

**UFRRJ**

**INSTITUTO DE AGRONOMIA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**DISSERTAÇÃO**

**Mecanismo de interação teórico e prático no ensino  
de preparo da ordenha e seus efeitos sobre o  
desempenho de vacas leiteiras**

**Paulo Roberto Chaltein de Almeida Ribeiro**

**RIO DE JANEIRO-RJ  
2005**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**Mecanismo de interação teórico e prático no ensino  
de preparo da ordenha e seus efeitos sobre o  
desempenho de vacas leiteiras**

**PAULO ROBERTO CHALTEIN DE ALMEIDA RIBEIRO**

*Sob a Orientação do Professor Doutor*  
**EDINALDO DA SILVA BEZERRA**

*e Co-orientação da Professora Doutora*  
**Akiko Santos**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

Seropédica, RJ  
2005

373.2463

R484m

T

Ribeiro, Paulo Roberto Chaltein de Almeida Ribeiro, 1954-

Mecanismo de interação teórico e prático no ensino do preparo da ordenha e seus efeitos sobre o desempenho de vacas leiteiras / Paulo Roberto Chaltein de Almeida Ribeiro. – 2005.

51 f. : il.

Orientador: Edinaldo da Silva Bezerra.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia.

Bibliografia: p. 35-37.

1. Técnicos em agropecuária - Teses. 2. Ensino agrícola - Métodos de ensino - Goiás - Teses. 3. Aprendizagem - Teses. 4. Bovino de leite - Ordenha - Teses. 5. Ocitocina - Teses. I. Bezerra, Edinaldo da Silva, 1961-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Agronomia. III. Título.

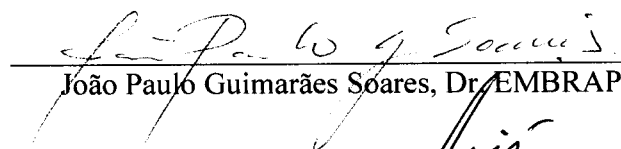
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE AGRONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

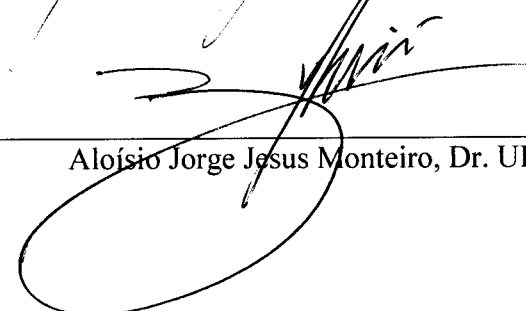
**PAULO ROBERTO CHALTEIN DE A. RIBEIRO**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

Dissertação Aprovada em: 06/12/2005

  
Edinaldo da Silva Bezerra, Dr. UFRRJ

  
João Paulo Guimarães Soares, Dr. EMBRAPA Agrobiologia

  
Aloísio Jorge Jesus Monteiro, Dr. UFRRJ

*À minha mãe, Paula Chaltein de Almeida  
Ribeiro, exemplo de mulher e profissional à  
frente do seu tempo.*

## AGRADECIMENTOS

*A Deus, tudo! Autor das realizações felizes e do conforto nos momentos difíceis.*

*Aos meus pais, Arthur Albino (in memoriam) e Paula Chaltein, pelo amor, dedicação, exemplos de coragem e fé oferecidos em todas as fases de minha vida.*

*À minha esposa Sheyla e meu filho Luiz Paulo, pelo companheirismo e força partilhados nessa etapa da jornada.*

*Ao meu Orientador, Prof. Edinaldo da Silva Bezerra, com sua atenção e dedicação, tornou possível a realização deste trabalho.*

*À minha Co-Orientadora, Prof<sup>a</sup> PhD. Akiko Santos, pelo empenho e presença na conquista dos objetivos pedagógicos, nessa busca de qualificação.*

*Aos alunos da Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia: Cássio, Fernanda, Breno, Assis, Luiz Henrique e Ailton, pela colaboração e amizade.*

*Ao Diretor da Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia, Carlos Henrique Nazareno: oportunizou o desenvolvimento profissional.*

## SUMÁRIO

**Resumo**  
**Abstract**

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>3</b>
2.1 O estado da arte .....	3
2.2 Influência do manejo no desempenho animal .....	6
2.3 Educação para o trabalho .....	8
2.4 Educação profissional de nível técnico .....	9
2.5 Tecnologia da ordenha .....	10
2.5.1 Aspectos anatômicos e fisiológicos da glândula mamária .....	10
2.5.2 Ejeção do leite .....	12
2.5.3 Intervalos entre ordenhas .....	15
2.6 Tratamento das tetas/mastite .....	16
2.7 Comportamento da vaca .....	16
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>18</b>
3.1 Caracterização do lócus da pesquisa .....	18
3.1.1 Uberlândia: aspectos econômicos .....	18
3.1.1.1 Participação no PIB .....	18
3.1.1.2 Setor agropecuário .....	18
3.1.2 Uberlândia: educação .....	19
3.2 Área de pesquisa: Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia .....	20
3.2.1 Infra-estrutura da escola .....	20
3.2.2 Sujeitos da pesquisa: alunos do Curso Técnico – Bovinocultura 3 <sup>a</sup> série e pós-médio em Agropecuária .....	21
3.2.3 Perfil dos entrevistados .....	22
3.2.4 Cuidado com a higienização .....	23
3.2.5 Relação homem x animal .....	24
3.3 Trabalho de campo .....	25
3.3.1 Trabalho de campo .....	25
3.3.2 Desenho experimental .....	26
3.4 Amostragem .....	27
3.5 Alimentação .....	27
3.6 Diálogo entre a teoria e a prática .....	29
<b>4. Resultados e discussão .....</b>	<b>31</b>
<b>5. Conclusão .....</b>	<b>34</b>
<b>Referências bibliográficas .....</b>	<b>35</b>

<b>Anexos .....</b>	<b>38</b>
Anexo I. Viabilidade econômica do leite bovino .....	38
Anexo II. Mapa com a localização da Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia .....	45
Anexo III. Questionários .....	46
Anexo IV. Ficha de controle dos animais .....	49
Anexo V. Resultado das análises químicas, bioquímicas e físicas .....	50



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Comparativo Minas Gerais/Triângulo Mineiro e Uberlândia, 1997/2000 - PIB – R\$ 1.000 .....	19
Tabela 2.	Pecuária, principais características em 2004 .....	19
Tabela 3.	Número de alunos matriculados em Uberlândia, segundo o censo escolar de 2004 .....	19
Tabela 4.	Perfil dos 109 alunos da 3ª série da disciplina Bovinocultura do Curso de Agropecuária .....	22
Tabela 5.	Quantidade de alunos por conhecimento teórico inicial .....	22
Tabela 6.	Conhecimento dos cuidados higiênicos no processo de ordenha, declarados pelos 40 alunos entrevistados .....	23
Tabela 7.	Períodos de tratamento por blocos .....	27
Tabela 8.	Resultados estatísticos utilizando-se o teste de Tukey .....	31

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Típica curva mostrando o aumento no percentual de gordura consecutiva de frações retiradas durante uma ordenha normal e após uma injeção de ocitocina para remover o leite residual .....	6
Figura 2.	Efeitos do contato entre o tratador e os animais .....	8
Figura 3.	Interior de uma glândula mamária .....	10
Figura 4.	Reflexo neuro-hormonal da ejeção do leite .....	11
Figura 5.	Circulação sanguínea .....	12
Figura 6.	Bezerro desempenhando um ótimo estímulo para ejeção de leite .....	13
Figura 7.	Reflexo da ejeção de leite .....	14
Figura 8.	Efeito de 1 minuto de pré-ordenha manual estimulando na média a ocitocina e o fluxo de leite durante a ordenha .....	14
Figura 9.	Diagnóstico de mastite clínica e subclínica .....	15
Figura 10.	Ordenha manual correta e ordenha manual incorreta .....	17
Figura 11.	Ordenha mecânica e apalpação .....	17
Figura 12.	Participação dos setores econômicos no PIB de Uberlândia no ano de 2000 .....	18
Figura 13.	Conhecimento inicial dos alunos sobre os tipos de ordenha existentes	23
Figura 14.	Comparação entre o conhecimento dos alunos da zona rural e da zona urbana relativo aos cuidados higiênicos necessários ao processo de ordenha, em porcentagem, segundo pesquisa detalhada por 40 alunos	24
Figura 15.	Porcentagem de respostas dos 40 alunos para o item homem-animal ...	25
Figura 16.	Bovinocultura: área de pastagem “piquetes” .....	26
Figura 17.	Bovinocultura .....	26
Figura 18.	Curral de espera .....	28
Figura 19.	Detalhes da sala de ordenha .....	29
Figura 20.	Exemplo de ordenha manual .....	29
Figura 21.	Exemplos de ordenha mecanizada .....	30
Figura 22.	Análise de produção de leite segundo o tratamento proposto .....	31

## RESUMO

RIBEIRO, Paulo Roberto Chaltein de Almeida. **Mecanismo de interação teórico e prático no ensino de preparo da ordenha e seus efeitos sobre o desempenho de vacas leiteiras.** 2005. 51f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional Agrícola). Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2005.

Este trabalho foi realizado na Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia-MG com o objetivo de avaliar uma nova maneira de transmitir conhecimento aos alunos da 3ª série do Curso Técnico em Agropecuária, relacionados aos procedimentos corretos para a execução de ordenha, sendo orientados para desenvolver um experimento de campo com manejo de alimentação e ordenha mais delineamento experimental em *switch-bach*. Dez animais foram utilizados para as avaliações, permanecendo em confinamento por um período de quatorze dias necessários à adaptação dos procedimentos da pesquisa, divididos em dois blocos de cinco animais, tendo cada um desses blocos cinco tratamentos diferenciados. O período para permanência dos animais em cada tratamento foi de sete dias consecutivos com coleta de dados duas vezes ao dia (duas ordenhas). Sabe-se que a Escola precisa construir uma nova relação educativa, baseada na paixão pelo conhecimento. Assim, foram elaborados dois questionários - no início e no final - para detectar o nível de conhecimento dos alunos sobre o manejo da ordenha, as suas informações tecnológicas e o relacionamento com os animais. Observou-se a ocorrência de uma queda na produção de leite, quando o acoplamento foi feito após três minutos da indução. Verificou-se que houve um aprendizado substancial por parte dos alunos, quando comparadas às informações obtidas no primeiro questionário, ou seja, antes das aulas.

**Palavras-chave:** Ocitocina, manejo, aprendizagem

## **ABSTRACT**

RIBEIRO, Paulo Roberto Chaltein de Almeida. **Theoretical and practical mechanism in teaching of preparing of the milking and its effects about the performance of dairy cows.** 2005. 51f. Dissertation (Masters of Agricultural Professional Education). Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica , RJ, 2005.

This study has been carried out at the Federal Agricultural School of Uberlândia – MG, Brazil. The purpose of this school has been to evaluate a new approach of teaching the 3<sup>rd</sup> year of high-school students of the Technical Agricultural Course, concerning the right conditions to realize the milking. These students were told to develop a research related to the handling of feeding and milking in the outlined practical experiment in switch-bach. Ten animals were observed to evaluations which were performed under confining system for fourteen days of adaptation in the condition in order to be researched. The dairy cows were divided in two groups of five animals and each group undertook different treatments. The animals have undertaken a seven consecutive day treatment with two data collection a day (two milking). It was noticed that a substantial learning when it was compared the presented information in the first questionnaire, these means, before classes.

**Key-words:** Oxytocin, handling, learning.

## 1. INTRODUÇÃO

Em virtude da nova realidade econômica mundial, a produção de leite no Brasil passa, na atualidade, por uma grande transformação. Com a adoção de modernas tecnologias, visando o crescimento substancial da produtividade, as granjas leiteiras utilizam cada vez mais vacas de alto potencial genético para a produção de leite, que, obviamente, possui manejo especializado, metabolismo elevado e maior produção de calor endógeno. Nas granjas é possível observar diversos fatores que agravam o estresse dos animais, como por exemplo: manejo de ordenha inadequado, falta de sombreamento, bebedouros mal dimensionados e mal localizados, arraçoamento inadequado entre outros. Esses fatores contribuem para a queda na ingestão de matéria seca e produção de leite, conseqüentemente, essa atividade torna-se onerosa, dificultando a sobrevivência do produtor rural.

Nesse contexto, a escola, produtora crítica de sentidos, deixa de ser meramente lecionadora, transmissora de conhecimento pronto e acabado, e passa a ter um papel de articuladora dos diversos saberes e espaços educativos, tais como: mídia, família, comunidade, trabalho e os vários espaços de vivência. Os saberes que os alunos trazem para sala de aula devem ser incorporados, discutidos, reconstruídos e sistematizados no processo ensino-aprendizagem, relacionando teoria e prática (CANDAU, 1989).

Como a Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia encontra-se em uma bacia leiteira de alto potencial (Triângulo Mineiro), necessita formar técnicos capazes de conviver com os avanços tecnológicos, as mudanças sociais e as novas exigências do mundo do trabalho.

Esse trabalho sugere como capacitar os alunos da Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia, futuros técnicos do país, para terem um conhecimento teórico, prático e científico em relação ao manejo de ordenha mecânica do gado leiteiro, atendendo as exigências tecnológicas do mundo moderno.

As instituições de pesquisa em gado de leite ressentem-se da necessidade de informações que facilitem o planejamento de suas atividades, a identificação de problemas de pesquisa e de estratégias mais adequadas de transferência de tecnologia para cada segmento produtivo e região. Isto se deve, em particular, à diversidade da atividade leiteira em termos espaciais e dos sistemas de produção existentes.

Nesse contexto, realizar a pesquisa sobre tecnologia de ordenha em seus aspectos favoráveis, analisando os problemas de manejo, direcionou a identificação e caracterização do problema.

Tem-se portanto, que um dos problemas que requer solução da pesquisa é rever as (inter)ações não-físicas (cuidados especiais), a relação homem-animal, dados sobre as condições de produção, os sistemas produtivos, a ambiência da ordenha demandando uma proposta de interação teórico e prático no ensino de preparo da ordenha e seus efeitos sobre o desempenho de vacas leiteiras.

Outros eixos do trabalho (objetivo específico) residem no compromisso de determinar o melhor tempo para ordenha após o estímulo; adaptar o manejo da ordenha às novas tecnologias; apresentar aos alunos da Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia novas tecnologias no manejo de ordenha do gado leiteiro; e demonstrar novas técnicas de relacionamento entre o homem, o animal e a natureza.

A discussão está organizada em três partes. Na primeira, faremos uma reflexão sobre a falácia da dicotomia teoria/prática. Na segunda parte, abordaremos a tecnologia da ordenha, que abrangerá material e métodos. Na terceira, apresentaremos resultados e discussões, que oferecerão subsídios para as considerações finais da dissertação.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O estado da arte

A domesticação dos animais de produção foi marcada pela aproximação entre o tratador e os animais, sendo caracterizado como uma relação simbiótica. Os bovinos dependem do homem para o fornecimento de abrigo, nutrição e cuidados em geral, enquanto o homem é beneficiado pelo leite, pela carne e pelo esterco (ENGLISH, 1991).

Com o aumento da produção e da tecnologia (ordenhadeira mecânica), diminuiu-se o contato positivo entre o tratador e seus animais. Estas tecnologias provocaram redução da mão-de-obra, como também substancial redução no tempo de contato positivo entre as pessoas e os animais (LENSINK *et al.*, 2000).

Essas interações não-físicas podem ser de diferentes tipos como voz, movimento com o corpo, cheiro e ruído (SEABROOK & BARTLE, 1992). Geralmente há uma mistura dessas ações quando o tratador está trabalhando com os animais durante o arraçoamento, ordenha, supervisão e movimentação.

Essas interações não-físicas podem ser importantes na relação entre animal e homem, podendo aumentar ou diminuir a produção de leite. Em geral no contato negativo (batidas, tapas, choques) ocorre a diminuição da produção do leite (RUSHEN *et al.*, 1999), enquanto no estímulo positivo (lavagem do úbere, ato do bezerro mamar, colocação da ordenhadeira mecânica) há um aumento na produção do leite. Daí surge a necessidade dos alunos obterem o conhecimento da existência dessa interação entre o animal e o homem, para que possam desenvolver uma prática produtiva.

Podemos notar outros fatores que afetam a relação entre homem e animal, como por exemplo a crença, a personalidade, a educação, a idade e o sexo, que modificam indiretamente o comportamento e a atitude das pessoas, e conseqüentemente dos animais.

Segundo BAUMANN (2002) vivemos hoje a modernidade líquida, que se caracteriza pela flexibilidade e agilidade que se manifesta nos processos de mudanças dos hábitos culturais, tecnológicos e educacionais. Na modernidade líquida vamos observar que a relação do trabalho tornou-se mais flexível, predominando a informalidade, onde os objetos duráveis são substituídos pelos descartáveis, projetados para tornarem-se obsoletos em pouco tempo. Os avanços tecnológicos nos oferece uma infinidade de novas possibilidades a cada dia, dessa forma, a substituição passou a ser ampla e irreversível.

Saímos de um mundo em que o conhecimento era adquirido na escola de forma absoluta, para um novo mundo, onde é de vital importância a capacidade do indivíduo de interagir com as informações recebidas pela escola. Essa capacidade possibilitará um maior desempenho do indivíduo com as relações sociais e com o mundo do trabalho.

A idéia de educação como sendo um produto a ser adquirido e conservado, passa a não atender as necessidades da nova sociedade, pois em tempo de modernidade líquida os paradigmas são a toda hora renovados. A escola moderna é desafiada a acompanhar o desenvolvimento do conhecimento tecnológico e científico, procurando formar um cidadão crítico para contribuir dentro do contexto social, exercendo e socializando os valores práticos da democracia. Para tanto é necessário que a escola participe ativamente dos movimentos sociais, apoiando a criação de cooperativas, associações e grupos culturais a fim de promover o desenvolvimento integral do aluno (KUENZER, 2002).

Outra questão que se destaca dentro do tema do projeto é referente a ocitocina, hormônio essencial para indução da ejeção de leite, que é liberada dentro da circulação em resposta a um estímulo tátil na teta (manual ou mecânico). Aumentos na concentração de ocitocina causam contrações das células mioepiteliais que circundam os alvéolos. Assim, o leite alveolar é transferido para dentro dos ductos e da cisterna para ser disponibilizada para remoção (BRUCKMAIER *et al.*, 2000). Um tempo *lag* (desde o início da estimulação até o início da ejeção de leite), ocorre geralmente de 1 a 2 minutos (BRUCKMAIER *et al.*, 1994). A sincronização entre liberação de ocitocina e ejeção após o início da remoção do leite pode ser crucial para o desempenho subsequente da ordenha. O atraso na ejeção do leite no início da ordenha é indicado por uma curva de fluxo bimodal, ou seja, uma redução temporária ou uma interrupção no fluxo após a remoção do leite da cisterna antes do leite alveolar estar disponível (BRUCKMAIER & BLUM, 1996).

