

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS E  
MICROBIOLÓGICOS DE LEITE ORGÂNICO E  
LEITE CONVENCIONAL**

**Lilian Mara Borges Jacinto**  
Zootecnista

**UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL**

**Novembro de 2010**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS E  
MICROBIOLÓGICOS DE LEITE ORGÂNICO E  
LEITE CONVENCIONAL**

**Lilian Mara Borges Jacinto**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Aparecida Martins Rodrigues**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária – UFU, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias (Produção Animal)

**UBERLÂNDIA – MG**  
Novembro de 2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

- J12a Jacinto, Lilian Mara Borges, 1983-  
Aspectos físico-químicos e microbiológicos de leite orgânico e  
leite convencional [manuscrito] / Lilian Mara Borges Jacinto. –  
2010.  
62 f. : il.
- Orientadora: Maria Aparecida Martins Rodrigues.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.  
Inclui bibliografia.
1. Leite - Microbiologia - Teses. 2. Agricultura orgânica - Teses.  
3. Química do leite - Teses. I. Rodrigues, Maria Aparecida Martins.  
II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação  
em Ciências Veterinárias. III. Título.

---

CDU: 637.12.055

## EPÍGRAFE

“Aquele que dá, ensina, porque todo exemplo é um ensinamento.”

Raumsol

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à minha família, aos meus amigos e aos meus mestres que contribuíram não só para a minha formação profissional, mas também a minha formação pessoal.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus por me dar tantas graças e iluminar meu caminho me fazendo tomar a direção correta nas horas difíceis.

Aos meus pais, José Jacinto e Lélia que sempre me apoiaram em todas as minhas decisões, em especial ao meu pai em quem busco sempre me espelhar profissionalmente.

Aos meus irmãos, companheiros de muitos acontecimentos, que mesmo com ideais tão diferentes sempre estiveram ao meu lado.

Às funcionárias dos Laboratórios de Análise de Alimentos da UFU, Karla e Ernanda pela paciência e dedicação.

Ao Hugnei funcionário do Laboratório de Nutrição Animal da UFU pela ajuda e disposição.

Ao David Gouveia Neto por disponibilizar sua propriedade e animais para a realização desse trabalho.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Aparecida Martins Rodrigues pela orientação e pelo o apoio à minha idéia inicial do projeto.

Ao Prof. Dr. Ednaldo Carvalho Guimarães pela ajuda e disposição.

E aos mestres e grandes amigos que fizeram parte dessa caminhada.

## ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS DE LEITE ORGÂNICO E LEITE CONVENCIONAL

**RESUMO** - Objetivou-se nesse trabalho a comparação físico-química e microbiológica do leite produzido organicamente em relação ao oriundo de produção convencional. Foram colhidas 30 amostras de 10 animais das raças gir (puras de origem) e girolando (nos graus de sangue: 1/4, 1/2 e 5/8), com períodos de lactação variados (entre o 2º e o 5º de lactação) em cada uma das duas propriedades, a Fazenda Felicidade, destinada à produção de leite orgânico e a Fazenda Peroba, destinada à produção de leite convencional situadas no município de Ituiutaba em Minas Gerais, no período dos meses de Fevereiro, Março e Abril. Estas foram submetidas à contagem de mesófilos, à determinação do teor de gordura, extrato seco e proteína e à contagem de células somáticas. Para a análise estatística, foi utilizado o teste t Student ( $p < 0,05$ ) comparando as médias obtidas em cada uma das análises. Concluiu-se com tal estudo que o leite orgânico apresentou maiores teores de gordura, extrato seco e proteína, e não houve diferença na contagem de mesófilos e na contagem de células somáticas em relação ao leite convencional.

**Palavras-chave:** pecuária orgânica, alimentos orgânicos, segurança alimentar, agricultura orgânica

## PHYSICOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL ASPECT'S OF ORGANIC AND CONVENCIONAL MILK

**ABSTRACT-** The objective of this study was compare the physicochemical composition and microbiological quality of organic milk to conventional. It was collected 30 samples from 10 animals Gir (P.O.) and Girolando (1/4, 1/2 and 5/8), in differents months in lactation (between 2 and 5) in each of the properties during February, March and April. The Fazenda Felicidade used to produce organic milk and Fazenda Peroba, used to produce conventional milk, both are located in Ituiutaba, Minas Gerais. That samples were submitted to mesophilic count, determinacion of fat, protein and solids percentage, and were submitted too a somatic cell count. For the statistical analysis used the Student t test ( $p<0.05$ ) between the means of each analysis. It concluded with this study, that organic milk had higher fat, solids and protein percentages, and no difference in mesophilic count and somatic cell count compared to the conventional milk.

**Key words:** organic milk, organic foods, food safety, organic agriculture

## SUMÁRIO

<b>I – INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
<b>II- REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>03</b>
<b>2.1- Agriculturas de base ecológica.....</b>	<b>03</b>
<b>2.2- Agricultura Orgânica.....</b>	<b>06</b>
<b>2.3- Certificação.....</b>	<b>08</b>
<b>2.4 - Conversão da propriedade convencional em orgânica.....</b>	<b>11</b>
<b>2.5- Estruturação geral da propriedade como organismo agrícola.....</b>	<b>12</b>
<b>2.6 - Adubação.....</b>	<b>13</b>
<b>2.7 - Controle de pragas e doenças.....</b>	<b>14</b>
<b>2.8 - Escolha dos animais para produção orgânica de leite .....</b>	<b>15</b>
<b>2.8.1 - Manejo orgânico dos animais .....</b>	<b>16</b>
<b>2.8.2 - Manejo alimentar dos animais .....</b>	<b>17</b>
<b>2.8.3 - Manejo sanitário dos animais .....</b>	<b>18</b>
<b>2.8.4 - Manejo reprodutivo dos animais .....</b>	<b>21</b>
<b>2.9 - Qualidade dos alimentos produzidos em sistema orgânico...</b>	<b>21</b>
<b>2.10- Leite e suas características microbiológicas e físico-químicas .....</b>	<b>23</b>
<b>2.11- Leite Orgânico .....</b>	<b>26</b>
<b>III- MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1- Locais.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2- Manejo das propriedades.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2.1- Fazenda Felicidade.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2.1.1 - Raça dos animais da propriedade .....</b>	<b>30</b>
<b>3.2.1.2 - Manejo dos animais usados no experimento ....</b>	<b>31</b>
<b>3.2.2- Fazenda Peroba.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2.2.1 - Raça dos animais da propriedade.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2.2.2 - Manejo dos animais usados no experimento.....</b>	<b>35</b>
<b>3.3- Coletas do material analisado.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4- Variáveis analisadas.....</b>	<b>39</b>

<b>3.4.1- Contagem de Bactérias Aeróbias Mesófilas.....</b>	<b>39</b>
<b>3.4.2- Análises físico-químicas.....</b>	<b>39</b>
<b>3.4.2.1- Determinação do teor de gordura.....</b>	<b>39</b>
<b>3.4.2.2- Determinação de Extrato Seco Total.....</b>	<b>40</b>
<b>3.4.2.3- Determinação do teor de proteína bruta.....</b>	<b>40</b>
<b>3.5- Outras análises.....</b>	<b>41</b>
<b>3.5.1- Contagem de células somáticas.....</b>	<b>41</b>
<b>3.6- Análise estatística.....</b>	<b>41</b>
<b>IV- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>V- CONCLUSÕES.....</b>	<b>48</b>
<b>VI- REFERÊNCIAS.....</b>	<b>49</b>

## I – INTRODUÇÃO

A discussão acerca da qualidade do leite produzido no Brasil tem crescido a cada ano. Este assunto se deve principalmente à inserção do país no mercado lácteo internacional e também ao aumento do consumo *per capita* do brasileiro.

A qualidade insatisfatória do leite produzido no Brasil é um problema crônico, de difícil solução, onde fatores de ordem social, econômica, cultural, e até mesmo climática estão envolvidos (GUIMARÃES, 2002).

Há uma tendência mundial pela busca por alimentos que tragam maiores benefícios à saúde, onde se incluem quesitos de composição nutricional, maior vida na prateleira, isenção de contaminantes, como defensivos químicos, antibióticos e promotores de crescimento animal.

Em consequência deste comportamento cada vez mais os consumidores estão procurando consumir os alimentos ecologicamente produzidos. Aproximadamente 800 mil hectares são destinados a áreas agrícolas cultivadas em sistemas ecológicos no Brasil (FERNANDES JUNIOR, 2006).

Apesar do crescimento interno deste setor, a maior parte da produção ainda é destinada ao mercado externo. Existem no país produtores de leite que adotam o sistema ecológico, mas a produção ainda é insípida e raramente é comercializada sob a denominação de ‘orgânico’, pois sua inserção no mercado está intimamente ligada à distância entre produtores, indústria e centros consumidores.

A adoção de práticas orgânicas na produção de alimentos prevê consequências ambientais perceptíveis na qualidade dos alimentos, na fertilidade do solo, na qualidade de vida dos animais e seres humanos vivendo num ambiente isento de substâncias tóxicas, onde se mantenha a diversidade biológica da flora e da fauna, as águas mais limpas, o clima equilibrado e o ar menos poluído. (AZEVEDO, 2004).

Com base nas experiências práticas dos proprietários e funcionários sobre um maior rendimento na produção de queijos na Fazenda Felicidade, essa destinada a produção de leite orgânico, surgiu o questionamento sobre a qualidade nutricional do leite produzido na propriedade.

A qualidade microbiológica também foi observada na propriedade através de análises feitas pelo laboratório do laticínio responsável pela coleta do leite fluído cru

produzido, sendo este mais um parâmetro para a confirmação de um produto com qualidade a ser oferecido ao consumidor.

Em estudos realizados com alimentos de origem animal, provenientes de animais não confinados (forma de manejo preconizada no sistema orgânico de produção animal), apresentaram maior teor de fitoquímicos e de vitamina A, além de um equilíbrio na relação entre os ácidos graxos ômega 3 e 6 nas carnes, leite e ovos desses animais (AZEVEDO, 2004).

Com base nas observações práticas dos proprietários, funcionários e laticínio comprador do leite da Fazenda Felicidade, o presente estudo teve por objetivo comparar a qualidade microbiológica e físico-química do leite fluído produzido no sistema orgânico de produção com o leite fluído convencional.

## II- REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Agriculturas de base ecológica:

Os sistemas de produção, que há cerca de vinte anos eram designados pelo termo “alternativos”, compreendidos como aqueles que não utilizam agrotóxicos nem adubos químicos, apresentam numerosas diferenciações que dão origem a várias denominações. Ainda que a questão semântica possa ser considerada uma questão secundária aparentemente, nas circunstâncias atuais tem implicações técnicas, sociais, legais, filosóficas, éticas e na organização social, definindo sistemas sociais produtivos que, tendo um núcleo comum de princípios, apresentam diferenças em detalhes (que podem parecer insignificantes para quem estuda e analisa apenas o sistema convencional), redundando em atividades e produtos diversos, num mercado em que as preferências e exigências dos clientes ou consumidores são determinantes (DULLEY, 2003).

Em 1924, na Alemanha, é criada a agricultura biodinâmica e natural, na Inglaterra, em 1946 e na França em 1940 surge a agricultura orgânica (BRANDENBURG, 2002).

Como uma agricultura de base ecológica, a agricultura biodinâmica foi criada primeiramente por Rudolf Steiner, e está associada a um pensamento filosófico, antroposófico ou esotérico, de contestação política ou de reação a padrões industriais de produção e consumo de alimentos, buscando à preservação de saúde e de um estilo de vida anticonsumista, advindos de uma reação e de contestação ao domínio técnico industrial e crítico à agricultura de insumos químicos.

Há também outras correntes de diferentes agriculturas que adotam princípios semelhantes. Algumas das práticas utilizadas por elas podem ser resumidas em aspectos como reciclagem dos recursos naturais presentes na propriedade agrícola, em que o solo se torna mais fértil pela ação benéfica dos microrganismos (bactérias, actinomicetos e fungos) que decompõem a matéria orgânica e liberam nutrientes para as plantas (CAMPANHOLA; VALARINI, 2001)

A utilização de compostagem e transformação de resíduos vegetais em húmus no solo, a preferência ao uso de rochas moídas, semi-solubilizadas ou

tratadas termicamente, com baixa concentração de nutrientes prontamente hidrossolúveis, a permissão para a correção da acidez do solo com calcário calcítico ou dolomítico, a cobertura vegetal morta e viva do solo, a diversificação e integração de explorações vegetais (incluindo as florestas) e animais, o uso de esterco animal, o uso de biofertilizantes, a rotação e consociação de culturas e a adubação verde são de grande importância para manter a qualidade do solo e não exaurir todos os seus recursos (CAMPANHOLA; VALARINI, 2001)

O controle biológico de pragas e fitopatógenos é feito com exclusão do uso de agrotóxicos, utilizando caldas tradicionais (bordalesa, viçosa e sulfocálcica). Métodos mecânicos, físicos, vegetativos e de extratos de plantas são usados no controle de pragas e fitopatógenos, apoiando-se nos princípios do manejo integrado. Restrição absoluta no uso de reguladores de crescimento e aditivos sintéticos na nutrição animal e opção por germoplasmas vegetais e animais adequados a cada realidade ecológicos, e o uso de quebra-ventos ao longo de toda a propriedade (CAMPANHOLA; VALARINI, 2001).

