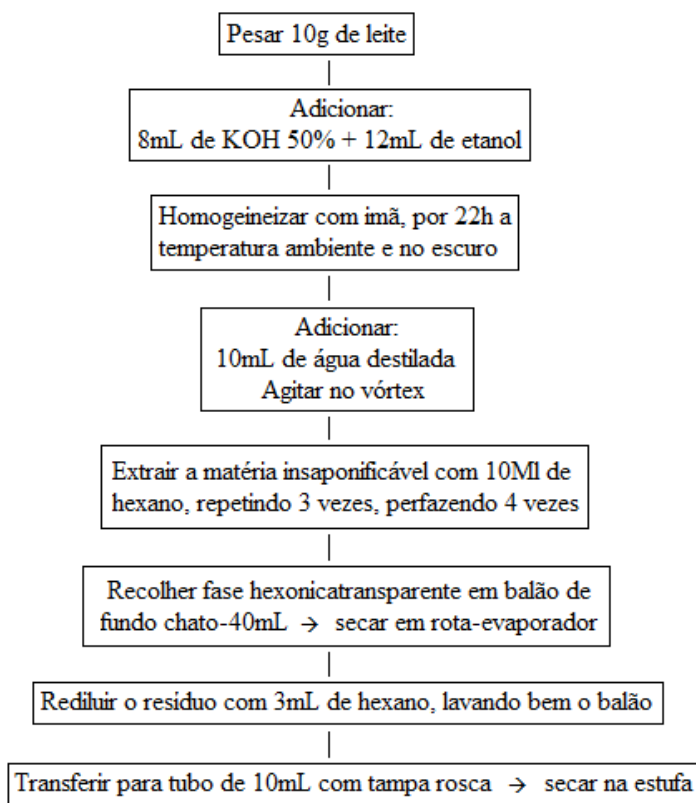
Para ambos os métodos, a obtenção da matéria insaponificável foi realizada através de saponificação direta das amostras, de acordo com Nogueira e Bragagnolo (2002), com modificações realizadas durante o presente trabalho.



**Figura 3.** Triplicata de amostras de leite orgânico preparado no laboratório.

### 3.7.1 Análise de extração lipídica para colesterol

As análises de leite foram realizadas por saponificação direta das amostras (10mL de leite orgânico, 8ml de KOH em solução a 50% de etanol e 12ml de etanol) agitadas em banho maria por 22 horas no escuro (SALDANHA et al., 2002). Após esta etapa, foram realizadas quatro extrações da matéria-prima insaponificável com 10 mL de hexano cada, dando um total de 40 mL de hexano. O extrato hexânico foi concentrado em rota-evaporador (Tecnalise, São Paulo, Brasil), o resíduo dissolvido em 5mL de hexano, seco em atmosfera de N<sub>2</sub>, diluído em 1 mL de fase móvel, filtrado através de um filtro de 22 mm (Millipore, Maryland, MD, USA) e injetado no sistema HPLC (SALDANHA et al., 2006).



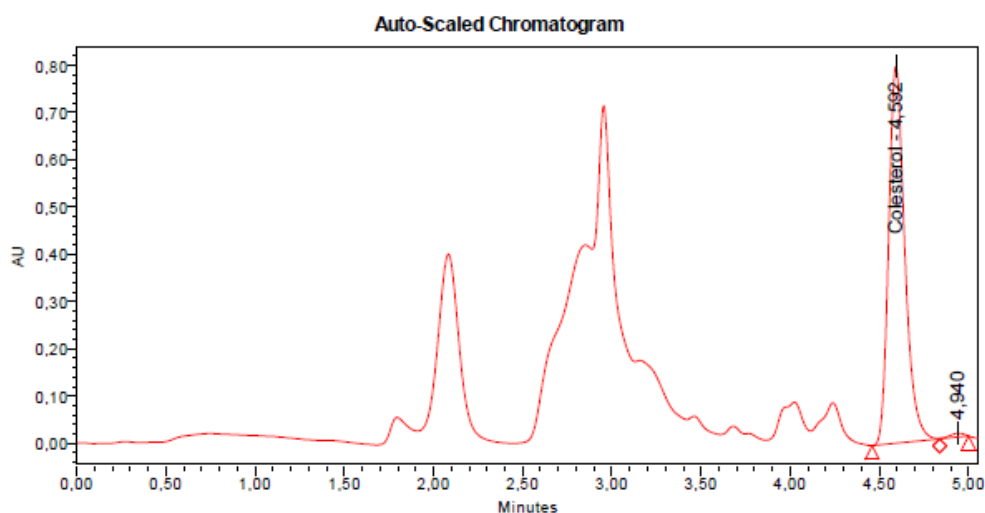
**Figura 4.** Fluxograma analítico demonstrando o método de extração de colesterol do leite orgânico.



### 3.7.2 Determinação de colesterol por HPLC

Para o HPLC, um cromatógrafo líquido (Waters, Milford, MA, EUA) equipado com on-line PDA (Waters 2998) e detector de índice de refração (RID-Waters, 2414), injetor Rheodyne com um loop de 20 $\mu$ L, um sistema de distribuição de solvente terciária (Waters 600), forno de coluna aquecido a 32°C (CTO-3840) e software (Empower 2). A coluna analítica usada foi a Nova Pack CN HP 300 mm, 3.9 mm column, 4 mm (Waters, Milford, MA, USA). A fase móvel foi n-hexano: 2-propanol (97:3, v/v) uma taxa de fluxo de 1 ml/min e um tempo de análise de 30 min. Os solventes do HPLC foram filtrados através de um filtro de 22mm Millipore filter (Bedford, MA, USA) sobre vácuo antes de utilizar. A quantificação foi realizada através da solução padrão externa com concentração de 0.1 até 1.8 mg/ml.

Cromatogramas típicos das amostras de leite podem ser observados na Figura 5.



**Figura 5.** Cromatograma característico de amostra de leite obtido por HPLC.

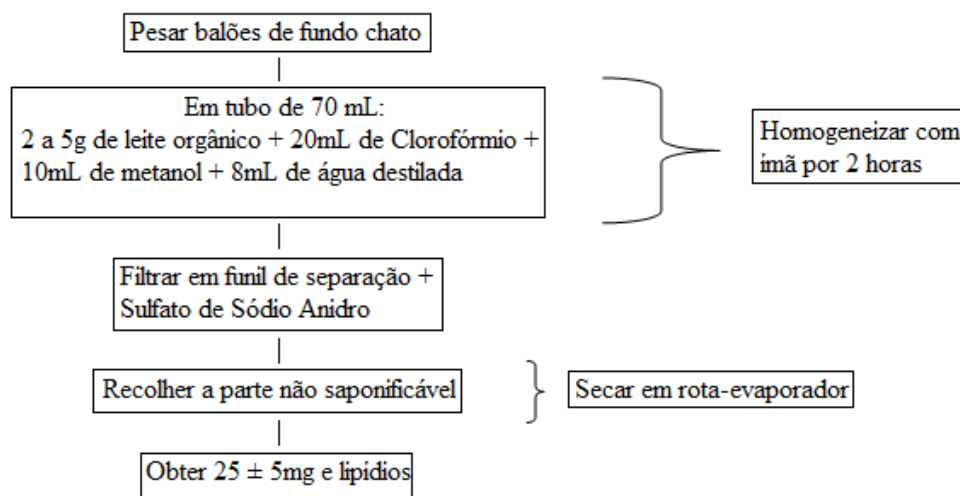


**Figura 6.** Cromatógrafo líquido no laboratório.

### 3.7.3 Análise de extração lipídica para ácido graxo

As análises de leite foram realizadas de acordo com o fluxograma analítico abaixo mostrado na Figura 7, onde foi obtido por saponificação direta das amostras (2g de leite orgânico, 20ml de Clorofórmio, 10mL de metanol e 8ml de água destilada) agitadores em banho-maria por 2 horas no escuro. O resultado disto (matéria não-saponificável) foi filtrado com

Sulfato de Sódio Anidro, de acordo com Saldanha et al. (2004). A partir desta análise foi possível obter a parte gordurosa que representa o ácido graxo.



**Figura 7.** Fluxograma analítico demonstrando o método de extração de lipídio do leite orgânico em bligh-dyer.

### 3.7.4 Determinação de ácidos graxos por Cromatografia Gasosa (CG)

As amostras lipídicas (25mg) foram convertidas em ésteres de metil por transesterificação por catalização com metóxido de sódio de acordo com Huang et al. (2011) com modificações. Os lipídios do leite (50-60mg) foram pesados em tubos de ensaio de tampa rosca e adicionado 1mL de solução de padrão interno (2 mg/ ml metil undecanoate em clorofórmio). A derivação foi conduzida depois da adição com solução de metóxido de sódio metanólico (2,0 mL; 2,5 mol) e os tubos foram imersos em banho ultrassônico a uma temperatura de 30°C, 40 kHz por 10 min. Depois disso 0,1 mL de ácido acético glacial, seguido por 1 mL de hexano e 2,5 mL de NaCl saturado. Os tubos foram misturados com vortex e deixado a temperatura ambiente para separar a fase orgânica. A fase superior foi transferida para um tubo de vidro e realizada quatro extrações com 1 mL de hexano. Os AG foram determinados por cromatografia gasosa modelo Shimadzu GC 2010 (Tokio, Japão), equipado com uma injeção de Split na razão 1:50, que possui detector de ionização de chama e localização fixa no laboratório. Foi utilizada coluna capilar de sílica fundida CP-SIL 88 (Chrompack, Middelburg, The Netherlands), com 50 metros de comprimento x 0,25 mm de diâmetro interno e contendo 0,20 um de polietilenoglicol dentro da coluna.

As condições do cromatógrafo foram: temperatura inicial a 100°C (5 minutos), aumentando 5°C/ minuto até chegar a temperatura de 160°C (zero minutos), aumentou para 8 °C/minuto até 230 °C (12 minutos). A temperatura do injetor foi de 250°C e do detector foi 280 °C. O equipamento usa hidrogênio como gás transportador do fluxo até a taxa de 1 mL/minute e nitrogênio como composição do gás a 30 mL/minute Os períodos de retenção no padrão FAME foi utilizado para identificar os picos das amostras no cromatógrafo. A composição quantitativa foi realizada pela padronagem interna, usando undecanoato de metil com padrão interno.



**Figura 8.** Cromatografo gasoso no laboratório.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Desempenho Zootécnico das Propriedades com Áreas Similares

Na Tabela 4 observam-se oito propriedades com áreas similares em hectares na região de São Paulo. Observa-se a comparação entre desempenhos zootécnicos das propriedades leiteiras em relação ao tamanho desta. Colocando as comparações em valores percentuais, a fazenda orgânica possui o maior rebanho no leite, sendo 9,43% maior do que a fazenda convencional mais próxima, em termos de número de vacas em lactação. É possível também notar que a propriedade orgânica chega a ter um rebanho 344% maior que fazenda de área semelhante, que tem o menor rebanho de vacas lactantes dentre as estudadas. Por sua vez, parece que esta fazenda é recém implantada e seu rebanho está em crescimento.