A ejeção do leite alveolar no início da ordenha é essencial para uma rápida e completa remoção do leite. No sistema de ordenha convencional o estímulo tátil da teta antes de iniciar a ordenha é indicado para evitar o atraso na ejeção de leite. Este pré-estímulo pode ser manual ou mecânico (BRUCKMAIER & BLUM, 1998). Um efeito positivo na liberação de ocitocina e ejeção de leite pode ser esperado com fornecimento de concentrado na pré-estimulação e na ordenha. Em sistemas automáticos, as tetas são limpas com água, papel toalha e escova. Este período de limpeza é ideal para pré-estimulação, na medida em que essa limpeza de teta e de úbere leva uma suficiente liberação de ocitocina e induz a ejeção do leite.

Algumas pesquisas têm procurado evidenciar o efeito da limpeza com papel toalha e escova sobre o desempenho de vacas leiteiras. A escovação das tetas e do úbere por 60 segundos induziu a liberação de ocitocina e conseqüente ejeção de leite alveolar (BRUCKMAIER *et al.*, 2000). Portanto, a limpeza das tetas causa liberação de ocitocina e indução da ejeção do leite. Entretanto, a duração da limpeza deve ser suficientemente longa para servir de estímulo no período em que ainda não há remoção do leite.

Somente o leite das cisternas da teta e da glândula e grande parte do leite dos ductos são removidos pela ordenha imediatamente antes da ejeção do leite. Esta fração geralmente representa menos de 20% do total de leite (BRUCKMAIER *et al.*, 2000) que é produzido num intervalo de 10 a 14 horas (PFEILSTICKER *et al.*, 1996). A fração do leite alveolar, que representa mais de 80% do volume total de leite, deve ser ativamente transferida para as cisternas pelo mecanismo da ejeção para ser disponibilizada para ordenha. Próximo ao final da lactação a secreção e o volume de leite da cisterna diminuem e, freqüentemente, chegam próximo de zero (PFEILSTICKER *et al.*, 1996). Um efeito similar é observado após pequenos intervalos entre ordenhas. Até poucas horas após a ordenha quase não há leite presente na cisterna.

A ejeção de leite é retardada próximo ao final da lactação. A razão para essa demora não é a redução ou o atraso na liberação de ocitocina. As concentrações de ocitocina no início da lactação tendem a aumentar durante o curso da lactação. Entretanto, tem-se observado um atraso na reação à ocitocina ao nível de glândula mamária se a quantidade de leite armazenado diminui ao final da lactação (MAYER *et al.*, 1991). Da mesma forma, o atraso na ejeção do leite, como observado ao final da lactação, também é percebido depois de pequenos intervalos antes da ordenha. Intervalos menores que 8 horas geralmente não ocorrem em sistemas de ordenha convencional mas são comuns em sistemas automáticos. Tem sido demonstrado que o tempo *lag* até a ocorrência da ejeção em resposta a estimulação da teta varia em função do grau de enchimento do úbere.

A ejeção do leite é retardada se menos leite é estocado no úbere, independente se devido à produção reduzida ao final da lactação ou devido ao pequeno intervalo entre



ordenhas (BRUCKMAIER & HILGER, 2001). A ejeção do leite após a estimulação da teta começa em  $50 \pm 5$ s no início da lactação, num intervalo de 12 horas e em  $91 \pm 9$ s ao final da lactação, com 4 horas de intervalo entre ordenhas. A duração da ejeção do seu início até que a pressão máxima intramamária seja atingida é de cerca de 30s a 1 minuto (MAYER *et al.*, 1991). Entretanto, é crucial evitar que se ordenhe tetas vazias e que a ejeção ocorra antes do leite da cisterna ser completamente removido. Desta forma, a quantidade estimada de leite da cisterna deve ser considerada quando do cálculo da duração ótima da pré-estimulação.

O tempo de *lag* até a ocorrência da ejeção não depende somente do leite estocado. Assim, a ejeção do leite ocorre após um mesmo tempo de *lag* em animais de diferentes níveis de produção num mesmo estágio de lactação (WELLNITZ *et al.*, 1999). Neste caso, o grau de repleção do úbere é semelhante, em razão de úberes de baixa produção terem menor capacidade de armazenamento.

Assume-se que em alvéolos parcialmente cheios, há maior contração das células mioepiteliais, logo, mais tempo é necessário até que o leite seja ejetado para os ductos e as cisternas. Somente quando os alvéolos têm o formato de um balão, a contração mioepitelial resulta imediatamente na ejeção do leite. Por outro lado, nas células mioepiteliais de um alvéolo apenas parcialmente cheio, primeiramente o mesmo deverá assumir uma forma de um balão de tamanho reduzido, para só depois o leite ser pressionado para fluir para os dutos lactíferos. Portanto, num úbere apenas parcialmente cheio, como ocorre em intervalos curtos entre ordenhas ou ao final da lactação, a ejeção ocorre mais tardiamente. O tempo necessário a ser aplicado do início da estimulação da teta até que ocorra a ejeção tem sido superior a 3 minutos em úberes com baixo grau de enchimento (BRUCKMAIER & HILGER, 2001). Se nenhum pré-estímulo específico é aplicado, o leite da cisterna será removido durante a fase *lag* até a ocorrência da ejeção do leite.

Devido a produção do leite da cisterna ser particularmente baixa após pequenos intervalos e em lactações tardias (PFEILSTICKER *et al.*, 1996), com o baixo enchimento do úbere, o efeito negativo da demora na ejeção do leite é até mesmo acentuado pela baixa quantidade de leite da cisterna (BRUCKMAIER *et al.*, 2000).

O estágio de lactação e o intervalo entre ordenha também têm influência substancial na composição do leite.

Um estímulo em menos de 4 tetas é suficiente para manter a liberação de ocitocina e a contração alveolar, e o acoplamento sequencial das teteiras não apresenta efeito negativo sobre a ejeção e a remoção do leite. Em contrapartida, o atraso no acoplamento das teteiras após a pré-estimulação causa uma redução transitória numérica da concentração de ocitocina durante um período de 2 a 4 minutos após iniciada a ordenha.

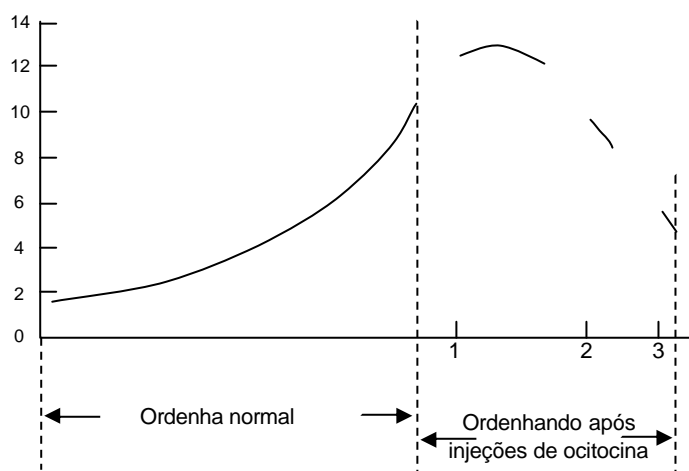
Os efeitos negativos do atraso entre a preparação das tetas e o início da ordenha por muitos minutos são previamente relacionados (RASMUSSEN *et al.*, 1992; MAYER *et al.*, 2005). O atraso de 60s após o final da pré-estimulação de 1 minuto até o início do acoplamento das teteiras não apresentou redução nas concentrações de ocitocina. Tiveram grande importância numérica as concentrações de ocitocina e principalmente a fração do leite observada após 30s de pré-estimulação, com 30s de atraso e sequencial acoplamento das teteiras por 20s. Isto demonstra que a duração do período de estimulação das tetas é menos crucial para o desempenho na ordenha do que a total interrupção estabelecida pela ejeção do leite. Isto ocorreu até mesmo no caso em que só uma teta foi estimulada (BRUCKMAIER *et al.*, 2000).

Em sistemas automáticos as teteiras são removidas quando cessa o fluxo de leite em cada quarto individualmente. A vantagem deste sistema é que a super ordenha em um único quarto pode ser evitada. Por outro lado pode-se assumir que a redução do estímulo

em menos de 4 tetas causa redução na liberação de ocitocina e portanto o esvaziamento incompleto de cada quarto ordenhado. Entretanto pode ser visto, que o acoplamento do quarto em que a remoção foi tardia teve pequena quantidade de leite residual, se bem que as diferenças não foram significativas (BRUCKMAIER *et al.*, 2000). Obviamente, o estímulo somente em uma teta causou liberação suficiente de ocitocina para permitir completa ejeção e remoção do leite do último quarto ordenhado.

Durante estimulação manual contínua das tetas por 7 minutos, a pressão intramamária permaneceu em seu platô superior após ter ocorrido a ejeção do leite. Isto também ocorreu numa situação em que só uma teta foi estimulada (BRUCKMAIER & HILGER, 2001). Entretanto, uma interrupção do estímulo da teta após a indução da ejeção promoveu uma redução parcial da pressão intramamária, indicando perda da contração mioepitelial (BRUCKMAIER *et al.*, 1994). Uma nova estimulação da teta após a interrupção causa um aumento da pressão intramamária, aumentando a contração da célula mioepitelial, ocorrendo a ejeção de leite e a possível remoção deste.

Uma ordenha eficiente é um ponto importante a ser considerado na tecnologia e na rotina de ordenha. Ela resulta em uma alta colheita de leite e da composição do leite que é influenciada, em particular, pelo conteúdo de gordura. Quando o produtor recebe de acordo com o conteúdo de gordura do leite, isto significa esvaziar o úbere o mais completamente possível, uma vez que a última porção do leite tem um alto conteúdo de gordura. Teoricamente o conteúdo de gordura é alto (15% a 20%) quando se observam os últimos jorros de leite (Figura 1).



**Figura 1.** Típica curva mostrando o aumento no percentual de gordura consecutiva de frações retiradas durante uma ordenha normal e após uma injeção de ocitocina para remover o leite residual (Adaptado de JOHANSSON, 1952).

## 2.2 Influência do manejo no desempenho animal

Desde que se iniciou a domesticação de nossos animais de produção, a relação entre o tratador e os animais tem sido muito próxima. Durante séculos, foi simbiótica. Por exemplo, os bovinos dependem do homem para fornecer abrigo, nutrição e cuidados gerais, enquanto que o homem se beneficia do leite, do esterco para combustível ou adubo e produção de calor (ENGLISH *et al.*, 1991). As (inter)ações não-físicas podem ser de diferentes tipos, como voz (intensa, entonação), movimentos com o corpo, cheiro e ruído

(pessoa se aproximando) (SEABROOK & BARTLE, 1992). Geralmente, há uma mistura destas ações quando o tratador estar trabalhando com os animais durante o arraçamento, ordenha, supervisão ou tratamentos médicos, movendo-se de um lugar para outro (LENSINK *et al.*, 2000). Vários projetos de pesquisa, a maioria conduzida com animais mantidos em condições intensivas, demonstraram que o contato físico qualificado como “negativo” (bater, tapas) pelo observador induziram o comportamento de ‘retirada dos animais’ em relação ao tratador, que geralmente foi interpretado como ‘medo’. Contatos físicos qualificados “positivos” (tocar com cuidado, acariciar) reduzem a tendência dos animais evitarem o homem e aumentam a possibilidade de interagir com ele. As interações não-físicas também são importantes para a reação dos animais ao homem, alguns contatos “positivos” com os animais sobre o seu comportamento podem ser explicados pelo fato de serem freqüentemente associados com o arraçamento.

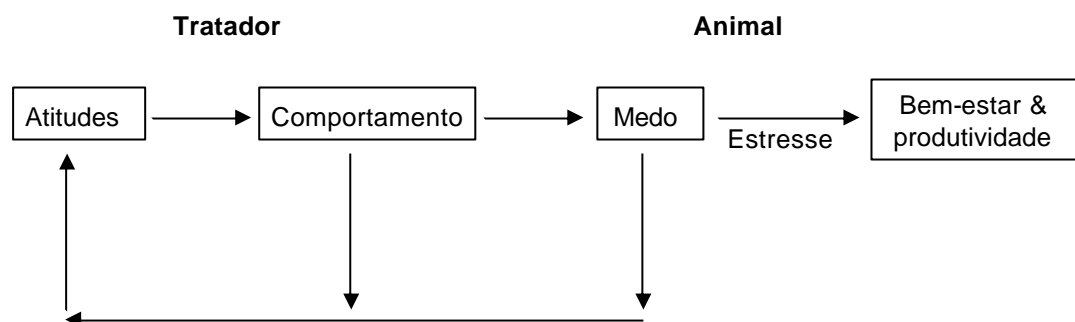
As respostas de ‘medo’ depois de contatos “negativos” com o homem podem não só causar comportamento de evitação nos animais, como também respostas fisiológicas de estresse. BOISSY & BOUISSOU (1988) demonstraram que novilhas acostumadas com contatos regulares não-aversivos com humanos (ser puxados por uma corda, acariciados) tiveram menor aumento dos níveis sanguíneos de cortisol e de freqüência cardíaca depois de práticas comuns de manejo (captura, movimentar de um lugar para outro) do que as novilhas que não receberam estes contatos não-aversivos. Vacas leiteiras mal-tratadas por uma pessoa (choque elétrico, batidas) também demonstram maior freqüência cardíaca na ordenha quando esta pessoa está presente em comparação com outras vacas não mal-tratadas (RUSHEN *et al.*, 1999).

As interações entre tratador e os animais também podem ter conseqüência sobre a produtividade dos animais. O contato entre o homem e o animal pode ter efeito sobre a qualidade da carne. Em seus estudos em granjas de criação de bezerros leiteiros, LENSINK *et al.* (2000) verificaram que bezerros originários de pessoas que tiveram um comportamento “positivo” com eles tiveram níveis de pH mais baixos e carnes mais claras (apreciadas pelos consumidores) do que os originados de pessoas que se comportaram mais “negativamente”. Temos que olhar principalmente o lado psicológico, as atitudes e os traços da personalidade do tratador como componente importante do comportamento humano com os animais.

Deve ser enfatizado o fato de que o principal estímulo para o reflexo de ejeção do leite é o contato manual nos tetos antes do início da ordenha. Isso ocorre devido a ação de inibição do estímulo simpático, o que causa relaxamento não apenas no esfíncter no canal do teto, mas também dos ductos maiores que drenam o leite para a cisternas da glândula mamária. Este efeito aumenta também a irrigação sanguínea para os alvéolos com o relaxamento das arteríolas, o que aumenta, dessa forma, a quantidade de ocitocina que chega às células mioepiteliais para o estímulo ao reflexo de ejeção de leite. Sendo assim, é de suma importância que as unidades de ordenha sejam colocadas nas vacas durante a ordenha em, no máximo, de 30s à 60s após o início da estimulação dos tetos, com objetivo de obter a extração mais completa do leite uma vez que a ocitocina tem uma meia vida aproximada de 3,5 minutos, desaparecendo rapidamente da corrente sanguínea através da eliminação pelo fígado e rins.

Por outro lado, as atitudes estão ligadas à crença de que o comportamento leva a um certo resultado e pelas avaliações desse resultado. O modelo ainda propõe que outros fatores como personalidade e variáveis demográficas (por exemplo, idade, gênero e educação) modificam indiretamente o comportamento de alguém através de seu efeito sobre as atitudes da pessoa. No entanto, fatores externos também podem afetar o comportamento. Um trato pode ter a intenção de interagir individualmente com todos os

animais, mas a pressão do trabalho, devido a um grande número de animais a serem cuidados, pode evitar que haja interação entre tratador e animais. Segundo o modelo apresentado a seguir, as atitudes do tratador influenciam seu comportamento em relação aos animais. Atitudes “negativas” levam a reações de ‘medo’ pelos animais, demonstradas em uma ampla gama de situações nas quais humanos podem estar presentes (Figura 2).



**Figura 2.** Efeitos do contato entre o tratador e os animais, sobre a produção animal

### 2.3 Educação para o trabalho

A formação profissional, desde as suas origens, sempre foi reservada às classes menos favorecidas, estabelecendo-se uma nítida distinção entre aqueles que detinham o saber (ensino secundário, normal e superior) e os que executavam tarefas manuais (ensino profissional). Ao trabalho, frequentemente associado ao esforço manual e físico, acabou se agregando ainda a idéia de sofrimento. Aliás, etimologicamente o termo trabalho tem sua origem associada ao *“tripalium”*, instrumento usado para tortura. A concepção do trabalho associado a esforço físico e sofrimento inspira-se, ainda idéia mítica do “paraíso perdido”.

O saber, transmitido de forma sistemática através da escola, e sua universalização, só foi incorporado aos direitos sociais dos cidadãos bem recentemente, já no século XX, quando se passou a considerar como condições básicas para o exercício da cidadania a educação, a saúde, o bem-estar econômico e a profissionalização.

Apenas uma minoria de trabalhadores precisava contar com competências em níveis de maior complexidade, em virtude da rígida separação entre o planejamento e a execução. Havia pouca margem de autonomia para o trabalho, uma vez que o monopólio do conhecimento técnico e organizacional cabia, quase sempre, apenas aos níveis gerenciais. A baixa escolaridade da massa trabalhadora não era considerada entrave significativo a expansão econômica.

A partir da década de 80, novas formas de organização e de gestão modificaram estruturalmente o mundo do trabalho. Um novo cenário econômico e produtivo se estabeleceu com o desenvolvimento e emprego de novas tecnologias complexas agregadas à produção e à prestação de serviços e pela crescente internacionalização das relações econômicas. Em consequência, passou-se a requerer sólida base de educação geral para todos os trabalhadores; educação profissional básica aos não-qualificados; qualificação profissional de técnicos; e educação continuada, para atualização, aperfeiçoamento, especialização e requalificação de trabalhadores.

À destreza manual se agregam novas competências relacionadas com a inovação, a criatividade, o trabalho em equipe e a autonomia na tomada de decisões mediada por novas tecnologias de informação. A estrutura rígida de ocupação altera-se. Equipamento e

instalações complexas requerem trabalhadores com nível de educação e qualificação cada vez mais elevado. As mudanças aceleradas no sistema produtivo passam a exigir uma permanente atualização das qualificações e habilitações existentes e a identificação de novos perfis profissionais.

Não se concebe, atualmente, a educação profissional como um simples instrumento de política assistencialista ou linear ajustamento às demandas do mercado de trabalho, mas sim, como importante estratégia para que os cidadãos tenham efetivo acesso às conquistas científicas e tecnológicas da sociedade.

