

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

ENSINO DA PRODUÇÃO DE LEITE DE QUALIDADE PARA ALUNOS
DO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA DO INSTITUTO
FEDERAL DE MATO GROSSO – *CAMPUS CÁCERES*

PAULO RIBEIRO DE BARROS

2013



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

**ENSINO DA PRODUÇÃO DE LEITE DE QUALIDADE PARA ALUNOS DO
CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA DO INSTITUTO FEDERAL DE
MATO GROSSO – *CAMPUS CÁCERES***

PAULO RIBEIRO DE BARROS

Sob a Orientação da Professora
Dra. Sandra Barros Sanchez

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
Agosto 2013**

630.7
B277e
T

Barros, Paulo Ribeiro de, 1978-
Ensino da produção de leite de qualidade para alunos do curso técnico em agropecuária do Instituto Federal de Mato Grosso - Campus Cáceres / Paulo Ribeiro de Barros. - 2013.
57 f.: il.

Orientador: Sandra Barros Sanchez.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Educação Agrícola, 2013.
Bibliografia: f. 42-47.

1. Agropecuária - Estudo e ensino - Teses. 2. Ensino técnico - Teses. 3. Leite - Produção - Controle de qualidade - Teses. 4. Abordagem interdisciplinar do conhecimento na educação - Teses. I. Sanchez, Sandra Barros, 1963-2014. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Educação Agrícola. III. Título.

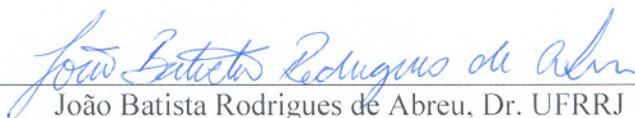
PAULO RIBEIRO DE BARROS

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 26/08/2013.



Sandra Barros Sanchez, Dra. UFRRJ



João Batista Rodrigues de Abreu, Dr. UFRRJ



Mary Rangel, Dra. UFF

DEDICATÓRIA

A minha querida filha Ana Luiza, o maior presente a mim enviado, a qual veio ao mundo justamente nesse período de grandes desafios.

“É necessário sair da ilha para ver a ilha, não nos vemos se não saímos de nós”

José Saramago

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela saúde e força na superação de cada etapa;

A minha querida Juçara que sempre me incentivou e me acudiu nos momentos de maior dificuldade;

Aos meus pais Egberto e Angelina pela vida, pelo exemplo e pelos princípios que me ensinaram;

A minha orientadora Profa. Dra. Sandra Barros Sanchez por toda atenção e paciência dispendida e grande exemplo de profissional e pessoa;

Aos professores Gabriel Araújo dos Santos, João Batista de Abreu e Rosa Cristina Monteiro, pelas valiosas contribuições durante todo mestrado;

A amiga Maria Luciene por todo apoio e incentivo;

A toda equipe do PPGEA, pela amizade e apoio;

Ao Prof. Olegario Baldo, diretor do IFMT campus Cáceres por toda amizade e oportunidade de crescimento concedido;

Aos colegas de mestrado, por toda experiência e amizade;

Aos companheiros de Cáceres, Cristiano Marchesi, Luiz Costa, Herika Renaly e Kleberson Cardoso por todo apoio e companheirismo;

Ao meu amigo Heitor Azuaga, presente em todos momentos dentro de minha jornada profissional

A todos alunos que me possibilitaram e incentivaram o desenvolvimento deste trabalho;

A todos que de alguma forma contribuíram;

Meu muito obrigado!

RESUMO

BARROS, Paulo Ribeiro de. **Ensino da produção de leite de qualidade para alunos do Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal de Mato Grosso – Campus Cáceres**. 2013. 57p. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2013.

Tendo em vista que a capacitação dos alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) – Campus Cáceres para a produção de leite com qualidade é o grande desafio dos professores dos cursos técnicos desta Instituição, o trabalho objetivou promover a interdisciplinaridade entre os professores dos cursos técnicos do IFMT – Campus Cáceres através da transposição didática acerca dos processos da produção de leite de qualidade. A pesquisa foi desenvolvida nas dependências dos setores de Zootecnia III (bovinocultura), agroindústria e laboratórios de microbiologia e análise de alimentos do IFMT Campus – Cáceres, tendo como sujeitos 18 alunos regularmente matriculados no quarto semestre do Curso Técnico em Agropecuária. Inicialmente, os alunos responderam a um questionário sobre os temas relacionados à cadeia produtiva leiteira para avaliar seus conhecimentos prévios. Após, participaram de aulas teórico-práticas ministradas por diferentes professores que utilizaram de técnicas interdisciplinares. Ainda, os alunos tiveram aula prática em um laticínio da região e confeccionaram cartilha como instrumento de orientação aos produtores leiteiros. Ao final, foi aplicado o mesmo questionário aos alunos, para comprovar possíveis melhoras no processo ensino-aprendizagem dos alunos. Os resultados foram submetidos à análise estatística, ao nível de 5% de significância, utilizando-se o teste Exato de Fisher e o teste de McNemar. As observações e estudos indicam que os alunos obtiveram desenvolvimento no processo de ensino e os professores se sentiram bastante satisfeitos em utilizar a interdisciplinaridade. Portanto, os resultados apontam que há a necessidade de discussões entre profissionais do IFMT – Campus Cáceres, para que a interdisciplinaridade seja incorporada ao fazer pedagógico no ensino técnico.

Palavras-chaves: interdisciplinaridade, ensino técnico, qualidade do leite

ABSTRACT

BARROS, Paulo Ribeiro de. **Teaching of milk production quality to students of the Federal Agricultural Institute Mato Grosso - Campus Cáceres**, 2013. 57 p. Dissertation (Master in Agricultural Education). Institute of Agronomy, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2013.

Considering that the training of students at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Mato Grosso (IFMT) - Campus Cáceres, for milk production quality is the major challenge for teachers of technical courses of this institution, the work aimed to promote interdisciplinarity among teachers of technical courses IFMT - Campus Cáceres, through didactic transposition on the processes of production of quality milk. The research was conducted in the premises of the sectors of Animal Science III (bovine), agribusiness, microbiology and food analysis laboratories of IFMT - Campus Cáceres, having as subject eighteen students enrolled in the fourth semester of the Technical Course in Agriculture. Initially, the students answered a questionnaire on issues related to dairy production chain will assess their previous knowledge. After, they attended practical classes taught by teachers who have used different interdisciplinary techniques. Still, the students had practical class in a dairy region and confected booklet as a tool for guidance to dairy farmers. At the end, the same questionnaire was administered to students to demonstrate possible improvements in the teaching-learning process of students. The results were subjected to statistical analysis, the 5% level of significance, using the Fisher Exact Test and McNemar Test. The observations and studies indicate that students obtained in the development process of teaching and teachers felt quite satisfied to use interdisciplinarity. Therefore, the results indicate that there is a need for discussion among professionals IFMT - Campus Cáceres, that interdisciplinarity is incorporated to make teaching in technical education.

Key words: interdisciplinarity, technical courses, milk quality

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Origem dos alunos	26
Figura 2: Gênero dos alunos.....	27
Figura 3: Relação entre origem e atividade na produção leiteira.	27
Figura 4: Conhecimento prévio e conhecimento adquirido sobre qualidade do leite.	28
Figura 5: Conhecimento prévio e conhecimento adquirido sobre manejo de propriedade para garantir qualidade do leite.	28
Figura 6: Conhecimento prévio e conhecimento adquirido sobre mastite.	29
Figura 7: Conhecimento prévio e conhecimento adquirido sobre os cuidados necessários para garantir a qualidade do leite até o seu destino final.	29
Figura 8: Conhecimento prévio e conhecimento adquirido sobre as consequências geradas pela produção de leite de baixa qualidade.	30
Figura 9: Conhecimento prévio e conhecimento adquirido sobre os papéis que um técnico em agropecuária pode desenvolver dentro da cadeia produtiva leiteira.	30
Figura 10: Aula prática sobre as características organolépticas do leite.....	32
Figura 11: Aula prática sobre Microbiologia do leite.	32
Figura 12: Aula sobre práticas para obtenção de leite de qualidade.....	33
Figura 13: Aula prática sobre sanidade e manejo na produção leiteira - Ordenha.	34
Figura 14: Aula prática sobre sanidade e manejo na produção leiteira - testes para identificar mastite clínica e subclínica.....	34
Figura 15: Aula prática sobre os processos de industrialização do leite.....	35
Figura 16: Atividade sobre a importância do Técnico em Agropecuária como extensionista para produtores leiteiros.	36
Figura 17: Visita técnica realizada no Laticínio Rovigo.....	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Fluxograma de ordenha / Fonte: Embrapa, 2009	14
Quadro 2: Os graus sucessivos de cooperação e coordenação crescentes das disciplinas.....	22

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1	A importância e a qualidade do leite	3
2.1.1	Composição do leite de origem bovina.....	4
2.1.2	Problemas relacionados à qualidade do leite.....	5
2.2	Legislação para Produtos Lácteos	5
2.3	Propriedades Físico-químicas do Leite	7
2.4	Microbiologia do Leite	8
2.4.1	<i>Brucella</i> spp.....	9
2.4.2	<i>Mycobacterium</i> spp.....	9
2.5	Mastite Bovina	10
2.6	Boas práticas Agropecuárias para obtenção do Leite de Qualidade	11
2.6.1	O Ordenhador	11
2.6.2	Condições das instalações	12
2.6.3	Alimentação do rebanho	12
2.6.4	Manejo de ordenha	12
2.7	Impacto na Saúde Pública	14
2.8	Transposição Didática.....	15
2.8.1	Saber Sábio.....	16
2.8.2	Saber a Ensinar	16
2.8.3	Saber Ensinado	18
1.1.1	Interdisciplinaridade	18
2.8.3.1	Níveis de interação entre as disciplinas	21
2.8.4	Assistência técnica e a extensão rural (Ater)	23
3	MATERIAL E MÉTODOS	25
4	RESULTADOS	26
5	DISCUSSÃO	39
6	CONCLUSÕES	41
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

1 INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira é um dos segmentos do agronegócio mais significativos para o nosso país. A atividade é praticada em todas as regiões, sendo representada por mais de um milhão de propriedades rurais e gerando somente no segmento primário, mais de três milhões de empregos diretos (SCALCO, 2005). Assim a qualidade da atividade leiteira tornou-se fundamental para o desenvolvimento e consolidação dos laticínios no Brasil.

Embora o Brasil seja um dos maiores produtores mundiais de leite de vaca, com 31,7 bilhões de litros em 2010 (FAO, 2010), a produtividade do rebanho é pequena, 1.381 litros por vaca ordenhada/ano. Isso significa que a produção de leite do país é proveniente, em sua maior parte, de sistemas de produção extensivos.