**Tabela 4.** Número de vacas em lactação (VL), número de vacas por ha (Vacas/ha), produção total diária de leite (PTL), produção de leite por área (PLA), porcentagem de vacas em lactação (VL%) e produção de leite por vaca em lactação (PVL) das propriedades com áreas similares

Propriedade	Área (ha)	VL (nº)	Vacas /ha	PTL (L/dia)	PLA (L/ha/dia)	VL% (%)	PVL (L/dia)
Nata da Serra	25,0	53,60	2,14	1220,00	48,80	83,90	22,76
Estancia B1	24,7	36,32	1,47	599,82	24,28	83,42	16,53
Fazenda Primavera	24,8	39,34	1,59	621,35	25,05	74,59	15,79
Fazenda Sta Maria	24,1	25,55	1,06	344,44	14,29	79,02	13,49
São Benedito	24,1	48,98	2,03	974,75	40,45	88,66	19,85
Sítio Bom Jesus	25,2	12,06	0,48	300,12	11,91	86,51	24,90
Sítio Esperança	23,6	21,21	0,90	463,89	19,66	72,12	22,06
Sítio Kuramoto II	24,2	40,43	1,67	538,25	22,24	66,66	12,21

Fonte: Dados elaborados pelo autor ao longo do ano de 2013 a 2014.

O número de vacas em lactação é reflexo da capacidade de suporte da fazenda. Pelo resultado verifica-se, que o sistema orgânico pode ser tão competitivo quanto os convencionais. A importância do número de vacas em lactação reside no fato de que são elas as responsáveis pela renda da atividade. Conforme observa FARIA (2007), este é um importante indicador da sustentabilidade do negócio leiteiro na medida em que são elas as responsáveis por gerar renda da fazenda, seja com a produção de leite, seja com a produção de animais para reposição ou venda (RUFF et al, 1981), o que justificaria a assertiva supra aludida de que o sistema orgânico é competitivo. Mas é possível se observar na tabela que a propriedade orgânica consegue otimizar sua produção de forma mais efetiva do que as propriedades convencionais e ainda estar de acordo com a legislação de orgânicos que indica a necessidade de bem-estar animal em seu espaço de criação (BRASIL, 2003).

Faz-se necessário ressaltar que o número de vacas em lactação está atrelado à capacidade de suporte da fazenda, que por seu turno, está condicionada ao sistema de criação, que no caso do estudo, o sistema escolhido é à pasto, ao tipo de extrato herbáceo empregado na propriedade, ao manejo das pastagens, ao emprego de alimentos volumosos suplementares, especialmente no inverno e ao nível de uso de alimentos concentrados (ALVIN et al, 2001). Também é importante destacar que, no sistema orgânico, o uso de alimentos concentrados é limitado ao máximo de 15% da matéria seca exigível diariamente pela vaca (BRASIL, 2011).

E mesmo com desafios produtivos a propriedade orgânica consegue desempenhar um sistema de criação mais efetivo do que as demais propriedades.

Assim, a área da propriedade pode ser um fator importante na produção, mas a eficiência da atividade ainda está consideravelmente atrelada à eficiência produtiva dos animais, uma vez que a produção leiteira está atrelada ao número de animais na propriedade e ao espaço destinado a atividade leiteira. Torna-se necessário ressaltar, todavia, que no manejo orgânico, existem regras legislativas, sendo importante o bem-estar animal, não apenas manejo sanitário, alimentar, comportamental e psicológico, mas como em relação ao espaço de criação, onde o animal deve ter liberdade de movimentos em instalações que sejam adequadas a sua espécie (BRASIL, 2011). Essas regras podem limitar o desempenho produtivo de fazendas que se propõem a utilizar sistemas orgânicos, pois, erroneamente, é de censo comum os produtores não aderirem ao uso de tecnologia, deixando o processo de produção ineficaz. Possivelmente, a propriedade orgânica estudada, utiliza esses recursos para otimizar seu sistema e mesmo com algumas restrições legislativas, se mostra extremamente eficaz, mais do que as propriedades convencionais estudadas, não precisando colocar mais animais e otimizar mais a área produtiva para ser tão ou mais competitiva do que as convencionais.

Esta mesma propriedade apresentou o maior número de vacas por hectare dentre as fazendas comparadas em função de sua similaridade de área. Comparada com a fazenda que possui o menor número de animais por área, possui 345% mais animais por hectare, mostrando ser mais eficaz em otimização produtiva do que as demais, que são de sistema convencional.

Em relação à maior produção de leite por dia, a propriedade orgânica obteve os melhores resultados, chegando a captar 245 litros de leite por dia a mais do que a propriedade que obteve a segunda colocação e 920 litros a mais da propriedade de menor produção diária. Mostrando a eficácia e ciclicidade não só do sistema, como do manejo animal, pois como citado por Corassin (2004) os aspectos de manejo e reprodutivo são os maiores indicativos e possíveis alteradores de produção animal. Mais uma vez, mostra-se que o manejo orgânico pode ser mais eficaz do que o manejo convencional, sem precisar aumentar o número de animais por área produtiva de leite.

Em relação à porcentagem de vacas em lactação, é importante ressaltar que este dado analisa o total de vacas no rebanho e gera um valor percentual a quantidade de vacas que está em período de lactação, sendo um dado de eficiência produtiva. A Nata da Serra ocupa a terceira colocação, ligeiramente inferior à outras duas propriedades convencionais, mas neste parâmetro zootécnico, não há valores comparativos quando as propriedades possuem mais do que 80% de vacas lactantes no rebanho, como descrito por Roche (2006), que afirma serem necessários ao menos 80% de vacas em lactação em relação ao total de vacas do rebanho para se considerar um índice muito bom ou excelente.

## **4.2 Desempenho Zootécnico das Propriedades com Número de Vacas Lactantes Similares**

Na Tabela 5 observam-se sete propriedades com números similares de vacas lactantes na região de São Paulo. Observa-se a comparação entre desempenhos zootécnicos das propriedades leiteiras em relação ao número de vacas no leite. A fazenda orgânica possui a maior produção diária de leite em relação as demais propriedades, chegando a ter 547 litros diários a mais de leite do que a propriedade que possui a menor captação leiteira. A produção de leite por dia é superior em 103% em relação à segunda melhor fazenda nesse quesito e 171% superior à fazenda mais deficitária em termos de produção diária de leite. Esses dados mostram a superioridade da propriedade orgânica em relação a produção diária de leite, pois com os números de vacas em lactação similares, os resultados foram mais expressivos. De forma geral, a maior parte dos produtores pode ser classificada como pequenos ou médios, com produção

diária de 50 a 100 L e de caráter familiar (BRITO et al., 2004; EMBRAPA GADO DE LEITE, 2007).

**Tabela 5.** Produção total diária de leite (PTL), número de vacas por hectare e produção de leite por vaca em lactação (PVL) das propriedades com números de vacas lactantes (VL) similares

Propriedade	VL (nº)	PTL (L/dia)	Vacas/ha	PVL (L/dia)
Nata da Serra	53,60	1.220,00	2,14	22,76
Monte Rosa	54,34	710,92	1,60	13,08
Santa Eliza	51,50	782,14	0,01	15,19
Sítio Macoto	60,79	1.181,32	1,69	19,43
Sítio Stº Antônio	53,61	862,92	3,70	9,60
Sítio Sta. Maria	55,04	677,35	3,24	12,31

Fonte: Dados elaborados pelo autor ao longo do ano de 2013 a 2014.

Esse item é de suma importância porque, conforme Daly (2015) o número de vacas em lactação numa propriedade é crítico para a eficiência financeira do negócio, visto que elas são as responsáveis por gerar renda na propriedade, tanto na forma de leite quanto de produção de animais para reposição e venda. Em outras palavras, quanto mais vacas em lactação, maior é a renda e o potencial de sustentabilidade financeira da propriedade.

Em relação ao número de animais por hectare, a propriedade orgânica obteve a terceira colocação, embora todas as propriedades pudessem melhorar esse desempenho, uma vez que se admite em pastagens bem manejada até 5UA/ha (BARCELLOS, 2008), na legislação orgânica há densidades máximas dos animais em área externa, que deverão obedecer 500 m<sup>2</sup>/100 kg de peso vivo (BRASIL, 2011), podendo ser um empecilho para a melhoria desse parâmetro, pois além de ter essas entraves de lotação por área, o sistema orgânico também não pode fazer uso de fertilizantes químicos, nem agrotóxicos (BRASIL, 2003), aumentando a dificuldade do manejo das mesmas e tendo necessidade de mão-de-obra mais específica, principalmente para o produtor em transição. Mas com os dados mostrados na tabela, não haveria necessidade de se melhorar esses parâmetros zootécnicos, uma vez que a propriedade orgânica está mostrando efetividade produtiva sem ser necessário a introdução de mais animais no rebanho produtivo e possivelmente está fazendo uso de manejo agrônomo e zootécnico de maneira ideal.

A propriedade orgânica apresentou o melhor valor de produção de leite diária por vaca em lactação em comparação com as convencionais, vale ressaltar que a produtividade leiteira é influenciada por vários aspectos como genética, manejo, estado fisiológico (CERDOTES et al, 2004), nutrição (ALVIN et al, 2001), entre outros.

Comparando-se a produção de leite por área explorada e o percentual de vacas em lactação da fazenda orgânica com outras fazendas similares quanto ao número de vacas em lactação, percebe-se que a de sistema orgânico possui uma produção de leite por área 34% mais elevada do que a de sistema convencional melhor rankiada (Tabela 6). A vantagem quanto à produção diária de leite por área em favor do sistema orgânico chega a mais de 350% quando confrontada com a fazenda pior posicionada neste indicador. A ideia de comparar as fazendas em função do número de vacas em lactação e do percentual delas em função do tamanho do rebanho de vacas, deriva do fato de que este indicador é uma importante ferramenta de benchmark, porque o número de vacas em lactação tem uma relação intrínseca com a eficiência econômica e a sustentabilidade da atividade; uma vez relacionado com o valor pago pelo litro de leite, pode-se determinar a rentabilidade de cada hectare ocupado pela atividade e o quanto

ela pode ser competitiva, em comparação com fazendas convencionais ou até mesmo com outras atividades.

**Tabela 6.** Produção de leite por área (PLA) e porcentagem de vacas em lactação (VL%) das propriedades com números de vacas lactantes (VL) similares

Propriedade	VL (n°)	PLA (L/ha/dia)	VL% (%)
Nata da Serra	53,60	48,80	83,90
Sítio São João	62,31	24,28	73,00
Monte Rosa	54,34	25,05	47,00
Santa Eliza	51,50	14,29	82,23
Sítio Macotó	60,79	40,45	73,00
Sítio Sto Antonio	53,61	11,91	71,00
Sítio Sta Maria	55,04	19,66	72,37

Fonte: Dados elaborados pelo autor ao longo do ano de 2013 a 2014.