Segundo Primavesi (1997), a agricultura ecológica tenta restabelecer o ambiente e o solo. Não tem enfoque sintomático, mas sim causal. Evita problemas em lugar de combatê-los. Previne causas e não combate os sintomas. Trabalha com ciclos e sistemas naturais, que administra. Parte do fato de que um solo saudável fornece culturas sadias, planta o que a região facilmente produz. Mas quando é obrigada a plantar culturas não adaptadas, tem que adaptar a alimentação.

A permacultura, ou “agricultura permanente”, também se diferencia das demais modalidades de agricultura alternativa, pois consiste da produção agropecuária de modo mais integrado possível com o ambiente natural, imitando a composição espacial das plantas encontradas nas matas e florestas naturais. Envolve plantas semi-perenes (mandioca, bananeira) e perenes (árvore frutíferas, madeireiras, etc.), incluindo a atividade de produção animal. Trata-se de um sistema agrossilvipastoril, ou seja, que busca integrar lavouras com espécies florestais, pastagens e outros espaços para os animais (CAMPANHOLA; VALARINI, 2001).

Na América Latina, surgiu um movimento denominado de Agroecologia, como o principal disseminador o chileno Miguel Altieri. Tal movimento busca,

simultaneamente, as necessidades de preservação ambiental e de promoção sócio-econômica de pequenos agricultores.

A agroecologia é uma disciplina que utiliza da teoria ecológica para estudar, projetar, gerenciar e avaliar os sistemas agrícolas que sustentem a produtividade e otimizem o uso dos recursos naturais minimizando os impactos negativos ambientais e sócio-econômicos das tecnologias modernas utilizadas na agricultura convencional.

No Brasil, não existem registros de um movimento semelhante no período de 1940. Contudo os fundamentos práticos para uma agricultura ecológica já existiam anteriormente ao período da modernização. Imigrantes europeus introduziram sistemas de produção baseada na gestão de recursos naturais oriundos da primeira revolução agrícola, sendo marginalizados pela política da modernização. Pode-se dizer que os nativos, descendentes de índios, dominavam um saber que tinha por base as leis da natureza e que embora não competitivo com os sistemas modernos, tinha uma relação direta com os ecossistemas naturais (BRANDENBURG, 2002).

Quanto a um movimento socialmente organizado como a agricultura alternativa teve sua origem em 1970. Surgindo como um contra-movimento, uma via alternativa à política de modernização agrícola (BRANDENBURG, 2002).

Com a ECO-92, a agricultura alternativa passou a ser fomentada por Associações, Organizações Não Governamentais e Entidades Públicas de Assistência Técnica como a Emater, sob a rubrica de agricultura sustentável. A qual é então entendida como uma forma de organização de produção potencializadora de recursos disponíveis no seu âmbito interno e de uso reduzido de insumo. No entanto, diante do crescimento dos movimentos ecológicos e de uma demanda por produtos agrícolas que apresentam menor risco à saúde, a agricultura alternativa encontra na ecologia seu fundamento para uma nova expansão e dinamização (BRANDENBURG, 2002).

## 2.2 - Agricultura Orgânica:

No Brasil o sistema orgânico de produção é regulamentado pela Lei Federal nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que contém as normas disciplinares para a produção, tipificação, processamento, envase, distribuição, identificação e certificação de qualidade dos produtos orgânicos, sejam de origem animal ou vegetal. De acordo com a Lei referida, considera-se um sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que são adotadas técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003).

A agricultura orgânica tem como princípios e práticas encorajar e realçar ciclos biológicos dentro do sistema de agricultura para manter e aumentar a fertilidade do solo, minimizar todas as formas de poluição, evitar o uso de fertilizantes sintéticos e agrotóxicos, manter a diversidade genética do sistema de produção, considerar o amplo impacto social e ecológico do sistema de produção de alimentos, e produzir alimentos de boa qualidade em quantidade suficiente (SANTOS; MONTEIRO, 2004).

O sistema de produção orgânico visa a produção de alimentos ecologicamente sustentável, economicamente viável e socialmente justa, capaz de integrar o homem ao meio ambiente. A adoção desse sistema de produção vem crescendo, tanto em área cultivada como em número de produtores e mercado consumidor, embora ainda represente uma parcela pequena da agricultura (SANTOS; MONTEIRO, 2004).

O crescimento da agricultura orgânica se deve ao fato da agricultura convencional basear-se na utilização intensiva de produtos químicos, fazendo com que os consumidores vejam neste sistema de produção uma possibilidade de risco à saúde e ao meio ambiente, buscando produtos isentos de contaminação (SANTOS; MONTEIRO, 2004).

Segundo Willer e Klicher (2009), 32,2 milhões de hectares são cultivados de forma orgânica por mais de 1,2 milhões de produtores, incluindo os pequenos produtores, além de existir 0,4 milhões de hectares certificados como aquicultura orgânica.

As regiões com as maiores áreas de terras agrícolas sob manejo orgânico são Oceania, Europa e América Latina. Cerca de um terço da terra sob manejo orgânico do mundo - quase 11 milhões de hectares - está localizado nos países em desenvolvimento. A maior parte desta terra é nos países latino-americanos, com a Ásia e a África, em segundo e terceiro lugar. Os países com maior área sob manejo orgânico são Argentina, Brasil, China, Índia e Uruguai (WILLER; KLICHER, 2009).

Em um nível global, a área de terra cultivada organicamente aumentou em quase 1,5 milhão de hectares em comparação com os dados a partir de 2006. Vinte e oito por cento (ou seja, 1,4 milhões de hectares) de terra mais sob manejo orgânico foi relatado para a América Latina. Aonde, 220.000 produtores conseguiram 6,4 milhões de hectares de terras agrícolas certificadas para a produção orgânica de alimentos em 2007. Trata-se de 20 por cento da terra orgânica do mundo. Os países líderes são Argentina (2.777.959 hectares), Brasil (1.765.793 hectares) e Uruguai (930.965 hectares). A maioria da produção orgânica na América Latina é para exportação e suas culturas mais importantes são as frutas tropicais, grãos e cereais, café e cacau, açúcar e carnes. A maioria das vendas de alimentos orgânicos nos mercados internos dos países ocorre nas grandes cidades, como Buenos Aires e São Paulo (WILLER; KLICHER, 2009).

No Brasil, a área destinada ao cultivo orgânico tem baixa representatividade em relação ao total da área plantada no país. As explicações para a relativa baixa produção é, principalmente, o fato de que o mercado consumidor desse produto ainda é pequeno no país (FREITAS et al, 2005).

Porém, o Brasil é um dos países onde a produção orgânica de alimentos mais cresce, entre 20% a 40% ao ano. Parte dessa produção é consumida pelas regiões metropolitanas do país, mas a maior parte é exportada (DAROLT, 2003).

### **2.3 - Certificação:**

Em todo o mundo e também no Brasil, com o crescimento da Agricultura Orgânica, houve a necessidade de disciplinar o mercado, estabelecendo normas técnicas para a produção, a industrialização e o comércio de alimentos orgânicos e insumos naturais (PASCHOAL, 1994).

A totalidade e a essência da Agricultura Biodinâmica e da Agricultura Orgânica não se deixam resumir em normas, pois exigem respostas sempre novas às diferentes situações em que forem realizadas. Mas, mesmo assim, existe a necessidade de se definir um padrão mínimo, a partir do qual um produto possa ser considerado como orgânico ou biodinâmico - possibilitando clareza, entendimento e confiança entre produtores e consumidores (IBD, 2009).

A certificação tem por finalidade identificar a procedência e o processamento dos alimentos orgânicos. Garante ao produtor diferenciar o seu produto com maior valorização e ao consumidor estabelecer uma relação de confiança, baseada na garantia da melhor qualidade do produto consumido (MARTINS et al, 2006).

Alguns países da comunidade Européia e o Japão exigem que os produtos orgânicos importados sejam certificados por entidades reconhecidas pelos órgãos fiscalizadores em seu país de origem, e que essas entidades estejam credenciadas pelo IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements). A certificação orgânica surgiu nos Estados Unidos como uma ferramenta de marketing em meados de 1970 e 1980, para assegurar que os alimentos orgânicos atendessem a padrões específicos de produção (TAMISO, 2005).

As certificadoras caracterizam-se por serem um terceiro elemento, além do produtor e do consumidor, que assegura a veracidade do processo e da qualidade dos alimentos orgânicos (TAMISO, 2005). Elas devem possuir diretrizes próprias devendo exercer controle apropriado sobre o uso de suas licenças, certificados e marcas de certificação (SANTOS; MONTEIRO, 2004).

São atribuições do agente certificador, inspecionar e orientar a produção e o processamento de produtos orgânicos conforme os pressupostos da produção orgânica. Para o consumidor, a garantia da certificação é de que os produtos que são comercializados com o selo certificador de produto orgânico têm procedência isenta de contaminações químicas e que a sua produção respeita o meio ambiente e o trabalhador rural (MARTINS et al, 2006).

O selo de certificação de um alimento orgânico fornece ao consumidor a garantia de um produto isento de contaminação química e resultante de uma agricultura capaz de assegurar uma boa qualidade ao alimento, ao homem e ao ambiente (SANTOS; MONTEIRO, 2004).

As certificadoras devem possuir políticas e procedimentos regulamentados para as análises de resíduos, testes genéticos e demais análises, além de um sistema de inspeção que evite o uso de produtos geneticamente modificados. As análises devem ser executadas por laboratórios credenciados por órgãos oficiais. Essas podem ser necessárias para subsidiar alguns procedimentos de inspeção ou para o atendimento de declarações adicionais exigidas em algumas certificações, embora não sejam o principal instrumento adotado nos processos relativos à certificação orgânica (SANTOS; MONTEIRO, 2004).

A alteração no sistema de produção requer a conversão da propriedade para o sistema orgânico que ocorre em dois a três anos, sob acompanhamento dos técnicos da certificadora em todas as etapas e, posteriormente, na manutenção do selo de certificação (MARTINS et al, 2006).

Entende-se por conversão o período necessário para se estabelecer um sistema produtivo viável e sustentável, econômico, ecológico e socialmente correto. Esse período deve ser suficiente para a descontaminação do solo dos resíduos de agrotóxicos. Entretanto, poderá ser insuficiente para melhorar a fertilidade do solo e restabelecer o balanço do ecossistema, mas é o período no qual todas as ações requeridas para alcançar estes objetivos são iniciadas (IBD, 2009).

A associação IBD, a de maior freqüência, é uma organização nacional sem fins lucrativos que atua na inspeção e certificação da produção orgânica, do processamento, de produtos extrativistas, orgânicos e biodinâmicos. Há vinte anos pesquisa e desenvolve atividades relacionadas à agricultura orgânica, sua filosofia é

o compromisso com a terra e o homem, assegurando equilíbrio com o meio ambiente, boas condições de trabalho e produtos confiáveis e saudáveis. A partir de 1990, passou a certificar projetos nessa área em todo o Brasil e países da América do Sul. Possui o aval da International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) além de ser o único órgão certificador cujo selo é reconhecido na Europa, Estados Unidos e Japão (MARTINS et al, 2006).

O uso do Selo de Qualidade “Orgânico IBD” (figura 1) depende de contrato assinado entre o produtor e o IBD, após apresentação de relatório de inspeção elaborado por um inspetor autorizado pelo IBD (IBD, 2009).



FIGURA 1: Selo de Qualidade “Orgânico Instituto Biodinâmico”  
FONTE: IBD, 2009.

O inspetor fará uma avaliação técnica, usando um questionário padrão. Deverá ainda receber análises do solo e dados tão completos quanto possíveis sobre o manejo anterior da propriedade. A confirmação da descontaminação da área a ser certificada será feita através de coleta de amostra de solo e análise em laboratórios credenciados. O Inspetor realizará pelo menos a cada 12 meses uma avaliação local. As visitas poderão ocorrer com aviso prévio de, pelo menos, doze horas, ou sem aviso prévio (IBD, 2009).

Se alguém pensar em utilizar estas Diretrizes conforme o modo formalista, como muitas vezes são utilizadas as leis, ou mesmo buscando eventuais brechas

para usá-las procurando apenas objetivos econômicos, estará mostrando-se inapto para praticar agricultura orgânica.