O Estado de Mato Grosso ocupou, em 2010, a 10ª posição no ranking da produção de leite no país, correspondendo por apenas 2,3% da produção nacional. Apesar da pequena expressão na produção, é importante salientar que é maior que os estados do Pará, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Ceará e Espírito Santo (IBGE, 2010).

Oito municípios mato-grossenses (Guarantã do Norte e São José dos Quatro Marcos, seguidos de Rondonópolis, Nossa Senhora do Livramento, Araputanga, Pontes e Lacerda, Terra Nova do Norte e Nova Canaã do Norte) concentram atualmente uma produção de 120 milhões de litros de leite por ano. Em cada um, os investimentos na pecuária leiteira resultam em 15 milhões de litros anuais do alimento lácteo. Em todo o Estado há 54 laticínios em funcionamento, sendo que no período entre 2008 e 2009, houve ingresso de quatro novas indústrias e a capacidade instalada em Mato Grosso permite o processamento de 3 milhões de litros diariamente, segundo identificado por estudo da Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso (FAMATO, 2010).

Um ponto importante na interpretação do mercado de leite no Brasil diz respeito ao leite inspecionado. Pode-se estabelecer uma correlação entre qualidade do leite e leite inspecionado. A quantidade de leite inspecionado corresponde a 70% da produção total, e do leite não inspecionado, por consequência, 30% da produção nacional. Este resultado significa grande gargalo para a melhoria da qualidade do leite (FAMATO, 2011).

Por ser tão rico em nutrientes, o leite é suscetível ao ataque de um grande número de microrganismos do meio ambiente, do próprio animal, do homem e dos utensílios utilizados na ordenha (NICOLAU et al., 2004). Assim, o leite deve ser manuseado de forma correta desde a ordenha até a chegada ao consumidor final (LEITE et al., 2006).

A má qualidade do leite cru e por consequência, dos leites pasteurizado e esterilizado, assim como de derivados, está relacionada a fatores como deficiências no manejo e higiene da ordenha, índices elevados de mastite, manutenção e desinfecção inadequadas dos equipamentos, refrigeração ineficiente ou inexistente, entre outros (SANTANA et al., 2001).

Em pesquisa realizada no Estado de Mato Grosso, os produtores de leite entrevistados relataram que o leite é enviado ao laticínio de dois em dois dias, na maioria dos casos. Isso é permitido, uma vez que o leite é resfriado nos tanques. Quanto à avaliação da qualidade do leite, 53% responderam que ela é feita, e 46% disseram que não é realizada. Apenas 12% dos entrevistados responderam que recebem relatório sobre a qualidade do leite (FAMATO, 2011).

A mão-de-obra desqualificada está diretamente relacionada com a produção de leite de baixa qualidade. Para isso, é imprescindível o conhecimento do aluno e do técnico sobre todos os processos de higiene durante a ordenha para minimizar a contaminação do leite por microrganismos e, conseqüentemente, a redução de problemas tecnológicos e econômicos na indústria de laticínios.

A capacitação dos alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) – Campus Cáceres para a produção de leite com qualidade é o grande

desafio dos professores dos cursos técnicos desta Instituição. Para tanto, o processo ensino-aprendizagem deve ser organizado de forma participativa, num ambiente em que o aluno constrói o seu conhecimento com a mediação do professor de forma atuante e com a ajuda de outras pessoas (CAVALCANTI, 2005).

Nesse sentido, o desejável e o indispensável numa proposta interdisciplinar não é o de colocar um conjunto de conceitos comuns a serem aceitos pelas disciplinas, mas integrá-los para interagirem entre si, sem perder de vista as especificidades de cada uma, pois ao passo que são independentes, entre elas poderá existir a interdependência (SILVA, 2008).

Atualmente, a interdisciplinaridade ainda tem seu uso limitado devido ao grande número de professores que impõem suas habilidades aos alunos, dificultando articulações voluntárias e coordenadas pelas ações disciplinares orientadas por um interesse comum. A introdução deste tipo de técnica é uma maneira eficaz de se atingir metas educacionais previamente estabelecidas e compartilhadas pelos professores.

Assim, o presente estudo objetivou promover a interdisciplinaridade entre os professores dos cursos técnicos do IFMT – Campus Cáceres através da transposição didática acerca dos processos de higiene durante a ordenha, preparando o profissional para o mercado de trabalho que está cada vez mais exigente.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A importância e a qualidade do leite

Do ponto de vista tecnológico, a qualidade da matéria prima é um dos maiores entraves ao desenvolvimento e consolidação da indústria de laticínios no Brasil (OLIVEIRA et al., 1999). Segundo Monardes (2004), existe um aumento na demanda global para a produção de leite de alta qualidade, devido à exigência do consumidor por maior segurança alimentar

No Brasil, a partir dos anos 90, gradativamente, algumas cooperativas de laticínios iniciaram a implantação de programas de pagamento do leite por qualidade, tendo por base as provas de redutase, crioscopia e contagem global de microrganismos aeróbios mesófilos. Em casos isolados os pagamentos por qualidade incluíram a contagem de células somáticas. Mas as cooperativas e laticínios têm privilegiado a quantidade de leite entregue em detrimento da qualidade (MULLER, 2002).

Apesar do desenvolvimento tecnológico de alguns laticínios, aliados a alta produção, ainda há graves problemas que depreciam a matéria-prima e impedem o beneficiamento para consumo *“in natura”* ou tornam o produto beneficiado impróprio para o consumo humano, mesmo nas regiões onde a pecuária leiteira é tradicional (FONSECA e SANTOS, 2000).

A qualidade do leite é determinada pelo sabor, inocuidade, integridade e valor nutritivo. De acordo com Walstra et al. (1999), a qualidade é um termo vasto que abrange a segurança sanitária e o valor nutricional. Por isso, a maioria dos países onde a cadeia produtiva está bem estruturada baseia a remuneração do leite em sua composição química e microbiológica.

O leite é um alimento cuja popularidade é devida principalmente ao seu flavor. Desta forma, somente se o leite foi adequadamente obtido e processado é que ele terá conservado suas características organolépticas e nutricionais e, portanto, sua qualidade. A composição do leite é determinante para o estabelecimento da sua qualidade nutricional e adequação para processamento e consumo humano (WALSTA, 1999).

O consumo do leite deverá ocorrer durante todas as idades, para poder complementar as refeições deficientes em certas substâncias. Por sua vez estas substâncias que fazem parte da composição do leite, são indispensáveis ao bom funcionamento do organismo. Atualmente, o seu consumo cresce progressivamente, principalmente com os derivados lácteos como o iogurte e o queijo, entre outros. Durante muito tempo o leite foi consumido diretamente por quem produzia, devido principalmente a sua rápida deterioração (LEITE et al., 2006).

No entanto como se trata de um produto facilmente perecível, e que se altera com extrema facilidade, é indispensável protegê-lo de contaminações, as quais poderão colocar em risco o seu elevado valor nutritivo.

Em função de seu alto consumo, a qualidade do leite assume destacada importância do ponto de vista da saúde pública. Por ser tão rico em nutrientes, o leite é suscetível ao ataque de um grande número de microrganismos do meio ambiente, do próprio animal, do homem e dos utensílios utilizados na ordenha (FRANCO et al., 2000; NICOLAU et al., 2004). Assim, o leite deve ser manuseado de forma correta desde a ordenha até a chegada ao consumidor final (LEITE et al., 2006).

A população deve ter ao seu alcance alimentos de boa qualidade, dentro de padrões pré-estabelecidos, não só em valores nutritivos, como, também, quanto às condições higiênicas, que propiciem segurança para a saúde do consumidor.

2.1.1 Composição do leite de origem bovina

O leite bovino serve para consumo direto bem como para industrialização, pois a manteiga e queijo que dele se fabricam possuem ótimas características olfativas e gustativas. Na realidade, este leite é o que contém uma composição mais equilibrada, e provem da espécie que o produz em maior quantidade. (WALSTRA, 1999).

O leite é definido como o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2002), resultante da atividade das glândulas mamárias as quais entram em funcionamento com o parto. Um pouco antes deste, aparece, porém uma secreção que a fêmea mantém ainda, depois do nascimento do filho, durante seis a oito dias denominado por colostro, que se apresenta como um líquido viscoso, de cor acastanhada e cheiro característico que é indispensável à saúde da cria nos primeiros dias de vida, dando lugar, após aquele período, ao leite normal (FONSECA e SANTOS, 2000).

É um dos alimentos mais completos da natureza e sua importância é baseada em seu elevado valor nutritivo, como riqueza em proteínas, vitaminas, gorduras e sais minerais (TAMANINI et al., 2007), cálcio, altos teores de tiamina, niacina e magnésio (GARCIA et al., 2000)

A água existe em maior quantidade no leite. Nela encontram-se dissolvidos, emulsionados ou suspensos os outros componentes. A cor amarelada do leite se dá por causa da gordura, ela forma uma emulsão constituída por glóbulos de pequenos diâmetros, bem distribuídos. As proteínas dão ao leite a cor branca opaca, quando essas coagulam formam uma massa branca, que é muito utilizada na fabricação de queijos (WALSTRA, 1999).

As proteínas do leite são fontes importantes de aminoácidos essenciais como a isoleucina, lisina, metionina, treonina, triptofano fenilalanina e valina. Elas constituem 16% da composição do corpo humano. Sua função nutritiva ao organismo humano é oferecer, através do processo de digestão e absorção, os aminoácidos essenciais que o organismo não consegue sintetizar. No primeiro ano de vida das crianças, estas proteínas desempenham grande importância devido ao desenvolvimento de novos tecidos. As proteínas entram na composição da parede celular, pele, pêlos; catalisam enzimas; dentre outras funções. Elas têm um papel energético secundário no organismo humano, compondo 12% das calorias ingeridas pelo ser humano (AMIOT, 1991).

Também está presente no leite um grupo denominado de proteínas do soro, as quais apresentam excelente valor nutricional. Elas não sofrem ação do coalho tradicional, mas são coaguladas pelo calor e por ácidos, e são de excelente valor nutricional. São as chamadas proteínas do soro, representadas principalmente pela lactoglobulina e lactoalbumina. Nesta classe também se incluem as imunoglobulinas (importantes no colostro) e a albumina sérica do bovino (WALSTRA, 1999).

A lactose é o açúcar do leite, e se apresenta no leite de todos os mamíferos. Este carboidrato é um dos principais responsáveis pelo sabor e acidez agradável dos produtos lácteos (WALSTRA, 1999). No sistema digestivo é hidrolisada em glicose e galactose, sendo que ambas passam por processos metabólicos para serem utilizadas como fonte de energia para o organismo (AMIOT, 1991).