O momento, portanto, é o de se investir prioritariamente na educação básica e, ao mesmo tempo, diversificar e ampliar a oferta de educação profissional. A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e o Decreto Federal n.º 2.208/97 possibilitam o atendimento dessas demandas (BRASIL, 1997).

A LDB (Lei nº 9.394 de 1996) reservou um espaço privilegiado para a educação profissional. Ela ocupa um capítulo específico dentro do título amplo que trata dos níveis e modalidade de ensino, sendo considerado um fator estratégico de competitividade e desenvolvimento humano na nova ordem econômica mundial. Além disso, a educação profissional articula-se, de forma inovadora, à educação básica. Passa a ter um estatuto moderno e atual, tanto no que se refere a importância para o desenvolvimento econômico e social, quanto na sua relação com os níveis da educação escolar (BRASIL, 1996).

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais, a articulação entre o ensino médio e a educação profissional, se dará por uma via de mão dupla e pode gerar inúmeras formas de preparação básica para o trabalho no caso do primeiro, e aproveitamento de estudos no caso de segundo, respeitadas as normas relativas à duração mínima da educação básica de nível médio que inclui a formação geral e a preparação para o trabalho:

- Às escolas de ensino médio cabe contemplar, em sua proposta pedagógica e de acordo com as características regionais e de sua clientela, aqueles **conhecimentos, competências e habilidades de formação geral e de preparação básica para o trabalho** que, sendo essências para uma habilitação profissional específica, poderão ter os conteúdos que lhe deram suporte igualmente aproveitado no respectivo curso dessa habilitação profissional (BRASIL-MEC, 2005a).

#### **2.4 Educação profissional de nível técnico**

O mundo do trabalhador está se alterando contínua e profundamente, pressupondo a superação das qualificações restritas às exigências de postos delimitados, o que determina a emergência de um novo modelo de educação profissional centrado em competências por áreas. Torna-se cada vez mais essencial que o técnico tenha um perfil de qualificação que lhe permita construir itinerários profissionais, com mobilidade ao longo de sua vida produtiva. Um competente empenho profissional exige o domínio de seu “ofício” associado a sensibilidade e à prontidão para mudanças e uma disposição para aprender e construir o seu aperfeiçoamento. Do técnico será exigido tanto uma escolaridade básica sólida, quanto a educação profissional mais ampla e polivalente (BRASIL-MEC, 2005b, 2005c).

A revolução tecnológica e o processo de reorganização demandam uma completa revisão dos currículos, tanto da educação básica quanto da educação profissional, uma vez que é exigido dos trabalhadores, em dose crescente, maior capacidade de raciocínio, autonomia intelectual, pensamento crítico, iniciativa própria e espírito empreendedor, bem como capacidade de visualização e resolução de problemas. Valores estéticos, políticos e

éticos, competência para a laborabilidade, à flexibilidade, à interdisciplinaridade e contextualização na organização curricular.

## 2.5 Tecnologia da ordenha

### 2.5.1 Aspectos anatômicos e fisiológicos da glândula mamária

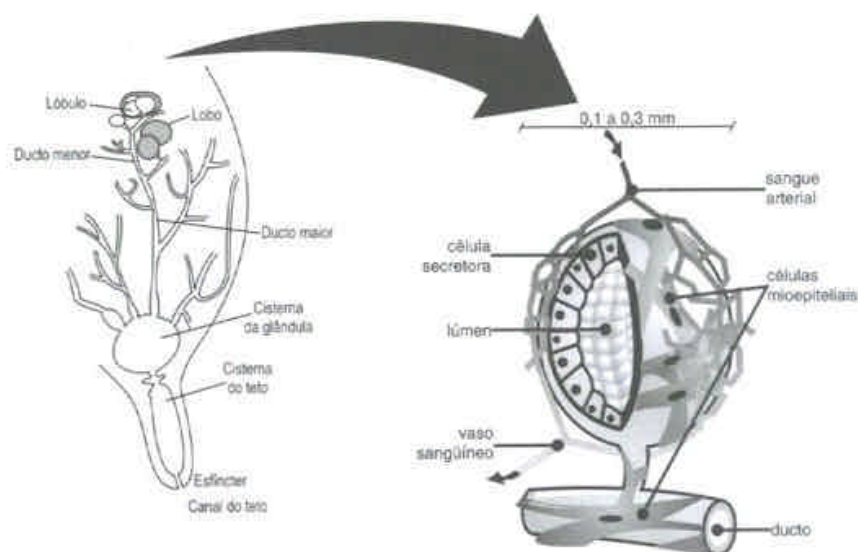
Para se obter maior produção leiteira, com lucros maiores, além de combater às doenças como as mastites, é necessário conhecimentos específicos na área da anatomia, fisiologia, histologia e bioquímica da glândula mamária.

A origem das glândulas mamárias está no ectoderma embrionário, que é representado por espessamentos lineares paralelos na parede abdominal ventral. Formam-se então os botões mamários a partir da qual a porção funcional da glândula mamária será desenvolvida.

As células secretoras de leite, ou a parênquima da glândula mamária desenvolve-se através da proliferação das células epiteliais provenientes do cordão mamário primário. As células epiteliais formam estruturas ocas circulares, chamadas alvéolos, que são unidades secretoras fundamentais de leite na glândula mamária. Paralelamente surge uma grande área de epitélio na superfície que são as tetas.

Os sistemas de ductos conectam os alvéolos com as tetas, permitindo o leite passar da área de formação para a área de liberação. A vaca apresenta áreas especializadas para o armazenamento do leite, chamadas de cisternas, localizadas na parte ventral da glândula e nas quais os ductos se esvaziam, possibilitando a armazenagem de leite (CUNNINGHAM, 1999).

As paredes dos alvéolos são formadas por uma camada única de células contráteis ou mioepiteliais alargando-se para o exterior. O diâmetro do alvéolo pode chegar a 0,5mm quando totalmente distendido pela presença do leite. Um agrupamento de até 200 alvéolos vai dar origem a uma outra estrutura de nome lóbulos, de tamanho variado, encapsulados por uma folha fina de tecido conectivo (Figura 3).



**Figura 3.** Interior de uma glândula mamária (FONSECA & SANTOS, 2000)

Os alvéolos drenam o leite em pequenos ductos, que em sucessão drenam em largos ductos. Normalmente de 8 a 12 ductos coletores drenam o leite da glândula, numa cavidade de forma irregular, chamada cisterna do úbere. Essa cisterna tem a capacidade de armazenar até 400mL de leite (HOLMES & WILSON, 1989).

A vaca leiteira apresenta quatro glândulas mamárias totalmente separadas, formando o úbere. Normalmente os quartos anteriores pesam cerca de dois terços dos quartos posteriores, o que se traduz em maior produção de leite nos quartos posteriores (FONSECA & SANTOS, 2000).

A ligação do úbere com a parede do abdome é mantida pelos dois pares de ligamentos suspensórios laterais, um par de ligamentos suspensórios central e a rede independente de tecido conectivo que passa pela parede do abdome, até a frente do úbere.

Com a produção do leite, o úbere se enche, forçando os ligamentos de sustentação, sendo que o ligamento mediano se distende enquanto os laterais não. O úbere desce e as tetas ficam distendidas para fora, aguardando a hora da ordenha (HOLMES & WILSON, 1989).

Segundo FONSECA & SANTOS (2000) para cada litro de leite produzido, estima-se que seja necessário o bombeamento de aproximadamente 500 litros de sangue para a glândula mamária.

A circulação fornece nutrientes para a glândula mamária, transporta hormônios e outras substâncias que vão controlar toda a sua atividade. Dois fatores determinam a quantidade de nutrientes disponíveis para a produção do leite, o fluxo de sangue para a glândula e a concentração de nutrientes presentes no sangue. Assim, a alteração do fluxo de sangue na glândula, bem como a presença de nutrientes afeta a produção de leite (HOLMES & WILSON, 1989).

No início da lactação, é comum ocorrer a formação de edema no úbere, devido a diminuição da circulação linfática, que tem como função principal a remoção dos fluídos (FONSECA & SANTOS, 2000).

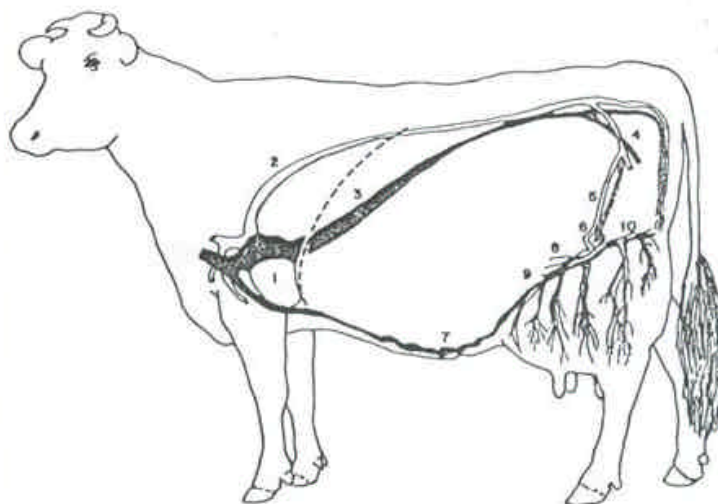
A ocitocina caindo na circulação sanguínea, alcança após 45s a 60s, as glândulas mamárias, onde provoca uma contração violenta das células mioepiteliais que envolvem os alvéolos. A ocitocina, devido à sua ação, é chamada popularmente de hormônio da descida do leite (Figura 4).



**Figura 4.** Reflexo neuro-hormonal da ejeção do leite, na presença ou não da ocitocina (FONSECA & SANTOS, 2000)

Da coluna espinhal sai a principal via nervosa do úbere, atingindo a pele das tetas, permitindo que o animal tenha a sensação de toque, pressão, temperatura e dor, além de

transmitir informações para a parte mediana do cérebro. Esse sistema é importante para o reflexo da ejeção do leite e para o controle do fluxo de sangue no úbere (HOLMES & WILSON, 1989). A Figura 5 apresenta os aspectos anatômicos do processo de ejeção de leite, através da produção e distribuição da ocitocina na corrente sanguínea.



**Figura 5. Circulação sanguínea:** 1: coração; 2: aorta abdominal; 3. veia cava posterior; 4: artéria e veia ilíaca externa; 5: artéria e veia pudenda externa; 6: flexão sigmóide; 7: veia abdominal subcutânea; 8: artéria abdominal subcutânea; 9: artéria mamária cranial; 10: artéria mamária caudal (FONSECA & SANTOS, 2000)

### 2.5.2 Ejeção do leite

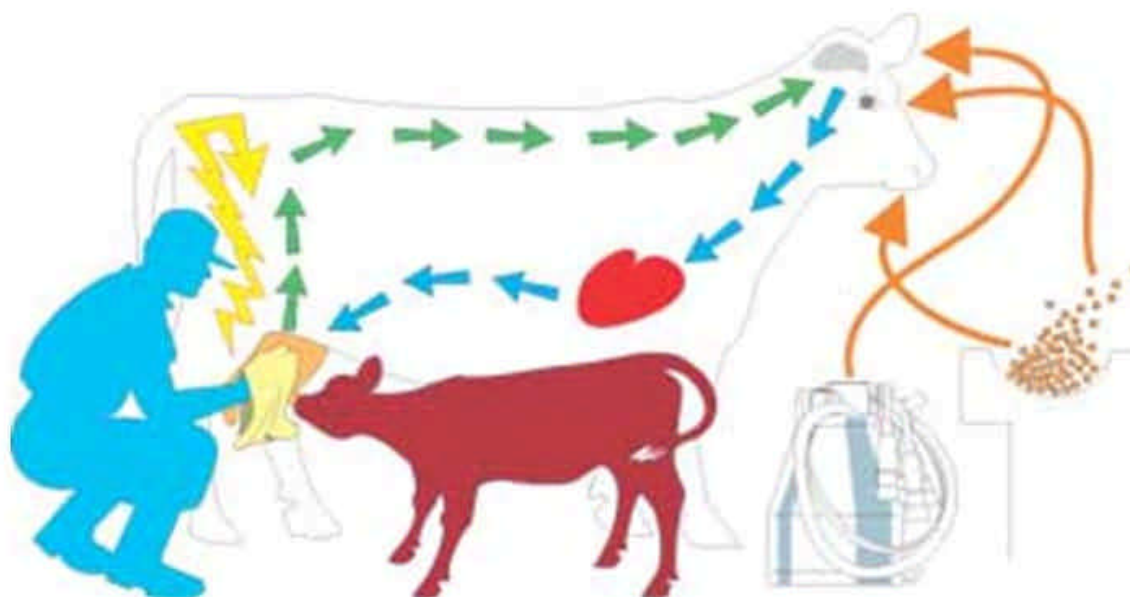
Durante a ordenha e no ato de mamar, receptores nervosos existentes na pele do teto, sensíveis a pressão, são ativados. Esta estimulação mecânica emite impulsos para a glândula pituitária, localizada no cérebro, que libera o hormônio ocitocina. Este hormônio é transportado para o úbere através da corrente sanguínea.

Na glândula mamária, o hormônio provoca a contração das células mioepiteliais que envolvem os alvéolos, fazendo com que o leite que está no seu interior seja pressionado, fluindo para os dutos condutores e destemperando a cisterna.

O tempo entre o início da estimulação e a ejeção do leite (“descida do leite”) é em torno de 30s a 60s, mas varia de vaca para vaca e também depende do estágio de lactação em que a vaca está. Este fato também depende do número de vezes em que a ocitocina é momentaneamente secretada e sua liberação ocorre uma vez durante a ordenha. Pesquisas recentes têm indicado, no entanto, que a ocitocina é liberada totalmente durante o processo de ordenha.

O reflexo da ejeção do leite, incluindo a liberação da ocitocina, pode ser estimulado de muitas maneiras tais como o toque na teta, pela presença ou visão ou audição do bezerro ou pela alimentação durante a ordenha. O estímulo mais eficiente das tetas para a ejeção do leite é desempenhado pelo bezerro. Uma ótima técnica de ordenha é aquela em que ocorre imediatamente após a mamada. O ato de mamar inclui a pré-estimulação, a sucção e a pós-estimulação (Figura 6).





**Figura 6. Bezerro desempenhando um ótimo estímulo para a ejeção de leite**

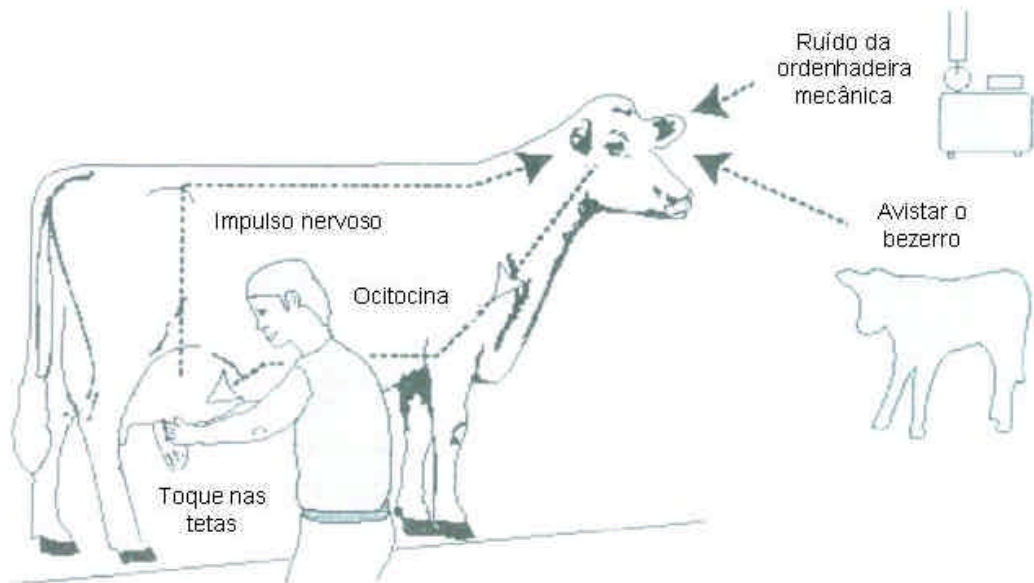
Portanto, não é necessário indagarmos a respeito do porquê do estímulo no teto (pré-estimulação). Será, no entanto, necessário esclarecer o procedimento executado antes da instalação da unidade da ordenha incluindo o ato de lavar e secar os tetos, massagens e extração dos jatos.

Receptores existentes nos tetos são estimulados e o reflexo para ejeção do leite é ativado. Importante ressaltar que a ejeção do leite pode ser estimulada de diferentes maneiras de estimulação, como pelo teto, pela visão, pela audição, pelo barulho da ordenhadeira e uso de comida concentrada.

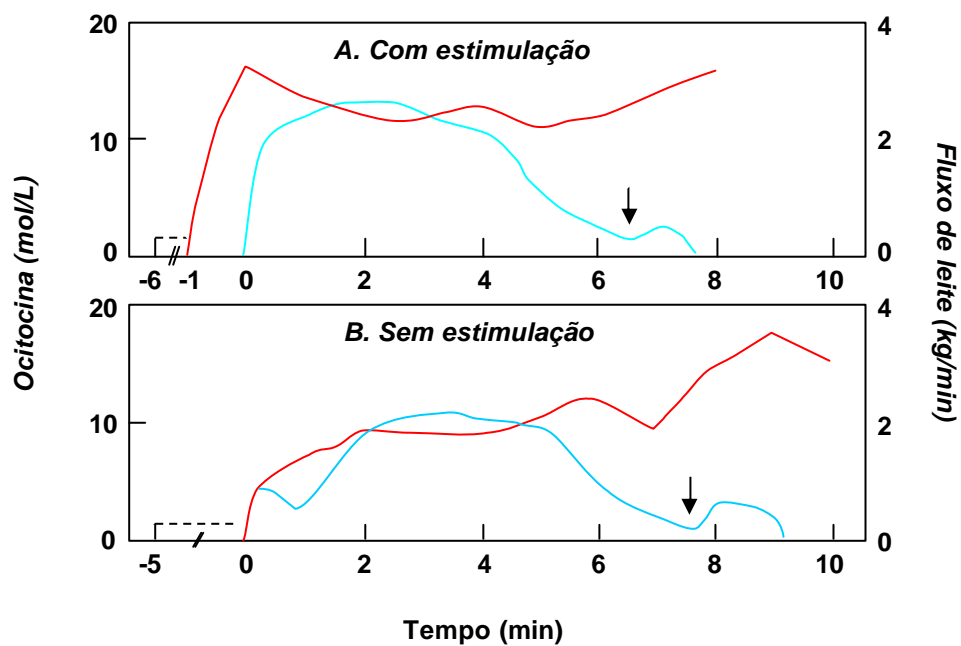
Isto resulta na ejeção do leite quando a ocitocina é liberada e conduzida pela corrente sanguínea até as células mioepiteliais fazendo com que estas se comprimam, expulsando o leite. Nos primeiros minutos há um alto fluxo de leite e, portanto, uma remoção eficiente sendo resultado de uma pré-estimulação adequada. Com o início da ejeção do leite, a unidade de ordenha deve ser instalada.