#### **2.4 - Conversão da propriedade convencional em orgânica:**

De acordo com o IBD (2009), o primeiro passo para transformar uma propriedade com um sistema de produção de leite convencional em orgânico é o planejamento.

Deve-se levar em consideração que na fase de transição podem ocorrer problemas, como o aumento dos custos e da diminuição da receita. Assim, o produtor deve estar ciente e preparado para isto. Por outro lado, a perspectiva é de que, a médio prazo, a produção orgânica tenha menores custos do que a convencional, devido à baixíssima utilização de insumos externos (EMATER, 2004).

A conversão deverá se basear em um Plano de Conversão a ser apresentado por ocasião da primeira inspeção anual e revisado a cada ano. O Plano de Conversão deverá conter o histórico da área a ser utilizada, as culturas já plantadas, os adubos utilizados, o manejo orgânico de pragas e doenças, o manejo orgânico animal e os procedimentos para processamento, envase e comercialização dos produtos, sendo que estes deverão ser alterados durante o período de conversão.

O período de conversão para culturas anuais e pastagens é de 24 meses antes do plantio da cultura ser certificada. Porem o período de conversão não deve ultrapassar 5 anos, levando sempre em consideração as atividades anteriores da propriedade.

As unidades que produzam, processem ou exportem produtos orgânicos deverão estar claramente separadas das que manuseiem produtos convencionais. No caso de haver uma unidade de produção, processamento ou exportação de produtos convencionais na mesma área, será requerida uma descrição do processo de produção, processamento e armazenamento destes produtos (IBD, 2009).

## 2.5 - Estruturação geral da propriedade como organismo agrícola:

De acordo com os princípios da agricultura orgânica, cada fazenda, sítio, propriedade ou unidade agrícola deve ser, tanto quanto possível, um organismo onde as diferentes atividades se complementem e se apóiem mutuamente.

O conceito de organismo agrícola pressupõe diversidade de culturas, podendo ser obtida por inúmeros meios (consociação, rotação, arborização etc.) e sua realização será diferente em cada empreendimento (IBD, 2009).

Quanto aos aspectos ambientais, os sistemas orgânicos de produção devem buscar a manutenção das áreas de preservação permanente, a atenuação da pressão antrópica sobre os ecossistemas naturais e modificados, e a proteção, a conservação e o uso racional dos recursos naturais.

A qualidade e o equilíbrio da fertilidade do solo (manutenção de níveis de matéria orgânica, promoção de atividade biológica, reciclagem de nutrientes e intervenção controlada sem destruição do recurso natural) são essenciais para a sustentabilidade da propriedade. Assim, na produção orgânica, a saúde animal está ligada à saúde do solo (DAROLT, 2001).

Além da proteção do solo, os recursos hídricos deverão ser cuidados para que não haja depredação e exploração excessivas. A qualidade da água deverá ser preservada. Quando possível, a água das chuvas deverá ser reciclada e o seu uso geral monitorado.

As matas ciliares devem ser conservadas. Se não existirem, deverão ser reconstituídas, de preferência, com espécies nativas. Esta prática protege as nascentes e cursos d'água, sendo preconizada por lei (EMATER, 2004).

A arborização de pastagens é necessária para o bem-estar dos animais. Quando se têm plantas nativas que nascem espontaneamente, basta que não sejam roçadas (EMATER, 2004).

Todo lixo existente ou produzido na propriedade deverá ser destinado a locais adequados para que se possa evitar a contaminação do meio ambiente.

O importante é integrar as múltiplas atividades, especialmente produção animal e vegetal, na tentativa de permitir e estabelecer ciclos biológicos, e de criar equilíbrio e diminuir dependências energéticas externas (ARENALES, 2005)

## **2.6 - Adubação:**

O solo é um ambiente vivo que necessita da diversidade de macro e micro organismos (minhocas, insetos e atividade microbiana) para que mantenha sua fertilidade ao longo do tempo. Tantos os insumos químico utilizados no manejo dos animais, como os insumos utilizados na atividade agrícola q fornece alimento à produção animal, são maléficos a estes componentes fundamentais para o funcionamento equilibrado dos agroecossistemas. Neste sentido, são consagrados os efeitos nocivos dos fertilizantes nitrogenados sobre as minhocas e outros microrganismos do solo (MOREIRA; WALIGORA, 2001).

O meio fundamental para fertilizar o solo é a adubação orgânica (esterco animal e restos de vegetais) e, conforme a necessidade, pode-se utilizar complementos minerais (rochas moídas). Tais complementos minerais deverão ser usados de acordo com a necessidade local contestada através de análises de solo ou foliar.

Como forma de adubação orgânica pode-se utilizar das seguintes fontes: esterco de animais de criação (com destaque para o esterco bovino, por suas qualidades especiais), compostado ou em forma de esterco de curral (“cama”), esterco líquido ou chorume, sempre que possível tratado e bioestabilizado, composto de restos vegetais (incluindo ou não esterco animal) ou composto em lâmina, ou seja, material vegetal reciclado sobre o próprio campo, como adubação verde, cobertura morta, etc.

Compostos sintéticos de nitrogênio (uréia, salitre do Chile, etc.) são totalmente excluídos de qualquer uso.

O uso de esterco de forma não autorizada deverá ser previamente aprovado pela certificadora.

No quadro 1, está a relação de tipos de insumos e suas condições de utilização:

**Quadro 1: Tipos de insumos e condições para a utilização:**

Tipo de Insumo	Condições específicas	Condições gerais
1. Esterco de curral ou cama de curral s/compostagem	Estercos ou camas de curral provenientes de propriedades convencionais: o uso sem compostagem ou curtido somente será permitido se a criação for semi-intensiva ou extensiva. Exceções poderão ser concedidas pela gerência de certificação do IBD CERTIFICAÇÕES mediante justificativa técnica.	A necessidade de uso deverá ser justificada junto à certificadora.
2. Esterco de curral curtido e cama de frango curtida	Esterco proveniente de propriedades convencionais com manejo intensivo (agroindustrial): o uso somente será permitido se este for compostado ou fermentado via chorume/biofertilizante e caso haja área de produção agrícola na propriedade de origem.	Deverá ser informado o tipo e a origem dos animais.
3. Composto de estercos animais incluindo esterco de aves, cama de frango e/ou esterco de curral compostado		Poderá ser utilizado desde que proveniente de propriedades orgânicas ou em processo de conversão.
4. Chorume e excrementos líquidos ou compostos líquidos		O limite para aplicação do insumo está condicionado à quantidade de Nitrogênio permitida, estipulada em 170 kg/ha/ano pelas normas da CEE. Exceções poderão ser concedidas pela gerência de certificação do IBD CERTIFICAÇÕES mediante justificativa técnica.

Fonte: IBD, 2009

O uso de esterco proveniente de criações convencionais só será permitido desde que não tenha sofrido aplicações de agrotóxicos, independente de ser ou não compostado (IBD, 2009).

## 2.7 - Controle de pragas e doenças:

Entre as principais razões da suscetibilidade a pragas e doenças estão a monocultura e a disponibilidade excessiva de nutrientes em solução, especialmente o nitrogênio. O manejo orgânico elimina naturalmente essas condições e proporciona ao organismo agrícola grande resistência aos ataques de fungos,

bactérias, vírus e pragas. A saúde do organismo agrícola como um todo é, portanto, a principal resposta ao problema das pragas e doenças.

Os insumos destinados ao controle de pragas na agricultura orgânica não deverão gerar resíduos, nos seus produtos finais, que possam acumular-se em organismos vivos ou conter contaminantes maléficos à saúde humana, animal ou do ecossistema.

É vedado o uso de agrotóxicos sintéticos, irradiações ionizantes para combate ou prevenção de pragas e doenças, inclusive na armazenagem. São proibidos também insumos que possuam propriedades mutagênicas ou carcinogênicas (IBD, 2009).

O controle térmico de invasores e o controle mecânico de pragas são permitidos pela legislação, sendo o manejo mais utilizado dentro da propriedade orgânica.

## **2.8 - Escolha dos animais para produção orgânica de leite:**

A criação animal deve contribuir para cobrir a demanda de adubo animal da atividade agrícola da propriedade, criando uma relação solo-planta-animal de reciclagem. Neste conceito é desejável que uma criação animal não exceda a capacidade de suporte da pastagem. Caso contrário é desejável que os alimentos utilizados provenham de outras propriedades certificadas. O ideal é que haja sustentabilidade entre a produção animal e a produção de seus alimentos (IBD, 2009).

O critério de escolha da raça ou cruzamento a ser utilizado na produção orgânica precisa ser técnico e econômico. Os aspectos técnicos são aqueles relacionados com a produção, reprodução e adaptação ao ambiente e ao sistema de produção. Os aspectos econômicos são o valor de aquisição, o valor de descarte e o valor de venda de genética. A especificidade da propriedade, o poder de investimento e a expectativa de retorno financeiro são determinantes na tomada de decisão (EMATER, 2004).

Dentro da propriedade destinada à produção de leite orgânico os animais já existentes na fazenda serão certificados junto ao período de conversão da mesma,

sendo esse tempo de permanência do animal junto ao processo de conversão de no mínimo 6 meses. É permitida a renovação de 10% do rebanho por ano.

Caso for necessário outros animais podem ser adquiridos de criatórios não orgânicos, desde que passem por uma quarentena determinada pela certificadora. À medida que surjam animais oriundos de criatórios orgânicos disponíveis no mercado, os critérios ficarão mais rigorosos.

### **2.8.1 - Manejo orgânico dos animais:**

Em toda criação animal, deve-se considerar as necessidades de cada espécie em relação a espaço, movimentação, aeração, proteção contra o excesso de luz solar direta, acesso a água e forragem.

As pastagens devem ser manejadas em sistema de rotação com o objetivo de proporcionar um período para sua recuperação.

Os ruminantes domésticos mantidos a pasto (o pasto representa mais que uma fonte de alimento) é o espaço onde eles passam todo o seu tempo – nascem, crescem, enfrentam condições adversas, estabelecem relações sociais, se reproduzem, enfim vivem – e portanto necessitam de vários recursos e estímulos além daqueles relacionados à oferta de alimento. Pasto não é só seu alimento é o seu habitat e deve ser preparado para satisfazer as necessidades da espécie (ARENALES, 2004).

A EMATER (2004), afirma que o bovino gosta de viver em grupo, mas é necessário que tenha espaço suficiente para o indivíduo ter uma relação amistosa com os demais. Deve-se evitar grupos com número excessivo de animais e dar aos grupos espaços proporcionais.

As instalações para os animais em sistemas orgânicos deverão dispor de condições de temperatura, umidade e ventilação que garantam o bem-estar animal.

Em síntese, a qualidade de vida do animal tem profunda relação com a possibilidade do animal adoecer. Assim, um animal que é confinado com grande concentração de indivíduos, espaço limitados para locomoção, sem possibilidade de expressar seus modos naturais de comportamento, fica profundamente perturbado,

sujeito à manifestações de estresse e quedas no sistema imunológico. Como qualquer indivíduo nessas condições, os animais ficam mais propensos a doenças (DAROLT, 2001).

Mutilações para facilitar o manejo dos animais, somente serão permitidas para mochação e castração em animais jovens.

#### **2.8.2 - Manejo alimentar dos animais:**

No que diz respeito à alimentação dos animais, as normas recomendam a produção própria dos alimentos orgânicos (volumoso e concentrado) por meio da formação e manejo das pastagens, capineiras, silagem e feno. É importante que a maior parte da alimentação seja orgânica e venha de dentro da propriedade (DAROLT, 2001).

A alimentação forçada é proibida no sistema orgânico de produção de leite, é recomendável que 100% da alimentação seja de origem orgânica.

Os recém-nascidos devem ser alimentados imediatamente com leite materno, caso necessário pode-se fornecer leite substituto oriundo de alguma matriz pertencente ao rebanho orgânico. O período de aleitamento do bezerro deve ser de no mínimo 90 dias.

O uso de tortas de oleaginosas, farelos, polpas de cacau ou citros e outros similares será permitido desde que se tenha certeza de sua origem (sem contaminação com agrotóxicos e resíduos de solventes) e desde que não sejam transgênicos. Rações elaboradas a partir de resíduos animais (cama de frango, farinha de carne, farinha de sangue, pó de osso e outras) serão totalmente excluídas, com exceção de peixes, crustáceos e derivados (IBD, 2009).

Será permitida a utilização de alimentos convencionais na proporção da ingestão diária, com base na matéria seca, de até 15% do total da dieta para animais ruminantes (BRASIL, 2008).

A alimentação de inverno dos bovinos deverá ser a mais diversificada possível. O ideal é utilizar pastagens de inverno, capineiras, bancos de proteínas, tubérculos, silagem, feno, etc. Todos produzidos dentro da propriedade, se possível.