A gordura do leite é representada principalmente pelos triglicerídeos, correspondendo em média, a 3,4% dos sólidos, mas, dependendo da raça dos animais, do estágio de lactação e de outros fatores, pode contribuir com um percentual bem mais alto. Ela contribui muito para o resultado energético final do leite, sendo também importante para obtenção de sabor e odor do leite e seus derivados, além de ser a base para fabricação do creme de leite e manteiga. Para melhor rendimento na fabricação dos derivados, prefere-se o leite que apresente um

maior teor de gordura, que resultará em maior quantidade de extrato seco total, ou seja, maior rendimento final (SANTOS e FONSECA, 2002).

Quanto ao conteúdo vitamínico, ressalta-se que, embora contenha quase todas as vitaminas, o leite é boa fonte das vitaminas A, riboflavina (B2) e cianocobalamina (B12), mas é pobre como fonte das vitaminas C e D. As vitaminas são obtidas diretamente dos alimentos, pois não são produzidas pelo organismo em quantidades necessárias. Os humanos precisam de uma pequena parte de vitaminas ao dia sendo menos de 1/500.000 parte do total ingerido diariamente (SANTOS E FONSECA, 2002).

Além de suas propriedades nutricionais, o leite oferece elementos anticarcinogênicos presentes na gordura, como o ácido linoléico conjugado, esfingomielina, ácido butírico, β -caroteno, vitaminas A e D (SANTOS e FONSECA, 2002).

2.1.2 Problemas relacionados à qualidade do leite

O leite é um alimento cuja popularidade é devida principalmente ao seu flavor. Desta forma, somente se o leite foi adequadamente obtido e processado é que ele terá conservado suas características organolépticas e nutricionais e, portanto, sua qualidade. A composição do leite é determinante para o estabelecimento da sua qualidade nutricional e adequação para processamento e consumo humano (WALSTRA, 1999).

No entanto como se trata de um produto facilmente perecível, e que se altera com extrema facilidade, é indispensável protegê-lo de contaminações, as quais poderão colocar em risco o seu elevado valor nutritivo.

A qualidade do leite in natura é influenciada por muitas variáveis, entre as quais destacam-se fatores zootécnicos associados ao manejo, alimentação, potencial genético dos rebanhos e fatores relacionados à obtenção e armazenagem do leite. Uma das causas que exerce influência extremamente prejudicial sobre a composição e as características físico-químicas do leite, é a mastite, acompanhada por um aumento na contagem de células somáticas (CCS) no leite. Com o aumento na CCS, a composição do leite, a atividade enzimática, o tempo de coagulação, a produtividade e a qualidade dos derivados lácteos, são influenciados negativamente (MULLER, 2002).

A produção de leite de qualidade depende de um programa de saúde para o rebanho, baseado principalmente em medidas de prevenção; adoção de práticas de higiene adequadas antes, durante e após a ordenha; e de conservação e transporte do leite em condições de higiene e temperatura adequadas. A mastite é considerada a principal causa de problemas higiênicos do leite. Essa importância se deve à presença de microrganismos e suas toxinas, à resposta inflamatória do úbere e suas conseqüências (aumento de CCS e alterações dos componentes do leite) e à veiculação de resíduos de drogas (antibióticos e quimioterápicos), pelo uso inadequado ou da não observação do prazo de retirada do leite do consumo durante e após o tratamento (BRITO, 2007).

2.2 Legislação para Produtos Lácteos

No Brasil, até o início do Século XX, o leite era consumido sem nenhum tipo de tratamento, podendo por isso causar uma série de doenças aos consumidores. O transporte do leite que era feito pelos escravos, em latão, passou a ser feito pelos vaqueiros que o produziam nas periferias das cidades. Entregue diretamente ao consumidor, tinha um curtíssimo prazo de validade (MONARDES, 2004).

O setor de laticínios só ganhou importância e porte industrial na passagem para o século XX. O aproveitamento de leite e a produção de seus derivados permaneceram, durante mais de três séculos, como atividade artesanal e doméstica nas fazendas. Mais tarde, com a modernização do setor leiteiro, foi necessária a padronização do leite comercializado no país e a unificação dos sistemas de controle (MONARDES, 2004).

A partir da década de 20, algumas indústrias para beneficiamento e distribuição de leite começam a surgir, oferecendo aos consumidores leite tratado pelo processo de pasteurização lenta (30 minutos à temperatura maior que 60° C), tecnologia que surgia no país. O leite era engarrafado em frascos de vidro retornáveis. Tal avanço proporcionava ao consumidor um produto seguro, com prazo de validade maior do que o leite entregue pelos vaqueiros (MONARDES, 2004).

Em 1950 foi criada a lei nº 1283 (RIISPOA) que dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal, tornando-a obrigatória, logo o leite entra no setor formal de industrialização e comercialização. O regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal fixa padrões físico-químicos e microbiológicos para o leite destinado ao consumo, considerando como impróprio àquele que esteja em desacordo com os mesmos critérios de avaliação (BRASIL, 1980).

Embora o crescimento da produção possa ter aumentado e a legislação vigente, de certa forma, incentive a produção, o mercado informal ainda possui grande relevância. NERO et al. (2005) afirmam que apesar de ilegal, a venda de leite cru representa uma importante atividade comercial uma vez que, embora muitos desconheçam os riscos, a demanda também é grande.

Até a Constituição de 1988 só existia o sistema federal de inspeção de leite, embora os maiores municípios também tivessem algum sistema de regulamentação. Assim, os laticínios que não enquadram no Serviço de Inspeção Federal (SIF) ou na habilitação municipal, faziam parte do setor informal de produção. Com a descentralização da Constituição, sistemas estaduais e municipais de inspeção foram elaborados e implementados (LEITE et al., 2006).

Considerando a necessidade de aperfeiçoamento e modernização da legislação sanitária federal sobre a produção de leite, em 1998, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento baixou a Portaria 166, criando um grupo de trabalho para analisar e propor programa e medidas visando ao aumento da competitividade e à modernização do setor produtivo de leite e derivados no Brasil⁵. A comissão, formada por técnicos do governo e representantes de diversos setores ligados à cadeia do leite, elaborou o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PMQL), que culminou, em 1999, na publicação da Portaria 56, submetendo à consulta pública a legislação proposta para produção de leite no país.

Visando a inserção do setor laticinista brasileiro na economia internacional, com aumento de competitividade, qualidade e maior produção, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa nº51 (IN 51) (Brasil, 2002), aprovando os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel⁸. A nova legislação altera os tipos de leite pasteurizado, torna obrigatória a contagem de células somáticas (CCS) e a contagem padrão em placas (CPP) no leite cru, regulamenta a coleta a granel e estabelece prazos para que as modificações sejam implementadas nas diferentes regiões do país (BRASIL, 2002).

A implantação da IN 51 foi modificada em termos da qualidade do leite, e isso implicou em demora na implantação do programa. Foi assinada em 14 de setembro de 2002 e vigorada a partir de 2005. O programa também obriga os estabelecimentos com SIF a implantarem as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) na indústria de laticínios.

Os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite Tipo A, do Leite Tipo B e do Leite Tipo C foram aprovados, estabelecendo características dos estabelecimentos produtores, exigências quanto à sanidade do rebanho, higiene e controle da produção, procedimentos específicos para o controle de qualidade da matéria-prima e parâmetros de composição, físicos, químicos e microbiológicos para o leite cru e pasteurizado. Os requisitos de composição, físicos e químicos são os mesmos para todos os tipos de leite cru. Os leites pasteurizados integrais, além de manterem estes padrões, devem apresentar resultado negativo na prova da fosfatase alcalina e positivo na prova da peroxidase.

De acordo com a IN 51, oficialmente em vigor desde julho de 2005, é compulsória a análise mensal de uma amostra de leite cru, proveniente de cada uma das propriedades rurais que enviam o produto para estabelecimentos sob Inspeção Federal. Estão previstas a contagem de células somáticas; a determinação dos teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e sólidos não gordurosos; a pesquisa de resíduos de antimicrobianos; a determinação da crioscopia e contagem bacteriana total.

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado da IN 51 (BRASIL, 2002), já implantada desde junho de 2005, o leite cru refrigerado deverá atender a CCS e os requisitos físico-químicos de: gordura, densidade relativa, acidez titulável, extrato seco desengordurado, índice crioscópico e proteína. Os valores exigidos pela IN 51 são os mínimos aceitáveis para melhoria da matéria-prima. À medida que os laticínios passarem a remunerar o produtor pela qualidade os valores exigidos pela legislação serão gradativamente alterados para melhorar a qualidade do leite (MONARDES, 2004).

Em 29 de dezembro de 2011, foi publicada a Instrução Normativa 62 (IN 62), em substituição a IN 51. A principal regra começou a valer em 1º de janeiro de 2012, quando os produtores das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste terão novos limites para Contagem Bacteriana Total (CBT) e Contagem de Células Somáticas (CCS). Atualmente, esses índices podem chegar a 750 mil/ml. Agora, a tolerância é de até 600 mil/ml. Já no Norte e Nordeste do país a mesma exigência valerá a partir de janeiro de 2013.

Os padrões estão em processo de implantação gradativa desde 2002, assumindo caráter compulsório em 2005. A Instrução Normativa nº 51/2002 previa uma redução do limite de Contagem Bacteriana Total (CBT) de 750 mil Unidades Formadoras de Colônias de Bactérias por mililitro, para 100 mil/ml, estabelecido para julho de 2011 e já prorrogado para janeiro de 2012. Na mesma data, a Contagem de Células Somáticas (CCS) passaria de 750 mil/ml para 400 mil/ml. A edição da norma passa a escalonar os prazos e limites para a redução de CBT e CCS até o ano de 2016. Além disso, esta instrução suprime os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos leites tipos “B” e “C”.

Esta normativa também incrementa o texto original no sentido de aprimorar o controle sanitário do rebanho (referente ao controle de brucelose e tuberculose) além de normatizar itens não esclarecidos no texto original, como a obrigatoriedade da realização de análise para pesquisa de resíduos de inibidores e antibióticos no leite e outras lacunas observadas nestes nove anos de execução da legislação.

2.3 Propriedades Físico-químicas do Leite

A qualidade físico-química do leite é determinada pelo índice crioscópico, densidade, acidez, teor de gordura, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), estabilidade em álcool, entre outros (Brasil, 2002). A qualidade mencionada é de fundamental importância para a indústria, pois índices físico-químicos indesejáveis diminuem o

rendimento industrial dos subprodutos do leite, além disso, as análises de características físico-químicas podem auxiliar na detecção de fraudes (CARDOSO E ARAÚJO, 2003).

O teste de crioscopia é utilizado em vários países do mundo, é um teste de alta precisão, a variação fica na casa de 0,02 H° para mais ou para menos. A IN 62 estabelece que o índice crioscópico deva estar entre -0,530 H° e -0,550 H° (equivalentes a -0,512 °C e -0,531 °C). Esse teste é realizado na recepção de leite para identificação de fraudes causadas pela adição de água e serve como prova para a condenação do leite.