No úbere, a ocitocina promove a contração das células mioepiteliais que circundam os alvéolos e por conseqüência, ocorre a migração do leite para os grandes dutos e cisterna da glândula mamária (Figura 7).

Em muitas propriedades, o intervalo de tempo entre o primeiro estímulo e a colocação do conjunto de ordenha (*prep-lag time* ou tempo de estimulação) varia de 2 a 6 minutos. Estes longos tempos de estimulação podem contribuir para a obtenção de menores produções de leite e de gordura láctea, maiores contagens de células somáticas ou infecções intramamárias. A máxima concentração de ocitocina no sangue ocorre 1 minuto após o início da prática dos estímulos (Figura 8). Dentro de 1,5 a 2 minutos, a concentração diminui drasticamente à metade da concentração máxima, e a ejeção do leite torna-se reduzida (MAYER *et al.*, 1984).



**Figura 7. Reflexo da ejeção do leite.** Qualquer excitação, dor ou medo inibe o reflexo de ejeção do leite



**Figura 8. Efeito de 1 minuto de pré-ordenha manual estimulando na média a ocitocina (linha vermelha) e o fluxo de leite (linha azul) durante a ordenha.** A ordenha começou exatamente no tempo 0: a seta mostra o início da retirada (Adaptado de MAYER *et al.*, 1984).

Quando não há atraso entre o fluxo de leite vindo da cisterna e o fluxo vindo da área dos alvéolos significa que houve um tratamento adequado nas tetas a nível de pré-estímulo. A pré-estimulação pode ser feita manualmente ou pela máquina. No entanto, até agora, nós não dispomos de uma opção mecânica tão eficiente quanto as mãos.

### 2.5.3 Intervalos entre ordenhas

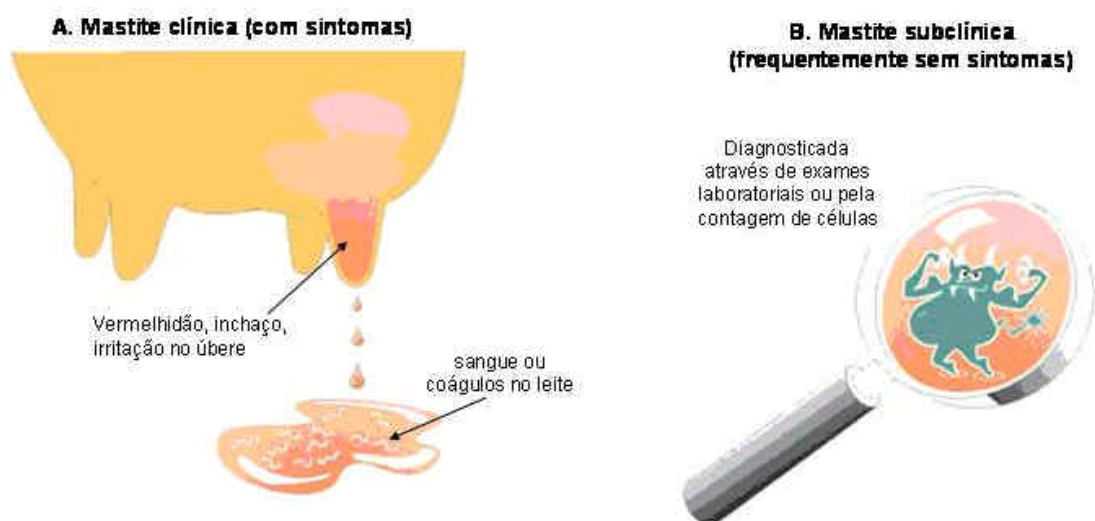
Existe uma grande variação entre intervalos de ordenha nos países produtores de leite. Na maioria dos países, os intervalos entre ordenhas de 8 a 16 horas são uma prática comum em função do trabalho envolvido. Em grandes fazendas o intervalo de 12 horas é uma prática comum. O intervalo de 12 horas é a melhor opção com duas ordenhas diárias. A produção de leite (em kg), aumenta ligeiramente em porcentagem com intervalos constantes, comparado a ordenhas com intervalos irregulares.

Na experiência de campo proposta para o “Ensino de preparo da ordenha e seus efeitos sobre o desempenho de vacas leiteiras”, foram utilizadas duas ordenhas diárias, num intervalo de 12h (sendo uma às 5:30h e outra às 17h).

## 2.6 Tratamento das tetas/mastite

O pré-requisito para produzir leite de forma rentável é obter uma quantidade relativamente alta de leite de qualidade, o que significa alta produção em animais saudáveis que não sofrem de alguma doença na glândula mamária. A mastite é a doença mais comum e onerosa encontrada em rebanhos leiteiros. Em muitos casos, o produtor só fica ciente dos casos de mastite clínica.

Constatou-se que a frequência de mastite clínica é geralmente 20-100 casos/100 vacas por ano. Os níveis de infecção subclínica são 5-35% de quartos de úberes infectados por uma bactéria patogênica. A mastite clínica é relativamente fácil de ser detectada pelo produtor. Os sintomas são a coagulação e descoloração do leite, a glândula torna-se dura, vermelha ou inchada e, em casos severos, a vaca tem febre e perda de apetite. A mastite subclínica pode ser mais difícil de detectar, já que tanto o leite quanto o úbere podem apresentar uma aparência normal, enquanto células somáticas multiplicam-se no leite, demonstrado na Figura 9.



**Figura 9. Diagnóstico de mastite clínica (A) e subclínica (B) (Adaptado de JOHANSSON, 1952)**

A mastite é uma inflamação na glândula mamária que pode ser causada por infecções bacterianas ou traumas. Quando as bactérias se desenvolvem, elas secretam toxinas que estimulam o mecanismo de defesa na vaca. A reação à inflamação leva a uma migração de células brancas do sangue da circulação periferal do úbere. A contagem de células somáticas do leite aumenta de normalmente 100.000 células/mL ou menos por quarto de úbere até vários milhões por mL. O aumento da contagem de células somáticas é acompanhado por uma ativação de diversas enzimas do leite.

As consequências patológicas da mastite são os danos provocados no tecido e alteração na função da célula secretora. Isto leva a uma redução na produção de leite e mudanças na sua composição. Uma estimativa correta das perdas da produção de leite é difícil de ser feita, visto que quartos não infectados têm tendência de compensar a queda de produção dos quartos infectados. O mecanismo envolvido neste controle e na compensação é ainda desconhecido.

## **2.7 Comportamento da vaca**

O manejo e tratamento zootécnico devem respeitar os requisitos biológicos básicos do animal. Isto significa que precisamos ter conhecimento sobre o espaço, a ventilação, a proteção térmica, a nutrição, o comportamento do animal etc. No que se refere ao comportamento é importante compreender como a vaca percebe e detecta acontecimentos em seu meio ambiente, como ela assimila o significado destes e conseqüentemente, como ela age. Como exemplo, um gerenciamento eficiente requer bom conhecimento sobre a habilidade de aprendizado das vacas, em particular quando se lida com salas de ordenha e sistemas automatizados, ou ambiência adequada.

Ao contrário, quando a interação entre o ordenhador e a vaca torna-se difícil e até impossível, é porque a glândula foi exposta à muitos fatores de agressão (ordenha imprópria, mão suja, máquina mal calibrada, falta de higiene-ambiental favorecendo contaminações, acúmulo de animais em estábulos) (Figura 10).

Experiências demonstram que vacas bem tratadas produzem mais leite por lactação. O trato do ordenhador na sala de ordenha durante a ordenha (o apalramento ou carícia com as mãos pode encorajar as vacas a entrarem mais facilmente na sala de ordenha e apresentarem menos estresse, o que por sua vez reduz a inibição da ejeção de leite) (Figura 11). O uso da voz também influencia a produção da vaca. Têm-se observado que rebanhos de alta produção contam geralmente com funcionários que ‘falam’ muito mais com as vacas, comparado à rebanhos de baixa produção.

Concluindo, o conhecimento sobre o comportamento do animal, as interações sociais e os requisitos psicológicos dos animais são indubitavelmente da maior importância para uma produção alta e eficiente de leite. O conhecimento nesta área é necessário para uma melhor compreensão do animal fato que, sem dúvida, influencia de maneira positiva na saúde da vaca, no seu bem-estar, na sua produção, na qualidade alimentar do leite, razão que justifica a nova preocupação com o mecanismo prático e teórico no “Ensino do preparo da ordenha”.



**Figura 10. Ordenha manual correta (A) e ordenha manual incorreta (B)**



**Figura 11. Ordenha mecânica (A) e apalpação (B)**

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

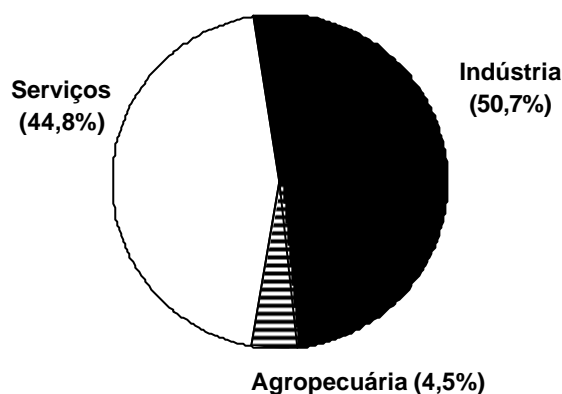
#### 3.1 Caracterização do lócus da pesquisa

##### 3.1.1 Uberlândia: aspectos econômicos

Num raio de 600 Km, Uberlândia atinge 50 milhões de consumidores, responsáveis por 2/3 do PIB brasileiro, sendo que sua malha rodoferroviária e o Terminal Intermodal de Cargas ligam a cidade aos principais mercados do País, ao Mercosul e ao mundo. É o maior centro atacadista-distribuidor da América Latina, figurando como a terceira em arrecadação de ICMS.

##### 3.1.1.1 Participação no PIB

De acordo com a Figura 12, podemos perceber que o setor industrial é responsável por uma porcentagem maior de participação no PIB de Uberlândia. Em segundo lugar, o setor de serviços. A agropecuária participa com apenas 4,5% na construção do referido PIB.



**Figura 12. Participação dos setores econômicos no PIB de Uberlândia no ano de 2000**

Quanto à participação de Uberlândia no PIB de Minas Gerais, esta tem aumentado, conforme podemos verificar pela Tabela 1, embora a participação de seu contingente - Triângulo Mineiro - tenha sofrido uma queda entre os anos de 1997 e 2000. Além disso, podemos observar que na formação do PIB do Triângulo Mineiro, composto por mais 34 municípios, Uberlândia possui uma participação extremamente alta.

##### 3.1.1.2 Setor agropecuário

A bacia leiteira de Minas Gerais é composta por 71.500 matrizes, que produzem 21.947.596 litros de leite e possui 1.492 criadores de bovino.

Minas Gerais é o segundo estado brasileiro em rebanho, tendo 20,2 milhões de cabeças, abatendo 6,2% deste montante. Na Tabela 2 está a listagem segundo o número de

cabeças existentes, de acordo com a idade e o gênero animal, em 2004. Para mais informações sobre a viabilidade econômica do leite bovino, ver Anexo I.

**Tabela 1. Comparativo Minas Gerais/Triângulo Mineiro e Uberlândia, 1997/2000 - PIB – R\$ 1.000**

Ano	Minas Gerais	Triângulo Mineiro	(%)	Uberlândia	(%)
1997	82.125.522	6.843.795	8,33	2.849.887	3,47
1998	84.215.672	6.715.153	7,97	2.885.456	3,43
1999	86.511.944	6.905.154	7,98	3.015.804	3,49
2000	98.867.500	7.863.120	7,95	3.558.386	3,60

Fonte: FJP – Fundação João Pinheiro. Triângulo Mineiro é constituído por 35 municípios

**Tabela 2. Pecuária: principais características em 2004**

Espécie	Cabeças existentes	Cabeças vacinadas
<b>Total de bovinos</b>	220.335	220.196
<b>Touros</b>	2.524	2.517
<b>Vacas</b>	77.945	77.913
<b>Bezerros até 1 ano</b>	24.740	24.719
<b>Bezerras até 1 ano</b>	24.974	24.961
<b>Novilhas de 12 a 24 meses</b>	20.327	20.308
<b>Novilhas acima de 24 meses</b>	16.507	16.491
<b>Novilhos de 12 a 24 meses</b>	31.059	31.044
<b>Novilhos acima de 24 meses</b>	22.259	22.243

Fonte: Instituto Mineiro de Agropecuária

### 3.1.2 Uberlândia: educação (Tabela 3)

**Tabela 3. Número de alunos matriculados em Uberlândia, segundo o censo escolar de 2004**

Dependência		Estadual	Federal	Municipal	Privada	Total
	Creche	0	0	1.382	600	1.982
	Pré-Escola	0	225	9.298	3.144	12.667
	<b>Ensino Fundamental</b>	37.014	604	42.110	8.258	87.986
E.F.	1ª à 4ª série	15.138	304	24.892	4.634	44.968
	5ª à 8ª série	21.876	300	17.418	3.624	43.218
E.M.	2º grau e Curso Médio	23.500	375	0	6.173	30.048
	Nível Técnico	148	790	0	1.713	2.651
Ed. Esp.	Total	713	0	0	262	975
	Fundamental	595	0	0	102	697
	Supletivo – Total	973	0	55	2.882	3.910
	Supletivo – Fundamental	0	0	55	454	509
EJA	Semipresencial* - Fundamental	1.336	0	0	0	1.336
	Semipresencial - Médio	1.728	0	0	0	1.728
	Graduação	0	12.626	0	17.965	30.591
Sup.	Especialização – <i>Lato sensu</i>	0	690	0	1.640	2.330
	Mestrado – <i>Strictu sensu</i>	0	1.708	0	45	1.753
	Doutorado – <i>Strictu sensu</i>	0	227	0	0	227
<b>Total Geral (preliminares 2004)</b>		65.412	16.951	52.845	42.529	177.737
<b>Porcentagem</b>		36,80	9,54	29,73	23,93	100,00

E.F.= ensino fundamental; E.M.= ensino médio; Ed. Esp.= educação especial; EJA= ensino destinado a jovens e adultos; \*= com carga horária pré-estabelecida, Sup.= superior.

Fonte: INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

### **3.2 Área de pesquisa: Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia**

A pesquisa foi realizada na Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia, na Fazenda Sobradinho, distante 25 Km do centro da cidade e próximo aos distritos de Martinésia e Cruzeiro dos Peixotos.

A sede da escola se encontra nas coordenadas geográficas 18°, 46' 12" de latitude sul e 48° 17' 17" de longitude oeste. O solo se classifica como latossolo vermelho escuro e podzólico. A fazenda é drenada pelo córrego Bebedouro (afluente do Rio Araguari) e seu afluente da margem direita é o córrego das moças. Este córrego é responsável pelo abastecimento dos tanques de piscicultura e suas águas são represadas para irrigação e dessedentação de animais. Completam a carga hídrica, dois poços semi-artesianos que são utilizados para o abastecimento de água potável.

Segundo registros do laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia – IG/UFU, a temperatura média anual em Uberlândia, nos meses mais quentes (outubro e fevereiro) é de 23,9°C e 23,7°C, respectivamente, e nos meses mais frios (junho e julho) a temperatura média fica pouco acima de 19°C. O regime pluviométrico no município é tropical semi-árido.

No Anexo II está apresentado um mapa com a localização da Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia.

#### **3.2.1 Infra-estrutura da escola**

A fazenda Sobradinho possui 286,5 hectares de terra nua. De suas terras, 80% são agricultáveis e 20% são reservas nativas.

São 37.299,92m de área construída, sendo um prédio didático/administrativo, contendo 14 salas de aula; 1 sala para audiovisual; laboratórios de Solos, Física, Química, Biologia e Microbiologia; 3 laboratórios de Informática com um total de 60 micros; salas de mecanografia e reprografia, de professores, de estudo, cantina, secretaria, almoxarifado, gabinete da Direção, serviços gerais, patrimônio, serviço de pessoal, orçamento e finanças, coordenação de integração escola-comunidade e de cursos técnicos, arquivo morto, procuradoria jurídica, departamento pedagógico de atendimento ao educando e administrativo; e ainda 1 consultório médico e 1 consultório odontológico.

Possui, também, um prédio onde funciona a Cooperativa-Escola dos Alunos, com 1 sala para professores, 1 sala de jogos, 2 salas de televisão; funcionam, ainda, a cozinha e o refeitório que servem aproximadamente 1.000 refeições diárias, 1 padaria e 1 açougue.

Há um prédio onde funciona a Escola de 1º grau que atende mais de 400 alunos, mantida pela Prefeitura Municipal de Uberlândia. Em outro prédio, funciona a lavanderia e, próximo a ela, há quatro prédios para o alojamento de 400 alunos.

Possui um complexo de esporte e lazer composto por um ginásio poliesportivo, com academia para musculação, 1 quadra coberta, 2 quadras de peteca e 2 campos de futebol *society*.

Os setores produtivos são compostos de 8 salas ambientes, 3 abatedores (frangos, suínos e bovinos); 5 aviários para abrigar 8.000 aves de corte e 5.000 de postura; 1 fábrica e depósito de ração; 1 galpão para cunicultura; 2 represas e 6 tanques para criação de peixes; 3 estufas de plantação no solo e 1 de hidroponia; 1 viveiro de mudas; suinocultura com creche, maternidade, cria e engorda com 25 matrizes e 3 reprodutores; caprinocultura com aprisco, solário e sala de ordenha, contendo 15 matrizes, estábulos, bezerreiro coletivo, curral, 2 silos de superfície e 3 silos de trincheira; em setor de mecanização com oficina, posto de gasolina, abrigo para máquinas, ônibus e caminhões; 1 prédio com carpintaria e depósito de materiais de construção.



A escola conta com um centro de convivência, onde se localizam uma lanchonete e um bazar, em que são comercializados produtos necessários aos alunos, além de servir como local de descanso e descontração.

Possui um prédio onde funciona o curso de Agroindústria, com um setor de processamento de vegetais; outro para carne e também um laticínio.

No ano de 2001, a Escola construiu um centro de treinamento com capacidade para alojar 30 pessoas que vêm de outras localidades para receber treinamento nas diversas áreas de atuação agropecuária. Este prédio possui duas salas de aula equipadas com tv/vídeos, retroprojetores e *data-show*. Nesse mesmo ano, a escola construiu, também, um anfiteatro com capacidade para 500 pessoas e uma nova biblioteca para o seu acervo de 7.849 livros.