### 2.8.3 - Manejo sanitário dos animais:

Em relação ao tratamento veterinário, o objetivo principal das práticas de criação orgânica é a prevenção de doenças. Saúde não é apenas a ausência da doença, mas a habilidade de resistir às infecções, ataques de parasitas e perturbações metabólicas. Desta forma, o tratamento veterinário é considerado um complemento e nunca um substituto às práticas de manejo. O princípio da prevenção sempre vem em primeiro lugar e, quando é preciso intervir, o importante é procurar as causas e não somente combater os efeitos (DAROLT, 2001).

Com a escolha da raça apropriada, adaptada e resistente, com a aplicação do manejo adequado, satisfazendo às necessidades da mesma, oferecendo uma alimentação de alto valor biológico, com exercícios e rotação do pasto, que estimulem a resistência e a imunidade natural dos animais é possível manejar os animais de maneira natural e limitar os problemas de saúde ao máximo.

Se for necessário um manejo terapêutico, este deverá ser perfeitamente natural, recorrendo-se a medicamentos sintéticos somente em último caso, sem levar o animal a sofrimento desnecessariamente, mesmo que isso leve a perda da certificação orgânica. É permitido o uso de produtos fitoterápicos, homeopáticos e a prática da acupuntura (IBD, 2009).

A homeopatia não tem por tradição o controle de insetos, porém há alguns anos esta viabilidade surgiu através do estudo dos nosódios (a utilização da própria doença como medicamento). Esta combinação resultou em produto que não causa danos aos animais, aos consumidores dos produtos de origem animal e nem ao meio-ambiente, por ser uma formulação inócula, decorrente da técnica da Farmacopéia Homeopática (ARENALES, 2004).

O manejo homeopático proporciona a diminuição, podendo chegar à isenção do uso de produtos inseticidas. Como exemplo, pode-se dizer que através isto proporciona que a natureza interfira no controle da mosca do chifre (*Haematobia irritans*), intensificando o ciclo do então denominado besouro “rola-bosta”.

O besouro “rola-bosta” africano, *Digitonthophagus gazella* (figura 2), é um coleóptero, de hábito coprófago, alimenta-se de fezes e também as enterram no

solo, como se fossem bolinhas de estrume que possuem a finalidade de alimentar suas larvas que vivem em seus ninhos localizados no solo.



Figura 2: *Digitonthophagus gazella*

FONTE: [www.dungbeetle.com.au](http://www.dungbeetle.com.au)

Com o turbilhonamento das fezes dos bovinos (figura 3), as larvas da mosca do chifre são expostas aos raios ultravioletas, controlando assim o ciclo destes insetos. Essa prática também é uma forma de controlar a incidência de verminoses intestinais.



Figura 3: Turbilhonamento de fezes de bovinos pelo *Digitonthophagus Gazella*  
FONTE: JACINTO, 2010

A rapidez e eficiência no enterro dos excrementos bovinos asseguram o melhor aproveitamento dos seus constituintes e aumentam a atividade das minhocas e microorganismos presentes no solo que, em pouco tempo, tornam esses nutrientes outra vez disponíveis para as plantas (KOLLER, 1998).

Este besouro foi introduzido no Brasil em 1989, pela Embrapa Gado de Corte, tendo seus exemplares vindo dos EUA. Em 1991, a EPAMIG/CCTP de Uberaba (MG) recebeu da Embrapa matrizes desse besouro para a multiplicação e disseminação na região (CIOCIOLA JUNIOR de et al., 2002).

Parasitas internos, como vermes, podem ser tratados com remédio homeopático, pois estes, após se tornar sistêmico, atingem todo o trato digestório e respiratório. Desta forma, os parasitas que estiverem dentro do organismo receberão o medicamento homeopático. A consequência deste contato com o organismo medicado é a interrupção da ovopostura destes parasitas.

Na Agricultura Orgânica, o controle da mastite é feito através de prevenções como o esgotamento total do leite presente no úbere do animal, a higiene durante os procedimentos da ordenha, seguir uma ordem correta de entrada de animais para a ordenha (novilhas sadias, vacas sadias, vacas tratadas recentemente e por fim as vacas infectadas) entre outros. O uso de medicamento homeopático para esse tipo de infecção é aconselhado, pois não deixa resíduos no leite, podendo este ser consumido.

Todas as vacinas e exames determinados pela legislação de sanidade animal são obrigatórios. As vacinas profiláticas também são permitidas, desde que as doenças estejam ocorrendo na região de forma endêmica ou epidêmica.

Os animais tratados com medicamentos sintéticos alopáticos ou antibióticos deverão ser identificados por lote individualmente. Toda a administração dos medicamentos deverá ser registrada registro em livro específico, a ser mantido na unidade de produção, constando, no mínimo a data de aplicação, o período de tratamento, a identificação do animal e produto utilizado (nome comercial e fórmula química).

O prazo de carência para o uso dos produtos de origem animal de animais tratados de forma alopática sintética ou com antibióticos é de o dobro do tempo recomendado pelo fabricante, e nunca inferior a 48 horas (IBD, 2009).

O uso de hormônios para indução do cio ou para aumentar a produtividade, o uso preventivo de medicamentos sintéticos alopáticos ou de antibióticos, promotores de crescimento são proibidos no sistema orgânico de produção.

Não é permitida a indução ao parto, exceto se aplicado a animais especificamente por razões médicas ou recomendação do veterinário (IBD, 2009).

#### **2.8.4 - Manejo reprodutivo dos animais:**

A escolha correta da raça do rebanho e a busca por animais que melhor se adaptem ao sistema orgânico de produção de leite é um grande triunfo nesse tipo de sistema. A genética melhoradora é uma grande aliada, já que a procura é por animais que sejam resistentes e que produzam uma boa quantidade de leite sem que tenham índices reprodutivos e produtivos que não seja adequado para uma produção economicamente viável.

É permitido o uso de inseminação artificial, sendo o uso preferencial de sêmen que advenha de animais oriundos de sistemas orgânicos de produção.

O uso de embriões, sêmen e animais oriundos de engenharia genética, como clones, organismos geneticamente modificados e animais transgênicos são proibidos.

#### **2.9 - Qualidade dos alimentos produzidos em sistema orgânico:**

A expressão segurança alimentar, como conceito orientador para políticas públicas, apareceu em 1974, durante a Conferência Mundial da Alimentação promovida pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO). Em 1996, a mesma FAO estabelecia um conceito mais ambicioso, ao afirmar que se trata de assegurar o acesso aos alimentos para todos e a todo o momento, em quantidade e qualidade suficientes para garantir uma vida saudável e ativa. A partir deste conceito, ficou patente a importância de uma agricultura que produza alimentos básicos (e não apenas commodities), com adequada qualidade biológica (CAPORAL; COSTABEBER, 2003).

A busca da qualidade alimentar está se tornando uma das principais preocupações dos consumidores conscientes. Atualmente, as motivações para o consumo de alimentos orgânicos variam em função do país, da cultura e dos produtos que se analisa (DAROLT, 2003).

Os consumidores são motivados a procurar alimentos ecológicos por questões de saúde e de segurança alimentar. Esta é a razão principal para a expansão do mercado de produtos ecológicos, à medida que a sociedade toma conhecimentos dos riscos relacionados com produção industrial de alimentos e com as consequências que eventualmente podem ocorrer com o acúmulo de resíduos tóxicos no organismo humano (BRANDENBURG, 2002).

A procura por alimentos mais saudáveis tem sido uma das principais características da sociedade que há alguns anos tem exigido da agricultura muito mais do que a simples produção de alimentos. Exige-se da agricultura um contexto que englobe um compromisso social, político e ecológico (FOLLMANN; CIPRANDI, 2007).

Os alimentos produzidos de acordo com os princípios e práticas da agricultura convencional, normalmente apresentam resíduos dos compostos químicos utilizados, seja pela intensidade da aplicação, seja pelo não cumprimento dos prazos de carência (SANTOS; MONTEIRO, 2004).

O risco de ocorrência de doenças associadas ao consumo de alimentos contendo aditivos, pesticidas, hormônios, toxinas naturais e outras substâncias, tem contribuído para gerar insegurança e despertar preocupação no consumidor (TAMISO, 2005).

O consumo de alimentos livre de contaminantes é essencial à prevenção de doenças, principalmente em um país como o Brasil, onde ainda parte considerável de sua população enfrenta problemas de carência nutricional e de acesso ao sistema público de saúde (CALDAS; SOUZA, 2000).

A principal fonte de resíduos de antibióticos em leite é originada do manejo inadequado de drogas no controle de mastites. Estes podem causar vários efeitos indesejáveis, como seleção de cepas bacterianas resistentes, no ambiente e no consumidor, hipersensibilidade e possível choque anafilático em indivíduos alérgicos a essas substâncias, desequilíbrio da flora intestinal.

Como a produção orgânica de leite proíbe o uso preventivo de antibióticos e exige que todo leite produzido por animais em tratamento seja descartado nas 48 horas posteriores ao uso do medicamento, o risco de incidência de resíduo dessa substancia química é quase nula.

Hamilton et. al (2006), também afirma que a saúde dos úberes de animais destinados a produção de leite orgânico na Suécia é superior à dos animais destinados a produção de leite convencional.

A proibição do uso de hormônios para o aumento da produção ou para a reprodução dos animais presentes em sistemas orgânicos de produção também garante um alimento isento de resíduos hormonais para o consumidor.

Além destes fatores, os alimentos orgânicos apresentam diferenças em relação ao valor nutricional, sabor e outros atributos, quando comparados aos produzidos de forma convencional (BORGUINI; DETTERER, 2003). No entanto, ainda são poucos os estudos que avaliam os aspectos nutricionais e sensoriais, embora vários trabalhos relatem superioridade dos alimentos orgânicos (SANTOS; MONTEIRO, 2004).

## **2.10- Leite e suas características microbiológicas e físico-químicas:**

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2002).

O leite é uma emulsão de glóbulos de gordura e uma suspensão de micelas de caseína (caseína, cálcio e fósforo), todas suspensas em uma fase aquosa que contém solubilizadas moléculas de lactose, proteínas do soro do leite e alguns minerais. Este é secretado como uma mistura desses componentes e suas propriedades são mais complexas que a soma de seus componentes individuais (GONZÁLEZ, 2001).

Os componentes sólidos, denominados sólidos totais são constituídos de proteínas, gordura, lipídios, lactose e sais. Estes são divididos em lipídeos (gorduras) e sólidos não gordurosos (proteínas, lactoses e cinzas). A composição do leite pode variar de acordo com os seguintes fatores: raça, período de lactação,

alimentação, saúde, período de cio, idade, características individuais, clima, espaço entre as ordenhas e estação do ano (VENTURINI; SARCINELLI; DA SILVA, 2007).

O conhecimento da composição do leite é essencial para a determinação da sua qualidade, pois define diversas propriedades organolépticas e industriais. Os principais parâmetros utilizados pela maioria dos programas de qualidade industrial do leite são conteúdos de gordura, proteína, sólidos totais e a contagem de células somáticas (NORO et al., 2006).

O leite de alta qualidade pode ser caracterizado como um alimento livre de agentes patogênicos e outros contaminantes como resíduos de antibióticos e pesticidas. Além disto, deve apresentar contaminação microbiana reduzida, sabor agradável, adequada composição físico-química e baixa contagem de células somáticas (SANTOS, 2004).

As condições físico-químicas do leite envolvem diversos parâmetros, que podem ser explorados em laboratórios, para a determinação da sua qualidade, revelando fenômenos deterioradores, processamento inadequado, ou mesmo, ações adulteradoras. As maiores preocupações quanto a qualidade físico-química do leite são associadas aos seguintes pontos: estado de conservação, eficiência do seu tratamento térmico e integridade físico-química, principalmente relacionada à adição ou remoção de substâncias químicas próprias ou estranha à sua composição (TINÔCO et al., 2002).

O acompanhamento da composição do leite cru tem grande importância devido a vários motivos como avaliação da dieta e do metabolismo das vacas em lactação, a classificação do leite pelo seu valor como matéria prima e verificação da integridade do leite quanto a adição ou retirada de componentes (DÜRR; FONTANELLI; MORO, 2001).

Em 18 de setembro de 2002, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por intermédio do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) publicou a instrução normativa nº 51 no Diário Oficial da União. Esta normatiza a produção e estabelece critérios e parâmetros de identidade e qualidade do leite, desde a ordenha, o resfriamento na propriedade rural e seu transporte a granel, incluindo requisitos físico-químicos e microbiológicos, contagem

de células somáticas (CCS) e limites máximos de resíduos (LMR) de antimicrobianos.