Para Brito et al. (2007), a densidade do leite é uma relação entre seu peso e volume e é normalmente medida a 15 °C ou corrigida para essa temperatura. A densidade do leite é, em média, 1,032 g.mL⁻¹, podendo variar entre 1,023 e 1,040 g.mL⁻¹. A densidade da gordura do leite é aproximadamente 0,927 g.L⁻¹ e a do leite desnatado, cerca de 1,035 g.L⁻¹. Assim, um leite com 3,0% de gordura deverá ter uma densidade em torno de 1,0295 g.L⁻¹, enquanto um com 4,5% deverá ter uma densidade de 1,0277 g.L⁻¹.

O pH do leite recém ordenhado de uma vaca sã pode variar entre 6,4 a 6,8, e também pode ser um indicador da qualidade sanitária e da estabilidade térmica do leite. Nos casos graves de mastite, o pH pode chegar a 7,5 e na presença de colostro, pode cair a 6,0.

O teste do álcool/alizarol caracteriza alterações nas propriedades físico-químicas, e a principal alteração indicada é a perda da estabilidade da caseína ao teste do álcool, resultando sem haver precipitação positiva, sem haver acidez acima de 18°D (ZANELA et al., 2004). O teste é realizado nas propriedades rurais antes do recebimento do leite pelos transportadores e novamente é realizada na plataforma de recebimento do leite nas indústrias (FISCHER ET al., 2011).

2.4 Microbiologia do Leite

A microbiologia está diretamente relacionada com a indústria leiteira. Os princípios microbiológicos são a base para as técnicas de produção higiênica do leite de vaca, desde a sua transformação industrial até a conservação de seus produtos derivados. A qualidade do leite depende em grande parte de sua microbiologia, incluindo sempre normas padronizadas para o controle de microrganismos. No estudo do leite, aplicam-se conhecimento microbiológico com três finalidades: 1) Prevenir e impedir a transmissão de microrganismos patogênicos veiculados pelo leite, protegendo a saúde dos consumidores; 2) Prevenir e reduzir o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis no leite impedindo sua alteração; 3) Favorecer e controlar o desenvolvimento de microrganismos úteis para fabricação de derivados do leite (FORSYTHE, 2000).

Por sua composição, o leite é considerado um dos alimentos mais completos em termos nutricionais e fundamentais para dieta humana, mas pela mesma razão, constitui num excelente substrato para o desenvolvimento de uma grande diversidade de microrganismos, inclusive os patogênicos. A disponibilidade de nutrientes no leite, sua alta atividade de água e seu pH próximo da neutralidade torna-o meio extremamente favorável ao crescimento microbiano (FORSYTHE, 2000).

Daí a qualidade do leite ser uma constante preocupação para técnicos e autoridades ligadas à área de saúde, principalmente pelo risco de veiculação de microrganismos relacionados com surtos de doenças de origem alimentar. A qualidade do leite está associada à carga microbiana inicial presente no produto, e quanto maior o número de contaminantes e a temperatura de estocagem, menor será o tempo de conservação do produto (NERO et al., 2003)

Mesmo em boas condições de obtenção, o leite possui carga mínima de microrganismos, mas devido às condições como clima, manipulação, podem aumentar significativamente resultando em contagens elevadas de microrganismos. Por isso, o consumo de leite e derivados informais causa inúmeros prejuízos à saúde da população, porém esses dados são inconstantes e, na maioria das vezes, não divulgados (SCALCO, 2005).

A má qualidade do leite cru e por consequência dos leites pasteurizados e esterilizados, assim como de derivados, está relacionada a fatores como deficiências no manejo e higiene da ordenha, índices elevados de mastite, manutenção e desinfecção inadequadas dos equipamentos, refrigeração ineficiente ou inexistente e mão de obra desqualificada, entre outros (SANTANA et al., 2001). A pasteurização destrói os microrganismos patogênicos, porém não recupera um leite de má qualidade, permanecendo uma microbiota viável de 0,1 a 0,5% da contagem inicial. Assim, quanto maior a contaminação microbiana antes da pasteurização, tanto maior será sua microbiota residual (OLIVEIRA, 2005).

O alto grau de manipulação, desde a obtenção até a industrialização, expõe o leite a diversas contaminações, que diminuem o tempo de vida útil do produto e podem oferecer riscos para a saúde pública (BUENO et al., 2002). A contaminação do leite altera a sua qualidade, causando alterações químicas, tais como degradação de gordura, de proteína e/ou carboidratos (HOFFMANN, 2000).

O leite que chega ao laticínio em temperatura elevada apresenta maior atividade microbiana e menor tempo de redutase, de modo que a higiene na ordenha e na manipulação do leite é determinante para a qualidade, o que está relacionado à contaminação inicial e à temperatura de manutenção até o beneficiamento (PINTO et al., 2006). Portanto, as vantagens da granelização são evidentes, pela possibilidade de transporte do leite refrigerado em caminhões-tanque isotérmicos, o que resulta na diminuição da contagem de microrganismos do leite.

Segundo NERO et al. (2005), a adoção do resfriamento do leite nas propriedades e a granelização da coleta são importantes medidas para melhorar a qualidade microbiológica do leite. No entanto, a refrigeração por períodos prolongados pode comprometer a qualidade do leite cru, devido à possibilidade de seleção de bactérias psicotróficas proteolíticas. Por essa razão são necessários investimentos contínuos em boas práticas para prevenção do crescimento microbiano na cadeia produtiva do leite, para reduzir problemas tecnológicos e econômicos na indústria de laticínios (PINTO et al., 2006).

2.4.1 *Brucella* spp.

A Brucelose bovina é causada pela bactéria *Brucella abortus*, que provoca problemas reprodutivos (aborto e infertilidade), estes problemas influenciam na produtividade do rebanho, na lucratividade do produtor e na saúde pública por ser uma zoonose. Segundo a Organização Mundial da Saúde OMS estima-se que a cada ano surgem 500 mil novos casos de brucelose humana. A enfermidade acomete pessoas de vários países de todo o mundo, é mais comum em pessoas que manipulam carcaças contaminadas ou que ingerem leite cru, não pasteurizado. Em todas as espécies animais, inclusive no homem, as principais portas de entrada do agente são a pele e as mucosas digestoras e conjuntiva (ALMEIDA et al., 2004). A importância de enfermidade no ser humano justifica amplamente sua erradicação.

2.4.2 *Mycobacterium* spp.

A tuberculose bovina é uma enfermidade infecciosa e crônica nos bovinos e também acomete outras espécies de animais, animais silvestres livres ou de cativeiro, assim como o homem (ALMEIDA et al., 2004).

As micobactérias causadoras da tuberculose em mamíferos fazem parte do complexo *Mycobacterium tuberculosis*. O agente da tuberculose humana, *M. tuberculosis*, e da tuberculose bovina, *M. bovis*, pertencem ao mesmo complexo. Tanto a tuberculose bovina quanto a humana são de grande importância mundial, por questões de saúde pública. A OMS declarou a tuberculose como doença de emergência, tendo em vista mais de 30 milhões de morte em humanos. Inúmeros casos estão associados com os casos de AIDS. Estima-se que 5% dos casos de tuberculose em humanos são de origem bovina (ALMEIDA et al., 2004).

A transmissão da tuberculose causada pelo *Mycobacterium bovis* de bovinos para o homem ocorre pela ingestão de leite cru de vacas contaminadas. Quando a infecção se dá por via digestória, as lesões iniciais são encontradas nestes órgãos. Entretanto a tuberculose pode afetar qualquer órgão (PARDO et al., 2001).

No Brasil, o controle da tuberculose bovina é feito por uma série de medidas, que incluem a certificação do rebanho livre, treinamento dos médicos veterinários para diagnóstico em campo, certificação de laboratórios de diagnóstico e campanhas públicas de educação sanitária.

2.5 Mastite Bovina

Mastite é a inflamação da glândula mamária proveniente de trauma ou lesão, irritação química, ou, sobretudo, infecção por microrganismo, especialmente por bactérias. A presença da mastite proporciona o aumento das qualidades indesejáveis do leite, tais como enzimas proteolíticas, sais e rancidez. Ao mesmo tempo, diminui as qualidades desejáveis, como teor de caseína, gordura e lactose, assim como aptidão para a fabricação de queijo e a estabilidade térmica (KOLLING, 2012).

A enfermidade é a principal afecção de bovinos destinados à produção leiteira, que impacta negativamente a economia, considerando-se a sua alta prevalência nos rebanhos. As perdas econômicas se devem a vários fatores, tais como a diminuição da produção, custos com mão de obra, honorários profissionais, gastos com medicamentos, morte ou descarte precoce de animais e queda na qualidade do produto final, com diminuição no rendimento industrial (LANGONI et al. 1998). A doença pode ser classificada em mastite clínica ou subclínica.

A mastite clínica apresenta sinais evidentes, tais como: edema, aumento de temperatura, endurecimento, dor na glândula mamária, grumos, pus ou qualquer alteração das características do leite (FONSECA e SANTOS, 2000). Na forma subclínica não se observam alterações macroscópicas e sim alterações na composição do leite; portanto, não apresenta sinais visíveis de inflamação do úbere (CULLOR et al., 1994).

Mais de 140 diferentes tipos de microrganismos podem causar mastite (PHILPOT E NICKERSON, 2002). Entre os patógenos mais frequentes, estão *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium bovis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter* spp. e outros, como *Mycoplasma* spp., *Mycobacterium bovis*, *Brucella abortus* e *Listeria monocytogenes*. (LANGONI et al. 1998, MARTINS et al., 2010).

A contagem de células somáticas (CCS) no leite é uma ferramenta importante no diagnóstico da mastite subclínica, aceita internacionalmente como medida padrão para

determinar a qualidade do leite cru e, conseqüentemente, para monitorar a sanidade da glândula mamária (SANTOS, 2006).

Podem ser utilizados métodos diretos de contagem celular pelo exame eletrônico em aparelhos como o SOMACOUNT-300 (Bentley®), ou indiretos, pelo California Mastitis Test (CMT)

O CMT é um dos testes mais usuais para o diagnóstico da mastite subclínica, sendo um indicador indireto da contagem de células somáticas no leite. Este consiste na coleta de leite dos quartos mamários, individualmente, em uma bandeja apropriada, adicionando-se um detergente aniônico neutro, que atua rompendo a membrana das células e liberando o material nucléico (DNA), que apresenta alta viscosidade. De acordo com a intensidade da reação classifica-se em: negativa (0), reação leve (+), moderada (++) e intensa (+++) (FONSECA E SANTOS, 2000).