É importante ressaltar que somente duas das fazendas comparadas alcançaram valores percentuais considerados bons ou muito bons, conforme preconizado por Martins et al. (2003) e Yamaguchi et al. (2003). A ineficiência nestes indicadores pode acarretar graves consequências à rentabilidade da atividade leiteira, uma vez que compromete o desempenho econômico do empreendimento, elevando os custos de produção e reduzindo a lucratividade do produtor. Assim, pode-se inferir que além de ter valor agregado ao produto, o sistema orgânico pode ser competitivo também em índices zootécnicos. A propriedade orgânica também possui a maior porcentagem de vacas em lactação, tendo 1,67% e 78% mais animais nessa condição comparativamente às fazendas convencionais de melhor e de pior índice, respectivamente.

Com base nos dados expostos na tabela mostra-se a eficácia produtiva do sistema orgânico, sem necessidade de agregar mais animais, mas se o produtor achasse interessante ou tivesse a mão-de-obra necessária para aumentar a produção, poderia se fazer uso do sistema semi-intensivo.

#### **4.3 Desempenho Zootécnico das Propriedades com Produção Diária de Leite Similares**

A comparação do sistema orgânico com o convencional, com similaridades quanto a produção diária de leite da fazenda pode ser visualizada na Tabela 7. A produção diária de leite por hectare no sistema orgânico superou em 13,83 e 42,37 litros, o melhor e o pior desempenhos dentre as fazendas convencionais, respectivamente. Em termos percentuais isso significa, 20% e 309% a mais de leite por hectare em relação às fazendas convencionais, respectivamente, mais uma vez demonstrando a competitividade do sistema orgânico frente aos sistemas convencionais, quando a base de comparação é o volume total de leite produzido por dia pelas fazendas. Além disso, com essa produtividade em relação a área, o sistema orgânico supera consideravelmente a média nacional que varia de 1,92 a 2,74 litros/ha/dia (SIGNORETTI, 2014).

**Tabela 7.** Produção de leite por área (PLA), porcentagem de vacas em lactação (VL%) e produção de leite por vaca em lactação (PVL) das propriedades com produção total diária de leite (PLT) similares

Propriedade	PLT (L/dia)	PLA (L/ha/dia)	VL% (%)	PVL (L/dia)
Nata da Serra	1.220,00	48,80	83,90	22,76
Sítio N. S. Aparecida	1.247,69	24,28	80,00	13,30
Sítio São João	1.180,87	25,05	73,00	17,35
Perobal	1.213,41	14,29	58,00	9,90
Recanto Paraíso	1.135,41	40,45	82,00	17,56
Sítio Macoto	1.181,32	11,91	73,00	19,67

Fonte: Dados elaborados pelo autor ao longo do ano de 2013 a 2014.

A produção por área é, em grande medida, uma relação direta da capacidade de suporte de vacas por hectare na fazenda. Uma vez multiplicada a produção diária de cada vaca pelo número de vacas suportadas por hectare, tem-se a produtividade em ha. Desta forma, faz-se mister o percentual de vacas em lactação em relação ao total de vacas do rebanho. Afinal, são as vacas em lactação que sustentam qualquer sistema de produção de leite (FARIA, 1997), o que equivale inferir que quanto maior o percentual de vacas lactantes na propriedade, mais chances tem a mesma de que seu sistema seja sustentável economicamente. Nesse quesito, o sistema orgânico se mostra competitivo com propriedades convencionais, com percentuais similares ou, em alguns casos, até superiores ao do sistema convencional de mesma base de produção diária (25,90% em relação à fazenda convencional de pior desempenho). Valores acima de 80% de vacas em lactação em relação ao número total de vacas da fazenda, são considerados por Roche (2006) como ideais para a sustentabilidade da atividade, isso significa que de 100 vacas no rebanho, 80 estão produzindo leite, o que é essencial para a manutenção da atividade.

Observa-se que a propriedade orgânica possui a maior produção de leite por vaca em lactação com quase 13 litros de leite diário a mais do que a propriedade com a menor produção e três litros a mais do que a propriedade convencional mais bem posicionada neste indicador. O baixo desempenho médio diário das vacas dos rebanhos brasileiros pode ser consequência do uso de animais e de sistemas inadequados para a produção de leite, segundo Ledic et al (2001). No caso das propriedades comparadas, todas são sistema semi-intensivo e raças leiteiras mestiças de holandesa, gir e jersey, sendo consideradas raças produtoras de leite e com grande desempenho produtivo. Conforme observado por MAPA (2015), a despeito do país possuir um dos maiores rebanhos comerciais do mundo, a produção diária por vaca é consideravelmente baixa. Essa produtividade está, nos dias atuais, ao redor de 4,0 litros/vaca/dia (IBGE, 2011), expressivamente mais baixa que aquela observada em países de pecuária leiteira evoluída. Isso é um indicativo de ineficiência produtiva e técnica por conta dos proprietários, trabalhadores e consultores que trabalham nas propriedades, mostrando a necessidade de se continuar criando e executando estudos para melhorias do sistema produtivo de leite, especialmente o orgânico, que necessita de mão-de-obra técnica mais específica.

#### 4.4 Margens Econômicas das Propriedades com Áreas Similares

Os resultados de margens bruta por litro de leite e por ano, bem como as margens líquidas por litro de leite, por ano e por área, influenciadas pelo tamanho da propriedade em



hectares, podem ser visualizados na Tabela 8. Nota-se que a fazenda orgânica tem o terceiro melhor desempenho quanto às margens brutas, sendo os valores positivos tanto por litro de leite, quanto por ano. Mas verificando-se os valores de margens líquidas, observa-se expressivo resultado negativo anual, só superado por uma das fazendas convencionais, o que coloca a fazenda orgânica na penúltima posição quanto a esse indicador.

**Tabela 8.** Margens brutas (MB) e margens líquidas (ML) das propriedades com áreas similares

Propriedade	Área (ha)	MB (R\$/L/dia)	MB (R\$/ano)	ML (R\$/L)	ML (R\$/ano)	ML (R\$/ha)
Nata da Serra	25,0	0,20	89.060,00	-0,21	-93.513,00	-10,47
Estancia B1	24,0	0,13	28.539,22	0,02	4.153,66	14,96
Fazenda Primavera	24,8	0,22	49.697,43	0,16	36.581,71	125,13
Faz. Santa Maria	24,1	0,29	36.215,06	0,23	28.509,86	96,43
São Benedito	24,1	0,31	108.691,99	0,15	54.114,74	269,24
Sítio Bom Jesus	25,2	0,31	33.596,76	0,27	29.806,58	107,66
Sítio Esperança	23,6	0,01	2.045,37	-0,06	-9.559,76	-45,63
Sítio Kuramoto II	24,2	0,53	104.281,09	0,29	56.112,97	195,53

Fonte: Dados elaborados pelo autor ao longo do ano de 2013 a 2014.

É interessante fazer uma observação de que, no caso do sistema orgânico, o preço atribuído ao litro de leite é um valor imputado, ou seja, não é, efetivamente, o que o produtor do sistema orgânico de fato está recebendo pelo litro de leite produzido na propriedade, na medida em que ela não comercializa leite fluído e sim derivados. Esses valores foram atribuídos com base no preço médio CEPEA/ESALQ pago ao produtor de sistemas convencionais, na região em que está inserida a propriedade do sistema orgânico. Como na fazenda orgânica o produtor não vende leite *in natura*, apenas produtos derivados que possuem valor agregado, a expectativa é de que possa haver maior retorno financeiro, ou seja, esse prejuízo mostrado pelas margens líquidas não é real. Para ilustrar essa assertiva, na ocasião da coleta dos dados, o queijo minas padrão produzido e comercializado pela fazenda estava sendo vendido por R\$ 70,00, ou seja, avaliando que são necessários oito litros de leite para produzir um quilo deste queijo, o litro de leite está sendo vendido, de fato, por R\$ 8,75. Como os dados foram fornecidos pelo proprietário, utilizou-se esses dados sem colocar o valor real, uma vez que o produtor desejava fazer a comparativa com outras propriedades. Corrigindo-se os resultados das margens líquidas com base nesse valor real do litro de leite, as margens seriam R\$ 8,54; R\$ 3.480.582,00 e R\$ 139.223,28, respectivamente para margens líquidas por litro de leite, por ano e por área. A margem líquida é um parâmetro muito importante para se observar a estabilidade e possível evolução da propriedade. Com os dados mostrados na tabela, a propriedade orgânica possivelmente ficaria descapitalizada para cobrir custos da atividade, mas com o cálculo real dos dados, a propriedade é capaz tanto de se manter como expandir, trazendo um retorno ao proprietário.

Segundo Santos e Lopes (2014) numa pesquisa realizada em propriedade convencionais de leite, com animais confinados, às medidas de eficiência econômica, margem bruta, líquida e resultado, todos os sistemas de produção apresentaram valores negativos. Evidencializando a dificuldade no setor há alguns anos atrás e a necessidade de planejamento na atividade.

Como dito, a propriedade orgânica vende derivados do leite e para que o aumento da produção e os ganhos de produtividade da agropecuária possam repercutir favoravelmente sobre a economia e o desenvolvimento de uma região é imprescindível que estes sejam compatíveis com a manutenção de uma população relativamente elevada no campo, o que

pressupõe produções com valor agregado suficientemente elevado e com uma distribuição equitativa da renda (SILVA e FRANTZ, 2003). E isso é o exposto na ideologia do sistema orgânico e também numa legislação mais justa entre animais, ambiente e o ser-humano (BRASIL, 2003).

Pode-se argumentar ainda que a demanda da indústria de transformação é dependente do consumidor final e do conjunto de produtos lácteos que ele consome. No caso brasileiro, segundo Martins (2001), houve mudanças substanciais na demanda e nos produtos ofertados e consumidos. Destaca-se entre outros o crescimento do leite longa vida e o crescimento dos produtos de maior valor agregado como queijos, iogurtes e sobremesas (PLOEG, 2006). Sendo assim, conseguimos compreender o aumento da demanda por derivados de leite orgânico e porque o consumidor final está disposto a pagar por um produto de maior qualidade.

#### 4.5 Margens Econômicas das Propriedades com Número de Vacas Lactantes Similares

Os resultados de margens bruta por litro de leite e por ano, bem como as margens líquidas por litro de leite, por ano e por área, influenciadas pelo rebanho leiteiro da propriedade, podem ser visualizados na Tabela 9. Nota-se que a fazenda orgânica tem o melhor desempenho quanto às margens brutas, ficando empatado com uma propriedade convencional, sendo os valores positivos tanto por litro de leite, quanto por ano. Mas verificando-se os valores de margens líquidas, observa-se resultado negativo por litro de leite, por ano e por área. Na ML, a propriedade orgânica ficou em penúltima, última e penúltima colocações, respectivamente para margens por litro de leite, por ano e por área.