Os parâmetros instituídos para o padrão de qualidade do leite cru refrigerado pela instrução normativa 51 (IN51) são apresentados na tabela 1:

**Tabela 1: Disposições da IN51 sobre o padrão de qualidade do leite cru refrigerado entregue para o processamento às empresas lácteas do Brasil**

<b>Parâmetros</b>	<i>Padrões estabelecidos</i>
Proteína bruta (PB)	≥ 2,9 %
Gordura bruta (GB)	≥ 3,0%
Extrato Seco Desengordurado (ESD)	≥ 8,4%
Contagem de Células Somáticas (CCS)	≤ 750.000 CS/mL
Contagem Bacteriana Total (CBT)	≤ 750.000 UFC/mL

Fonte: Adaptado de Brasil, 2002

Segundo dados da INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (1987), o teor de sólidos no leite apresenta uma alta correlação com o rendimento industrial para a produção de derivados lácteos, como o queijo e o leite em pó, devendo assim, ser valorizados pela indústria.

Os critérios utilizados para garantir a qualidade higiênica do leite são variados e adotados em praticamente todos os países que apresentam uma indústria láctea desenvolvida. Os parâmetros, voltados para a qualidade microbiológica do leite, são usados como critério de aceitação por parte da indústria e dentro da legislação oficial de cada país ou região. Contudo, fora a regulamentação oficial, algumas indústrias utilizam tais critérios para bonificação do leite (FONSECA, 2001).

Esta bonificação consiste em um pagamento extra pela qualidade do leite fornecido, utiliza-se o preço base do litro de leite e um bônus é determinado pelos parâmetros apresentados nas análises feitas do leite cru antes de chegar ao laticínio. Alguns desses parâmetros avaliados são: volume, sólidos totais, teor de gordura, teor de proteína, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total.

## 2.11- Leite Orgânico:

O leite é um dos mais importantes produtos primários da agropecuária brasileira, seja pela sua essencialidade na dieta humana, seja pelo relevante número de produtores que têm nesta atividade uma fonte de renda mensal (FÜLBER et. al., 2009). A produção orgânica de leite pode ser a alternativa para alguns produtores, mas antes de tudo, é preciso estudar criteriosamente as condições necessárias, o dispêndio de dinheiro até a completa conversão ao sistema. Além disso, é necessário se ter bem claro, que dadas às dificuldades encontradas, a produção orgânica pode não ser a solução para quem não é eficiente na produção convencional (CARVALHO, 2002).

A pecuária orgânica é um modelo de produção que tem em sua essência a simplicidade e a harmonia com a natureza, sem deixar de lado a produtividade e a rentabilidade para o produtor. É um modelo economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente correto, que se fundamenta no emprego de tecnologias limpas e sustentáveis, e estabelecendo parcerias com a natureza (AROEIRA et. al, 2005).

Os sistemas agro-ecológicos/orgânico de produção de leite são baseados em pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas, uso de sistemas silvipastoris (SSP), utilização de raças adaptadas às condições de cada região, e adoção de alternativas não-químicas para o controle de carrapatos e mastite (AROEIRA, 2006).

A produção de leite orgânico associa baixo custo ao longo do tempo, pois permite independência parcial do produtor em relação aos insumos externos e medicamentos, aumentando a rentabilidade, além de ser um produto interessante para o consumidor, que conhece os benefícios do alimento orgânico, que é biologicamente superior (ALVES, 2005).

O leite orgânico não representa nem 1% da produção nacional de leite. A demanda, porém, não para de crescer, e muitas das vezes superam a oferta. Por isso, o preço de venda do produto orgânico chega a ser três vezes maior que do convencional (FAGUNDES, 2005).

No Brasil, a produção de leite orgânico começa a ganhar destaque e suscitar algumas questões importantes sobre a qualidade do produto produzido, seus

parâmetros estão de acordo com os estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o leite fluido e se obedece aos princípios da produção orgânica (CAMPOS, 2004).

Quanto à qualidade do leite orgânico em relação ao leite produzido convencionalmente há alguns estudos realizados pelo mundo. Espera-se que o produto orgânico apresente uma qualidade superior ao convencional já oferecido no mercado, pois esses são produzidos seguindo normas e diretrizes específicas.

Diversas pesquisas apresentaram diferenças entre os teores de ácidos graxo poli-insaturados, vitaminas, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total, parâmetros estes que influenciam na qualidade e no rendimento de produtos lácteos a serem oferecidos para os consumidores.

Em estudo realizado com diversas fazendas orgânicas em países de clima temperado (País de Gales, Inglaterra, Dinamarca, Suíça e Itália), comparando os níveis de ácidos graxos e antioxidantes lipossolúveis entre o leite orgânico e o convencional, o resultado foi favorável ao leite orgânico. Este apresentou maiores níveis de ácido  $\alpha$ -linolênico, ácido linoleico conjugado, ácido vacênico (BUTLER et al., 2007).

Ellis et. al(2007), relataram uma maior quantidade de vitamina E e maior teor de ácidos graxos poli-insaturados (PUFA) no leite ecológico quando comparado ao convencional.

Em Fanti et. al(2008), encontrou-se maior teor de ácido linoleico conjugado no leite produzido organicamente em relação ao convencional.

A importância da presença do ácido linoleico conjugado (CLA) na gordura do leite está sendo amplamente estudada principalmente pela suas propriedades anticarcinogênicas e a capacidade de reduzir a gordura corporal enquanto aumenta, concomitantemente, a massa muscular. Outros efeitos benéficos atribuídos ao consumo do CLA são a proteção contra aterosclerose, caquexia e o desenvolvimento de diabetes (CAMPBELL et al., 2003; MATTILA-SANDHOLM; SAARELA, 2003).

Bergamo et al. (2003) observaram teores significativamente maiores de ácido linolênico,  $\alpha$ -tocoferol,  $\beta$ -caroteno e CLA em leite e produtos lácteos orgânicos, quando os compararam com produtos convencionais.

Contudo, nos estudos que apresentaram diferenças na composição do leite, seja em vitaminas ou ácido graxos, atribuem-se à dieta do rebanho.

Quanto a CCS e a contagem bacteriana total estudos apresentaram menores valores em leites produzidos organicamente quando comparados ao obtido pelo sistema convencional.

. Tikofsky, et al. (2003), encontraram valores de CCS menores em propriedades orgânicas produtoras de leite de Nova Iorque quando comparados aos dos leites produzido por propriedades em manejo convencional.

Foram encontrados também valores menores de CCS no leite de propriedades orgânicas em comparação à propriedades convencionais por Zwald et. al (2004).

Kersbergen e Schivera (2006), relataram valores menores de CCS no leite orgânico produzido no Maine, estado norte americano, quando comparados ao leite produzido de forma convencional.

A participação do consumidor pode ser considerada fundamental, foi desenvolvido em países como Japão, Suíça, Estados Unidos, Reino Unido e Canadá ações ou projetos que visam estabelecer uma agricultura orgânica apoiada pelos consumidores. Do ponto de vista do comércio internacional, há claras indicações do potencial para a exportação de produtos agrícolas orgânicos brasileiros (DULLEY, 2002).

No Brasil, existem atualmente poucos produtores de leite orgânico e a literatura dispõe de dados escassos sobre a característica do leite orgânico produzido no País (FANTI et al, 2008), sendo necessário um maior interesse por estudos nessa área, já que nosso país é um dos que mais possui áreas agricultáveis no mundo e tem uma grande capacidade para desenvolver projetos de agricultura e pecuária de bases ecológicas.

### **III- MATERIAIS E MÉTODOS:**

#### **3.1- Locais:**

O experimento foi conduzido em duas propriedades: 1- Fazenda Felicidade localizada a 25 km do município de Ituiutaba em Minas Gerais, propriedade certificada para a produção de leite orgânico pelo IBD – Instituto Biodinâmico, em 2002; 2- Fazenda Peroba, situada a 23 km do município de Ituiutaba, destinada a produção convencional de leite.

#### **3.2- Manejo das propriedades:**

##### **3.2.1- Fazenda Felicidade:**

A Fazenda Felicidade (Figura 3) possui 105 hectares que são destinados à produção de leite orgânico, recebeu a certificação pelo IBD em 2002. A propriedade não comercializa o leite como produto orgânico desde 2006, pois não há laticínio certificado e apto para o manuseio e comercialização desse tipo de produto na região. Mas a propriedade mantém o manejo conforme as Diretrizes para o padrão de qualidade orgânico do IBD.



Figura 3: Vista aérea da fazenda Felicidade  
FONTE: JACINTO, 2005

A propriedade está situada no município de Ituiutaba em Minas Gerais e pertence ao bioma Cerrado.

### **3.2.1.1 - Raça dos animais da propriedade:**

A rusticidade e adaptabilidade da raça a ser usada em um sistema orgânico de produção de leite é de grande importância, pois todo o manejo da propriedade é baseado na prevenção de doenças, na produtividade evidente e na viabilidade econômica desses animais na região.

Na Fazenda Felicidade são utilizadas as raças Gir e Girolando. A raça Gir, originária da Índia, mais precisamente da Península de Katiavar, nas Planícies de Gir, é uma raça que reúne rusticidade, docilidade, fertilidade, leite, carne e um excelente cruzamento industrial com Holandês, na produção da raça sintética Girolando. Tida como uma das raças mais antigas do planeta é considerada como responsável pela consolidação do zebu no Brasil, contando com seu sangue presente em 82,4% dos rebanhos leiteiros brasileiros (SANTOS, 2007).

A raça sintética Girolando, genuinamente brasileira, foi criada através do cruzamento das raças Gir e Holandesa em seus variados graus de sangue. Sendo o grau de sangue 5/8 o único aceito pelo MAPA para a fixação deste cruzamento e torná-lo uma raça reconhecida.

Além da escolha das raças, há uma preocupação com a qualidade genética dos animais, as matrizes do rebanho da propriedade são selecionadas através da sua produção leiteira e sua genealogia, já que todos os animais da propriedade possuem genealogia conhecida devido ao registro genealógico fornecido pelas associações brasileiras de criadores de zebu (ABCZ) e de criadores de girolando (Girolando).

Conhecendo a família de origem do animal pode-se estabelecer vários critérios de seleção, na Fazenda Felicidade os animais são selecionados por rusticidade, produção leiteira, docilidade e renda econômica de sua progênie.

Neste experimento foram utilizadas matrizes da raça Gir, puras de origem, e matrizes da raça Girolando, nos determinados gruas de sangue: 1/2 e 5/8 (Tabela 2):

**Tabela 2: Raças dos animais da Fazenda Felicidade usados no experimento:**

<b>Matrizes produtoras de leite</b>	<i>Raça das matrizes</i>
Matriz 1	Girolando 1/2
Matriz 2	Girolando 1/2
Matriz 3	Girolando 5/8
Matriz 4	Girolando 5/8
Matriz 5	Gir
Matriz 6	Girolando 1/2
Matriz 7	Girolando 5/8
Matriz 8	Girolando 1/2
Matriz 9	Gir
Matriz 10	Gir

### **3.2.1.2 - Manejo dos animais usados no experimento:**

A alimentação dos animais produtores de leite é basicamente pastagem e suplemento mineral na época das chuvas, entre os meses de Novembro e Maio. Durante a estiagem é fornecido silagem de milho ou sorgo produzido na própria propriedade. Com o fornecimento de ração convencional junto à silagem.

As pastagens da Fazenda Felicidade é formada por piquetes formados por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Brachiaria brizantha* cv. MG 5 Vitória e *Panicum*

*maximum* cv. Mombaça, sendo que no período do experimento os animais tiveram acesso apenas ás pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

O suplemento mineral oferecido às matrizes do experimento possue em sua fórmula 100 ppm de fósforo.

A ração utilizada no período de estiagem, de Junho a Outubro, é produzida com componentes convencionais, como na produção orgânica de leite é permitido 15% de fornecimento de alimentos convencionais e livre de organismos geneticamente modificados, os animais consomem dois kg dessa ração (Tabela 4) por dia.

**Tabela 3: Ingredientes e níveis de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) da ração:**

Ingredientes	Quantidade em Kg	PB (%)	NDT(%)
Farelo de soja	250	11,25%	15,75%
Milho grão	250	2,25%	21,25%
Sorgo grão	400	3,60%	32,00%
Promil®	80	1,68%	6,64%
Calcáreo Calcítico	20	-	-
Total	1000	18,78%	75,64%

Os animais utilizados no experimento apresentavam estágios de lactação variados entre o 2º mês e o 4º mês, com média de 3.500 kg de leite/lactação encerrada/animal.

O período médio de lactação das matrizes foi de 305 a 365 dias. Estas estavam com idades variadas entre 36 meses e 120 meses.

A ordenha é realizada manualmente, duas vezes ao dia com um período médio de 10 horas entre as mesmas. Esta é precedida por procedimentos de higienização dos tetos com caneca 'pré-deepping' contendo uma solução de água e água sanitária, na proporção de 1 litro de água para 100 mL de água sanitária. Após a imersão dos tetos nessa solução (Figura 4), esses são secos com papel toalha descartável (Figura 5).