Vários programas foram propostos para diminuir a ocorrência de mastite em vacas, e conseqüentemente a melhoria na qualidade do leite. Entre as principais medidas estão o monitoramento dos índices de mastite, pré e pós imersão dos tetos em solução anti-séptica, conforto ambiental, tratamento das vacas ao secar, tratamento dos casos clínicos, descarte de vacas com infecções crônicas, higiene, manejo e manutenção dos equipamentos de ordenha (CULLOR, 1983; MULLER, 2002).

2.6 Boas práticas Agropecuárias para obtenção do Leite de Qualidade

O tema qualidade do leite é bastante complexo, dada a diversidade do sistema de produção de propriedades e produtores de leite, tornando difícil a implementação de pagamento pelas indústrias no tocante à qualidade.

Os cuidados na obtenção higiênica do leite devem começar na sua fonte de produção (ordenha). É durante a ordenha que são necessários maiores cuidados e atenção para evitar qualquer tipo de contaminação. Segundo BRITO (1998), a conservação do leite, depende dos cuidados dispensados antes, durante e depois de sua obtenção. Todos estes cuidados, principalmente higiênicos, desde sua obtenção é que proporciona maior durabilidade e qualidade do leite.

2.6.1 O Ordenhador

O ordenhador é o principal elemento para obtenção de um leite de boa qualidade higiênica. Ele deve entender a importância de se produzir um alimento sadio que será consumido pelo homem (SILVA, 1994). É importante ressaltar que uma grande faixa de consumidores de leite são crianças, que ainda não apresentam o sistema imunológico completamente desenvolvido. Desta forma, qualquer contaminação com microorganismos patogênicos no leite pode representar um risco em potencial para esta faixa de consumidores.

A execução das atividades do ordenhador pode afetar a qualidade do leite positiva ou negativamente. Por isso, as características pessoais, de comportamento, as atitudes e os valores morais são importantes. Um ordenhador competente deve possuir as seguintes características:

- Gostar do trabalho e das atividades que exerce;
- Saber o significado e a importância de cada tarefa que executa;
- Ser comprometido com as metas da propriedade;
- Encarar o trabalho como se fosse "dono do negócio";

- Respeitar os animais e tratá-los com gentileza;
- Ter bons hábitos de higiene pessoal: manter as mãos sempre limpas; unhas, cabelos e barbas aparadas; usar roupas limpas e adequadas para a função; não fumar nem se alimentar durante a ordenha;
- Manter o ambiente de trabalho limpo e organizado;
- Participar da solução dos problemas da propriedade;
- Ter iniciativa e facilitar o trabalho dos colegas;
- Ter bom relacionamento com todos;
- Demonstrar interesse em aprender e reciclar os conhecimentos.

Para que o ordenhador possa exercer plenamente sua função e se tornar um profissional competente, é necessário também que o responsável pela propriedade rural (proprietário, gerente, encarregado) dê todas as condições de trabalho necessárias para que isso aconteça, incluindo treinamento constante.

2.6.2 Condições das instalações

Numa propriedade leiteira, as instalações são de grande importância, porque facilitam o manejo dos animais, influenciando diretamente na sua produtividade e saúde. Devem ser construídas de acordo com as condições da região, utilizando material disponível no local.

Conforme o EMBRAPA (2009) a limpeza das instalações deve ser feita, diariamente, e envolve a remoção das fezes dos animais. Estas deverão ser colocadas em uma esterqueira, para serem utilizadas como adubo orgânico na lavoura de subsistência. A limpeza dos bebedouros e comedouros também não deve ser esquecida. Na desinfecção, podem ser utilizados produtos comerciais à base de benzol, fenol e cresol, ou solução de hidróxido de sódio (soda cáustica), a 2%.

A sala de ordenha especificamente deve ser construída de modo a permitir a circulação do ar; logo, não deve ser toda fechada, pois calor excessivo e a presença de umidade, esterco, água e restos de ração permitem a proliferação de moscas, apresentando bactérias aderidas ao corpo, ao qual podem passar para o úbere, provocando infecções. É importante que portas e janelas estejam protegidas com telas evitando a entrada de moscas e outros insetos.

2.6.3 Alimentação do rebanho

Uma alimentação sadia e abundante é necessária para o funcionamento da glândula mamária e a síntese de todas as substâncias que vão auxiliar a formação do leite. Quando se ministra uma ração equilibrada, a composição do leite não é alterada, outro fator imprescindível para a saúde animal é o fornecimento de água. Alimentos concentrados e subprodutos (energéticos/protéicos) devem melhorar o aproveitamento das forragens, complementando as exigências dos animais.

A participação ideal dos alimentos volumosos na composição da ração (quantidade de alimento ingerida em 24 horas) varia de 45 - 50% da matéria seca total. Nesta proporção, o custo e a qualidade do leite produzido é mais vantajoso ao produtor. Para maior participação dos alimentos volumosos, os mesmos terão que apresentar alto valor nutritivo. Os principais representantes desta categoria, destinados as vacas de alta produção, são as silagens de milho ou sorgo e feno de gramíneas (COSTA et al., 2005).

2.6.4 Manejo de ordenha

Ordenha é considerada como a extração higiênica manual ou mecânica do leite de uma fêmea leiteira. A mesma deve ser realizada silenciosa, tranqüila, rápida e contínua, pois em caso contrário haverá liberação de adrenalina pelo animal e, por conseguinte, impedir a descida natural do leite (MAGNO, 2006).

Esta é uma atividade que exige cuidado e atenção devido a sua influência na produção de leite, na sua qualidade e na saúde do animal. Os cuidados durante a ordenha envolvem a higiene do local, dos animais, dos utensílios e do ordenhador.

Além disso, fontes ambientais de contaminação do leite incluem também a água utilizada na limpeza do equipamento e em outras tarefas. É de fundamental importância que a água usada para estes fins seja potável, com baixa contaminação por coliformes e outros gêneros bacterianos como *Pseudomonas* spp. e *Bacillus* spp. (MULLER 2002).

A contagem bacteriana total do leite pode aumentar significativamente quando em contato com equipamentos nos quais a limpeza e sanitização são deficientes, pois os microrganismos proliferam nos resíduos de leite presentes em recipientes, borrachas, junções e qualquer outro local onde ocorra acúmulo de resíduos de leite. (GUERREIRO et al., 2005).

Para isto, deve-se seguir uma rotina básica, como demonstrada na tabela abaixo, que foi desenvolvida pelo Instituto Fernando Costa (2006).

Tabela 1: Boas práticas de manejo de ordenha

Instruções para o manejo de ordenha

1. Checar se o local de ordenha está preparado para receber as vacas.
 2. Realizar as ordenhas sempre nos mesmos horários.
 3. Conduzir as vacas para o local de ordenha com calma, sem bater nos animais.
 4. Ordenhar primeiro as vacas em boas condições de saúde e deixar para o final as vacas com problemas.
 5. Lavar os tetos com água corrente somente quando estiverem sujos, não molhar o úbere.
 6. Fazer a vaca perceber a presença humana sinalizando a sua presença antes de tocar seu teto.
 7. Fazer o teste da caneca de fundo preto para o diagnóstico de mastite clínica, checar teto por teto. Se o teste der negativo continuar a ordenha. No caso do resultado do teste ser positivo, transferir a vaca para a última bateria da linha de ordenha.
 8. No caso de ordenha com bezerro ao pé, liberar o bezerro e deixar que ele mame um pouco em todos os tetos para estimular a descida do leite, afastando-o do úbere logo em seguida. Não puxar o bezerro pela cauda ou orelhas.
 9. Realizar o *pré-dipping* e aguardar 30 segundos para secar os tetos. Secar os tetos um a um, por meio da utilização de papel toalha descartável.
 10. Caso seja ordenha mecânica, acoplar as teteiras, ajustá-las bem para prevenir entrada de ar.
 11. Se alguma vaca defecar ou urinar durante a ordenha utilizar um rodo ou pá e empurrar os dejetos para a calha de drenagem. Lavar o local apenas no intervalo entre as baterias de ordenha.
 12. Caso seja ordenha mecânica, desligar o vácuo após cessar o fluxo de leite e remover as teteiras.
 13. Realizar a desinfecção dos tetos (*pós-dipping*).
 14. Nos casos de ordenha com bezerro ao pé, deixá-los junto a mãe por pelo menos 20 minutos após a ordenha e fazer o *pós-dipping* após a apartação.
 15. Liberar as vacas da sala de ordenha calmamente.
-

16. Realizar a limpeza das instalações e dos equipamentos imediatamente após a ordenha.

17. Para a lavagem e desinfecção de equipamentos de ordenha mecanizada seguir sempre as instruções do fabricante.

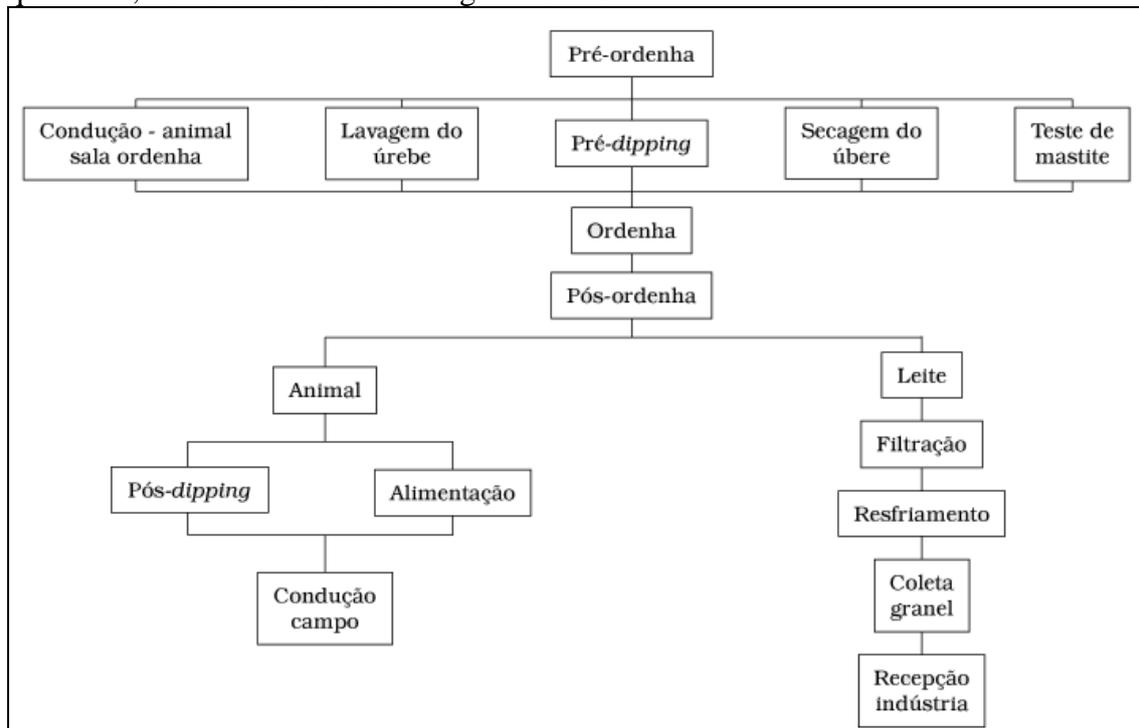
18. Lavar utensílios com água corrente e detergente.