**Tabela 9.** Margens brutas (MB) e margens líquidas (ML) das propriedades com números de vacas lactantes (VL) similares

Propriedade	VL (nº)	MB (R\$/L/dia)	MB (R\$/ano)	ML (R\$/L)	ML (R\$/ano)	ML (R\$/ha)
Nata da Serra	53,60	0,20	89.060,00	-0,21	-93.513,00	-10,47
Sítio São João	62,31	0,20	77.680,51	0,15	58.033,53	109,83
Monte Rosa	54,34	0,21	54.440,12	0,09	22.372,87	58,84
Santa Eliza	51,50	-0,02	-6.034,33	-0,14	-40.456,03	-0,76
Sítio Macoto	60,79	0,27	115.426,95	0,21	88.866,25	261,76
Sítio Sto Antonio	53,61	0,72	135.043,86	0,70	132.403,86	711,95
Sítio Sta Maria	55,04	-0,30	-73.407,52	-0,35	-85.851,57	-423,31

Fonte: Dados elaborados pelo autor ao longo do ano de 2013 a 2014.

Com relação às medidas de eficiência econômica, margem bruta, líquida, resultados de pesquisas têm mostrado que a atividade leiteira apresenta um resultado positivo (MORAES et al, 2004; OLIVEIRA et al, 2007). Quando se trata de sistema orgânico espera-se resultados negativos, pois, pelo menos, em seu início de implantação os custos são altos, principalmente por conta dos insumos, onde há uma necessidade de se especializar melhor com técnicas e manejo de pastagens e consórcios com gramíneas e leguminosas, além de adubações orgânicas. O uso de raças de animais mais adaptados ao ambiente também se faz necessário, uma vez que medicação profilática alopática não pode ser utilizada.

Nesta tabela, é interessante lembrar mais uma vez que se trata de um valor do litro de leite atribuído, uma vez que foram calculados com base no valor monetário vendido do leite convencional. Lembrando que corrigindo os resultados das margens líquidas com base nesse

valor real do litro de leite, as margens seriam R\$ 8,54; R\$ 3.480.582,00 e R\$ 139.223,28, respectivamente para margens líquidas por litro de leite, por ano e por área.

Produzir leite orgânico no Brasil compensa uma vez que por pesquisas desenvolvidas identificou-se que a remuneração do capital é de 5% ao ano, maior do que aquela obtida no sistema convencional 2% ao ano, mesmo ocorrendo uma Redução de produtividade por vaca (33%); da terra (63%); da mão-de-obra (47%) e aumento do custo total por litro de leite em 50%, porém o valor agregado do produto dependendo da região varia de 50 a 70% a mais do que o valor do leite convencional. Para que seja economicamente viável é necessário um preço ao produtor seja 70% superior ao praticado para o leite convencional (Aroeira et al., 2006).

#### 4.6 Margens Econômicas das Propriedades com Produção Diária de Leite Similares

Os resultados de margens bruta por litro de leite e por ano, bem como as margens líquidas por litro de leite, por ano e por área, influenciadas pela produção diária de leite das propriedades, podem ser visualizados na Tabela 10. Nota-se que a fazenda orgânica tem o terceiro melhor desempenho quantos às margens brutas, sendo os valores positivos tanto por litro de leite, quanto por ano. Mas verificando-se os valores de margens líquidas, observa-se resultado negativo por litro de leite, por ano e por área. Na ML, a propriedade orgânica ficou em penúltima colocação para litro de leite, ano e área.

Se ao preço do leite fosse atribuído o valor que efetivamente a fazenda recebe por litro, tendo em vista a sua transformação em queijo minas padrão, para ficar apenas num exemplo de produto agregado, essa situação se modificaria, lembrando que corrigindo os resultados das margens líquidas com base nesse valor real do litro de leite, as margens seriam R\$ 8,54; R\$ 3.480.582,00 e R\$ 139.223,28, respectivamente para margens líquidas por litro de leite, por ano e por área.

**Tabela 10.** Margens brutas (MB) e margens líquida (ML) das propriedades com produção total diária de leite (PLT) similares

Propriedade	PLT (L/dia)	MB (R\$/L)	MB (R\$/ano)	ML (R\$/L)	ML (R\$/ano)	ML (R\$/ha)
Nata da Serra	1.220,00	0,20	89.647,25	-0,21	-93.513,00	-1.744,65
Sít. NS Aparecida	1.247,69	-0,26	-117.449,43	-0,36	-163.718,76	-1.745,19
Sítio São João	1.180,87	0,20	84.867,36	0,15	63.402,68	1.017,54
Perobal	1.213,41	0,49	218.712,00	0,38	167.679,57	1.353,90
Recanto Paraíso	1.135,41	0,16	64.492,65	0,12	49.142,39	762,07
Sítio Macoto	1.181,32	0,27	115.426,95	0,21	88.866,25	1.461,82

Fonte: Dados elaborados pelo autor ao longo do ano de 2013 a 2014.

Ter um resultado positivo com a atividade é possível, no entanto, é preciso ter eficiência na produção, negociando bem na compra de insumos e na venda do leite, adotar a venda estratégica de animais, evitar desperdícios e ociosidade dentro do sistema. Esses são alguns dos caminhos que podem ser percorridos na intenção de tornar a atividade viável economicamente. Cada sistema de produção deve analisar qual o melhor caminho a seguir (SANTOS e LOPES, 2014).

O consumidor deseja um produto de qualidade, a preço justo, saudável do ponto de vista de segurança alimentar, livre de perigos biológicos (cisticercose, brucelose, tuberculose, príons, etc.), perigos químicos (carrapaticidas, antibióticos, vermífugos, hormônios, etc.) e produzidos com menor uso de insumos artificiais e cuidados em relação ao bem-estar animal. Além do que,

existe a preocupação atual com a preservação do meio ambiente e a biodiversidade e com o papel social da atividade agropecuária, com a geração de empregos no campo e diminuição do êxodo rural (SOARES, 2008). Porém o valor agregado do produto dependendo da região varia de 50 a 70% a mais do que o valor do leite convencional (SOARES et al, 2011).

Na tabela observa-se valores negativos de margem líquida, mas quando se calcula os valores reais à atividade, observa-se uma competitividade da propriedade orgânica com resultados superiores aos apresentados pelas propriedades convencionais, o que ressalta a possibilidade de a atividade orgânica ser uma alternativa viável para produção de lácteos brasileiros.

#### 4.7 Resultados Econômicos das Propriedades com Áreas Similares

Os resultados para o retorno sobre o custo médio, o capital investido, sobre as receitas e fluxo de caixa em propriedades com áreas similares podem ser vistos na Tabela 11. O custo médio do litro do leite da propriedade orgânica é o segundo mais alto, como já sabido, por conta de uma legislação mais rígida, dificuldades de se encontrar insumos e necessidade de mão-de-obra mais específica, era de se esperar que o custo por litro de leite fosse alto, mas o retorno é maior, uma vez, que a propriedade não vende leite *in natura* e sim, derivados, onde o valor do leite seria R\$ 8,75, ou seja, demonstrando que é importante analisar custo junto de outros índices econômicos.

**Tabela 11.** Custo médio (CM), retorno sobre o capital investido (RCI), receita total (RT) e fluxos de caixa (FC) das propriedades com áreas similares

Propriedade	Área (ha)	CM (R\$/L)	RCI (%)	RT (R\$/L)	FC (R\$)	FC (R\$/ha/mês)
Nata da Serra	25,0	1,00	-0,34	1,15	-191.989,14	-639,96
Estancia B1	24,7	1,08	0,12	1,14	-18.684,70	-756,47
Fazenda Primavera	24,8	0,93	0,65	1,09	-16.259,34	-655,62
Fazenda Sta Maria	24,1	0,85	0,96	1,09	-8.211,46	-340,72
São Benedito	24,1	0,95	0,74	1,11	-24.613,49	-1.027,68
Sítio Bom Jesus	25,2	0,83	2,63	1,10	-6.715,01	-270,40
Sítio Esperança	23,6	0,95	0,20	0,89	-12.494,60	-529,43
Sítio Kuramoto II	24,2	0,79	0,89	1,09	-11.680,40	-482,66

Fonte: Dados elaborados pelo autor ao longo do ano de 2013 a 2014.

O retorno sobre o capital investido da propriedade leiteira foi negativo, diferente, dos resultados vistos nas fazendas cujos sistemas eram convencionais. É preciso destacar, todavia, que o proprietário do sistema orgânico usou um valor de referência como preço do leite, mas não vende fluído. De fato, toda a produção é transformada em subprodutos lácteos, sabidamente de maior valor agregado, e vendido diretamente para consumidores finais, residentes nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. As propriedades interessadas em agregar valor ao seu produto, produzem algum derivado lácteo (PLOEG, 2006). Assim, a base comparativa não é exata pois o custo de produção do leite orgânico é maior, via de regra, que o produzido em sistema convencional. Mas ao se agregar valor com os subprodutos, o retorno tende a ser positivo e isso pôde ser confirmado neste trabalho, ao se calcular o RCI tomando como base o volume de leite necessário para se produzir um quilo de queijo minas padrão (ao redor de oito litros de leite). Considerando o custo de produção do litro sugerido pelo proprietário, somado aos dispêndios com os demais itens para a elaboração, envase, transporte e encargos necessários

para produzir um quilograma do referido subproduto, o RCI calculado já com a remuneração do proprietário seria de 4%, diferente do observado quando se considera o valor do leite com base no preço CEPEA.

O custo de produção é um instrumento necessário para o administrador da atividade leiteira; entretanto, seu cálculo envolve algumas questões simples e outras mais complexas, razão pela qual seu uso é pouco comum. Ter controle adequado e possuir um sistema de custo de produção de leite que gere informações para a tomada de decisões rápidas e objetivas são fundamentais para o sucesso da empresa (SANTOS e LOPES, 2014).

Com a apuração dos custos de produção, podem-se adotar estratégias gerenciais na intenção de minimizá-los e aumentar a lucratividade (BUZA et al, 2014).

A receita total por litro de leite da propriedade orgânica foi a mais alta, sendo maior em R\$ 0,01 que a fazenda convencional com o maior RT e em R\$ 0,26 à fazenda com menor RT, significando que o retorno financeiro seria de R\$ 0,15 no leite orgânico, R\$ 0,06 e -R\$ 0,06, respectivamente para as propriedades citadas. Ou seja, mesmo não considerando a venda de produtos lácteos, a propriedade orgânica está tendo um retorno de até R\$ 0,09 a mais por litro de leite quando comparado as convencionais, quando se usa como indicador do benchmark a similaridade em área disponível para a atividade leiteira.