Para completar o total de área construída, existem 29 casas para moradia de servidores.

### **3.2.2 Sujeitos da pesquisa: alunos do Curso Técnico – Bovinocultura 3ª série e pós-médio em Agropecuária**

A bovinocultura foi implantada e organizada de acordo com os referencias curriculares nacionais da área de Agropecuária, proporcionando uma formação profissional voltada ao permanente desenvolvimento de competências e habilidades que garantam o conhecimento na área de criação de gado: corte e leite, tecnologia na produção de leite e carne, em que prevaleça uma postura crítica, nativa e autônoma.

O objetivo é colocar no mercado profissionais sintonizados com a tecnologia crescente do mercado de produção de leite, viabilizando dessa maneira, a permanência do produtor no campo, para evitar o êxodo rural. A preocupação é manter uma atuação dentro das diretrizes exigida pela legislação vigente nos modernos de padrões de produção. Isto é, profissionais, impulsionadores do progresso e responsáveis por uma nova mentalidade na realidade sócio-econômica da atividade humana.

A matriz curricular da pecuária corresponde às disciplinas: avicultura, cunicultura, psicultura, apicultura, suinocultura, caprinocultura e bovinocultura de corte e leite. A organização dessa matriz no que se refere às competências e habilidades, baseia-se na própria estruturação do mundo do trabalho, organizada em áreas profissionais específicas: reconhecimento de processos tecnológicos e práticos da produção de leite, tecnologia da ordenha, saúde bovina e qualidade na obtenção do leite.

A estrutura matricial é organizada em módulos e sub-módulos, cada qual com caráter terminal, articulados entre si, flexíveis quanto às necessidades e/ou desenvolvimento dos saberes.

O conteúdo da disciplina é de responsabilidade de apenas um docente, porém subtende-se que os alunos tenham tido sub-módulos em áreas afins: melhoramento, doenças, manejo de estresse das criações em geral. As aulas apresentam conteúdo teórico e prático desenvolvidas nas áreas de campo da escola por técnicos de projetos.

As turmas (sujeitos da pesquisa) são A/B/C, heterogêneas em relação à faixa etária e encontram-se em diferentes estágios de aprendizagem – o que determina o compromisso de assisti-los de acordo com as diferenças individuais. Desenvolve-se uma prática contextualizada buscando sempre a forma transdisciplinar.

O cuidado de trabalhar os conceitos básicos de biologia animal, genética, fisiologia e nutricional, tem por objetivo desenvolver competências que gerem habilidades específicas.

Em relação a sondagem diagnóstica feita no início do projeto observou-se conhecer o nível de conhecimento da turma, a respeito do tema-projeto a ser desenvolvido.

Para isso idealizou-se um inventário de questões que retratasse os saberes em potencial, justificando as intenções da pesquisa e redirecionando as diretrizes conforme o perfil dos sujeitos (Anexo III).

### 3.2.3 Perfil dos entrevistados

Inicialmente foi apresentado aos alunos da 3ª série da Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia um questionário com a finalidade de traçar o perfil dos alunos do Curso Técnico em Agropecuária. Neste questionário procuramos identificar a idade, o sexo, a origem, o nível de informação a respeito da ordenha e o grau de conhecimento sobre a relação homem/animal (manejo) no processo de ordenha (Tabela 4 e 5).

Participaram da pesquisa um universo de 109 alunos dos quais 102 eram do sexo masculino e 7 do sexo feminino, com idades variando entre 16 e 20 anos. Deles, 90 alunos eram de origem urbana e 19 de origem rural.

**Tabela 4. Perfil dos 109 alunos da 3ª série da disciplina Bovinocultura do Curso de Agropecuária**

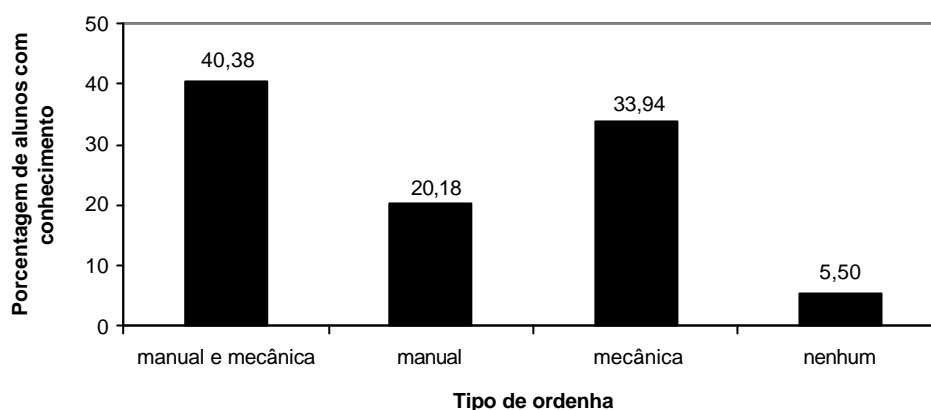
		Turmas		
		A	B	C
Número de alunos		<b>40</b>	<b>35</b>	<b>34</b>
Sexo	Masculino	40	30	32
	Feminino	0	5	2
Origem	Urbana	33	29	28
	Rural	7	6	6
Faixa etária		de 16 a 20 anos		

**Tabela 5. Quantidade de alunos por conhecimento teórico inicial**

Turma	Processo de ordenha				Situação do bezerro			Período de ordenha			
	Manual	Mecanizada	Nenhum	Ambos	Pé de Vaca	Aleitamento artificial	Nenhum	1	2	3	Nenhum
A	3	2	1	34	21	18	1	3	32	2	3
B	5	15	5	10	5	25	5	-	25	-	5
C	14	20	-	-	14	20	-	-	34	-	-

Quanto ao conhecimento sobre o processo de ordenha, 44 alunos afirmaram conhecer os processos de ordenha manual e mecânica, 37 conheciam apenas a ordenha mecânica, 22 alunos conheciam apenas a ordenha manual, e 6 alunos não conheciam nenhum dos dois tipos de ordenha (Figura 13).

Em pesquisa limitada a 40 alunos escolhidos entre os 109 que participaram do trabalho original, novas e mais detalhadas perguntas foram realizadas. Neste melhor detalhamento, foi possível observar que 6 alunos provenientes do meio rural tinham conhecimento dos tipos (manual e mecânica) de ordenha e apenas 1 aluno afirmou ter conhecimento somente da ordenha manual, enquanto que, dos alunos urbanos, 27 afirmaram conhecer os dois tipos de ordenha, 2 conheciam apenas a ordenha mecânica, 3 conheciam apenas a ordenha manual e 1 aluno não conhecia nenhum tipo de ordenha.



**Figura 13. Conhecimento inicial dos alunos sobre os tipos de ordenha existentes**

Na ordenha manual com bezerro ao pé, o novo detalhamento apresentou o seguinte resultado: dentre os alunos oriundos da zona rural, 5 afirmaram conhecer somente a ordenha com bezerro ao pé, 1 afirmou conhecer a ordenha com bezerro sendo aleitado artificialmente e 1 aluno afirmou conhecer os dois sistemas; quanto aos alunos provenientes da zona urbana, 21 alunos afirmaram conhecer a ordenha com bezerro ao pé, 2 alunos conheciam apenas o aleitamento artificial, 1 aluno afirmou não conhecer nenhum tipo de aleitamento e 9 alunos afirmaram conhecer os dois tipos de aleitamento.

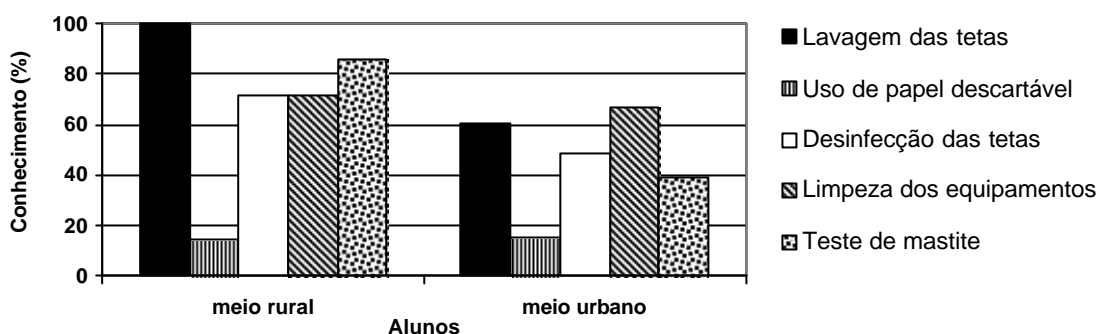
Quanto ao número de ordenhas mecanizadas realizadas ao dia, o detalhamento apresentou: quanto aos alunos provenientes da zona rural, 4 afirmaram conhecer a ordenha 2 vezes/dia, 1 afirmou conhecer a ordenha 3 vezes/dia, 1 afirmou conhecer a ordenha de 1 vez/dia e 2 vezes/dia, e 1 aluno afirmou que não conhecia nenhum tipo de ordenha mecanizada; quanto aos alunos oriundos da zona urbana 26 afirmaram que conheciam a ordenha 2 vezes/dia, 3 conheciam a ordenha 1 vez/dia, 1 conhecia a ordenha 3 vezes/dia e 3 não conheciam ordenha mecanizada.

### 3.2.4 Cuidado com a higienização

Em relação aos cuidados higiênicos necessários ao processo de ordenha, pôde-se constatar, entre os 40 alunos que forneceram respostas detalhadas, que os alunos da zona rural e urbana confirmaram os seguintes dados apresentados na Tabela 6 e Figura 14.

**Tabela 6. Conhecimento dos cuidados higiênicos no processo de ordenha, declarados pelos 40 alunos entrevistados**

Cuidados higiênicos conhecidos	Alunos de origem rural		Alunos de origem urbana	
	n	%	n	%
Lavagem das tetas	7	100,00	20	60,61
Uso de papel descartável	1	14,29	5	15,15
Desinfecção das tetas	5	71,43	16	48,48
Limpeza dos equipamentos	5	71,43	22	66,67
Fazer o teste de mastite	6	85,71	13	39,39
<b>Total de alunos</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>	<b>33</b>	<b>100,00</b>



**Figura 14. Comparação entre o conhecimento dos alunos da zona rural e da zona urbana relativo aos cuidados higiênicos necessários ao processo de ordenha, em porcentagem, segundo pesquisa detalhada por 40 alunos**

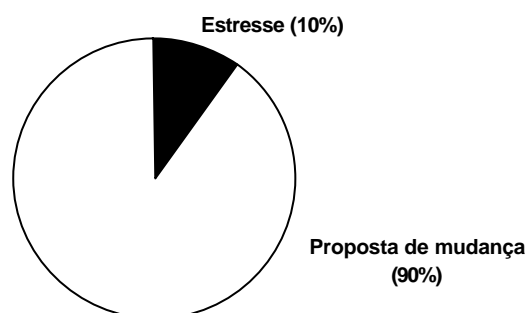
### 3.2.5 Relação homem x animal

Na relação homem-animal, os principais fatores relacionados pelos alunos cuja origem é o meio rural e que participaram da pesquisa detalhada, foram (Figura 15):

- estresse apresentado pelos animais = 5 alunos
- manejo do animal durante a ordenha = 2 alunos
- alteração nos horários da ordenha = 2 alunos
- doenças apresentadas pelos animais = 1 aluno
- tempo de ordenha = 1 aluno
- alimentação dos animais = 1 aluno
- uso de equipamentos inadequados = 1 aluno
- mão de obra qualificada = 2 alunos

Os alunos com procedência urbana que participaram da pesquisa detalhada, apresentaram os seguintes resultados quanto ao item relação homem-animal (Figura 15):

- estresse apresentado pelos animais = 18 alunos
- manejo do animal durante a ordenha = 19 alunos
- alteração nos horários da ordenha = 4 alunos
- doenças apresentadas pelos animais = 3 alunos
- tempo de ordenha = 3 alunos
- alimentação dos animais = 5 alunos
- uso de equipamentos inadequados = 4 alunos
- mão de obra qualificada = 7 alunos
- característica racial dos animais = 2 alunos



**Figura 15. Porcentagem de respostas dos 40 alunos para o item homem-animal**

### **3.3 Trabalho de campo**

O trabalho de campo foi desenvolvido com a participação de 6 alunos do 3º ano do Curso de Agropecuária da Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia, selecionados de acordo com os seguintes critérios: alunos que estudavam sob o regime de internato; alunos com bom comportamento escolar; alunos com interesse na área de bovinocultura; alunos que assumiram o compromisso de residir no setor de bovinocultura durante todo o experimento, já que o referido setor fica localizado à mais ou menos 1.300 metros do alojamento; e alunos comprometidos com desenvolvimento de trabalho extra-classe. A seleção dos alunos procurou atender as três turmas existentes do 3º ano do Curso de Agropecuária da Escola, permitindo a escolha de 2 alunos por turma. Também houve a preocupação em atender ao sexo feminino existente na Escola, com a escolha de uma aluna semi-interna, que ajudou no desenvolvimento do experimento no período extra-classe.

Após a formação da equipe de alunos, foram administradas aulas com o conteúdo do experimento, para que os alunos pudessem desenvolver com segurança um bom trabalho e adquirir um aprendizado mais científico. Durante todo o experimento os alunos se mostraram bastante motivados em participar do trabalho científico, enfrentando diversas barreiras, dentre elas, a disponibilidade de acompanhar durante dois meses (19 de maio à 19 de julho de 2004) diariamente, incluindo a coleta de dados (realizada às 5:30 horas e às 17:00 horas), inclusive aos finais de semana, feriados e férias.

Ficou demonstrado que alunos interessados, quando motivados por um trabalho científico, apresentam resultados inesperados.

Os critérios usados para a seleção dos 10 animais da Raça Girolando, que fizeram parte do experimento foram os seguintes: o peso médio variou entre 420kg a 450kg de peso vivo; 5 animais possuíam o grau de sangue 3/4 e 5 animais com 15/16, e o período de lactação variou entre 120 a 150 dias após o parto. Todos os animais foram vermifugados e identificados com brincos.

Os animais selecionados foram divididos em dois blocos de 5 animais, tendo como critério de seleção a produção de leite. O 'Bloco 1' foi constituído de animais com maior produção de leite recebendo a denominação das letras A, B, C, D e E, e o 'Bloco 2' com animais de menor produção de leite, recebendo as letras F, G, H, I e J.

#### **3.3.1 Trabalho de campo**

Os trabalhos de campo realizados com os animais foram desenvolvidos no Setor de Zootecnia III da Escola Agrotécnica Federal, na cidade de Uberlândia /MG, no período de 1º de junho à 12 de julho de 2004.

Os “piquetes” contêm bebedouros-tanque com bóia, capacidade de 1.000 litros em pastagem de brachiaria (Figura 16).

As instalações foram alojadas em piquetes coletivos (bloco 1 e 2) dotados de comedouros convencionais e bebedouro tubular com bóias de controle de nível (Figura 17).



**Figura 16.** Bovinocultura: área de pastagem “piquetes” (1 ha)



**Figura 17.** Bovinocultura: limpeza do espaço-confinamento (A) e flagrante da equipe (B)

### 3.3.2 Desenho experimental

Foram utilizadas 10 vacas de grau de sangue 3/4 Girolando, com idade média de 4 anos e peso vivo médio de 400kg. Os animais foram vermifugados, identificados por meio de brincos na orelha e pesados no início e ao final de cada período experimental.

Utilizou-se um delineamento em *switch-bach*, conforme preconizado por LUCAS (1960) com distribuição das vacas em dois blocos: 1, 2 observando-se a ordem de parição como variável restritiva para composição dos blocos (Tabela 7). Os dados, obtidos em coletas por períodos consecutivos de 21 dias, sendo 14 dias de adaptação dos animais às dietas e 7 dias de coleta de dados de produção. Os animais foram ordenhados duas vezes ao dia, pela manhã (às 5:30h) e à tarde (às 17:00h). Os tratamentos foram impostos às vacas nos meses de maio a julho de 2004.

**Tabela 7. Períodos de tratamento por blocos**

Tratamento	Período 1		Período 2		Período 3	
	Bloco 1	Bloco 2	Bloco 1	Bloco 2	Bloco 1	Bloco 2
1	A	F	B	H	A	F
2	B	G	C	I	B	G
3	C	H	D	J	C	H
4	D	I	E	F	D	I
5	E	J	A	G	E	J

Nos períodos 1, 2 e 3 do experimento estiveram em confinamento no bloco 1: os animais Boneca (A), Letícia (B), Protetora (C), Catita (D), Estela (E); no bloco 2 Lindóia (F), Pratinha (G), Graça (H), Novata (I) e Cumbuca (J). Quanto às fichas de observação a campo, eram feitas com registro da ordenha (tempo), especificação do tratamento e índice da produção de leite (Anexo IV).

Feita a sondagem diagnóstica para verificar o nível do conhecimento das turmas sobre o tema em questão, iniciou-se o trabalho com a seleção dos sujeitos da pesquisa: 6 alunos sendo 2 alunos por turma (A, B, C) que teriam como desafio um cronograma de atividades como a limpeza do espaço do confinamento; selecionar os animais; dividi-los em dois blocos: (B1, B2); identificar cada um dos blocos (nome e número); proceder a identificação de cada animal, por letras do alfabeto (A ... J); compreender os objetivos específicos de cada tratamento (tempo de acoplamento); executar o processo de ordenha, conforme a orientação da pesquisa e anotação individuais da produção do leite para cada animal; apartar o gado; formar os blocos novamente (B1 e B2); e fornecer a alimentação aos animais (silagem de milho mais concentrado).

Após a formação dos blocos, os animais passaram do manejo semi-intensivo para o manejo intensivo, recebendo silagem de milho e sal mineral à vontade, mais ração concentrada, de acordo com sua produção de leite. O período de alteração do manejo teve a duração de 15 dias para que houvesse uma maior adaptação dos animais com o manejo e a alimentação.

O experimento foi dividido em três períodos, sendo que no primeiro período, por ser de adaptação, durou 15 dias; o segundo e o terceiro períodos tiveram um intervalo de adaptação ao novo tratamento de 7 dias. Cada período foi constituído de sete dias de coleta de dados, mais um dia de coleta de sangue para análise da ocitocina.

No experimento foram usados cinco tratamentos:

Tratamento 1 = testemunha sem preparo –acoplamento imediato

Tratamento 2 = 1 minuto de preparo – acoplamento imediato

Tratamento 3 = 1 minuto de preparo – atraso de 1 minuto para o acoplamento

Tratamento 4 = 1 minuto de preparo – atraso de 2 minutos para o acoplamento

Tratamento 5 = 1 minuto de preparo – atraso de 3 minutos para acoplamento

### 3.4 Amostragem

Quanto ao período de coleta de dados, o leite produzido foi controlado, individualmente e anotado em planilhas.