19. Após cada ordenha as instalações e todos os equipamentos, materiais e utensílios, prepará-los para o início da próxima.

20. Fornecer alimento para as vacas logo após a saída da sala de ordenha.

Fonte: Instituto Fernando costa (2006) e Embrapa (2009)

Ainda, Embrapa (2009) elaborou um fluxograma de ordenha para se produzir leite de qualidade, como demonstrado na figura abaixo.



Quadro 1: Fluxograma de ordenha / Fonte: Embrapa, 2009

2.7 Impacto na Saúde Pública

Muitas infecções podem ser transmitidas à população pela ingestão de leite, ou seus derivados, produzidos ou manipulados de forma incorreta. O conhecimento do conteúdo bacteriano, assim como do tipo de bactéria presente no leite é de grande importância no controle de qualidade, uma vez que uma contagem elevada pode indicar: leite velho; refrigeração inadequada; métodos não higiênicos de produção; manuseio e processamento. Um leite com uma população bacteriana elevada é mais provável ser prejudicial à saúde pública que aquele com uma contagem relativamente baixa, pois o leite, obtido sob condições higiênicas adequadas, sempre terá uma carga microbiana, representada principalmente por bactérias lácticas, as quais não representam nenhum risco à saúde do consumidor (CHAPAVAL e PIEKARSKI, 2000).

Dentre os sinais e sintomas mais comuns tem-se dor de estômago, náusea, vômito, diarreia e febre por período prolongado. Diversos casos de doenças transmitidas pelo leite ocorreram devido ao consumo de leite cru por crianças em visitas das escolas às fazendas. Infelizmente, a tendência ao consumo dos chamados “alimentos saudáveis” já induziu muitas pessoas a consumir leite cru, sem saber dos riscos que estavam correndo (WHO, 2000).

Nero et al. (2005) afirmam que os dados a respeito das DTAs causados pelo leite cru, no país, são inconscientes e que pouca informação esta disponível sobre a ocorrência de patógenos no leite cru brasileiro, assim como, desconhece-se seu envolvimento em surtos de doenças transmitidos pelo leite.

2.8 Transposição Didática

Nos últimos anos, a escola, como espaço social de construção do saber, vem se constituindo, acentuadamente, em uma necessidade cultural de extrema importância, se considerarmos o seu importante papel frente aos aspectos econômicos, políticos e de cidadania. Em geral, neste último aspecto, é indissociável o binômio instrução/cidadania.

O conhecimento produzido cientificamente, em sua diversidade de formatos, é cada vez mais um elemento necessário a todas as pessoas que buscam ascender e acompanhar o desenvolvimento social promovido pela educação formal nos dias de hoje. No entanto, se são os avanços científicos e tecnológicos que traduzem e representam os pilares indicativos de crescimento do país, é da escola a competência de constituir indivíduos reflexivos e dinâmicos, aptos a entender a realidade circundante. Para tanto, a escola precisa estar preparada para promover a ruptura das velhas práticas docentes baseadas tão somente na simples transmissão de conteúdos didáticos, sem conexão com o dia a dia do discente.

No campo, os novos conhecimentos científicos e de transformações sociais não são acessados na mesma proporção que as dos centros urbanos. As escolas do campo não possuem a mesma estrutura, ou seja, não são dotadas dos mesmos equipamentos tecnológicos oriundos do desenvolvimento. Geralmente, o único recurso didático é o livro, o professor é o principal articulador do ensino, portanto tem que encontrar estratégias adequadas para a abordagem do ensino e, desta necessidade, surge como auxílio à transposição didática.

Segundo Forquin (1993), a transposição didática foi inicialmente enunciada em 1975, pelo sociólogo Michel Verret em sua tese de doutorado *Le temps des études*.

Ela tem por base a compreensão de que a educação escolar não se limita a fazer uma seleção entre o que há disponível da cultura num dado momento histórico, mas igualmente tem por função tornar os saberes selecionados efetivamente transmissíveis e assimiláveis.

Contudo, foi o matemático francês Yves Chevallard que retornou essa idéia em 1980 e difundiu numa abordagem de ensino e aplicação, especificamente, na didática da matemática (LOPES, 1997). Chevallard (2005) diz conter uma “distância” entre a pesquisa da matemática pura e o ensino da matemática. Segundo Chevallard (2005), a transposição didática é definida como um eficiente instrumento para se analisar o processo do qual o Saber Sábio, produzido pelos cientistas, transforma-se naquele encontrado nos programas e livros didáticos, conhecido como Saber a Ensinar, e, principalmente, naquele que realmente aparece nas salas de aula, o Saber Ensinado. Ou seja, Chevallard divide os saberes em três categorias: o Saber Sábio, o Saber a Ensinar e o Saber Ensinado. Em seus estudos, Chevallard estuda em especial as modificações que surgem no tramite dos saberes.

Portanto, a transposição didática constitui-se de um processo pelo qual um saber científico, produzido pelas instâncias acadêmicas, para se tornar um saber ensinável no contexto escolar, deve ser transformado (CHEVALLARD, 2005).

Para explicar a relação entre o saber acadêmico e o saber a ser ensinado e justificar a existência de uma transposição didática, CHEVALLARD (2005) propõe uma noção de “sistema didático” e de um sistema de ensino. O “sistema didático”, segundo o autor, é formado por três elementos: ensinante, alunos e saber ensinado. Já o sistema de ensino abrange o “sistema didático” como “entorno imediato”. Para além dos dois sistemas, CHEVALLARD (2005) traz uma terceira instância como entorno dos dois sistemas – a “noosfera” que se apresenta como a instância reguladora, normativa e de legitimidade do “funcionamento didático”, ou seja, a “noosfera” é quem autoriza os saberes a serem ensinados e o “funcionamento didático”. Observa-se que a proposição de Chevallard (2005) para a compreensão do conceito de “transposição didática” apresenta uma relação hierárquica e diretiva, o que presume, também, uma relação de poder entre as partes – da “noosfera” ao “sistema didático”. Para além da “noosfera”, há, segundo Chevallard, um entorno, o qual corresponde à sociedade como um todo (CHEVALLARD, 2005, p. 10-29).

2.8.1 Saber Sábio

Este saber é desenvolvido por intelectuais e cientistas em torno de um conhecimento específico que se desenvolve num conhecimento científico. A divulgação desses conhecimentos específicos ocorre em revistas especializadas e acadêmicas, periódicos científicos e congressos, os quais passam por um julgamento da comunidade científica, com suas próprias normas e regras para serem divulgadas. Há uma grande dificuldade de compreensão para pessoas que não são deste meio, visto que a linguagem utilizada é especializada de cada área do conhecimento, caracterizada pelo uso de termos técnicos. Logo, o uso dessa linguagem técnica na sala de aula é inapropriado, visto que há grandes obstáculos para o seu entendimento (GUIMARAES E SADE, 2009).

Além disso, um Saber Sábio para ser transposto deve estar de acordo com dois “tipos” de *Atualidade*:

i) Atualidade Moral: esse saber deve estar adequado à sociedade. A atualidade moral diz respeito a um tipo de conhecimento que possa ser avaliado como importante pela sociedade e necessário à composição curricular. Caso ocorra uma inadequação desse saber, corre-se o risco de a sociedade não o ver como necessário nas escolas. Deve ficar claro que a questão aqui é de pertinência e não de valoração per si.

ii) Atualidade Biológica: o saber deve possuir uma atualidade em relação à ciência praticada, caso contrário, esses seriam conhecimentos inadequados, pois se constituem em modelos ultrapassados.

2.8.2 Saber a Ensinar

Outra característica importante é o Saber a Ensinar. Um saber que é capaz de gerar exercícios, produzir atividades e tarefas que possibilitem uma avaliação objetiva tem grandes chances de ser transposto. Conteúdos que não conseguem gerar atividades possíveis de serem avaliadas estão fadados a não serem transpostos. Uma seqüência didática considerada boa, com conteúdos e atividades tidas como interessantes, porém não “operacionalizável” não será adequada à gestão do cotidiano escolar, pois não se consegue fazer os estudantes “trabalharem” com ela. Assim, corre-se o risco de o aluno considerar aquele conteúdo sem

importância no gerenciamento de seu desempenho na sala de aula, desistindo de disponibilizar esforços para aprendê-lo.

Este saber é gerado principalmente por autores de livros didáticos, especialistas da disciplina, professores e programas educacionais. Eles devem alterar a linguagem do saber sábio, transformando-o em outro tipo de saber para conseguir uma abordagem mais acessível e para que esse conhecimento, que será difundido entre os alunos, seja compreendido. Ressalta-se que, nesse processo, não há apenas uma simplificação, mas uma nova forma de apresentar o conhecimento (BROCKINGTON E PIETROCOLA, 2005).

O Saber a Ensinar deve também se submeter aos testes *in loco*, adquirindo por assim dizer um “selo de qualidade”. Isso é definido por Chevallard como *Terapêutica*. Existe uma peça fundamental para a sobrevivência dos saberes: os resultados obtidos com sua aplicação em sala de aula. A “experiência”, em termos de uma avaliação, *a posteriori* e coletiva da área envolvida é fundamental para a manutenção (ou não) dos saberes introduzidos no domínio do ensino. Desse ponto de vista, o conjunto de Saberes a Ensinar presente nos programas escolares é, em determinado momento histórico, a somatória dos sucessos alcançados pela área no processo de transposição. Em poucas palavras, o que dá certo, dentro das características que ressaltamos, mantém-se na escola, o que dá errado acaba saindo.