Figura 4: Imersão do teto na solução 'pré-deeping'

Fonte: JACINTO, 2010

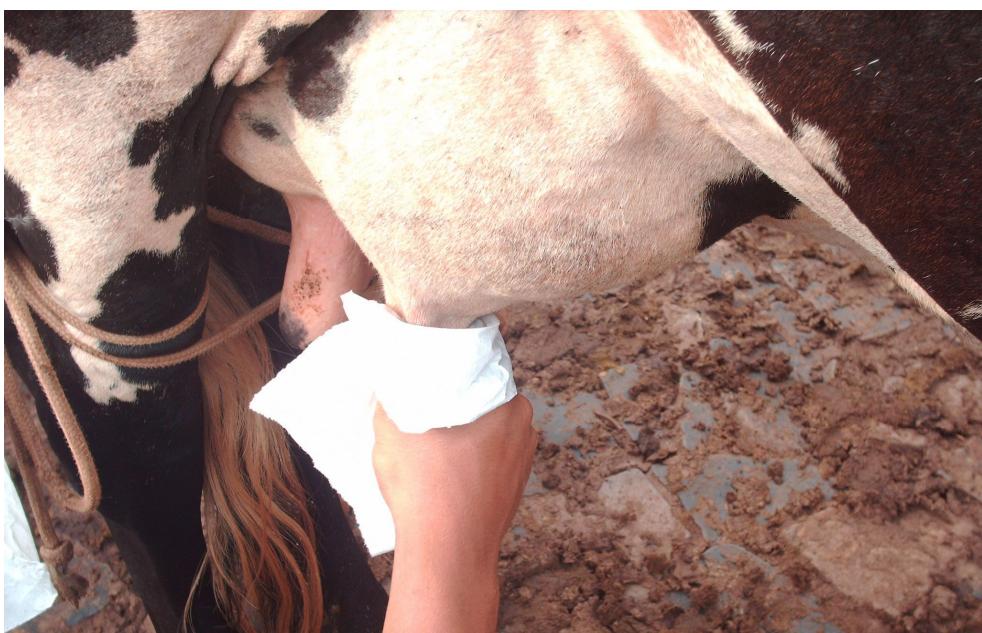


Figura 5: Secagem do teto com papel toalha descartável

Fonte: JACINTO, 2010

Ao término da ordenha os bezerros são levados até suas mães para que esses suguem o restante de leite, fazendo com que não haja leite residual nos tetos das matrizes.

Todos os animais da propriedade tem controle de ecto e endoparasitas através da homeopatia. O medicamento homeopático é adicionado junto ao suplemento mineral e fornecido diariamente, pois caso o medicamento fique exposto a vários fatores como chuva, excesso de calor, contato excessivo com o ar, este perde a capacidade homeopática.

O controle da mosca do chifre é realizado pelos besouros *Digitonthophagus gazzela* que foram trazidos para a propriedade em 1998, originados do criatório da EPAMIG, localizado em Uberaba, Minas Gerais.

Nenhum dos animais apresentaram sintomas de mastite clínica ou sub-clínica durante o experimento. Na propriedade o controle de mastite é feito também por medicamento homeopático, mas a infestação é baixa.

### **3.2.2- Fazenda Peroba:**

A Fazenda Peroba possui aproximadamente 177 hectares destinados à produção de leite convencional. Situada no município de Ituiutaba em Minas Gerais, presente no bioma cerrado.

#### **3.2.2.1 – Raça dos animais da propriedade:**

Os animais desta propriedade utilizados no experimento também são pertencentes das raças Gir e Girolando em seus variados graus de sangue. Além da rusticidade já comprovada, possui um bom valor econômico na região. A pecuária de leite tem grande responsabilidade pelo crescimento comercial do município, já que este abriga a maior fábrica de leite em pó da América Latina.

Como na Fazenda Felicidade, foram utilizadas matrizes da raça Gir, puras de origem, e matrizes da raça Girolando, nos determinados graus de sangue: 1/2, 1/4 e 5/8 (Tabela 5):

**Tabela 4: Raças dos animais da Fazenda Peroba usados no experimento:**

<b>Matrizes produtoras de leite</b>	<i>Raça das matrizes</i>
Matriz 11	Gir
Matriz 12	Girolando 1/2
Matriz 13	Girolando 1/4
Matriz 14	Gir
Matriz 15	Girolando 1/2
Matriz 16	Girolando 1/2
Matriz 17	Girolando 5/8
Matriz 18	Girolando 1/2
Matriz 19	Gir
Matriz 20	Girolando 1/4

Assim como na Fazenda Felicidade, as matrizes da Fazenda Peroba possuem registro junto às associações brasileiras de criadores de zebu (ABCZ) e Girolando (Girolando). Este contém toda a genealogia das mesmas, podendo assim ter a confiabilidade em sua raça e os variados graus de sangue.

### **3.2.2.2 – Manejo dos animais usados no experimento:**

A propriedade apresenta um manejo alimentar muito próximo da Fazenda Felicidade, sendo suas pastagens formadas por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Os animais têm acesso a estas durante todo o período das chuvas, entre os meses de Novembro e Maio.

No período de estiagem, dos meses de Junho a Outubro é fornecida cana-de-açúcar picada, uréia e ração convencional com 22% de proteína bruta.

O mineral fornecido aos animais durante o experimento é o mesmo utilizado na Fazenda Felicidade.

As matrizes utilizadas no experimento apresentavam estágios de lactação variados entre o 2º mês e o 5º mês, com média de 3.100 kg de leite/lactação encerrada/animal. O período médio de lactação dessas foi de 305 a 365 dias. Elas estavam com idades variadas entre 36 meses e 120 meses.

A ordenha é manual, sem nenhum procedimento de higienização antes da ordenha.

Após a realização da ordenha os bezerros são colocados juntos às matrizes para que seguem o leite residual dos tetos dos animais.

Todos os animais da propriedade possuem controle convencional de ecto e endoparasitas, sendo pulverizados com inseticidas e vermifugados de 6 em 6 meses. Todo o manejo sanitário é efetuado com medicamentos alopáticos.

Durante o experimento não houve incidência de mastite clínica ou sub-clínica, mas quando há a ocorrência, as matrizes recebem tratamento com antibióticos e respeitando o período de carência do medicamento para o aproveitamento do leite.

### **3.3- Coletas do material analisado:**

As coletas nas duas propriedades foram realizadas no período dos meses de Fevereiro, Março e Abril de 2010, portanto no período das chuvas na região de Ituiutaba, Minas Gerais.

Foram colhidas amostras de leite, em recipientes esterilizados, de 10 animais em cada propriedade, com três repetições. Em cada coleta foram desprezados os primeiros jatos de cada teto, após esse procedimento, foi colhido cerca de 100 mL de leite de cada animal.

As matrizes que fizeram parte desse experimento são animais da raça Gir (Figura 6) e da raça Girolando, no numero de sete vacas Girolando, com variados graus de sangue, entre 1/4 (Figura 7), 1/2 (Figura 8) e 5/8 (Figura 9) e de três vacas da raça Gir puras de origem em cada propriedade.



Figura 6: Animal da raça Gir  
Fonte: JACINTO, 2009



Figura 7: Animal da raça Girolando 1/4  
Fonte: JACINTO, 2008



Figura 7: Animal da raça Girolando 1/2  
Fonte: JACINTO, 2009



Figura 9: Animal da raça Girolando 5/8  
Fonte: JACINTO, 2009

### **3.4- Variáveis analisadas:**

#### **3.4.1- Contagem de Bactérias Aeróbias Mesófilas**

Amostras de 100 mL de leite cru de cada matriz foram colhidas em frascos estéreis, armazenadas em caixa isotérmica com gelo ( $7^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ) e conduzidas ao Laboratório de Controle de Qualidade e Segurança Alimentar da Universidade Federal de Uberlândia.

No momento da análise, as amostras foram submetidas à contagem de bactérias aeróbias mesófilas (UFC/mL). Alíquotas de 1 mL de cada amostra de leite foram homogeneizadas e diluídas em solução salina 0,1% estéril, até a diluição  $10^{-5}$ . Transferiu-se 1 mL das diluições para placas de Petri esterilizadas contendo Agar Plate Count fundido. Após homogeneização e solidificação do Agar, as placas foram incubadas em estufa bacteriológica a  $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 42-48 horas.

#### **3.4.2- Análises físico-químicas;**

##### **3.4.2.1- Determinação do teor de gordura:**

Para a determinação do teor de gordura das amostras, foi utilizado o método de Gerber. Com o auxílio de um pipetador automático, foi colocado 10 mL de ácido sulfúrico no butirômetro, adicionando lentamente, com o auxílio de pipeta volumétrica, 11 mL da amostra de leite e, um mL de álcool isoamílico. Após o arrolhamento do butirômetro, esse foi agitado até a completa dissolução.

Os butirômetros foram colocados na centrífuga por cinco minutos (1200 rpm) e foram efetuadas as leituras da porcentagem de gordura diretamente na coluna graduada.

### 3.4.2.2- Determinação de Extrato Seco Total:

Determinou-se a umidade das amostras, pelo método de desidratação em a estufa de circulação forçada a 56 °C por 72 horas. Após a obtenção dos valores de umidade, determinou-se o extrato seco total pela seguinte equação:

$$E = 100 - U$$

E = Extrato seco total (%)

U = Umidade da amostra (%)

### 3.4.2.3- Determinação do teor de proteína bruta:

O teor de proteína das amostras foi obtido pelo método de Kjeldahl. Foi pesado 1g da amostra em papel de seda e transferido para o balão de Kjeldahl (papel+amostra). Foi adicionado 25 mL de ácido sulfúrico e cerca de 6g da mistura catalítica. Levando ao aquecimento em chapa elétrica, na capela, até a solução se tornasse azul-esverdeada e livre de material não digerido. Esse foi aquecido por mais uma hora.

As amostras foram transferidas do balão para o frasco de destilação e adicionado 10 gotas do indicador fenolftaleína e 1g de zinco em pó ligando imediatamente o balão ao conjunto de destilação. Foi mergulhada a extremidade afilada do refrigerante em 25 mL de ácido sulfúrico 0,05 M, contido em frasco Erlenmeyer de 500 mL com 3 gotas do indicador vermelho de metila.

Foi adicionado ao frasco que continha a amostra digerida, por meio de um funil com torneira a solução de hidróxido de sódio a 30% até garantir um ligeiro excesso de base. Aquecendo à ebulação e destilado até obter cerca de (250-300) mL do destilado.

Foi titulado o excesso de ácido sulfúrico 0,05 M com solução de hidróxido de sódio 0,1 M, usando vermelho de metila.

Para a obtenção dos valores foi utilizada a seguinte equação:

$$\frac{V \times 0,14 \times f}{P} = \% \text{ de protóditos}$$

V = diferença entre o nº de mL de ácido sulfúrico 0,05 M e o nº de mL de hidróxido de sódio 0,1 M gastos na titulação.

P = nº de g da amostra.

f = fator de conversão

### **3.5- Outras análises:**

#### **3.5.1- Contagem de células somáticas:**

A contagem de células somáticas das amostras foi efetuada de acordo com o método utilizado pelo indicador de células somáticas do leite Somaticell®.

Seguindo as instruções do kit de análise, foi colocado no tubo descartável 2 mL do reagente, em seguida foi pipetado, com pipeta descartável, 2 mL de leite da amostra previamente homogeneizada. Com o canudo descartável foram efetuados 30 movimentos verticais (para cima e para baixo), de forma que o canudo encostasse no fundo do tubo e fosse levantado até a superfície do líquido.

Após o descarte do canudo, o tubo foi tampado com a tampa presente no kit, e o mesmo foi invertido, deixando o líquido escoar na posição vertical por exatamente 30 segundos. Retornando o tubo a posição original, esperou-se por 5 segundos antes da realização da leitura dos valores da graduação presente no tubo. Indicando assim a quantidade de células somáticas em milhares.

### **3.6- Análise estatística:**

Foi utilizado o teste t student com nível de significância de 5% comparando as médias obtidas em cada uma das análises. Para esta análise foi utilizado o programa Bioestat® (AYRES et. al;2007).

#### IV- RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os resultados das médias de contagem de mesófilos das amostras estão representadas na tabela 6. Nas médias observadas não houve diferença estatística significativa.

**Tabela 5 - Média de UFC/ mL – mesófilos:**

<b>Tratamento</b>	<b>Média UFC/ mL</b>
Convencional	$1,55 \times 10^5$ <sup>a</sup>
Orgânico	$7,33 \times 10^5$ <sup>a</sup>

Medias com letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste t student a 5%.