### 3.5 Alimentação

Os animais foram arraçoados com ração total constituída de silagem de milho, sal mineral e ração concentrada, duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde. As dietas isonutricionais, foram balanceadas para atender as exigências de acordo com o NRC,

acrescidas de 10% para condições tropicais. A quantidade a ser fornecida foi pesada e ajustada durante o período de adaptação para permitir uma sobra de 10% por animal.

Foram realizadas análises química, bioquímica e física (controle de qualidade) da silagem de milho especificação da composição básica da ração utilizada nos bovinos em lactação. A composição química da dieta utilizada está no Anexo V.

O sistema de ordenha utilizado foi mecânica, com circuito fechado, possuindo uma bomba de vácuo central com linhas paralelas de vácuo e de leite e quatro teteiras. O leite ordenhado foi medido por dois “medidores tal”, armazenado em uma unidade central, que após acumular 25 litros, era bombeado para o tanque de expansão, sendo armazenado e resfriado a uma temperatura de 4°C.

Na sala de ordenha ficavam sempre quatro animais, enquanto dois eram ordenhados simultaneamente, sendo um do Bloco 1 e outro do Bloco 2, ambos no mesmo tratamento, os outros dois ficavam à espera do mesmo procedimento (Figura 18). Após a ordenha foi medido o leite produzido pelo animal e o tempo de duração de cada ordenha. Os animais foram ordenhados duas vezes ao dia, sendo a primeira no horário de 5:30 horas e a segunda no horário de 17:00 horas. Após a ordenha os animais retornavam ao piquete e recebiam a silagem de milho e sal mineral à vontade, e concentrado. O concentrado foi distribuído diariamente da seguinte maneira: Bloco 1 recebeu 6 quilos de ração divididos em duas vezes, e os animais do Bloco II receberam 4 quilos de ração, também divididos em duas vezes.



**Figura 18. Curral de espera**

No processo de ordenha, a higienização dos tetos e a desinfecção em solução desinfetante, antes (pré-dip) e após (pós-dip), foram usados nos Tratamentos 2, 3, 4 e 5. No tratamento 1 com acoplamento imediato, foi usado somente o pós-dip.

Durante todo o período do experimento os animais foram submetidos, diariamente nas duas ordenhas, ao teste de mamite clínica com resultado negativo.

Na Figura 19, observa-se detalhe da sala de ordenha: área coberta, paredes azulejadas, piso cimentado, existência de fosso e espaço adequado para ordenha de 8 animais; gaiolas de contenção dos animais dispostas em “espinha de peixe”.

Para que uma hipótese seja comprovada cientificamente exige-se como pré-requisito um número mínimo de animais em observação e a repetição do experimento



que justifique os resultados analisados. Para esse experimento o espaço foi ocupado com 4 animais por ordenha.



**Figura 19. Detalhes da sala de ordenha**

### **3.6 Diálogo entre a teoria e a prática**

É primordial conscientizar os alunos para que reconheçam a importância da prática, na construção do conhecimento científico, e nesse sentido, desenvolver as habilidades cognitivas para melhor conduzir o processo ensino-aprendizagem.

As fotografias seguintes mostram *flashes* na prática do processo de ordenha manual e mecânica (Figura 20 e 21).



**Figura 20. Exemplos de ordenha manual**



**Figura 21. Exemplos de ordenha mecanizada**

Além da vivência já relatada, esse trabalho permitiu também vivenciar a transdisciplinaridade e transversalidade.

Temas como ética, meio ambiente, trabalho e consumo que permitem tratamento integrado, permeando as concepções de cada área, ao mesmo tempo em que promovem o compromisso com as relações interpessoais e sociais como produtor, ordenhador e sociedade.

O documento disposto no 'Parâmetro Curriculares Nacionais: Temas transversais' (BRASIL, 1999, p. 143) reconhecem que a transversalidade nos remete à interdisciplinaridade.

*Na prática pedagógica, interdisciplinaridade e transversalidade alimentam-se mutuamente, pois o tratamento das questões pelas transversais expõe as inter-relações entre objetos de conhecimento, de forma que não é possível fazer um trabalho pautado em perspectiva disciplinar rígida. Os temas transversais dão sentido a procedimentos e conceitos próprios das áreas convencionais, superando assim, o aprender apenas pelas necessidades escolar (aprender por aprender).*

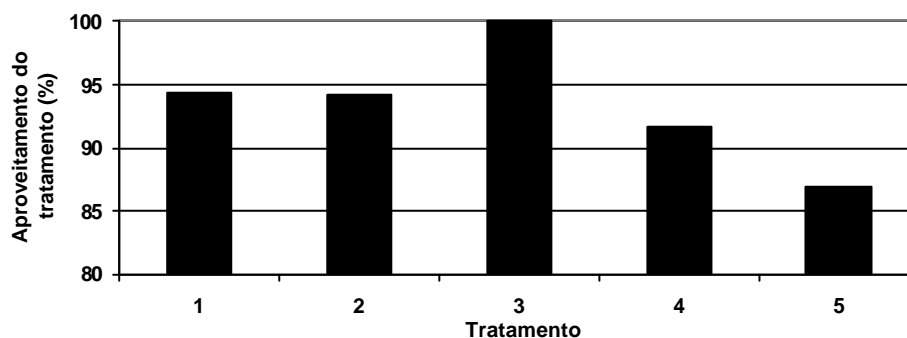
#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 8, podemos afirmar que, comparando as médias de produção de leite nos tratamentos pelo teste Tukey, houve diferença significativa entre os tratamentos 1, 2 e 4.

**Tabela 8. Resultados estatísticos utilizando-se o teste de Tukey (5%)**

Tratamento	Dados	Medidas	Comparações
3	6	17.3667	a
1	6	16.3772	ab
2	6	16.3458	ab
4	6	15.9063	ab
5	6	15.0688	b

Esse teste revela que o manejo de ordenha usado no tratamento 3 foi o que permitiu às vacas produzirem maior quantidade de leite. Observa-se também que não há diferença do tratamento 1, 2 e 4, qualquer um deles poderia, a princípio, ser usado sem comprometer significativamente a produção de leite. O desempenho produtivo no manejo do tratamento 5 deve ser contra-indicado pois pode interferir na produção de leite, já que as vacas responderam com menor produção. A visualização desse resultado pode ser verificada na análise de produção (Figura 22).



**Figura 22. Análise de produção de leite segundo o tratamento proposto**

A análise acima comprova que houve diferença significativa entre os tratamentos. O teste de médias vai identificar qual ou quais foram os tratamentos melhores ou piores. Foi usado o Teste Tukey comparando as médias segundo a produção de leite, ao nível de 5% de precisão.

Os dados obtidos nos tratamentos 2, 3 e 4 efetivados nessa pesquisa, quando confrontamos com outros autores, foram ratificados.

Experimentos conduzidos por BRUCKMAIER & HILGER (2001) foram desenvolvidos com vacas pardo suíço fazendo-se o acoplamento da teteira com 20s ou 60s

após um período de 1 minuto pré-estimulação manual, com imediato início da ordenha de cada quarto.

Segundo os autores, as concentrações de ocitocina no primeiro, segundo e terceiro minuto da ordenha não diferiram significativamente entre os tratamentos seqüências de acoplamento das teteiras. Como conseqüências não ocorreram diferenças na fração do leite residual. Fica evidente, obviamente que o estímulo em menos de 4 tetas é suficiente para manter a liberação de ocitocina e a contração alveolar, ou seja, o acoplamento seqüencial das teteiras não tem efeito negativo sobre a ejeção e a remoção do leite.

Por outro lado, a demora no acoplamento das teteiras após a pré-estimulação como demonstrado por BRUCKMAIER & HILGER (2001) causou uma redução temporária de 2 a 4 minutos após iniciada a ordenha, quando se atrasou o acoplamento em 120 segundos. Como conseqüência, a remoção de leite foi reduzida neste tratamento, ou seja, a fração principal do leite foi significativamente reduzida, enquanto que a fração residual do leite aumentou.

Os efeitos negativos do atraso entre o preparo das tetas e o início da ordenha já são bastante conhecidos (RASMUSSEN *et al.*, 1992). Um atraso de 60s após o final da pré-estimulação de 1 minuto até o início do acoplamento das teteiras não apresentou redução nas concentrações de ocitocina. Concentrações mais altas de ocitocina e maior quantidade de leite da fração principal foram observadas após 30s de pré-estimulação e 30s de atraso no acoplamento das teteiras. Isto demonstra que a redução do período de estimulação das tetas é menos crucial para o desempenho na ordenha do que a interrupção total de uma ejeção já estabelecida.

Esse relato de experimento em relação à condução do trabalho de pesquisa proposto, apesar das diferenças de métodos e técnicas, conduz ao mesmo raciocínio lógico. Maior nível de ocitocina com menor concentração residual de leite, tem como conseqüência, uma maior produção de leite.

A ocitocina, hormônio essencial para indução da ejeção de leite, é liberada dentro da circulação em resposta a um estímulo tátil na teta (manual ou mecânico). Aumentos na concentração de ocitocina causam contrações das células mioepiteliais que circundam os alvéolos. Assim o leite alveolar é transferido para dentro dos ductos e da cisterna para ser disponibilizar para remoção (BRUCKMAIER *et al.*, 2000). Um tempo *lag* desde o início da estimulação até o início da ejeção de leite é geralmente de 1 a 2 minutos (BRUCKMAIER *et al.*, 1994). A sincronização entre liberação de ocitocina e ejeção após o início da remoção do leite pode ser crucial para o desempenho subsequente da ordenha.

O objetivo desse trabalho é justamente fazer algumas considerações sobre ejeção e remoção do leite em diferentes sistemas e manejo da ordenha.

Após a análise realizada em três meses, com intervalo de 14 dias em cada período de observações do tratamento, podemos concluir que deve ser enfatizado o fato de que o principal estímulo para o reflexo de ejeção do leite é o contato manual nas tetas antes do início da ordenha.

Isso ocorre devido à ação de inibição do estímulo simpático, o que causa relaxamento não apenas ao esfíncter do canal do teto, mas também dos ductos maiores que drenam o leite para a cisterna da glândula mamária. Esse efeito aumenta a irrigação sanguínea, o relaxamento das arteríolas, a quantidade de ocitocina, aumentando também a produção de leite (FONSECA & SANTOS, 2000).

Decorre dessa compreensão, que é de suma importância, que as unidades de ordenha sejam colocadas nas vacas durante a ordenha em, no máximo, 60s ou 1 minuto de estimulação, o que também ratifica as propostas dos autores consultados.

Em outras palavras, um programa de manejo de rebanho, além da preocupação com a saúde animal e da produtividade de alta produção com retorno econômico, pode ser obtido pela adoção de novas e modernas estratégias de manejo, por meio de estudos e atualização da prática teórica.

## **5. CONCLUSÃO**

Democratização do ensino exige novas linguagens em sala de aula, e o professor precisa de capacitação para se tornar um tradutor do conhecimento e conseguir modificar sempre sua maneira de explicar, até que todos os seus alunos aprendam.

Isso porque as mudanças de rumo que ocorrem na educação brasileira não foram frutos do acaso, buscamos investigar e conseguimos responder um desafio: desenvolver nos alunos uma série de competências e preparação para entender a ordenha mecânica de uma forma mais humanizada.

Conclui-se também que a prática e teoria são instrumentos de trabalho que devem se tornar um reflexo de pedagogia diferente e prazerosa, para que haja uma nítida evolução nos produtos e serviços educacionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS<sup>1</sup>

- BAUMANN, Z. Desafios educacionais da modernidade líquida. **Revista Tempo Brasileiro**, Rio de Janeiro, n. 148, p. 41-58, jan./mar. 2002.
- BOISSY, A., BOUISSOU, M.F. Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. **Applid Animal Behaviour Science**, v. 20, p. 259-73, 1988.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, 23.12.1996.
- BRASIL. Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o §2º do art. 36 e os art. 39 a 42 da Lei nº 9.394 (LDB). **Diário Oficial da União**, 18.04.1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio, bases legais**. Brasília: Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Média e Tecnológica. 1999. 188p.
- BRASIL-MEC. **Parecer CNE/CEB nº 15/98**. Aprovado em 1 de junho de 1998. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>> Acesso em: abril/2005a.
- BRASIL-MEC. **Resolução CNE/CEB nº 03/98, de 26 de junho de 1998**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>> Acesso em: set./2005b.
- BRASIL-MEC. **Parecer CNE/CEB nº 39/2004**. Aprovado em 8 de dezembro de 2004. Aplicação do Decreto nº 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de nível médio e no Ensino Médio. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>> Acesso em: set./2005c.
- BRUCKMAIER, R.M., BLUM, J.W. Simultaneous recording of oxytocin release, milk ejection and milk flow during milking of dairy cows with and without prestimulation. **J. Dairy Res.**, v. 63, n. 2, p. 201-8, May 1996.
- BRUCKMAIER, R.M., BLUM, J.W. Oxytocin release and milk removal in ruminants. **J. Dairy Sci.**, v. 81, n. 4, p. 939-49, Apr. 1998.
- BRUCKMAIER, R.M., HILGER, M. Milk ejection in dairy cows at different degrees of udder filling. **J. Dairy Res.**, v. 68, n. 3, p. 369-76, Aug. 2001.
- BRUCKMAIER, R.M., SCHAMS, D., BLUM, J.W. Continuously elevated concentrations of oxytocin during milking are necessary for complete milk removal in dairy cows. **J. Dairy Res.**, v. 61, n. 3, p. 323-34, Aug. 1994.

---

<sup>1</sup> De acordo com a ABNT, NBR 6023 de agosto de 2002.

- BRUCKMAIER, R.M., MICHELET, S., MACUHOVA, J., MEYER, H.H.D. Oxytocinfreisetzung und milchejektion unter besonderer berucksichtigung der melkroutine in automatischen melksystemen. In: Proceedings of the 14th Tagung der DVG - **Fachgruppe Physiologie und Biochemie**, Munchen 3-4, April 2000.
- CANDAU, V.M. A relação teoria-prática na formação do educador. In: **Rumo a uma nova didática**, Petrópolis: Vozes, 1989. p.2-4.
- CUNNINGHAM, J.G. Fisiologia da glândula mamária. In: **Tratado de fisiologia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p. 527-32.
- EMBRAPA. Gado de leite. **Importância econômica**. In: CARVALHO, L.A., NOVAES, L.P., MARTINS, C.E., ZOCCAL, R., MOREIRA, P., RIBEIRO, A.C.C.L., LIMA, V.M.B. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/fonteshtml/leite/leitecerrado/importancia.html>>. Acesso em 10 de maio de 2005.
- ENGLISH, P.R. **Stockmanship, empathy and**, v. 61, p. 167-77, 1991.
- FONSECA, L.F.L., SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. p. 9-15.
- MADALENA, F.H. Brasil quer exportar 600 milhões de litros. **Diário de Cuiabá**. Disponível em: <<http://www.agroline.com.br>>. Acesso em: 10 de maio de 2005.
- HOLMES, C.W., WILSON, G.F. **Produção de leite à pasto**. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. Campinas, São Paulo, 1989. p. 371-80.
- IBGE. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=25](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=25)>. Acessado em: 10 de maio de 2005.
- JOHANSSON, J. **Acta Agric Scandinavia**, n. 2, p. 82, 1952. Disponível em: <[www.delavbal.com.br/Tecnologia%20da%20Ordenha.htm](http://www.delavbal.com.br/Tecnologia%20da%20Ordenha.htm)>. Acesso em: 23 de out. de 2005.
- KUENZER, A.Z. **Conhecimento e competências no trabalho e na escola**. Texto apresentado na 25 Reunião Anual da ANPED, Caxambu, MG, 2002.
- LENSINK, B.J., BOIVIN, X., PRADEL, P., LE NEINDRE, P., VEISSIER, I. Reducing veal calves' reactivity to people by providing additional human contact. **J. Anim Sci.**, v. 78, n. 5, p. 1213-8, May 2000.
- LUCAS, H.I. Critical features of good dairy feeding experiments. **J. Dairy Sci.**, v. 43, n. 3, p. 193-212, 1960.
- MAYER, H. et al. **J. Endocrinol.**, n. 103, p. 355, 1984. Disponível em: <[www.delavbal.com.br/Tecnologia%20da%20Ordenha.htm](http://www.delavbal.com.br/Tecnologia%20da%20Ordenha.htm)>. Acesso em: 23 de out. de 2005.
- MAYER, H., BRUCKMAIER, R., SCHAMS, D. Lactational changes in oxytocin release, intramammary pressure and milking characteristics in dairy cows. **J. Dairy Res.**, v. 58, n. 2, p. 159-69, May 1991.



PFEILSTICKER, H.U., BRUCKMAIER, R.M., BLUM, J.W. Cisternal milk in the dairy cow during lactation and after preceding teat stimulation. **J. Dairy Res.**, v. 63, n. 4, p. 509-15, Nov. 1996.

RASMUSSEN, M.D., FRIMER, E.S., GALTON, D.M., PETERSSON, L.G. The influence of premilking teat preparation and attachment delay on milk yield and milking performance. **J. Dairy Sci.**, v. 75, p. 2131-41, 1992.

RUSHEN, J., De PASSILLÉ, A.M.B, MUNKSGAARD, L. Fear of people by cows and effects on milk yield, behavior and heart rate at milking. **J. Dairy Sci.**, v. 82, n. 4, p. 720-7, Apr. 1999.

SEABROOK, M.F., BARTLE, N.C. Environmental factors influencing the production and welfare of farm animals - human factors. In: PHILLIPS, C.J.C., PIGGINS, D. (Eds). **Farm animals and the environment**. Wallingford (UK): CAB International, 1992. p. 111-30.

WELLNITZ, O., BRUCKMAIER, R.M., BLUM, J.W. Milk ejection and milk removal of single quarters in high yielding dairy cows. **Milchwissenschaft**, v. 54, p. 303-6, 1999.

## ANEXOS

### Anexo I. Viabilidade econômica do leite bovino

Pesquisas recentes (EMBRAPA, 2005) comprovam que o leite está entre os seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira, ficando à frente de produtores tradicionais como café beneficiado e arroz. Desta forma, tem um papel relevante no suprimento alimentar, na geração de empregos e renda para a população.

No Brasil, a pecuária de leite vive hoje um momento de euforia, passando do preço médio de R\$ 0,20/L em 2001, para R\$ 0,60/L em 2004. Atualmente, algumas indústrias do Triângulo Mineiro chegam a pagar R\$ 0,64/L de leite. Essa recuperação é conseqüência de vários fatores, como estabilidade econômica, a competitividade do leite brasileiro no mercado internacional e os investimentos no parque industrial. Não podemos deixar de comentar as adequações técnicas feitas pelo produtor. Outro fator significativo no aumento do leite foi a lei da oferta e da procura. O Brasil produziu 23,6 bilhões de litros de leite em 2004, e o consumo ficou em torno de 20 bilhões de litros. Comparado com os principais produtores mundiais de leite em 2004, o Brasil ficou em 6º lugar (Tabela A).