Os resultados quanto à fluxo de caixa em reais e em reais por hectare por mês da propriedade orgânica a colocam na última e na quinta colocação, respectivamente. Mas, quando se realiza esses mesmos cálculos com base nos valores reais de produção de derivados lácteos estes parâmetros são positivos, sendo o fluxo de caixa, em reais e em reais por hectare por mês, de R\$ 246.492,89 e R\$ 9.859,71, respectivamente, mostrando um maior retorno financeiro. De acordo com Rödiger e Hamm (2015) existe mercado para os produtos orgânicos e os consumidores estão cientes do seu valor diferenciado.

#### **4.8 Resultados Econômicos das Propriedades com Número de Vacas Lactantes Similares**

Os resultados para o retorno sobre o custo médio, o capital investido, sobre as receitas e fluxo de caixa da atividade em propriedades com número de vacas lactantes similares podem ser vistos na Tabela 12. Considerando o custo médio do litro do leite, a propriedade orgânica ficou na quarta colocação, abaixo de três propriedades convencionais. Apesar de possuir muitos entraves para sua produção, ainda assim, nesta comparação, a propriedade orgânica ficou em melhor colocação do que três propriedades convencionais de similar tamanho, ou seja, conseguiu manejar o sistema de forma sustentável e bem competitiva com o sistema convencional. O retorno sobre o capital investido da propriedade leiteira foi negativo, possuindo o segundo menor RCI comparado às outras propriedades convencionais. Se faz necessário advertir que a propriedade orgânica vende produtos lácteos e na tabela a comparação é por leite fluido, o que torna a comparação injusta já que, como alegado anteriormente, uma vez que, por vender derivados, o litro do leite é muito mais elevado do que os meros R\$ 1,20 que lhe é atribuído no trabalho para efeito de comparação e análise de viabilidade do sistema.

A receita total por litro de leite da propriedade orgânica foi a segunda mais alta, sendo menor em R\$ 0,15 em comparação com a propriedade de maior RT. Quando comparada com as outras propriedades, foi maior em R\$ 0,02 em relação à segunda fazenda convencional com o maior RT, e em R\$ 0,30 comparado com a fazenda convencional de menor RT, mostrando que o retorno financeiro seria de R\$ 0,15 no leite orgânico, R\$ 0,26 e -R\$ 0,70, respectivamente para as propriedades citadas.

**Tabela 12.** Custo médio (CM), retorno sobre o capital investido (RCI), receita total (RT) e fluxos de caixa (FC) das propriedades com números de vacas lactantes (VL) similares

Propriedade	VL (nº)	CM (R\$/L)	RCI (%)	RT (R\$/L)	FC (R\$)	FC (R\$/ha/mês)
Nata da Serra	53,60	1,00	-0,34	1,15	-191.989,14	-639,96
Sítio São João	62,31	1,04	0,68	1,30	-34.216,94	-698,30
Monte Rosa	54,34	0,96	0,26	1,09	-18.917,21	-556,39
Santa Eliza	51,50	1,21	-0,01	1,06	-26.525,26	-7,43
Sítio Macoto	60,79	0,87	1,25	1,08	-27.059,48	-751,65
Sítio Sto Antonio	53,61	0,15	0,06	0,85	-1.724,39	-118,92
Sítio Sta Maria	55,04	1,48	-1,10	1,13	-29.115,71	-1.712,69

Fonte: Dados elaborados pelo autor ao longo do ano de 2013 a 2014.

Como no sistema orgânico não é possível otimizar o espaço de criação por conta da legislação de orgânicos e os animais devem ter manejo de criação semi-intensiva (BRASIL, 2011), os resultados são sugestivos de que, quando o benchmark é com base no número de vacas em lactação, os custos da propriedade de sistema orgânico ficam maiores comparativamente ao sistema convencional, cujas fazendas podem maximizar o número de vacas lactantes sem preocupações de natureza legal ou regimental.

Diversos estudos (CARVALHO, 2000; RUBEZ, 2003) têm evidenciado que o Brasil possui as melhores características para dominar o mercado exportador de lácteos. A disponibilidade de áreas agricultáveis aliada à abundância de água doce são fatores determinantes para colocar o Brasil como destaque. Contudo, em diversos fóruns do setor, o tema referente à qualidade do leite e a garantia de sanidade são colocados como barreiras para o país alcançar esse patamar.

Os resultados para o fluxo de caixa em reais e em reais por hectare por mês da propriedade orgânica a colocam na última e na quarta colocação, respectivamente. Mas quando se calcula com base nos valores reais de produção de derivados lácteos, estes parâmetros são positivos, sendo R\$ 246.492,89 e R\$ 9859,71, respectivamente, exibindo um retorno financeiro efetivamente maior do que aquele visto na tabela acima.

#### 4.9 Resultados Econômicos das Propriedades com Produção Diária de Leite Similares

Os resultados para o retorno sobre o custo médio, o capital investido, sobre as receitas e fluxo de caixa em propriedades com produção diária de leite similares podem ser vistos na Tabela 13. O custo médio do litro do leite da propriedade orgânica é o terceiro mais alto e, apesar de ser cogitado que no manejo orgânico o custo seria supostamente mais alto que o convencional, o sistema orgânico se mostrou competitivo em relação a este indicador avaliado. O retorno sobre o capital investido da propriedade leiteira foi negativo, não sendo o valor mais alto quando comparado às outras propriedades, mostrando que ambos os manejos estão suscetíveis a custos altos, mas é necessário analisar outros parâmetros para se concluir o melhor tipo de manejo. A produção de leite é considerada por muitos, como o parâmetro mais importante dentro da atividade leiteira, uma vez que os proprietários sempre se baseiam neste índice na tentativa de aumentar a lucratividade da atividade. Todavia, nem sempre a maior produção implica em maior lucratividade da propriedade (BANASZEWSKA et al, 2014).

**Tabela 13.** Custo médio (CM), retorno sobre o capital investido (RCI), receita total (RT) e fluxos de caixa (FC) das propriedades com produção diária de leite (PLT) similares

Propriedade	PLT (L/dia)	CM (R\$/L)	RCI (%)	RT (R\$/L)	FC (R\$)	FC (R\$/ha/mês)
Nata da Serra	1.220,00	1,00	-0,34	1,15	-19.1989,14	-639,96
Sítio N Aparecida	1.247,69	1,52	-1,12	1,17	-54.025,08	-1.025,14
Sítio São João	1.180,87	1,04	0,68	1,30	-34.216,94	-698,30
Perobal	1.213,41	0,62	0,83	1,00	-21.409,86	-176,94
Recanto Paraíso	1.135,41	0,91	0,73	1,07	-29.671,36	-872,69
Sítio Macoto	1.181,32	0,87	1,25	1,08	-27.059,48	-751,65

Fonte: Dados elaborados pelo autor ao longo do ano de 2013 a 2014.

A receita total por litro de leite da propriedade orgânica foi a terceira mais alta. Os resultados para o fluxo de caixa em reais e em reais por hectare por mês da propriedade orgânica a colocam na última e na quinta colocação, respectivamente. Mas quando se calcula esses mesmos indicadores com base nos valores reais obtidos com a venda do leite na forma de produtos de derivados lácteos estes indicadores são positivos, sendo R\$ 246.492,89 e R\$ 9.859,71, respectivamente, mostrando um maior retorno financeiro.

#### 4.10 Análises químicas

##### 4.10.1 Colesterol

Os resultados da composição de colesterol do leite orgânico estão demonstrados na Tabela 14. Os resultados foram expressos em peso na base úmida (mg/100g).

**Tabela 14.** Concentração média de colesterol em amostras de leite orgânico e convencional (mg/100 g de amostra, base úmida)

Amostra	Leite orgânico
Ao natural	9,64 ± 0,31

Fonte: Dados elaborados pelo autor pela coleta do leite orgânico ocorrida em 2015.

O conteúdo do colesterol do leite orgânico foi de  $9,64 \pm 0,31$ mg/100g. Em relação às amostras de leite de manejo tradicional, os teores determinados mostraram-se inferiores aos obtidos por Huber et al. (1995), que encontraram teores de 15mg/100g utilizando CG. Xu et al. (2002) obtiveram teores de 13,4 e 13,5mg/ 100g em amostras de leite quantificadas por calorimetria e eletroforese capilar, respectivamente. As diferenças observadas entre os resultados podem ser atribuídas a fatores como raça, clima, alimentação, sistemas de criação, além do método analítico utilizado. Por isso, se dá a importância da continuidade de estudos nesta área.

O colesterol tem sido um dos grandes vilões alimentares apontados por alguns nutricionistas e pelo marketing popular, embora todos os produtos de origem animal, inclusive os animais, incluindo o próprio ser humano, possua essas moléculas naturalmente em seu metabolismo e que possuem importância no correto funcionamento das atividades bioquímicas que ocorrem no organismo. O consumo dessas substâncias é importante para as sínteses que ocorrem no corpo humano.

#### 4.10.2 Ácidos Graxos

A gordura do leite é sintetizada a partir dos ácidos graxos obtidos de diversas fontes. Pode ser provida pela dieta, da mobilização de gordura do tecido adiposo do próprio animal, ou através de síntese própria por meio de processos bioquímicos realizados pela glândula mamária (ALAZAHAL et al, 2008).

Os resultados da composição de ácido graxo do leite orgânico estão demonstrados na Tabela 15. Os resultados foram expressos em peso de base úmida (mg/100g). Trinta e dois ácidos graxos foram identificados e quantificados. A concentração de maior ácido graxo no leite orgânico foi de palmítico (C16:0), seguido pelo elaídico (C18:1 cis 9w9) e esteárico (C18:0). Diferente do observado por Pelegrinni et al (2012), onde ocorreu uma estatística na ocorrência dos ácidos miristoléico (C14:1), palmítico (C16:0), palmitoléico (C16:1) e oléico (C18:1n9C) no leite bovino convencional. Os resultados do conteúdo dos ácidos graxos em leite orgânico foram  $67,06 \pm 0,93$  mg/100g para ácidos graxos saturados (AGS),  $26,15 \pm 1,10$  mg/100g para ácidos graxos monoinsaturados (AGMI) e  $2,14 \pm 0,15$  mg/100g para ácido graxo poliinsaturado (AGPI) em base de matéria úmida. Cerca de 70 % dos ácidos graxos dos triacilgliceróis do leite são saturados, 25% são ácidos graxos monoinsaturados e 5% são ácidos graxos poli-insaturados, segundo Pellegrinni et al (2012).

Os valores das quantidades dos ácidos graxos representados pelos  $\omega 3$  e  $\omega 6$  foram altos no leite orgânico  $0,38 \pm 0,04$  mg/100g e  $2,67 \pm 0,41$  mg/100g, respectivamente. No entanto, a razão entre os ômega foi  $\omega 3/\omega 6$  foi 0,19 e  $\omega 6/\omega 3$  foi de 22,97.