Na grande maioria das fazendas brasileiras, a qualidade microbiológica é um dos fatores de qualidade mais críticos para uma obtenção de leite de alta qualidade. Entre vários fatores relacionados a qualidade do leite, a qualidade microbiológica pode ser definida como a estimativa de contaminação do leite por microrganismos (SANTOS; DA FONSECA, 2004).

Nas amostras observadas neste experimento houve uma diferença muito grande entre os resultados apresentados, porém não foi estatisticamente significativa. Na propriedade convencional observou-se uma média de  $1,55 \times 10^5$  UFC/mL enquanto na propriedade destinada à produção orgânica de leite as amostras apresentaram  $7,33 \times 10^5$  UFC/mL.

De acordo com a IN nº 51, o leite cru refrigerado pode conter até  $1 \times 10^6$  UFC/mL, portanto nesse experimento nenhuma das médias das amostras apresentaram acima desse padrão estabelecido.

Segundo Langoni et. al (2009), amostras de leite de propriedades orgânicas de Botucatu- SP foram analisadas e encontrou-se média de  $6,85 \times 10^2$  UFC/mL, um resultado muito abaixo quando comparado com os da propriedade orgânica deste experimento.

No Brasil, diferente de outros países, que a maioria das propriedades do sistema de produção orgânica que migraram para este sistema há pouco tempo são propriedades menores e que necessitam de orientação técnica, apesar de terem

sido certificadas para a produção de leite neste sistema. Independentemente do tamanho do rebanho e do tipo de sistema adotado são fundamentais boas práticas de manejo de ordenha para a qualidade microbiológica do leite (LANGONI et. al, 2009).

O manejo de ordenha deficiente não está correlacionado às normas de produção do sistema orgânico, pois de acordo a Instrução Normativa nº 64, de 18 de dezembro de 2008, que aprovou o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal, “a produção animal orgânica deve manter a higiene e saúde em todo o processo criatório, obedecendo à legislação sanitária vigente para a produção de leite e adotando o uso de produtos e medicamentos permitidos na prevenção e tratamento de enfermidades dos animais orgânicos como, por exemplo, detergentes neutros e biodegradáveis e fitoterápicos” (BRASIL, 2008).

Pode-se melhorar as condições higiênicas do leite da fazenda estudada com medidas de assepsia das glândulas mamárias e desinfecção de equipamentos, com os detergentes neutros, biodegradáveis e fitoterápicos autorizados pela Normativa 64/2008 ou pela certificadora em suas normas de diretrizes.

Os resultados das médias de teor de gordura nas duas propriedades estão apresentados na tabela 7. Para as médias observadas houve diferença estatística significativa.

**Tabela 6 - Media do teor de gordura das amostras de leite:**

<b>Tratamento</b>	<b>Média teor de gordura (%)</b>
Convencional	2,19 <sup>a</sup>
Orgânico	4,08 <sup>b</sup>

Medias com letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste t student a 5%.

Quando foi comparado o teor de gordura das amostras, foi observado que houve diferenciação estatística, sendo o leite produzido organicamente com maior teor de gordura apresentado. Na propriedade convencional obteve-se média de 2,19% de gordura, enquanto na propriedade orgânica obteve-se 4,08%.

Resultado médio obtido por Fernandez et. al (2009) em coletas em propriedade ecológica no Rio Grande do Sul é de 3,14% de gordura.

Já em Fanti et al (2008), foram encontrados os seguintes resultados, 2,67%, 3,30%, 3,03% e 3,32% em diferentes épocas do ano, e quando comparados a uma propriedade convencional, obteve também diferença estatística, sendo o leite orgânico com menor teor de gordura do que o convencional.

Dentre alguns dos componentes do leite, a gordura esteve durante anos associada a uma variedade de doenças humanas, devido a seu alto conteúdo de ácidos graxos saturados. Recentes estudos, porém, têm evidenciado componentes saudáveis da gordura láctea, tais como o ácido linoléico conjugado (FANTI et al, 2008).

Neste experimento pode-se observar um teor de gordura maior no leite orgânico, alguns dos fatores que influenciaram esses resultados podem ser relacionados à alimentação das matrizes e à raça das mesmas. Segundo Harding (1995) e Block (2000), o teor de gordura no leite varia em razão de diferenças entre raças e estágio da lactação, tornando esta variável mais instável que os percentuais de proteína e lactose.

O teor de gordura do leite convencional apresentou-se abaixo dos limites estabelecidos pela IN 51, que é de 3,00%.

Nos resultados relativos ao teor do extrato seco total, houve diferença estatística significativa. Esses estão apresentados na tabela 8:

**Tabela 7 - médias do teor de extrato seco total das amostras de leite:**

<b>Tratamento</b>	<b>Média teor de extrato seco total (%)</b>
Convencional	11,77 <sup>a</sup>
Orgânico	13,32 <sup>b</sup>

Medias com letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste t student a 5%.

O resultado obtido por Fernandez et. al (2009) para teor de extrato seco total foi de 12,71%.

Diferente desse experimento, não houve diferença estatística entre o leite orgânico e o convencional em Fanti et. al (2008) quanto ao teor de extrato seco, obtendo resultados médios de 11,53%, 12,12%, 11,28% e 11,73%.

O teor de extrato seco foi estatisticamente diferente entre as duas propriedades do experimento, apresentando resultados médios de 13,32% no leite orgânico e de 11,77% no leite convencional.

Quanto ao teor de proteína, houve diferença estatística significativa entre os dois tratamentos e os resultados estão apresentados na tabela 9.

**Tabela 8 - Médias do teor de proteína das amostras de leite:**

<b>Tratamento</b>	<b>Média de teor de proteína (%)</b>
Convencional	3,22 <sup>a</sup>
Orgânico	3,46 <sup>b</sup>

Medias com letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste t student a 5%.

Quanto ao teor de proteína analisado nesse experimento apresentou-se com diferença estatística entre as propriedades, sendo maior na propriedade orgânica. Os resultados obtidos foram de 3,46% no leite orgânico e de 3,22% no convencional. Ambos estão acima do teor mínimo estabelecido pela IN 51.

O resultado médio apresentado em Fernandez et. al (2009) é de 3,19% de proteína, abaixo do encontrado nesse experimento.

Em Fanti et. al (2008) observou-se também diferença significativa no teor de proteína do leite orgânico em relação ao convencional, sendo maior aquele em relação a esse. Foram apresentados os teores médios de 3,31%, 3,24%, 3,22% e 3,42%.

Os teores de proteína e gordura são mais baixos durante o verão devido às mudanças na qualidade e disponibilidade da forragem. No rúmen, a produção de propionato promove a síntese de proteína, sendo que o aumento de propionato produzido é acrescido pela alimentação de forragem picada (HARDING, 1995).

Os resultados das médias da contagem de células somáticas das amostras apresentados na tabela 10 não diferem estatisticamente.

**Tabela 9 - Médias das contagens de células somáticas das amostras de leite:**

<b>Tratamento</b>	<b>CCS (x1000 cels/mL)</b>
Convencional	147,7 <sup>a</sup>
Orgânico	140,0 <sup>a</sup>

Medias com letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste t student a 5%

Quanto à contagem de células somáticas não houve diferença significativa entre as amostras de leite orgânico e convencional desse experimento, com valores médios de  $1,4 \times 10^5$  células/mL na produção orgânica e de  $1,48 \times 10^5$  células/mL na produção convencional.

O valor médio de CCS encontrado em Fernandez et al. (2009) foi de  $1,26 \times 10^6$  células/mL sendo menor do que o apresentado nesse experimento.

O resultado médio de CCS em amostras de leite orgânico obtido por Ribeiro et. al (2009) foi de  $1,17 \times 10^5$  células/mL, também abaixo dos resultados apresentados no experimento.

Em Langoni et al (2009) apresentou-se média de CCS na amostras de leite de  $7,4 \times 10^4$  células/mL em propriedades orgânicas de Botucatu-SP. Média também abaixo da legislação vigente no país.

De acordo com a IN 51, a partir de julho de 2010 o limite máximo para CCS é de  $7,5 \times 10^5$  células/mL, neste experimento as amostras das duas propriedades apresentaram-se abaixo desse valor.

Na Suécia, Hamilton et al. (2006) também relataram baixas contagens de células somáticas ( $83$  a  $280 \times 10^3$  células/ mL) e predominância de mastite contagiosa em 26 rebanhos orgânicos, comparativamente a rebanhos convencionais no mesmo país. No entanto, somente a baixa celularidade não é suficiente para assegurar a boa qualidade do leite orgânico.

Em Tikofsky et. al (2003), observou-se em propriedade orgânicas produtoras de leite em Nova Iorque menor contagem de células somáticas do que em propriedades convencionais. As amostras de leite orgânico apresentaram valores de  $2,73 \times 10^5$  células/mL enquanto o convencional apresentou  $5,59 \times 10^5$  células/mL.

No estudo realizado no estado do Maine, nos Estados Unidos, obteve-se como resultado de contagem de células somáticas  $2,83 \times 10^5$  células/mL em fazendas orgânicas (KERSBERGEN e SCHIVERA, 2006).

Altas contagens celulares no leite decorrem, muitas vezes, de situações deficientes no manejo de ordenha e saúde do úbere. Podem também estar relacionadas à fase de lactação e idade do animal (FERNANDEZ et. al, 2009).

Para a indústria de laticínios não é interessante alta contagem de células somáticas pois há diminuição do teor de gordura e lactose, não apresentando um bom rendimento para os produtos industrializados como manteiga, queijos e iogurtes.

Quanto ao bem-estar dos animais, pode influenciar em alguns resultados apresentados, na produção orgânica de leite busca-se como prioridade o conforto e manejo anti-estresse.

A grande arborização das propriedades orgânicas cria uma zona de conforto térmico eficiente para os animais em produção e o contato constante com o ser humano devido ao manejo ser diferenciado promove um ambiente menos estressado para o animal.

Pode-se dizer que animais com baixos níveis de estresse são menos suscetíveis à doenças, são mais dóceis e produzem alimentos de melhor qualidade.

## VI-CONCLUSÕES:

O leite produzido organicamente em comparação ao produzido em manejo convencional apresentou maior teor de gordura, de extrato seco e de proteína. Esse resultado pode estar relacionado com a alimentação, a composição racial dos animais, a diferença entre os manejos, à qualidade das forragens oferecidas e à herança genética de cada uma das matrizes.

Quanto às análises microbiológica e de CCS, não houve diferença significativa, mas é sempre necessário manter os níveis baixos da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total buscando sempre oferecer alimentos com boa qualidade para os consumidores.

A produção de leite orgânico brasileira deve ser mais estudada e mais discutida no meio acadêmico, principalmente para a busca da melhora da produtividade dos animais inseridos nesse processo de produção e a busca de novas tecnologias de sanidade do rebanho.

Como a consciência dos consumidores está mudando quanto a qualidade dos alimentos oferecidos no mercado, os projetos de produção sustentáveis serão a busca por desenvolver alimentos com qualidade, isentos de resíduos de substâncias químicas, ecologicamente corretos e socialmente justos.

## VII REFERÊNCIAS:

ALVES A. A.. Panorama atual da produção orgânica de leite no Brasil. **Revista Agroecologica Hoje** v.29 p24-25. 2005

AROEIRA L.J.M., FURLONG J., PRATA M.C.A.P., PIRES M.F.A. & MORENZ M.J.F. Tecnologias para a produção orgânica de leite. **Revista Agroecologica Hoje** n.29 p 15-16. 2005.

AROEIRA, L. J. Leite orgânico de Gir. **Giroline**, Goiânia, n. 23, p. 8-9, 2006.

AZEVEDO, E. de **As relações entre qualidade de vida e agricultura familiar orgânica**: da articulação de conceitos a um estudo exploratório. 2004. 123f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

AYRES, M.; AYRES Jr, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. dos. **BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq, 2007, 364p.

BRASIL, Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n.51. 2002. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Serviço de Inspeção de Leite e Derivados. Instrução Normativa n.51 de 18 de novembro de 2002. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, Anexo IV**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acessado em abril de 2008

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Lei Federal n. 10.831 de dezembro de 2003. Dispõe sobre normas para produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil**, Brasília, 23 dez 2003. Seção 1 p.11.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 64, de 18 de dezembro de 2008. **Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal**. Diário Oficial da União de 19 de Dezembro de 2008, Seção 1, Página 21, Brasília, DF. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=19345>> Acessado em: março de 2010.

BLOCK, E. Nutrição de vacas leiteiras e composição do leite. In: ENCONTRO ANUAL DO CONSELHO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 1, 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Centro Integrado dos empresários e trabalhadores das Indústrias do Paraná, FIEP, p. 85-88. 2000.