**Tabela A. Classificação mundial dos principais países produtores de leite – 2004**

	Países	Produção de Leite (mil t) 2004	Percentual	
			Total	Acumulado
1º	Estados Unidos	77.565	15,0	15,0
2º	Índia	37.800	7,3	22,3
3º	Rússia	30.850	6,0	28,3
4º	Alemanha	28.000	5,4	33,7
5º	França	24.200	4,7	38,4
<b>6º</b>	<b>Brasil</b>	<b>23.320</b>	<b>4,5</b>	<b>42,9</b>
7º	Nova Zelândia	14.780	2,9	45,8
8º	Reino Unido	14.600	2,8	48,6
9º	Ucrânia	13.700	2,7	51,3
10º	Polônia	12.400	2,4	53,7
11º	Itália	10.730	2,1	55,8
12º	Holanda	10.700	2,1	57,9
13º	Austrália	10.377	2,0	59,9
14º	México	9.950	1,9	61,8
15º	Argentina	8.100	1,6	63,4
	Outros Países	188.765	36,6	100,0
	<b>TOTAL</b>	<b>515.837</b>	<b>100,0</b>	

Fonte: Embrapa, 2005

O leite tem, também, importância nutricional e econômica, principalmente, na geração de empregos. Hoje, o país tem acima de um bilhão e cem mil propriedades que exploram o leite, ocupando diretamente 3,6 milhões de pessoas. O agronegócio do leite é responsável por 40% dos postos de trabalho no meio rural. Esse impacto no setor da Economia pode ser avaliado da seguinte maneira: a elevação da demanda final por produtores lácteos em milhão de reais gera 195 empregos permanentes. Este impacto supera os de setores tradicionalmente importantes como automobilístico, da construção civil, o siderúrgico e o têxtil.

Como se pode observar, o agronegócio de leite ocupa posição de destaque na economia brasileira, sendo grandes as expectativas nesta década, de continuarmos o

crescimento da produção e produtividade, com índices maiores do que aqueles que têm sido alcançados em anos anteriores (Tabela B).

**Tabela B. Ranking da produção anual de leite por Estado no Brasil, 2002**

	<b>Estados</b>	<b>Produção de leite (milhões de litros)</b>	<b>Produtividade (litros/vaca)</b>	<b>Produtividade em 2000 (litros/hab)</b>
1º	Minas Gerais	<b>6.177</b>	1.351	328
2º	Goiás	<b>2.483</b>	1.120	439
3º	Rio Grande do Sul	<b>2.330</b>	1.964	206
4º	Paraná	<b>1.985</b>	1.672	188
5º	São Paulo	<b>1.748</b>	1.018	50
6º	Santa Catarina	1.193	1.950	187
7º	Bahia	752	496	55
8º	Rondônia	644	978	306
9º	Pará	577	582	61
10º	Mato Grosso do Sul	472	987	33
11º	Mato Grosso	467	1.072	206
12º	Rio de Janeiro	447	1.150	169
13º	Pernambuco	392	1.036	122
14º	Espírito Santo	375	1.108	45
15º	Ceará	341	768	45
16º	Alagoas	224	1.376	77
17º	Maranhão	195	528	135
18º	Tocantins	186	463	27
19º	Rio Grande do Norte	158	829	52
20º	Paraíba	117	659	65
21º	Sergipe	112	856	31
22º	Acre	104	824	73
23º	Piauí	75	381	27
24º	Amazonas	40	550	13
25º	Distrito Federal	37	1.355	18
26º	Roraima	8	409	31
27º	Amapá	3	556	8
	<b>TOTAL</b>	<b>21.644</b>	<b>13.206</b>	<b>116</b>

Fonte: IBGE, 2005

Nesse aspecto o saldo final, resultado do total de exportações menos as importações, mostra que a cadeia da pecuária de leite está apresentando resultados mais positivos em 2005. No acumulado entre janeiro e março, o déficit da balança comercial de lácteos foi de US\$ 2,7 milhões; enquanto no mesmo período do ano passado o déficit estava em torno de US\$ 4,7 milhões. Esses dados informam que, em 2004, o Brasil iniciou o ano com déficit na balança comercial, mas encerrou o período com saldo positivo de US\$ 11,5 milhões. Na Tabela C podemos comparar a produção de leite por Estado, do ano 1996 a 2002.

**Tabela C. Produção de leite em milhões de litros entre os anos 1996 e 2002**

<b>Brasil/ Região / Estado</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>%*</b>
<b>Brasil</b>	18.515	18.666	18.694	19.070	19.767	20.510	21.644	5,53
<b>Norte</b>	<b>771</b>	<b>841</b>	<b>903</b>	<b>958</b>	<b>1.050</b>	<b>1.237</b>	<b>1.562</b>	<b>26,30</b>
Rondônia	317	336	372	409	422	476	644	35,43
Acre	31	32	33	37	41	86	104	21,07
Amazonas	27	32	35	36	37	38	40	4,95
Roraima	11	10	9	10	10	9	8	-9,32
Pará	238	290	311	311	380	459	577	25,62
Amapá	2	3	3	3	4	3	3	0,09
Tocantins	144	138	140	153	156	166	186	12,08
<b>Nordeste</b>	<b>2.355</b>	<b>2.389</b>	<b>2.070</b>	<b>2.042</b>	<b>2.159</b>	<b>2.266</b>	<b>2.366</b>	<b>4,43</b>
Maranhão	139	139	138	143	150	155	195	25,73
Piauí	75	76	71	73	77	78	75	-3,48
Ceará	390	388	313	325	332	328	341	3,93
Rio Grande Norte	160	162	130	129	145	143	158	10,63
Paraíba	150	150	87	96	106	106	117	10,87
Pernambuco	422	358	286	266	292	360	392	8,69
Alagoas	223	302	245	215	218	244	224	-8,21
Sergipe	135	127	118	122	115	113	112	-0,62
Bahia	660	688	683	672	725	739	752	1,75
<b>Sudeste</b>	<b>8.338</b>	<b>8.396</b>	<b>8.465</b>	<b>8.540</b>	<b>8.574</b>	<b>8.573</b>	<b>8.748</b>	<b>2,04</b>
Minas Gerais	5.601	5.602	5.688	5.801	5.865	5.981	6.177	3,28
Espírito Santo	320	339	340	368	378	362	375	3,50
Rio de Janeiro	432	451	455	458	469	447	447	0,16
São Paulo	1.985	2.003	1.982	1.913	1.861	1.783	1.748	-1,95
<b>Sul</b>	<b>4.242</b>	<b>4.345</b>	<b>4.411</b>	<b>4.606</b>	<b>4.904</b>	<b>5.188</b>	<b>5.508</b>	<b>6,17</b>
Paraná	1.514	1.580	1.625	1.725	1.799	1.890	1.985	5,07
Santa Catarina	866	852	871	907	1.003	1.076	1.193	10,84
Rio Grande Sul	1.861	1.913	1.915	1.975	2.102	2.222	2.330	4,84
<b>Centro-Oeste</b>	<b>2.810</b>	<b>2.695</b>	<b>2.845</b>	<b>2.924</b>	<b>3.080</b>	<b>3.246</b>	<b>3.460</b>	<b>6,58</b>
Mato Grosso Sul	407	415	427	409	427	445	472	6,07
Mato Grosso	375	381	406	411	423	443	467	5,49
Goiás	1.999	1.869	1.979	2.066	2.194	2.322	2.483	6,96
Distrito Federal	28	31	33	37	36	37	37	1,55

Fonte: IBGE, 2005. \* Variação em % (2002/2001)

Quanto à situação de leite no Brasil, as exportações de produtos lácteos devem somar 600 milhões de litros em 2005, praticamente o dobro do ano passado: 385 milhões. Há, ainda que considerar, os embarques desse ano - 180 milhões de dólares, que correspondem ao dobro em 2004 - 95 milhões (MADALENA, 2005).

Fundamentando essas considerações, resgatamos em Minas Gerais as regiões que mais se desenvolveram nesse aspecto: Alto Paraíba e Triângulo Mineiro (24,82%). A produção do Triângulo Mineiro justifica-se pelo clima, solo e topografia facilitadora de mecanização, para a produção de forragem e grãos. Além disso, outros fatores possibilitam a competitividade para venda do produto.

Outros fatores interferiram para o desenvolvimento de novas fronteiras do leite, o aparecimento da indústria VHT, com condicionamento do produto esterilizado, embalagem hermética, especial, que possibilitou o transporte a longas distâncias, para outros centros consumidores, estimulando o consumo em outras regiões como Goiás e Mato Grosso, além

do Triângulo Mineiro, com características diferenciadas nos sistemas de produção. Exemplificando, podemos citar o manejo predominante com gado mestiço em pastagem, que determina matéria prima mais barata (leite) atraindo grandes laticínios.

Nesse sistema observou-se menor produtividade por vacas, porém, baixo custo de produção de leite, o que torna o sistema compensador. O Triângulo Mineiro detém 30% do leite produzido em Minas Gerais. Na região de Uberlândia temos uma produção média de 194 milhões de litros de leite com uma lactação de 684 litros por vaca, ocupando o 16º lugar em produtividade em 2002.

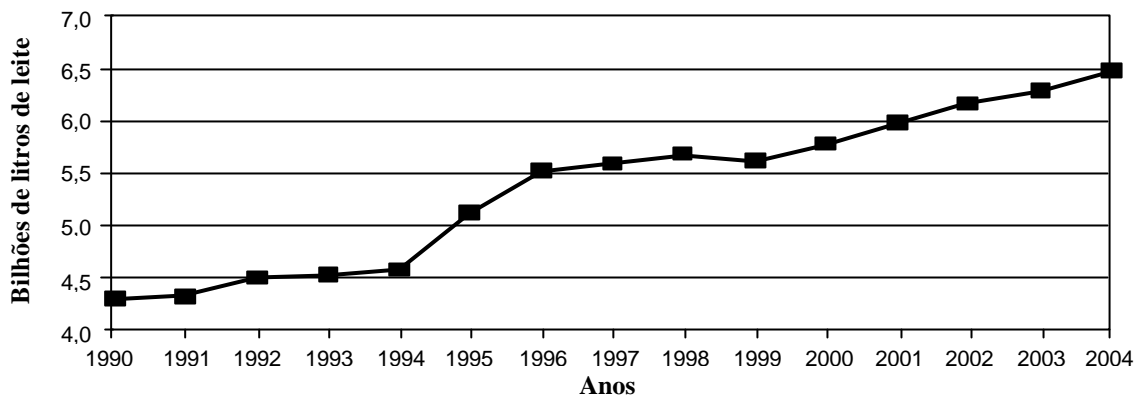
A Tabela D ilustra a afirmação permitindo a visualização do *ranking* de principais mesorregiões produtoras de leite no Brasil (1991/2002). Foram listadas, pela ordem, as mesorregiões que produziram, em 2001, mais de 178 milhões de litros de leite.

**Tabela D. Ranking das principais mesorregiões produtoras de leite no Brasil – 1991/2002, ordenada por produção de leite em 2002**

UF	Mesorregião <sup>1</sup>	Produção de Leite (milhões litros)			Produtividade (litros/vaca/ano)		
		1991	2001	2002	1991	2001	2002
1 MG	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	953	1.366	<b>1.461</b>	720	1.185	1.199
2 RS	Noroeste Rio Grandense	647	1.293	<b>1.332</b>	1.394	2.120	2.205
3 GO	Sul - Goiano	605	1.094	<b>1.161</b>	504	1.218	1.264
4 MG	Sul / Sudoeste de Minas	840	1.006	<b>1.047</b>	1.232	1.569	1.564
5 SC	Oeste Catarinense	283	666	<b>791</b>	1.146	1.947	2.224
6 GO	Centro - Goiano	316	711	740	520	1.094	1.108
7 RO	Leste Rondoniense	240	425	584	578	964	987
8 MG	Zona da Mata	532	586	580	1.193	1.443	1.435
9 MG	Oeste de Minas	293	530	528	1.003	1.743	1.799
10 MG	Central Mineira	250	537	521	1.001	1.689	1.822
11 MG	Metropolitana de Belo Horizonte	299	469	479	1.049	1.712	1.732
12 PA	Sudeste Paraense	134	358	467	278	741	593
13 PR	Oeste Paranaense	253	403	436	1.329	1.985	2.053
14 MG	Vale do Rio Doce	352	399	415	766	1.099	1.095
15 SP	São José do Rio Preto	351	369	382	654	818	830
16 PR	Sudoeste Paranaense	162	318	354	1.375	1.882	1.892
17 MG	Noroeste de Minas	159	320	344	611	1.509	1.482
18 PR	Centro Oriental Paranaense	148	320	322	2.175	2.883	2.806
19 RS	Noroeste Rio Grandense	199	233	292	1.234	1.371	1.845
20 MG	Campos das Vertentes	238	265	265	1.533	1.866	1.928
21 PR	Norte Central Paranaense	197	245	253	1.006	1.296	1.329
22 MG	Norte de Minas	175	234	235	495	760	800
23 PR	Noroeste Paranaense	179	227	231	822	1.220	1.258
24 RS	Centro Oriental Rio Grandense	164	201	205	1.255	1.811	1.864
25 BA	Centro Sul Baiano	219	215	204	451	452	446
26 SP	Campinas	266	196	201	1.457	1.782	1.870
27 SP	Vale do Paraíba Paulista	225	194	200	1.365	1.244	1.191
28 SP	Ribeirão Preto	261	178	167	1.000	1.338	1.345

Fonte: IBGE, 2005.

A Figura A apresenta a produção leiteira do Estado de Minas Gerais, cujo crescimento passou de 4.291 milhões de litros de leite em 1990 para 6.500 milhões de litros de leite em 2004, segundo informações fornecidas pelo IBGE e pela Federação de Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (FAEMG).



Fonte: IBGE, 2005.

**Figura A. Produção mineira de leite bovino, período de 1990 a 2004**

O Estado de Minas Gerais foi dividido em cinco zonas produtoras de leite. A zona 2 é constituída por 624 municípios numa área de 219,1 mil Km<sup>2</sup>, onde 17% concentra-se na mesorregião Triângulo Mineiro e Alto Parnaíba e 10% no noroeste de Minas Gerais. O restante está disperso pelas demais regiões geográficas. Apresenta uma produtividade animal média de 1,460 litros/vacas ordenhadas/ano, e com produtividade da terra de 256 litros/ha/ano. Apresenta ainda 33% da área com pastagem cultivada e 26% com pastagem natural. Além disto 21% das propriedades recebem assistência técnica, 35% utilizam fertilizantes e adubos, 57% fazem controle de pragas e doenças, 3,9% das propriedades utilizam irrigação e apenas 2% utilizam ordenha mecânica. Do efeito bovino, 71% têm aptidão leiteira e 6,3% aptidão mista.

Foram listadas na Tabela E, pela ordem, as microrregiões que produziram em 2002, mais de 130 milhões de litros.

Quanto à produção de leite, o Brasil atingiu, em 2003, uma quantidade de 22,254 bilhões de litros ao ano, alcançado auto-suficiência de seu mercado e dependendo cada vez menos das compras externas. A região Sudeste foi responsável por 40% de toda produção nacional. Embora Minas Gerais tenha sido o maior estado produtor, mantendo 28,40% da produção no país, o principal município foi Castro, no Paraná. Em seguida, os destaques foram: Ibiá (Minas Gerais) e Piracanjuba (Goiás). Nos últimos 13 anos, a taxa geométrica de crescimento da produção foi de 4,39%, ficando em 1,19% entre 2000 e 2003 (Tabela F).

Alto Parnaíba, incluindo Uberlândia, é uma região responsável por 30% da produção de leite de Minas Gerais. Porém convive com carência de tecnologias na obtenção desse produto (leite), razão que instigou a pesquisa para responder na prática a adaptação teórica:

- Como subsidiar ações de intervenção na técnica do manejo capazes de promover inovações que humanizem esse processo e consecutivamente contribuam para um produto de melhor qualidade, maior quantidade possibilitando prevenir doenças da glândula mamária.

**Tabela E. Principais microrregiões produtoras de leite no Brasil – 1991/2001/2002, segundo ordem decrescente de produção de leite no ano de 2002**

UF	Microrregião <sup>(1)</sup>	Produção de Leite (milhões litros)			Produtividade (litros/vaca/ano)		
		1991	2001	2002	1991	2001	2002
1 GO	Nova Ponte	206	329	<b>336</b>	638	1.100	1.101
2 MG	Frutal	214	312	<b>330</b>	647	808	819
3 RO	Ji-Paraná	65	209	<b>318</b>	625	1056	1.096
4 GO	Sudoeste de Goiás	124	268	<b>296</b>	444	1.347	1.469
5 PR	Toledo	169	259	<b>282</b>	1.598	2.564	2.741
6 MG	Araxá	163	224	273	881	1.625	1.945
7 MG	Patos de Minas	119	227	256	810	1.816	1.847
8 PR	Ponta Grossa	117	254	251	2.660	3.528	3.482
9 SC	Chapecó	75	178	251	974	1.762	2.415
10 MG	Bom Despacho	127	266	246	1.176	2.111	2.498
11 GO	Ceres	84	219	237	456	1.197	1.231
12 MG	Paracatu	102	206	233	630	1.441	1.447
13 SC	São Miguel d'Oeste	89	204	226	1.309	2.040	2.092
14 RS	Passo Fundo	71	187	222	1.511	2.562	2.664
15 MG	Patrocínio	120	213	219	805	1.936	1.959
16 MG	Uberlândia	166	200	194	683	775	684
17 GO	Entorno de Brasília	96	161	177	456	826	879
18 PR	Francisco Beltrão	74	162	175	1.370	1.653	1.663
19 GO	Anápolis	66	175	174	560	1.074	1.041
20 MG	Passos	124	155	172	1.025	1.476	1.486
21 RS	Três Passos	67	162	164	1.457	2.160	2.199
22 GO	Porangatu	56	145	163	418	1.058	1.052
23 MG	Juiz de Fora	142	158	160	1.129	1.753	1.458
24 RS	Santa Rosa	66	156	151	1.535	1.902	2.247
25 GO	Vale do Rio dos Bois	104	147	150	466	1.148	1.180
26 GO	Goiânia	66	144	146	628	1.252	1.230
27 MG	Divinópolis	89	145	145	1.072	1.768	1.951
28 RS	Lajeado - Estrela	118	141	144	1.639	2.311	2.415
29 MG	Varginha	94	139	143	1.146	1.695	1.759
30 MG	Piui	74	139	138	987	1.759	1.706
31 MG	Curvelo	58	139	133	707	1.094	1.107
32 SP	São João da Boa Vista	166	130	130	1.497	2.188	2.667

Fonte: IBGE, 2005.