Os valores entre as razões entre os ácidos graxos linoleico e linolênico foram C18:2  $\omega 6$  cis / C18:3  $\omega 3$  foram 1,59 e C18:3  $\omega 3$  / C18:2  $\omega 6$  cis foram de 0,63.

O ácido graxo vacêncio é o maior precursor para formação de ácido graxo linoleico conjugado (CLA), influencia sua síntese no tecido humano (TURPEINEN et al., 2011) a concentração de ácido graxo vacêncio deveria ser considerado na avaliação do fornecimento CLA no género alimentício (BUTLER et al, 2011). Alguns dos AGMI, tal como o ácido oleico, e de AGPI, tais como o ácido linoleico e  $\alpha$ -linolénico têm sido associados a efeitos positivos para a saúde (HAUG et al., 2007).

Além disso, a proporção de ácido graxo linoleico e linolênico é um parâmetro importante para determinar o valor nutricional do leite. Geralmente dietas ocidentais são considerados como tendo uma baixa ingestão de C18:3  $\omega 3$  / C18:2  $\omega 6$  cis, sendo que estes componentes podem melhorar uma série de doenças crônicas, tais como doença cardiovascular, cancro, doenças inflamatórias e auto-imunes (SIMOPOULOS, 2002). E, os ácidos graxos *trans* de origem animal parecem ter efeito neutros ou benéficos sobre a saúde, enquanto que os ácidos graxos *trans* de origem industrial têm um pronunciado efeito maléfico à saúde dos consumidores.

A síntese que ocorre na glândula mamária é apenas de ácidos graxos de cadeia curta. No caso dos ácidos graxos de cadeia média, apenas 50% é sintetizado pela vaca, o restante é oriundo de ácidos pré-formados. E, os ácidos graxos de cadeia longa e os 50% restante dos ácidos graxos de cadeia média chegam à glândula mamária através da circulação sanguínea. Assim, fica claro que o perfil de ácidos graxos presentes na dieta pode afetar o perfil de ácidos graxos no leite, e esse fato é de grande importância. (ALAZAHAL et al, 2008).

Não é recente a intenção de alterar a composição do leite, principalmente em relação à gordura. A perspectiva de manipular a gordura do leite visa atender à demanda de um mercado consumidor cada vez mais exigente em relação ao consumo de determinadas gorduras saturadas, em razão de seus efeitos deletérios sobre a saúde humana (EIFERT et al, 2006).

À luz do conhecimento atual, são pouquíssimos os trabalhos que demonstram a composição dos ácidos graxos no leite orgânico, por isso, há a necessidade de mais estudos para



identificar as possíveis variações de AG em relação às características inerentes ao animal e ao ambiente

**Tabela 15.** Ácidos graxos encontrados no leite orgânico de uma fazenda em Serra Negra

<b>Ácidos Graxos mg/100g</b>	<b>Leite orgânico</b>
Butírico C4:0	0,09 ± 0,00
Capróico C6:0	0,15 ± 0,00
Caprílico C8:0	0,47 ± 0,12
Cáprico C10:0	3,13 ± 0,35
Láurico C12:0	4,14 ± 0,38
Mirístico C14:0	13,72 ± 0,72
Pentadecílico C15:0	1,25 ± 0,01
Palimítico C16:0	32,20 ± 1,03
Margárico C17:0	0,56 ± 0,02
Esteárico C18:0	10,47 ± 0,51
Araquídico C20:0	0,13 ± 0,01
C21:0	0,20 ± 0,01
Behênico C22:0	0,05 ± 0,00
C23:0	0,01 ± 0,00
Lignocérico C24:0	0,01 ± 0,00
<b>∑AGS</b>	<b>67,06 ± 0,93</b>
Maristolêico C14:1 cis	1,18 ± 0,05
C15:1	0,28 ± 0,00
Palmitolêico C16:1 cis	1,44 ± 0,05
Margarolêico C17:1	0,84 ± 0,17
C18:1 ω6 t	0,13 ± 0,00
Elaídico C18:1 ω9 cis	20,77 ± 0,60
Gadolêico C20:1 ω9	0,74 ± 0,23
Nervônico C24:1 ω9	0,005 ± 0,00
<b>∑AGMI</b>	<b>26,15 ± 1,10</b>
Linolelaídico C18:2 ω6 t	0,29 ± 0,01
Linolêico C18:2 ω6 cis	1,38 ± 0,12
γ-linolênico C18:3 ω6	0,01 ± 0,00
Linolênico C18:3 ω3	0,87 ± 0,00
C20:2 ω6	0,04 ± 0,00
di-homo-γ-linolenico C20:3 ω3	0,07 ± 0,00
Aracdônico C20:4 ω6	0,02 ± 0,01
EPA C20:5 ω3	0,01 ± 0,00
DHA C22:6 ω3	0,08 ± 0,01
<b>∑AGPI</b>	<b>2,14 ± 0,15</b>
<b>∑ω3</b>	<b>0,38 ± 0,04</b>
<b>∑ω6</b>	<b>2,67 ± 0,41</b>
<b>∑C18:1trans</b>	<b>1,31 ± 0,17</b>
<b>∑C18:2 trans</b>	<b>0,29 ± 0,01</b>
<b>∑Trans</b>	<b>1,17 ± 0,13</b>
<b>ω3/ω6</b>	<b>0,19</b>
<b>ω6/ω3</b>	<b>22,97</b>

Fonte: Dados elaborados pelo autor pela coleta do leite orgânico ocorrida em Agosto de 2015.

## 5 CONCLUSÕES

São muitos os motivos pelos quais as pessoas consomem leite e derivados orgânicos, são consumidores mais conscientes quanto ao bem-estar animal e ambiental, quanto a produtos livres de processos químicos que deixam resíduos nos alimentos, quanto ao modo de produção, quanto a uma maior consciência em relação a melhoria da distribuição de renda para o produtor. Além de que muito se comenta sobre a grande demanda de produtos alimentícios, especialmente lácteos pela população mundial, onde está crescendo e os produtos não crescem na mesma proporção. Todos esses pontos são importantes e devem possuir estudos não só para se descobrir seus pontos de estrangulamento, mas também para capacitar o profissional técnico que deseja se especializar em produção orgânica de leite.

Existem muitas dificuldades que o produtor enfrenta, principalmente a dificuldade de se encontrar insumos permitidos e mão-de-obra especializada para a produção orgânica de leite, uma vez que esse tipo de produção demanda mais capacitação.

No presente estudo, ao se aplicar a ferramenta benchmark para comparar o sistema orgânico ao convencional é possível concluir que, do ponto de vista técnico, o sistema orgânico pode ter valores de desempenho zootécnico compatíveis ou até superiores aos sistemas convencionais. Além de os resultados alcançados pelo sistema orgânico são sugestivos de que uma propriedade que se propõe a produzir nesse sistema é, do ponto de vista econômico, tão ou mais competitiva que suas análogas que usam processos de produção de leite ditos convencionais, quaisquer que sejam os indicadores de comparação ou benchmark empregados. Diante do exposto, pode-se concluir que a produção de leite no modelo orgânico é sustentável, tanto do ponto de vista técnico quanto econômico. Ou seja, seria uma alternativa viável aos produtores de leite.

Diante dos fatores produtivos que o Brasil apresenta como áreas agricultáveis, clima e água doce há uma grande expectativa de produção de leite orgânico que superem as grandes produtoras. E desta forma, com o aumento da produção e da qualidade, aumentaria a oferta, atendendo a uma demanda além de um nicho de mercado e o preço, que o hoje é o grande fator de dificuldade, diminuiria. Gerando uma relação mais estreita entre o produtor e consumidor final.

Com base na conclusão apresentada neste trabalho é possível indicar a produção orgânica de leite como uma opção para aumentar a produção de leite, ofertando mais este produto para os consumidores finais e no futuro estarem com preços acessíveis.

A estimativa destes índices de desempenho zootécnico e econômico é uma ferramenta gerencial imprescindível para se verificar a viabilidade operacional e econômica do sistema de produção e fornecer com precisão informações necessárias para o planejamento e a tomada de decisão.

Há a necessidade de se continuar estudando para melhorar e difundir cada vez mais as técnicas, práticas e visões orgânicas, uma vez, que são pouquíssimos os estudos realizados em leite orgânico e em produção animal orgânica de uma forma geral. Pois ainda são muitas as limitações encontradas para o produtor que deseja produzir ou realizar a transição agroecológica e ainda existem algumas dificuldades impostas pela globalização do sistema convencional de leite.

## 6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALZAHAL, O., et al. The effect of dietary fiber level on milk fat concentration and fatty acid profile of cows fed diets containing low levels of polyunsaturated fatty acids. **Journal of Dairy Science**, 92:1108-1116, 2008.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 1998.
- ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A. Efeitos de doses de nitrogênio na produção de leite de vacas em pastagem de coast-cross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 3, p. 577-583, 2001.
- AROEIRA, L. J. M.; PACIULLO, D. S. C.; FERNANDES, E. N. Produção Orgânica: enfoque leite, suas implicações e conseqüências. p.155-195. In: STRINGHETA, P. C., MUNIZ, J. N. Alimentos orgânicos: produção, tecnologia e certificação. Viçosa: UFV, 2003. 452p.
- AROEIRA, L.J.M. ; PACIULLO, D. S. C. ; FERNANDES, E. N ; PIRES, M.F.A.; MORENZ, M.F. ; MACEDO, R. de O. Caracterização da produção orgânica de leite em algumas regiões do brasil. In: **Reunião Anual da Associação Latino Americana de Produção Animal**, v. 19, 2005.
- AROEIRA, L.J.M; STOCK, L.A.; ASSIS, A. G.; MORENS, M.J.F.; ALVES, A. A. Viabilidade da produção orgânica de leite no Brasil. 2008.
- BANASZEWSKA, A. Cruijssen, F.G .Claassen, G.D.H.Van der Vorst, G.A.J. Effect and key factors of byproducts valorization: The case of dairy industry. **Journal of dairy science**, v. 97, n. 4, p. 1893-1908, 2014.
- BARCELLOS, A.O.; RAMOS, A.K.B; VILELA, L.; JUNIOR, G.B.M. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. SPE, p. 51-67, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Projeções do agronegócio: Brasil 2009/2010 a 2019/2020. Brasília, 2010. 76 p. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Ministerio/planos%20e%20programas/projecoes\\_web1.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/planos%20e%20programas/projecoes_web1.pdf)> . Acesso em: 5 de agosto de 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Valor bruto da produção agropecuária bate recorde em 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2016/01/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-bate-recorde-em-2015>. Acesso em: 07 de abril de 2016
- BRASIL. Presidência da República. Instrução Normativa número 007, de 17 de maio de 1999. Dispõe sobre as normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. Disponível em: <http://planetaorganico.com.br/site/?p=2999&preview=true> Acesso em: 15 de dezembro de 2014.
- BRASIL. Presidência da República. Lei número 10831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Lei\\_n\\_010\\_831\\_de\\_23-12-2003.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Lei_n_010_831_de_23-12-2003.pdf). Acesso em: 15 de dezembro de 2014.
- BRASIL. Presidência da República. Decreto 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei Federal 10.831/03. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Decreto\\_n\\_06\\_323\\_de\\_27-12-2007.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Decreto_n_06_323_de_27-12-2007.pdf) Acesso em: 15 de novembro de 2014.