Brockington; Pietrocola, (2005) resumiram que a transposição didática do saber sábio para o saber a ensinar deve seguir cinco regras:

- i. *Modernizar o saber escolar: os novos saberes que surgem no âmbito das pesquisas científicas e que são utilizados pelas indústrias e novas tecnologias são passíveis de estar contidos nos livros didáticos, criando uma aproximação da produção acadêmica com o que é apresentado na escola. A modernização dos saberes escolares é uma necessidade, pois legitima o programa da disciplina, garantindo seu lugar no currículo.*
- ii. *Atualizar o saber a ensinar: ao fazer a revisão de um livro didático deve-se ir além de apenas acrescentar novos saberes. Há necessidade de se eliminar alguns saberes que, embora corretos, devem ser descartados por estarem demasiadamente banalizados. Ou seja, a instrução formal pretendida no Sistema de Ensino deve limitar-se àquela que não se encontra diluída na cultura da sociedade.*
- iii. *Articular o saber velho com o saber novo: a introdução de novos saberes deve ser feita de forma articulada com outros saberes já alojados nos programas de ensino. Negar radicalmente um conteúdo já tradicionalmente presente no Sistema de Ensino pode gerar desconfiança por parte dos alunos para tudo aquilo que se deseja que seja aprendido por ele na disciplina.*
- iv. *Transformar um saber em exercícios e problemas: o Saber Sábio capaz de gerar uma ampla variedade de exercícios e atividades didáticas tem uma maior chance de ser transposto e se tornar Saber a Ensinar. A operacionalização do saber em atividades para os estudantes é um dos critérios mais importantes para a sua presença na sala de aula. A operacionalidade é um atributo importante, pois garante a gestão do cotidiano escolar.*
- v. *Tornar um conceito mais compreensivo: a transposição didática deve permitir a aprendizagem de conceitos, caso contrário, ela não pode ser legitimada. Isso em grande parte devido à necessidade de gestão do Contrato Didático por parte do professor. Sobre esse ponto, é fundamental que os papéis de professor e aluno possam ser efetivamente cumpridos, resumidamente indicando que ao professor cabe ensinar e ao aluno aprender. Essas regras fazem que o ensino sábio possa, de uma forma mais fácil, atingir seus objetivos de transpor um conhecimento específico para os alunos por meio de uma didática aplicável (GUIMARAES E SADE, 2009).*

2.8.3 Saber Ensinado

O saber ensinado é aquele que é compreendido pelo aluno aprendiz. Entretanto, ressalta-se que se deve ocorrer uma nova transposição didática entre o Saber a Ensinar e o Saber Ensinado, pois o que é ensinado nas salas de aula não coincide com o ensino presente nos livros didáticos. O professor, tendo como base o Saber a Ensinar, produz o Saber Ensinado (BROCKINGTON E PIETROCOLA, 2005).

Portanto, é preciso que o docente se renda à prática de selecionar, interpretar e utilizar a informação que se produz e se transmite, adotando sempre a postura do professor reflexivo-pesquisador de sua prática, apto a formar indivíduos competentes a romper com a imagem orgânica da cultura arraigada na sociedade. Aliás, o professor precisa se constituir menos em formador e mais mediador, pois é pela sua prática docente que poderá levar ao aluno um conhecimento cujo valor está mais na funcionalidade.

A sociedade vive momentos políticos baseados na lógica da rentabilidade, de mercado, de competitividade e a escola não pode ignorar esse momento. Talvez, com esses pressupostos em mente, o professor que trabalha na escola do campo poderá superar a fragmentação dos saberes, ou seja, a separação entre o que se ensina na escola e a utilidade na vida do aluno, validando a prática condizente com o que é defendido como a efetiva Transposição didática.

1.1.1 Interdisciplinaridade

Um dos recursos mais importantes para instrumentalizar a transposição didática é a interdisciplinaridade. Transposição didática e interdisciplinaridade são na verdade facetas inseparáveis de um mesmo processo complexo: transformar o conhecimento em conhecimento escolar a ser ensinado; definir o tratamento a ser dado a esse conteúdo e tomar as decisões didáticas e metodológicas que vão orientar a atividade do professor e dos alunos com o objetivo de construir um ambiente de aprendizagem eficaz.

As discussões acerca do ensino interdisciplinar fundamentam-se em importantes referenciais teóricos, como Japiassu (1976), Santomé (1998), Lück (2007), Fazenda (2008) e Moraes (2008). É também referendada em documentos oficiais propostos pelo Ministério da Educação, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998; 2000) que são documentos normativos elaborados para serem trabalhados no ensino fundamental e médio em todo o país, e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (BRASIL, 2002). Tanto os referenciais teóricos como os documentos oficiais remetem à necessidade de discussão e reflexão em torno dos cursos de formação de professores na área de Ciências, de modo a ultrapassar a organização curricular disciplinar e avançar em direção a propostas interdisciplinares cada vez mais contextualizadas.

A interdisciplinaridade, segundo Fazenda (2008), surgiu em meados da década de 1960 na França e Itália, com o movimento estudantil que reivindicava mais sintonia com questões de ordem mundial, tais como sociedade, política e economia. O termo interdisciplinaridade surgiu à medida que os problemas surgiam e não poderiam ser resolvidos por uma única área do saber ou disciplina, havendo a necessidade de interligar áreas do conhecimento (CARLOS, 2007).

No final da década de 60, a interdisciplinaridade chegou ao Brasil e logo exerceu influência na elaboração da Lei de Diretrizes e Bases Nº 5.692/71. Desde então, sua presença no cenário educacional brasileiro tem se intensificado e, mais ainda, com a LDB Nº 9.394/96 e com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Além de sua forte influência na

legislação e nas propostas curriculares, a interdisciplinaridade ganhou força nas escolas, principalmente no discurso e na prática de professores dos diversos níveis de ensino.

As primeiras discussões sobre a interdisciplinaridade datam da década de 70 e foram lançadas por Georges Gusdorf, em 1961 à UNESCO, que apresentou um projeto de pesquisa interdisciplinar para as ciências humanas, no qual fizeram parte alguns estudiosos de universidades européias e americanas, em diferentes áreas de conhecimento. A proposta desse grupo era indicar as principais tendências de pesquisa nas ciências humanas, no sentido de sistematizar a metodologia e os enfoques das pesquisas realizadas pelos pesquisadores.

No Brasil, foi iniciado por Hilton Japiassú (1976) com algumas adaptações de sua forma original.

Ao conceituar o termo Interdisciplinaridade, não se possui ainda um sentido único e estável, trata-se de um conceito que varia, não somente no nome, mas também no seu significado. Entender o vocábulo Interdisciplinaridade foi e ainda é muito discutido, pois existem várias definições para ela, depende do ponto de vista e da vivência de cada um, da experiência educacional, que é particular.

Para JAPIASSU (1976, p.74): “A interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de interação real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa”.

Essa temática é compreendida como uma forma de trabalhar em sala de aula, no qual se propõe um tema com abordagens em diferentes disciplinas. É compreender, entender as partes de ligação entre as diferentes áreas de conhecimento, unindo-se para transpor algo inovador, abrir sabedorias, resgatar possibilidades e ultrapassar o pensar fragmentado. É a busca constante de investigação, na tentativa de superação do saber.

Fazenda (1993, p. 41), diz que interdisciplinaridade “(...) é o ponto de encontro entre o movimento de renovação de atitude aos problemas de ensino e pesquisa e a aceleração do conhecimento científico”.

Nesse conceito, percebe-se que a autora considera a interdisciplinaridade, primeiro como o fator desencadeador dos problemas de recursos humanos e materiais pelos quais vem passando o ensino e a pesquisa. Segundo, entende-se “aceleração do conhecimento” como um contínuo questionamento crítico da realidade fragmentada da educação, buscando um melhor entendimento da ciência.

Segundo Santomé (1998), o ensino baseado na interdisciplinaridade tem um grande poder estruturador, pois possibilita uma maior contextualização dos conteúdos e o estabelecimento de relações entre as disciplinas. Além disso, os alunos que passam por uma educação mais interdisciplinar estão mais capacitados para enfrentar problemas que ultrapassam os limites de uma disciplina e são capazes de identificar, analisar e solucionar os problemas que aparecem.

Maria Cândida Moraes (2004), na obra “O paradigma educacional emergente”, ressalta que, se a realidade é complexa, ela requer um pensamento abrangente, multidimensional, capaz de compreender a complexidade do real e construir um conhecimento que leve em consideração essa mesma amplitude.

Edgar Morin (2005), um dos teóricos desse movimento, entende que só o pensamento complexo sobre uma realidade também complexa pode fazer avançar a reforma do pensamento na direção da contextualização, da articulação e da interdisciplinarização do conhecimento produzido pela humanidade. Para ele:

[...] a reforma necessária do pensamento é aquela que gera um pensamento do contexto e do complexo. O pensamento contextual busca sempre a relação de inseparabilidade e as inter-retroações entre qualquer fenômeno e seu contexto, e deste com o contexto planetário. O complexo requer um pensamento que capte relações, inter-relações, implicações mútuas,

fenômenos multidimensionais, realidades que são simultaneamente solidárias e conflitivas (como a própria democracia, que é o sistema que se nutre de antagonismos e que, simultaneamente, os regula), que respeite a diversidade, ao mesmo tempo que a unidade, um pensamento organizador que conceba a relação recíproca entre todas as partes. (p. 23)

Nesse sentido, a interdisciplinaridade será articuladora do processo de ensino e de aprendizagem na medida em que se produzir como atitude (FAZENDA, 1979), como modo de pensar (MORIN, 2005), como pressuposto na organização curricular (JAPIASSU, 1976), como fundamento para as opções metodológicas do ensinar (GADOTTI, 1993), ou ainda como elemento orientador na formação dos profissionais da educação.

A interdisciplinaridade ilustra com clareza a existência de um nível hierárquico superior de onde procede a coordenação das ações disciplinares. Dessa forma, dizemos que na interdisciplinaridade há cooperação e diálogo entre as disciplinas do conhecimento, mas nesse caso se trata de uma ação coordenada.

Portanto, constata-se que esta metodologia, por permitir o diálogo permanente e horizontalizado entre os diferentes sujeitos, promove, ao mesmo tempo, uma inclusão social de todos, de maneira que a fala e a participação democrática de cada integrante seja garantida independentemente de suas posições e titulações acadêmicas dentro do grupo, conferindo-lhes uma formação mais humana, cidadã e inclusiva (SILVA, 2008).

Frente a isso, seria adequado introduzir o ensino interdisciplinar utilizando as interfaces possíveis no espaço curricular disponível sem prejudicar o conteúdo curricular de cada disciplina, promovendo um processo de ensino e aprendizagem mais motivador para os alunos dentro de um contexto epistemológico, social e histórico (FEISTEL e MAESTRELLI, 2009).

Isso nos dá a entender que a prática da interdisciplinaridade não visa a eliminação de disciplinas, tendo em vista que o conhecimento necessita ser compreendido de forma ampla. Conforme já destacados nos PCNs:

“...a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos.” (BRASIL, 2000, p. 21).

A estrutura curricular tradicional apresenta uma visão linear e fragmentada dos conhecimentos (MALDANER, 2000), marcada por uma abordagem extremamente conceitual e descontextualizada. Neste caso, o estudante é concebido como um sujeito neutro e sem interações com o objeto de conhecimento, que se apresenta imutável, pronto e acabado, sem nenhuma vinculação como o contexto.