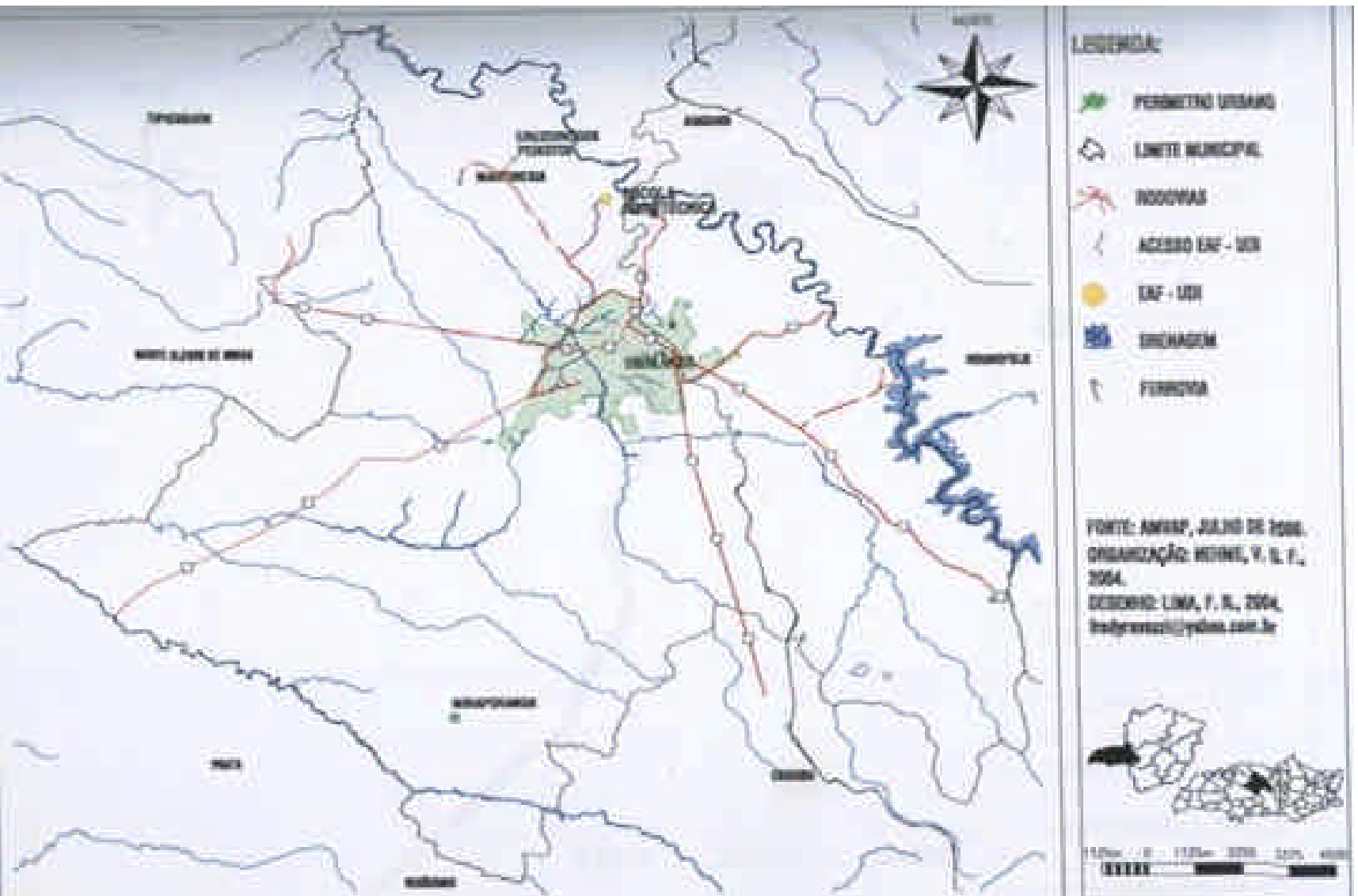
**Tabela F. Evolução da Produção de Leite – Brasil**

<b>Ano</b>	<b>Quantidade de leite (1.000 litros)</b>
1990	14.484.413
1991	15.079.186
1992	15.784.011
1993	15.590.882
1994	15.783.557
1995	16.474.365
1996	18.515.390
1997	18.666.010
1998	18.693.914
1999	19.070.048
2000	19.767.206
2001	20.509.953
2002	21.643.740
2003	22.253.863

*Fonte: IBGE, 2005.*



Anexo II. Mapa com a localização da Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia



**Anexo III. Questionário** para obter o perfil do entrevistado, nível de informação a respeito da ordenha, conhecimento das reações animais e análise de competências

Questionário - Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia  
Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional Agrícola

Data da entrevista: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ Nome do entrevistado: \_\_\_\_\_

**Parte 1: Perfil do entrevistado**

Idade (anos): \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_  
Origem: ( ) Rural ( ) Urbana Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

**Parte 2: Nível de informação a respeito da ordenha**

1. Conhecimento sobre o processo de ordenha

a) Que tipo de ordenha você conhece?

( ) Manual ( ) Mecânica

b) A ordenha manual que você conhece é

( ) Com bezerro ao pé da vaca ( ) Com bezerro sendo aleitado artificialmente

c) A ordenha mecânica que você conhece é

( ) Circuito fechado ( ) Com balde ao pé

d) A ordenha mecânica que você conhece é realizada:

( ) 1 vez ao dia ( ) 2 vezes ao dia ( ) 3 vezes ao dia

2. No processo de ordenha mecânica você considera necessário:

a) Lavagem das tetas

( ) Sim ( ) Não

b) Uso de papel descartável para secar as tetas

( ) Sim ( ) Não

c) A desinfecção das tetas

( ) Sim ( ) Não

d) Excesso de ruídos é prejudicial a ordenha?

( ) Sim ( ) Não

e) A forma de manejar os animais influencia na ordenha?

( ) Sim ( ) Não

f) A ordenha deve ser feita sempre em horários definidos?

( ) Sim ( ) Não

g) O número de ordenha diária influencia na produção de leite?

( ) Sim ( ) Não

h) A raça dos animais influencia no processo de ordenha mecânica?

( ) Sim ( ) Não

**Parte 3. O conhecimento das reações animais que afetam a produção de leite**

a) O estresse animal afeta a produção de leite?

( ) Sim ( ) Não

b) O nível alimentar do animal afeta a produção de leite?

( ) Sim ( ) Não

c) A liberação do leite pela vaca é induzida pela produção de hormônios?

( ) Sim ( ) Não

d) O contato do profissional de ordenha com a teta induz a liberação do leite?

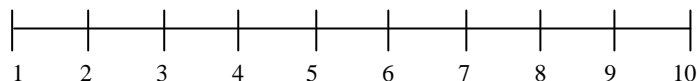
( ) Sim ( ) Não

e) Existe relação entre o momento de liberação do leite pela vaca e o momento correto de acoplamento da teteira?

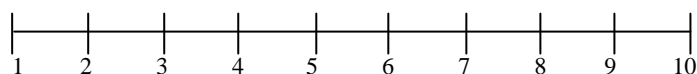
( ) Sim ( ) Não

**Assinale nas escalas abaixo a “nota” que você daria para si próprio, hoje, em cada competência:**

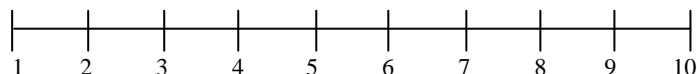
- 1- Pensar sistematicamente: competência para descobrir as causas das causas e perceber as consequências das consequências (no espaço de tempo), captar cada detalhe e, ao mesmo tempo, entender a dinâmica do todo.



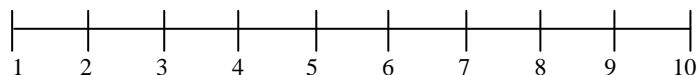
- 2- Pensar estrategicamente: competência para arquitetar/projetar caminhos para chegar aos resultados pretendidos que sejam abrangentes e ao mesmo tempo simples (não simplista), múltiplas alternativas de ação com foco bem determinado.



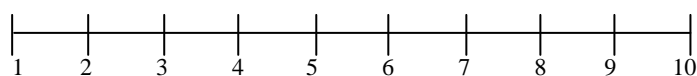
- 3- Enxergar o todo: competência para “ver o invisível”, enxergar mentalmente os impactos das decisões/ações nas diversas áreas (finanças/administração/marketing/manutenção/tecnologia/atendimento pedagógico, etc...) nas pessoas motivação, pique, estresse, comprometimento, equipe, etc... e na política organizacional (composição, tomada de decisões, delegação de poder, etc...).



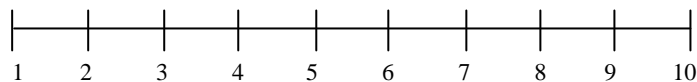
- 4- Inovar/criar: competência para desenvolver idéias inéditas para aplicação prática através de associação de livres e diferentes áreas do conhecimento.



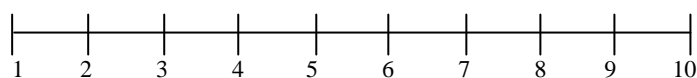
- 5- Fazer abstrações: competência para tirar idéias práticas das teorias, formar teorias a partir da prática, correlacionar simulação com a realidade, aplicar na vida real cada aprendizado obtido.



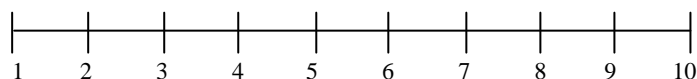
- 6- Chegar à essência das coisas: competência para ir fundo, com perseverança e tato, na busca das razões profundas que determinam comportamentos de pessoas e/ou causas de essências dos fatos e conhecimentos.



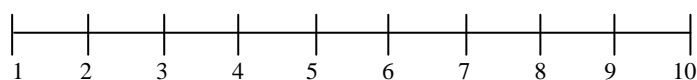
- 7- Fazer acontecer: competência para idéias em ações e resultados, usando estratégia criativa, inovando em processos, potencializando os recursos disponíveis e amarrando com maestria os apoios necessários.



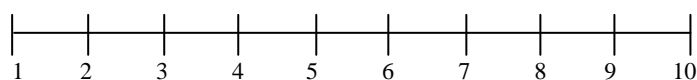
- 8- Comunicar: competência para ouvir, entender hepaticamente, sensibilizar pessoas e expressar idéias/pensamentos com clareza e objetividade, tanto verbalmente como por escrito.



- 9- Negociar: competência para harmonizar interesses divergentes e estabelecer relacionamentos nutritivos, levando em conta as necessidades de todos os envolvidos direta ou indiretamente.



- 10- Relacionar-se: competência para captar as sutilezas dos ambientes das culturas, os hábitos e costumes das pessoas e sentir-se bem em qualquer situação, aproveitando todas as oportunidades que aparecem e contribuindo com todos com quem se relaciona.



Obs.: O questionário foi adotado para estudos e pesquisas sobre o Coordenador Pedagógico (supervisor) e, para os professores

**Anexo IV. Fichas de controle dos animais.** Distribuição dos animais em seus blocos, ficha de observação e anotações sobre os animais

**Identificação dos animais pelo nome e por blocos segundo o tratamento recebido**

<b>Tratamento</b>	<b>Nome</b>	<b>Bloco 1</b>	<b>Nome</b>	<b>Bloco 2</b>
1	Boneca	A	Lindóia	F
2	Leticia	B	Pratinha	G
3	Protetora	C	Graça	H
4	Catita	D	Novata	I
5	Estela	E	Cumbuca	J

**Ficha de observação e anotações sobre cada animal segundo o tratamento e o bloco**

<b>Tratamento</b>	<b>Nome</b>	<b>Bloco 1</b>	<b>Manhã</b>	<b>Tarde</b>	<b>Total</b>
1	Boneca	A			
2	Leticia	B			
3	Protetora	C			
4	Catita	D			
5	Estela	E			

<b>Tratamento</b>	<b>Nome</b>	<b>Bloco 2</b>	<b>Manhã</b>	<b>Tarde</b>	<b>Total</b>
1	Lindóia	F			
2	Pratinha	G			
3	Graça	H			
4	Novata	I			
5	Cumbuca	J			

**Anexo V. Resultado das análises químicas, bioquímicas e físicas para o controle de qualidade de matérias primas utilizadas**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
 FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
 LABORATÓRIO DE NUTRIÇÃO ANIMAL  
 Rua Ceará S/Nº Bloco 2D. Sala 36. Bairro Umuarama Fone (34) 3218-2534

**CONTROLE DE QUALIDADE DE MATÉRIAS PRIMAS**

Nº AMOSTRA: 3475/04  
 MATERIAL: Silagem de milho  
 ANÁLISE: Base seca  
 FORNECEDOR: Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia  
 SOLICITANTE : Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia / Ricardo  
 DATA DE ENTRADA: 18 / 08 / 04 DATA LIBERAÇÃO: 24/ 08 / 04  
 PROCEDÊNCIA: UBERLANDIA-MG

**ANÁLISES QUÍMICAS, BIOQUÍMICAS E FÍSICAS**

ANÁLISES	UNID.	EXIGÊNCIAS	RESULTADOS
Umidade (105°)	%		70,54
Matéria Seca (MS)	%		29,46
Proteína Bruta ( PB )	%		6,44
Extrato Etéreo ( EE )	%		3,40
Fibra Bruta ( FB )	%		28,05
Fibra em Detergente Ácido ( FDA )	%		28,27
Fibra em Detergente Neutro ( FDN )	%		47,31
Lignina	%		
Calcio	%		
Elementos	%		
Matéria Mineral ( MM )	%		4,78
Calcio ( Ca )	%		0,48
Fósforo Total ( P )	%		0,24
Enzima Não Amilolítica ( ENA )	%		14,31
Nutrientes Digestíveis Totais ( NDT )	%		67,31
Nitrogênio Não Proteico ( NNP )	%		
Solubilidade da Proteína ( ECHI 0,1 % )	%		
Acidez em Ácido Oleico	%		
Acidez ( mg / L Na OH 0,1 N ) / g	%		
Atividade Oxidativa			
pH	pH		3,88
Clorofila Solúvel	%		

Observações : O (s) resultado(s) obtido(s) nesta (s) análise ( s ) apresenta (m) validade restrita e se aplica (m) No momento à amostra enviada .

Elaborado - Rogério dos Santos *Rogério*  
 Responsável Técnico - Prêmio de Análise Veterinária - CRMV-MG 9579 *P. Soares*

Especificações da composição básica da ração utilizada nos bovinos segundo o fabricante

**COMIGO - BOVINOS LEITE 22**  
**RAÇÃO PARA BOVINOS EM LACTAÇÃO**  
 Este produto contém; Selênio e Zinco orgânico

<p><b>COMPOSIÇÃO BÁSICA DO PRODUTO</b></p> <p>CALCÁRIO CÁLCICO, FARELO DE ALGODÃO, FARELO DE ARROZ, FARELO DE SOJA, FARELO DE TRIGO, MICO INTEGRAL MOIDO, ÓLEO BRUTO DE SOJA, UREA, PEGUANA, AGENTE PROMOTOR DE CRESCIMENTO E EFICIÊNCIA ALIMENTAR, INCRUMINANTE DE SOJA, SAL COMUM, ENXOFRE, RELAÇÃO FERRO MINERAL, VITAMINICO, SÓDIO MOIDO, ANTIOXIDANTE.</p> <p><b>EVENTUAIS SUBSTITUTIVOS</b></p> <p>CRUMER DE MILHO, FARELO DE GRÃO DO, FOSFATO CÁLCICO PRIMAL, FROTIPOZE, REFINAZIL.</p> <p><b>ENRIQUECIMENTO POR QUILOGRAMA DO PRODUTO</b></p> <p>VITAMINA A ..... 10.000 UI/g                  VITAMINA D3 ..... 4.000 UI/g                  VITAMINA E ..... 10,00 mg                  COBRE (Cu) ..... 20,00 mg                  ZINCO (Zn) ..... 100,00 mg                  SÉLIO (Se) ..... 1,50 mg                  FERRO (Fe) ..... 50mg</p>	<p>MANCANEJO (Mn) ..... 80,00 mg                  COBALTO (Co) ..... 0,50 mg                  (1,740 UI/g)                  ANTONOMANTE ..... 30,00 mg                  ENXOFRE ..... 0,20%                  MAGNÉSIO ..... 0,15 %                  PROMOTOR DE CRESCIMENTO EFICAZ ALIMENTAR ..... 30,00 UI/g</p> <p><b>NÍVEL DE GARANTIA POR QUILOGRAMA DO PRODUTO</b></p> <p>UMIDADE (MÁX) ..... 12,00 %                  PROTEÍNA BRUTA (MÍN) ..... 22,00 %                  EXTRATO ETÉREO (MÍN) ..... 2,00 %                  MATÉRIA FIBROSA (MÁX) ..... 10,00 %                  MATÉRIA MINERAL (MÁX) ..... 10,00 %                  CÁLCIO (MÁX) ..... 1,10 %                  FÓSFORO (MÍN) ..... 0,50 %                  N.N.P. (MÁX) ..... 0,80 %</p> <p><b>MODO DE USAR</b></p> <p>FORNECER 1 KG DE RAÇÃO PARA CADA 3 KG DE LEITE PRODUZIDO, DEPENDENDO DA SAZONALIDADE, O VOLUME DO ESTABULAMENTO E O NÍVEL DE LACTAÇÃO. NÃO USAR NA FORMA DE SOPA.</p>	<p><b>MODO DE CONSERVAÇÃO</b>                  CONSERVAR EM LOCAL SECO, FRESCO E ABRIGADO DA LUZ SOLAR.</p> <p><b>DATA DE FABRICAÇÃO</b>                  7 MAR 2011</p> <p><b>VALIDADE</b>                  120 DIAS ANTES DA PARTURICÇÃO</p> <p><b>REGISTRO NO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DO BRASIL</b>                  GO - 05008-00016-7</p>	<p><b>COMIGO</b>                  COMISSÃO PARA O SUSEMA/GOIÁS                  RUA JOÃO GABRIEL, 1000                  71600-000 - GOIÁS</p> <p><b>FÁBRICA</b></p> <p>RIO VERDE - GO                  SETOR INDUSTRIAL                  RODOVIA BR 080 - KM 289                  FONE: (62) 641 820-3532                  FAX: (62) 641 820-3558                  CEP: 73901-670                  CASA POSTAL 195                  RIO VERDE - GO                  CEP: 73610-002-46                  FONE: (62) 31009029-0</p> <p><b>VENDAS</b></p> <p>RIO VERDE - GO                  AV. PRÉZ. JARGAS, 1879                  JARDIM GOIÁS                  CEP: 73801-501                  CASA POSTAL 195                  PABX: (62) 641 821-2335                  821-2544                  FAX: (62) 641 825-2446</p>
--	---	--	---