BRASIL. Presidência da República. Instrução Normativa Conjunta número 17, de 28 de maio de 2008. Aprovar as normas técnicas para a obtenção de produtos orgânicos oriundos do extrativismo sustentável orgânico, na forma do Anexo à presente Instrução Normativa Conjunta. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao\\_Normativa\\_Conjunta\\_MAPA-MMA\\_n\\_0\\_017\\_de\\_28-05-2009.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_Conjunta_MAPA-MMA_n_0_017_de_28-05-2009.pdf). Acesso em: 15 de novembro de 2014.

BRASIL. Presidência da República. Instrução Normativa número 54, de 22 de outubro de 2008. Regular a Estrutura, Composição e Atribuições das Comissões da Produção Orgânica e aprovar as diretrizes para a elaboração do regimento interno das Comissões da Produção Orgânica nas Unidades da Federação. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao\\_Normativa\\_n\\_0\\_054\\_de\\_22-10-2008.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_054_de_22-10-2008.pdf) Acesso em: 15 de dezembro de 2014.

BRASIL. Presidência da República. Instrução Normativa número 19, de 28 de maio de 2009. Aprovar os mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica dispostos no Anexo. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao\\_Normativa\\_n\\_0\\_019\\_de\\_28-05-2009.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_019_de_28-05-2009.pdf). Acesso em: 15 de novembro de 2014.

BRASIL. Presidência da República. Instrução Normativa número 50, de 5 de novembro de 2009. Instituir o selo único oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica, na forma dos Anexos à presente Instrução Normativa, e estabelecer os requisitos para a sua utilização nos produtos orgânicos. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao\\_Normativa\\_n\\_0\\_050\\_de\\_05-11-2009.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_050_de_05-11-2009.pdf). Acesso em: 15 de novembro de 2014.

BRASIL. Presidência da República. Instrução Normativa Conjunta número 24, de 1 de junho de 2011. Aditivos Alimentares e Coadjuvantes de Tecnologia Permitidos no Processamento de Produtos de Origem Vegetal e Animal Orgânicos. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao\\_Normativa\\_n\\_0\\_024\\_de\\_01-06-2011.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_024_de_01-06-2011.pdf) . Acesso em: 15 de novembro de 2014.

BRASIL. Presidência da República. Instrução Normativa Conjunta número 46, de 6 de outubro de 2011. Estabelecer o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção, bem como as listas de substâncias e práticas permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao\\_Normativa\\_n\\_0\\_046\\_de\\_06-10-2011\\_regulada\\_pela\\_IN\\_17.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_046_de_06-10-2011_regulada_pela_IN_17.pdf). Acesso em: 15 de novembro de 2014.

BRASIL. Presidência da República. Instrução Normativa número 18, de 20 de junho de 2014. Instituir o selo único oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica, e estabelecer os requisitos para a sua utilização, na forma desta Instrução Normativa e de seus Anexos I a IV. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao\\_Normativa\\_n\\_0\\_018\\_de\\_20-06-2014.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_018_de_20-06-2014.pdf) Acesso em: 15 de novembro de 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos em alimentos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Disponível em: Acesso em: 10 de janeiro de 2016.

BRITO, J. R. F. et al. Adoção de boas práticas agropecuárias em propriedades leiteiras da Região Sudeste do Brasil como um passo para a produção de leite seguro. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, n. 2, p. 125-131, 2004.

BUTLER, G., M. COLLOMB, B. REHBERGER, R. SANDERSON, M. EYRE, AND C. LEIFERT. Conjugated linoleic acid isomer concentrations in milk from high-and low-input management dairy systems. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 89, n. 4, p. 697-705, 2009.

BUZA, M.H.; HOLDEN, L.A.; WHITE, R.A.; ISHLER, V.A. Evaluating the effect of ration composition on income over feed cost and milk yield. **Journal of Dairy Science**. 2014:97(5)3073-80.

CARVALHO, M. P.; Produção de leite no Brasil: cenário que se abre promete futuro melhor. MilkPoint. 2000. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/editorial/producao-de-leite-no-brasil-cenario-que-se-abre-promete-futuro-melhor-8270n.aspx>. Acesso em: 05 de dezembro de 2014.

CASTRO, L C V; FRANCESCHINI, S DO C C; PRIORE, S E E PELUZIO, M DO C G. Nutrição e doenças cardiovasculares: os marcadores de risco em adultos. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 3, p. 369-377, 2004.

CEPEA – Centro de estudos avançados em economia aplicada. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/> Acesso em: 10 de julho de 2016

CERDOTES, L.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; NÖRNBERG, M.F.B.L.; NÖRNBERG, J.L.; HECK, I.; S, M.F. Produção e composição do leite de vacas de quatro grupos genéticos submetidas a dois manejos alimentares no período de lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.3, p.610-622. 2004

CORASSIN, C.H. **Determinação e avaliação de fatores que afetam a produtividade de vacas leiteiras: Aspectos sanitários e reprodutivos**. 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CORASSIN, C.H.; OLIVEIRA, C.A.F.; CRUZ, A.G.; ZACARCHENCO, P.B. Introdução. In: Química, bioquímica, análise sensorial e nutrição no processamento de leite e derivados. Elsevier. Rio de Janeiro. 2016. Cap.1, p 1-12.

DALY, S. Producing healthy outcomes in a rural productive space. **Journal of Rural Studies**, v. 40, p. 21-29, 2015.

DÍAZ GAMBOA, O. W.; GIOIELLI, L. A. Lípidos estruturados obtidos por interesterificação química y enzimática a partir de aceite de pescado y grasa de semilla de palma. **Grasas y Aceites**, v. 54, n. 2, p. 161-168, 2003.

EEA, European Environmental Agency. Council Regulation n° 2092 de 29 de junho de 1991. Regulamenta a produção biológico de produtos agrícolas e à sua indicação nos produtos agrícolas e gêneros alimentícios. Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/policy-documents/council-regulation-ec-no-2092-91>. Acesso em: 25 de outubro de 2014.

ECOCERT. Bem-estar animal (certified humane). Disponível em:<http://brazil.ecocert.com/bem-estar-animal-certified-humane>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2015.

EIFERTE, E.C.; LANA, R.P.; LANNA, D.P.D.; LEOPOLDINO, W.M.; ARCURI, P.B.; LEÃO, M.I.; COTA, M.R.; FILHO, S;B;V; Perfil de ácidos graxos do leite de vacas alimentadas com óleo de soja e monensina no início da lactação. 2006. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.1, p.219-228.

- EMBRAPA. GADO DE LEITE. Estatísticas do leite. Juiz de Fora, 2007. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br>>. Acesso em: 30 de Julho de 2016.
- FAO; Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. FAO Food Outlook. Global market analysis: milk and milk products. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/009/J7927e/j7927e15.htm#217>>. Acesso em: 5 de agosto de 2012.
- FARIA, V. P. Produção e cooperativas de produtores de leite no Brasil. **Seminário as**, 2000.
- FARIA, V. P. O que é tecnologia na pecuária leiteira? Revista Balde Branco, ano XL, n 480<sup>a</sup>, nov. 2004, p. 64-65.
- FARIA, V. P. Fatores que afetam a eficiência. Revista Mundo do Leite, n 27, out./nov. 2007, p. 12-15.
- FARIA, V. P.; PENATI, M.A. Planejamento e gerenciamento de fazendas leiteiras. Revista Mundo do Leite, n 26, jul/ago 2007, p. 18-21
- FENNEMA, O. R. **Food chemistry**. New York: Marcel Dekker, 1996.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Ed. da Univ. Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, 2001..
- GOMES, A.T. Economia da produção do leite. Belo Horizonte: Itambé, 132p 2000.
- GOMES, S. T. Evolução recente e perspectivas da produção de leite no Brasil. **O agronegócio do leite no Brasil. Brasília: Embrapa Gado de Leite**, 2001.
- GOMES, S.T. [2005b]. Benchmark da produção de leite em MG. Disponível em: [http://www.milkpoint.com.br/mn/espacoabertoartigo.asp?nv=1&id\\_artigo=23393&area=23&perM=12&perA=2005](http://www.milkpoint.com.br/mn/espacoabertoartigo.asp?nv=1&id_artigo=23393&area=23&perM=12&perA=2005). Acesso em: 21 de Setembro de 2016.
- GOTTSCHALL, C. S.; FLORES, A.W.; RIES, L. R.; ANTUNES, L. M. et al. Gestão e manejo para bovinocultura leiteira.(p. 182). Guaíba, RS: Polloti, 2002.
- HAUG, A.; HOSTMARK, A.T.; HARSTAD, O.M. 2007. Bovine milk in human nutrition—A review. **Lipids Health Dis.** 6:25–41.
- HUANG, Z.; WANG, B.; CRENSHAW, A. A. A simple method for analysis of trans fatty acid with GC-MS and ATTM- Silar-90 capillary column **Food Chemistry**, v.98, p.593-598, 2006.
- HUBER, W., MOLERO, A., PEREYRA, C., LA Ossa, E.M. D etermination of cholesterol in milk fat by supercritical fluid chromatography. **Journal of Chromatography A**, v. 715, n. 2, p. 333-336, 1995..
- IBGE; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal e Censo Agropecuário. Pesquisa trimestral 2011. Disponível em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 01 de janeiro de 2015.
- IBGE; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo brasileiro 2006: população brasileira. 2012. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=3&z=t&o=24&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1>>. Acesso em: 01 de maio de 2014.
- IBGE; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento de produção leiteira no Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2013/default.shtm>. Acesso em: 20 de dezembro de 2014.

IFOAM, International Federation of Organic Agriculture Movements. Disponível em: <http://www.ifoam.org/en/organic-landmarks/definition-organic-agriculture>. Acesso em: 03 de novembro de 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p.1020. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br> Acesso em: 12 de maio de 2016.

LEDIC, I.L.; TONHATI, H.; VERNEQUE, R.S.; FARO, L.E.; MARTINEZ, M.L.; COSTA, S.N.; PEREIRA, J.C.C.; FERNANDES, L.O.; ALBUQUERQUE, L.G. Estimativa de parâmetros genéticos, fenotípicos e ambientais para as produções de leite no dia do controle e em 305 dias de lactação de vacas da raça gir. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.31, n.5, p.1953-1963,2002.