BORGUINI, R. G.; OETTERER, M.; SILVA, M. V. **Qualidade nutricional de hortaliças orgânicas.** Boletim da SBCTA, v. 37, n. 1, p. 28-35, 2003.

BORGUINI, R. G.; **Avaliação do potencial antioxidante e de algumas características físico-químicas do tomate (*Lycopersicon esculentum*) orgânico em comparação ao convencional.** 2006. 178f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BRANDENBURG, A. Movimento agroecológico: trajetória, contradições e perspectivas. In: I ANPPAS **Anais...** 2001. Disponível em <http://www.anppas.br> . Acesso em 8 de nov. de 2009.

BUTLER, G.; STERGIADIS, S.; EYRE, M.; LEIFERT, C.; BORSARI, A.; CANEVER, A.; SLOTS, T. & NIELSEN, J. H. Effect of production system and geographic location on milk quality parameters. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF THE EUROPEAN INTEGRATED PROJECT QUALITY LOW INPUT FOOD, 3., 2007, Hohenheim. **Anais...** Hohenheim: Research Institute of Organic Agriculture FiBL, 2007. Disponível em: <<http://www qlif.org>>. Acessado em junho de 2008.

BUTTER, F.H., , The global impacts of agricultural biotechnology: a post-green revolution perspective. In: **Issues in Agricultural Bioethics**, p.345-360. 1995

CALDAS, E. D.; SOUZA, L. C. K. R. Avaliação de risco crônico da ingestão de resíduos de pesticidas na dieta brasileira. **Revista Saúde Pública**, v. 34, n. 5, p. 529-537, 2000.

CAMPANHOLA,C.; VALARINI, P.J. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.18, n.3, p.69-101 set./dez. 2001

CAMPOS E.P.C. **Qualidade microbiológica, físico-química e pesquisa de resíduos de antibióticos e pesticidas no leite bovino produzido pelo sistema convencional e pelo sistema orgânico.** (Dissertação de Mestrado) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Unesp, Botucatu. 58p. 2004.

CAPORAL, F.R. **Superando a revolução verde: a transição agroecológica no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.** EMATER/RS-ASCAR, Porto Alegre. 2003.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Segurança alimentar e agricultura sustentável uma perspectiva agroecológica. **Ciência & ambiente**, Santa Maria, RS, v.27, p.153-165, Jul/Dez 2003

CARVALHO, M.P. **Ser ou não ser orgânico** 2002. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br>>. Acessado em outubro de 2007.

CARVALHO, A. M.; JUNQUEIRA, A. M. R.; VIEIRA, J. V.; BOTELHO, R. Análise sensorial de genótipos de cenoura cultivados em sistema orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.805-809, jul/set 2005.

CONWAY, G.R.; BARBIER, E.B., **After the green revolution: sustainable agriculture for development**, Earthscan Publications, London, 205p. 1990  
 COSTA, M. B. B. da; CAMPANHOLA, C. **A agricultura alternativa no estado de São Paulo**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 63p. 1997.

DAROLT, M. R. Comparação da Qualidade do Alimento Orgânico com o Convencional In: **STRIGHETA, P.C & MUNIZ, J.N.** Alimentos Orgânicos: Produção, Tecnologia e Certificação. 1ed. Viçosa : Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2003, p. 289-312.

DEO, S.D., SWANSON, L.E., Structure of agricultural research in the Third World, In **Agroecology**, pp.583-611 Edited by Carroll,C.R., Vandermeer, J.H., Rosset, P.M. McGraw-Hill, New York, 629p. 1990.

DULLEY, R. D. **As diversas faces da agricultura orgânica**. 2002. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/trabdulley2.htm>>. Acessado em fevereiro de 2008.

DULLEY, R D. **A agricultura orgânica, biodinâmica, natural, agroecológica ou ecológica**. Informações Econômicas, São Paulo: IEA, v. 33, n. 10, p. 96-99, out.2003.

DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S.; MORO, D. V. Determinação laboratorial dos componentes do leite. In **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p 23-29. 2001

EMATER. **Leite orgânico**. Brasília: EMATER, 2004. 38 p.: il.

EHLERS, E. **Agricultura Sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2. ed. Guaíba: Agropecuária, 1999.

FAGUNDES, V. **Pesquisas que orientam a produção, que ganha adeptos e promete aumentar os lucros no campo**. 2003. Disponível em: <<http://revista.fapemig.Br/matéria.php?id=205>>. Acessado em outubro de 2005.

FAVARO-TRINDADE, C. S.; MARTELLO, L. S.; MARCATTI, B.; MORETTI, T. S.; PETRUS, R. R.; DE ALMEIDA, E.; FERRAZ, J. B. S. Efeito dos Sistemas de Cultivo Orgânico, Hidropônico e Convencional na Qualidade de Alface Lisa. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 10, n. 2, p. 111-115, abr./jun. 2007

FANTI, M. G. N.; ALMEIDA, K. E de; RODRIGUES, A. M.; SILVA, R. C. da; FLORENCE, A. C. R.; GIOIELLI, L. A.; OLIVEIRA, M. N de; Contribuição ao estudo das características físico-químicas e da fração lipídica do leite orgânico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 28(Supl.): 259-265, dez. 2008

FENIMAN, C. M.; PASINI, G.; MUCELIN, C. A.; Avaliação microbiológica do leite pasteurizado tipo C comercializado no município de Medianeira – PR. **Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 17, n. 104/105, p.77-86, Jan./Fev. 2003

FERNANDEZ V. N. V., ZANELA M. B., PINTO A. T. & RIBEIRO M. E. R.. Qualidade do leite ecológico produzido em uma unidade de produção do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**. n. 37(1): p 45-48. 2009

FREITAS, C.A.; SILVEIRA, E.W.; PAZ, M.V.; ACOSTA, D.A. Um estudo preliminar sobre a viabilidade do sistema de produção orgânico baseado em suas características econômicas. XLIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. **Anais...** SOBER: Ribeirão Preto, 2005

FOLLMANN, T. M.; CIPRANDI, O. Perfil dos consumidores agroecológicos da feira de Lages. In: – “**UDESC em Ação**”, n. 1, 2007. Disponível em: [www.revistas.udesc.br/index.php/udescemacao/article/view/1685/133](http://www.revistas.udesc.br/index.php/udescemacao/article/view/1685/133). Acessado em: 4 de fev. de 2010.

FONSECA, L.F.L. **Pagamento por qualidade: situação atual e perspectivas para o setor lácteo brasileiro** – parte 01. Disponível em: <[http://www.milkpoint.com.br/mn/utils/print.asp?id\\_artigo=1209](http://www.milkpoint.com.br/mn/utils/print.asp?id_artigo=1209)>. Acesso em: 5 fev. 2010.

FÜLBER, V. M.; RÖDER, C.; PASTORE, A.; LAZZERI, D. B.; CASTILHA, L. D.; MOERSCHBACHER, T.; HERMANN, D. ; POLESE, C.; JAVORSKI, C.; BOSQUETE, W.; LUZ, M. S.; LANGE, M. J.; ZACHOW, K.; HUGO, R. G. Geração de Subsídios para Viabilizar o Processo de Transição da Produção Convencional para Agroecológica/Orgânica e Estimular a Cadeia Produtiva do Leite Ecológico. **Rev. Bras. de Agroecologia** v. 4 n. 2. p 4323-4326. Nov. 2009

GONZALEZ, F. H. D. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Gráfica Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. P 5-22; 2001

GUIMARÃES, R.; Importância da matéria-prima para a qualidade do leite fluído de consumo. **Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 16, n. 102/103, p. 25-34, Dez/ Nov. 2002

HAMILTON C., EMANUELSON U., FORSLUND K., HANSSON I.; EKMAN T. Mastitis and related management factors in certified organic dairy herds in Sweden. **Acta Vet. Scand.** v.48. p 1-7. 2006.

HARDING, F. **Compositional quality: milk quality.** Glasgow: Blackie Academic Professional, 165 p. 1995.

IBD. **Diretrizes para o padrão de qualidade orgânico Instituto Biodinâmico.** 14. ed. Botucatu, SP: IBD, 118p. 2007.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. Bovine mastitis: definition and guidelines for diagnosis. **Bulletin of International Dairy Federation, Brussels**, v.211, p.1-24, 1987.

LANGONI, H.; SAKIYAMA, D. T. P.; GUIMARÃES, F. F.; MENOZZI, B. D.; SILVA, R. C. da; Aspectos citológicos e microbiológicos do leite em propriedades no sistema orgânico de produção. **Pesq. Vet. Bras.** v. 29. p 881-886, novembro 2009

LIMA, M. C. G. de; SENA, M. J.; MOTA, R. A.; MENDES, E. S.; ALMEIDA, C. C.; SILVA, R. P. P. E. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo C produzido na região agreste do estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.73, n.1, p.89-95, 2006.

MARCATTO, C. Agricultura sustentável: conceitos e princípios. In: **Rede Ambiente**, Ago. 2002. Disponível em: <<http://www.redeambiente.org.br>>. Acesso em: 22 jul. 2010.

MARTINS, V. A.; CAMARGO FILHO, W. P; BUENO, C. R. F. Preços de frutas e hortaliças da agricultura orgânica no mercado varejista da cidade de São Paulo. **Informações Econômicas**, SP, v.36, n.9. p. 42-52. , set. 2006

MOREIRA, R. M.; WALIGORA, S. Agropecuária ecológica e sustentabilidade: desafios e oportunidades para a agropecuária brasileira. In: **SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE: NOVAS TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS**. Lavras, MG. **Anais...** Lavras: NEPEC/UFLA, 2001. p. 147-170

MOTTA, S. L. S.; Motivações para o lançamento de um produto ecologicamente correto: um estudo de caso. **Revista de Gestão USP**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 31-40, janeiro/março 2007

NORO, G.; GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R.; DÜRR, J. W.; Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 35, n.3, p. 1129-1135, 2006.

PASCHOAL, A. D. **Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para o séculos XX e XXI.** Piracicaba: EDUSP, 323p. 1994.

PRIMAVESI, A. M. **Agroecologia: ecosfera, tecnosfera e agricultura.** São Paulo: Nobel, 200p.1997.

RIBEIRO, M. G.; GERALDO, J. S.; LANGONI, H.; LARA, G. H. B.; SIQUEIRA, A. K.; SALERNO, T.; FERNANDES, M. C.; Microrganismos patogênicos, celularidade e resíduos de antimicrobianos no leite bovino produzido no sistema orgânico. **Pesq. Vet. Bras.** v.29(1). p52-58, janeiro 2009

SANTOS, M. V. ; FONSECA, L. F L. . **Curso online sobre Monitoramento da Qualidade do Leite.** Agripoint. 2004

SANTOS, M. V. Aspectos não microbiológicos afetando a qualidade do leite. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 1, 2004, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo, 2004. CD ROOM.

SANTOS, G. C.; MONTEIRO, M. Sistema orgânico de produção de alimentos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 1, p. 73-86, 2004.

SANTOS, J. S.; BECK, L.; WALTER, M.; SOBCZAK, M.; OLIVO, C. J.; COSTABEBER, I.; EMANUAELLI, T. Nitrato e nitrito em leite produzido em sistemas convencional e orgânico. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, Campinas, v. 25, n.2, p. 304-309, Abril/Jun 2005.

SILVA, J.G., **A modernização conservadora: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil**, Zahar, Rio de Janeiro, 34p. 1992.

STERTZ, S. C.; ROSA, M. I. S.; DE FREITAS, R. J. S. Qualidade nutricional e contaminantes da batata (*solanum tuberosum* L., solanaceae) convencional e orgânica na região metropolitana de Curitiba – Paraná. **Boletim do Centro de Pesquisa e Procedimento de Alimentos**, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 383-396, jul./dez. 2005.

STERTZ, S. C.; DO ESPIRITO SANTO, A. P.; BONA, C.; DE FREITAS, R. J. S.; análise morfológica comparativa de frutos tomate cereja provenientes de três sistemas de cultivo. **Sci. Agric.**, Piracicaba, v.62, n.3, p.296-298, May/June 2005.

TAMISO, L.G. **Desempenho de cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sob sistemas orgânicos em cultivo protegido.** Dissertação. Piracicaba – SP.: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo,101 p. 2005

TINÔCO, A. L. A.; COELHO, M. S. L; PINTO, P. S. A.; NOVATO, M. R. R.; BEZ, F. Estudo microbiológico comparativo de leites pasteurizados em estabelecimentos com inspeção federal e em fazendas. **Higiene Alimentar**, v. 16,n. 96, p. 88-93, 2002.

VENTURINI, K. S. ; SARCINELLI, M. F. ; SILVA, L. C. . **Características do Leite.** Alegre, ES: Pró-reitoria de Extensão - UFES, 2007

WILLER, H.; KILCHER, L. **The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2009**, 10th ed. Bonn: IFOAM, FiBL, Frick; ITC, Geneva, 2009.