LOPES, M. A.; CARVALHO, F. M. Custo de produção do leite. **Lavras: UFLA**, 2000.

LOPES, M.A.; CARVALHO, F.M. Custo de produção da pecuária e análise de rentabilidade da pecuária leiteira. **Simpósio goiano sobre manejo e nutrição de bovinos**, v. 3, p. 243-278, 2001.

LOPES, Patrick Fernandes; REIS, Ricardo Pereira; YAMAGUCHI, Luiz Carlos Takao. Custos e escala de produção na pecuária leiteira: estudo nos principais estados produtores do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, n. 3, p. 567-590, 2007.

LOPES, M.A.; LIMA, A. L. R.; CARVALHO, F. D. M.; REIS, R. P.; SANTOS, Í. C.; SARAIVA, F. H. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). 2015.

MARION, J. C.; SANTOS, G. J. **Contabilidade da Pecuária**. 6a ed. SP: Atlas, 2001.

MARTINS, P.C.; VIEIRA, R. C. M. T Efeitos de políticas públicas sobre a cadeia produtiva de leite em pó. **Cadeias produtivas no Brasil: Análise da competitividade**. Brasília: Embrapa/Secretaria de Administração Estratégica, p. 239-272, 2001.

MATTSON, F. H., ERICKSON, B. A., KLIGMAN, A. M. Effect of dietary cholesterol on serum cholesterol in man. **The American journal of clinical nutrition**, v. 25, n. 6, p. 589-594, 1972.

McNAMARA, D. J. Coronary heart disease. In: BROWN, M.L. (Ed.) Present knowledge in nutrition. 1990, p. 349.

MENEGAZ, E. Análise dos coeficientes de desempenho técnico e econômico que caracterizam as unidades produtoras benchmark na atividade leiteira. 2005.

MILINSKI, C. C.; GUEDINE, P. S. M.; VENTURA, C.A.A. O sistema agroindustrial do leite no Brasil: uma análise sistêmica. In: **Congresso Brasileiro de Sistemas**. 2008. p. 01-17.

MORAIS J.P.G. Principais entraves para a produção de leite orgânico no Brasil. MilkPoint, 2012. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/sistemas-de-producao/principais-entraves-para-a-producao-de-leite-organico-no-brasil-16777n.aspx> Acesso em: 19 de dezembro de 2014.

MORAES, A.C.A.; COELHO, S.G.; RUAS, J.R.M.; RIBEIRO, J.C.V.C.; VIEIRA, F.A.P.; MENEZES, A.C. Estudo técnico e econômico de um sistema de produção de leite com gado mestiço F1 Holandês-Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 2004. p.745-49.

MOURA, L. A. A. **Economia ambiental: gestão de custos e investimentos**. Juarez de Oliveira, 2000.

NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM. Report of the National Cholesterol Education Program expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. Disponível em: <http://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/atp3xsum.pdf> Acessado em 12 de Maio de 2016

NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM. Report of the National Cholesterol Education Program. ATP III Guidelines At-A-Glance Quick Desk Reference Disponível em: <http://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/atglance.pdf> Acessado em 12 de Maio de 2016.

NEVES, M. C. P. Cadeia de produtos orgânicos: aspectos relacionados com a qualidade e o mercado. **Embrapa Agrobiologia. Documentos**, 2004.

NOGUEIRA, G.C., BRAGAGNOLO, N. Anais XVIII Cong. Bras. Ciênc. Tecnol. Aliment., v. 1, p. 328-332, 2002.

OLIVEIRA, A.S.; CUNHA, D.N.F.V.; CAMPOS, J.M.S.; VALE, S.M.L.R.; ASSIS, A.J. Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 2007. p. 507-16.

ORGANICNET. Agricultura Orgânica no Brasil cresce 30% ao ano e movimenta R\$2,5 bilhões. Disponível em: <http://www.organicnet.com.br/2016/06/agricultura-organica-no-brasil-cresce-30-ao-ano-e-movimenta-r25-bilhoes-vejam-as-oportunidades/> Acesso em: 25 de Outubro de 2016.

PEREIRA, D.B.C.; SILVA, P.H.F.; CARVALHO, A.F.; ANTUNES, A.E.C.; CRUZ, A.G.; ZACARCHENCO, P.B.; SILVA, M.C. In: CRUZ, A.G.; ZACARCHENCO, P.B.; OLIVEIRA, A.A.F.; CORASSIN, C.H. **Química, bioquímica, análise sensorial e nutrição no processamento de leite e derivados**. 1.ed. Rio de Janeiro. Elsevier. 2016. Cap 2. P 15-40.

PERES, A.A.C.; VÁSQUEZ, A.A.D.C.; SOUZA, H.M.P.; SILVA, J. F. C. D., VILLELA, O. V.; SANTOS, F.C.D. Análise financeira e de sensibilidade de sistemas de produção de leite em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2009.

PELLEGRINI, D. T. Estudo da viabilidade econômica da implantação de uma empresa de processamento de adubo granulado à base de biossólidos da estação de tratamento de esgoto de Samambaia, *DF*. Platina. 2009. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Departamento de Agronomia, Faculdades Integradas, Planaltina, 2009.

PLOEG, J.D.V.D. O modo de produção camponês revisitado. **A diversidade da agricultura familiar**, 2006.

REIS, R.P.; MEDEIROS, A.L.; MONTEIRO, L. A. Custos de produção da atividade leiteira na região sul de Minas Gerais. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 3, n. 2, 2001

ROCHA, Jorge Luis Penedo. A INFORMÁTICA COMO FERRAMENTA PARA A BUSCA DAS MELHORES PRÁTICAS DE PRODUÇÃO: UM CASO NA PECUÁRIA LEITEIRA.

ROCHE, J.F. The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. **Animal Reproduction Science** 96 (2006) 282-296.

RÖDIGER, M.; HAMM, U. How are organic food prices affecting consumer behaviour? A review. **Food Quality and Preference**, v. 43, p. 10-20, 2015.

RUBEZ, J. - O Leite nos últimos 10 anos; Associação Brasileira dos Produtores de leite. 2003.



- RUFF, N. J.; VINSON, W. E.; PEARSON, R. E.; WHITE, J. M.; MELAND, O. M. and EDLUND, D. P. Factors Affecting Price Differences Within Sales of Registered Holstein Cattle. 1983 **Journal of Dairy Science** 66:587-594
- SALDANHA, T.; MAZALLI, M.R., BRAGAGNOLO, N. Avaliação comparativa entre dois métodos para determinação do colesterol em carnes e leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 1, p. 109-113, 2004.
- SALDANHA, T.; CRUZ, A.G.; OLIVEIRA, C.A.F.; CORASSIN, C.H.; SILVA, C.S. Lipídios. In: CRUZ, A.G.; ZACARCHENCO, P.B.; OLIVEIRA, A.A.F.; CORASSIN, C.H. **Química, bioquímica, análise sensorial e nutrição no processamento de leite e derivados**. 1.ed. Rio de Janeiro. Elsevier. 2016. Cap 3. P 53-71.
- SANTOS, G.; LOPES, M.A. Indicadores econômicos de sistemas de produção de leite em confinamento total com alto volume de produção diária. **Ciência Animal Brasileira**, v.15, n.3, p. 239-248, 2014.
- SIGNORETTI, R. D. Produção de leite em pastagem irrigada. São Paulo: Scot consultoria, 2013. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/quem-somos/?ref=mni> acesso em 14 de julho de 2016.
- SILVA N. B.; FRANTZ, T.R. The Dynamics of Agriculture ad the Rural Development in Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural. Brasília: Sober**, v. 41, n. 3, p. 253-272, jul./set. 2003.
- SIMOPOULOS, A. 2002. The importance of omega-6/omega-3 essential fatty acids. **Biomed. Pharmacother.** 56:365–379.
- SOARES; J.P.G.; FIGUEIREDO, E.A.P. Sistemas orgânicos de produção animal: dimensões técnicas e econômicas. Anais da 49a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia A produção animal no mundo em transformação Brasília – DF, 23 a 26 de Julho de 2012.
- SOARES, J.P.G.; AROEIRA, L.J.M.; FONSECA, A.H.F.; FAGUNDES, G.M., SILVA, J.B. Produção orgânica de leite: Desafios e perspectivas. In: Marcondes, M.I. et al.,(Org.). Anais do III Simpósio Nacional de Bovinocultura Leiteira e I Simpósio Internacional de Bovinocultura Leiteira. 1 ed. Viçosa: Suprema Grafica e Editora, 2011, v.1 , p. 13-43.
- SOARES, J. P. G. Produção orgânica de leite - qualidade e segurança alimentar. **A Lavoura**, v. 111, p. 46-48, 2008.
- SOARES, J. P. G., DIAS, J., ALMEIDA, D. L., GUERRA, J. G. M., SILVA, S. N., OLIVEIRA, A. D., SALMAN, A. K. D., COSTA, J. R. Produção orgânica de capim elefante em consórcio com siratro sob manejo de cortes. In: IV Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2006, Belo Horizonte.IV Congresso Brasileiro de Agroecologia. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2006
- PERES, J. R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. Porto Alegre: UFRGS**, p. 30-45, 2001.
- PERES, A. A. C. Viabilidade técnica e econômica de sistemas de produção a pasto para vacas em lactação sob manejo rotacionado. **Campos dos Goytacazes, RJ**, v. 181, 2006.
- TURPEINEN, A.; MERIMAA, P.; SAARELA, M. et al. Functional fats and spreads. **Functional foods: concept to product**, p. 383-400, 2011.
- VERAS, L.L. Matemática financeira. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2007. 264p.
- VICENTIN, D.; GOLDFREIND, J. Lean Seis Sigma e Benchmarking.

WATSON, D.; VORHIES, N.A.M (2005) Benchmarking Marketing Capabilities for Sustainable Competitive Advantage. **Journal of Marketing**: January 2005, Vol. 69, No. 1, pp. 80-94

WILLER, H. Organic Agriculture Worldwide. Key results from the global survey on organic agriculture 2011. **Research Institute of Organic Agriculture**, FiBL, Switzerland.

WILLER, H.; KILCHER, L. **The world of organic agriculture: statistics and emerging trends 2008**. Earthscan, 2010.

YAMAGUCHI, L. C. T.; MARTINS, P. C.; ZOCCAL, R. Dinâmica da produção de leite no Brasil no período de 1990 a 2004. **Qualidade e eficiência na produção de leite**. 1. ed. Juiz de Fora - MG: Embrapa Gado de Leite, 2006. v. 1, p. 219-230.

XU, X.H, LI, R.K., CHEN, J., CHEN, P., LING, X.Y., RAO, P.F. Quantification of cholesterol in foods using non-aqueous capillary electrophoresis. **Journal of Chromatography B**, v. 768, n. 2, p. 369-373, 2002.