Desenvolver atividades interdisciplinares exige a necessidade de se trabalhar coletivamente com vistas a articular e integrar os conhecimentos significativamente. Nesta direção, conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007):

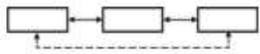
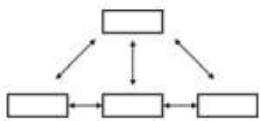
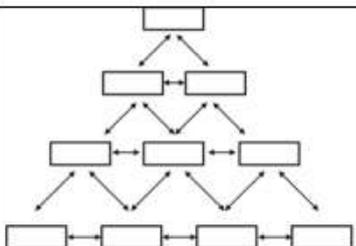
“...o indivíduo precisa constituir-se como sujeito coletivo à medida que interage, estabelecendo relações com o meio físico e social pelas quais se apropria de padrões quer de comportamento quer de linguagem, para uma abordagem do objeto do conhecimento” (p.184).

Assim, podemos inferir que a busca da consolidação do trabalho coletivo e interdisciplinar requer o envolvimento do sujeito concebido como não neutro, isto é, um sujeito que se constitua coletivo em sua prática docente.

2.8.3.1 Níveis de interação entre as disciplinas

Quando falamos em interdisciplinaridade, estamos de algum modo nos referindo a uma espécie de interação entre as disciplinas ou áreas do saber. Todavia, essa interação pode acontecer em níveis de complexidade diferentes. E é justamente para distinguir tais níveis que termos como multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade foram criados.

Japiassú (1976), Nakayama (2010) e Carlos (2010) ilustram os graus sucessivos de cooperação e coordenação crescentes das disciplinas com o seguinte quadro, facilitando assim o entendimento dos níveis de interação dos saberes:

Descrição geral	Tipo de sistema	Configuração
Multidisciplinaridade: Gama de disciplinas que propomos simultaneamente	Sistema de um só nível e de objetivos múltiplos; nenhuma cooperação entre as disciplinas.	
Pluridisciplinaridade: Justaposição de diversas disciplinas situadas geralmente no mesmo nível hierárquico e agrupadas de modo a fazer aparecer as relações existentes entre elas.	Sistema de um só nível e de objetivos múltiplos; cooperação, mas sem coordenação.	
Interdisciplinaridade: Axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definida no nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz a noção de finalidade	Sistema de dois níveis e de objetivos múltiplos; coordenação procedendo do nível superior.	
Transdisciplinaridade: Coordenação de todas as disciplinas e interdisciplinas do sistema de ensino inovado, sobre a base de uma axiomática geral.	Sistema de níveis e objetivos múltiplos. Coordenação com vistas a uma finalidade comum dos sistemas.	

Fonte: adaptado de Nakayama (2010).

Quadro 2: Os graus sucessivos de cooperação e coordenação crescentes das disciplinas

Pode-se observar que na multidisciplinaridade os conhecimentos não interagem e estão todos num mesmo nível hierárquico, além de não haver qualquer ligação entre eles. Na pluridisciplinaridade, diferentemente do nível anterior, existe algum tipo de interação entre os conhecimentos interdisciplinares, mas sem uma hierarquia e sem qualquer tipo de coordenação proveniente de um nível hierarquicamente superior, há uma espécie de cooperação. A interdisciplinaridade, segundo Japiassú (1976), é caracterizada pela presença de uma interação de um grupo de disciplinas conexas e define-se no nível hierárquico imediatamente superior. Dessa forma, pode-se dizer que na interdisciplinaridade há cooperação e diálogo entre as disciplinas do conhecimento. Finalmente, a transdisciplinaridade representa um nível de integração disciplinar além da interdisciplinaridade. Este é um tipo de interação em que ocorre uma espécie de integração de vários sistemas interdisciplinares em um contexto mais amplo e geral, propiciando uma interpretação mais holística dos fatos e fenômenos e a melhoria disciplinar.

2.8.4 Assistência técnica e a extensão rural (Ater)

No Brasil a extensão rural foi oficialmente introduzida a partir de 1948, com apoio econômico de organizações públicas e privadas dos Estados Unidos, como parte dos programas de ajuda ao desenvolvimento do Terceiro Mundo. Assim, os modelos, objetivos e prática da extensão rural brasileira não nasceram de uma demanda local e, ademais, também não se desenvolveram apoiados em uma base teórica que corresponde à realidade do meio rural e do desenvolvimento agrário brasileiro (MENDONÇA, 2010).

A assistência técnica e a extensão rural têm importância fundamental no processo de comunicação de novas tecnologias, geradas pela pesquisa, e de conhecimentos diversos, essenciais ao desenvolvimento rural no sentido amplo e, especificamente, ao desenvolvimento das atividades agropecuária, florestal e pesqueira.

Como processo, extensão rural significaria, num sentido literal, o ato de estender, levar ou transmitir conhecimentos de sua fonte geradora ao receptor final, o público rural. Todavia, como processo, em um sentido amplo e atualmente mais aceito, extensão rural pode ser entendida como um processo educativo de comunicação de conhecimentos de qualquer natureza, sejam conhecimentos técnicos ou não. Neste caso, a extensão rural difere conceitualmente da assistência técnica pelo fato de que esta não tem, necessariamente, um caráter educativo, pois visa somente resolver problemas específicos, pontuais, sem capacitar o produtor rural. E é por ter um caráter educativo que o serviço de extensão rural é, normalmente, desempenhado pelas instituições públicas, organizações não governamentais, e cooperativas, mas que também prestam assistência técnica (PEIXOTO, 2008).

A chamada metodologia de extensão rural, de caráter difusionista, foi construída com base no enfoque behaviorista. No behaviorismo, para cada ação há uma reação, o homem pode ser domesticado, dando respostas condicionadas a estímulos e, dessa forma, readaptando o seu ser no mundo. Com base nesta teoria, a Ater convencional desenvolveu um esquema metodológico que incluía a carta circular, a visita, a reunião, as unidades de observação e demonstrativa, os dias de campo, etc., de forma a convencer os agricultores a adotar tecnologias (CAPORAL e RAMOS, 2006).

Como lembra Paulo Freire (1983), a ação baseada nesse modelo levava à persuasão dos agricultores para que adotassem certa tecnologia ou prática, mediante o que ele chamou um modo de “Educação Bancária”. Tal prática não teve muito êxito, uma vez que o homem não poderia ser “domesticado”, já que faz parte de sua natureza tanto a reflexão quanto a possibilidade de criação, e isso vale também para os agricultores, ainda que tenha havido uma negação histórica deste fato.

Por isso, não raramente, escutamos os agentes de Ater (e mesmo professores e pesquisadores) dizerem que os agricultores são “resistentes à incorporação de tecnologias”, sem que se tenha consciência de que, muitas vezes, a reação dos agricultores representa uma resistência ao processo de “domesticação”. Isso demonstra também que as metodologias convencionais de Extensão Rural, destinadas à persuasão e à transferência de tecnologias, apresentam limites quanto a sua eficiência, na medida em que os agricultores são seres pensantes que tomam decisões em função de experiências e racionalidades próprias.

A adoção de tecnologias também é influenciada pela forma como cada agricultor maneja sua unidade produtiva, pelo tipo de agricultura que realiza, pela sua confiança no extensionista, pela dimensão histórico-cultural por ele vivenciada e pela sua condição socioeconômica, entre outros fatores.

Transformar a ação extensionista em experiência educativa e prática transformadora requer uma postura diferenciada tanto dos extensionistas como dos atores sociais envolvidos, uma vez que ambos passam assumir o compromisso mútuo com o processo educativo, o qual

envolve a reciprocidade no ensinar, aprender, pesquisar e socializar. Para isso é necessário garantir momentos em que se ensina e se aprende o conhecimento existente e momentos em que se trabalha a produção do conhecimento ainda em construção (ULRICH, 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O referido projeto de pesquisa foi realizado nas dependências dos setores de Zootecnia III (bovinocultura), agroindústria e laboratórios de microbiologia e análise de alimentos do IFMT Campus – Cáceres, tendo como sujeitos 18 alunos regularmente matriculados no quarto semestre do Curso Técnico em Agropecuária. O estudo em pauta situou-se na área de bovinocultura de leite, com enfoque na transposição didática. Inicialmente, foi feito o levantamento bibliográfico, tendo como vetor de pesquisa as questões da interdisciplinaridade; contextualização e aprendizagem significativa.

Como trabalho prático, os alunos responderam questionário prévio para diagnóstico inicial sobre atividades relacionadas ao manejo de ordenha, instalações físicas, equipamentos de ordenha, técnicas laboratoriais e processamento do leite para produção de derivados nos Setores de Bovinocultura e Agroindústria do IFMT - *Campus* Cáceres, levando em consideração os conhecimentos prévios (anexo I).

No segundo momento, houve uma explanação dos temas por parte dos professores e foram realizadas análises e discussões, entre professores e alunos sobre as disciplinas ministradas, juntamente com aulas práticas. Os alunos tiveram aulas teórico-práticas sobre manejo de gado leiteiro, mastite, microbiologia do leite, análise bromatológico do leite e extensão rural. Ainda, os alunos visitaram o Laticínio Rovigo, situado na cidade de Curvelândia-MT. Assim, foi possível aplicar a interdisciplinaridade de forma diversificada e atrativa à atenção dos alunos.

Ao final de todo processo, os alunos elaboraram uma cartilha sobre técnicas para melhoria de toda cadeia produtiva leiteira que foi distribuída para produtores leiteiros da região de Cáceres-MT.

Novamente, foi aplicado questionário aos alunos, sendo possível mostrar as mudanças dos alunos. Para tanto, foram analisados aspectos como trabalho em equipe, criatividade, responsabilidade, iniciativa, envolvimento com o projeto, capacidade de comunicação e domínios das bases tecnológicas e científicas do processo, de acordo com metodologia de Jerônimo (2005).

Os professores que participaram do trabalho discutiram entre si as vantagens e dificuldades encontradas nessa metodologia de ensino.

No decorrer destes trabalhos pretendeu-se levar o aluno a um processo de aprendizagem mais interativo, prazeroso, que tenha significado, dando-lhe condições de se posicionar criticamente frente a questões e problemas relacionadas á cadeia produtiva do leite.

Os resultados foram submetidos á análise estatística (*Software R 3.0.1*, 2013), ao nível de 5% de significância, utilizando-se o teste Exato de Fisher para avaliar associações entre as variáveis e o teste de McNemar para testar informações de amostras pareadas.

4 RESULTADOS

A partir dos dados obtidos do questionário aplicado aos alunos, tornou-se possível caracterizar o ensino interdisciplinar no IFMT – Campus Cáceres através da transposição didática acerca da qualidade do leite.

O corpo discente matriculado no quarto semestre do Curso Técnico em Agropecuária da referida Instituição é constituído de 18 alunos e, em sua grande maioria, por alunos da zona rural (66% - 12/18), do sexo masculino (61,1% - 11/18), com faixa etária variando entre 18 e 22 anos. Dentre os alunos residentes na zona rural, 50% (6/12) das suas famílias trabalham com produção de leite e na sua totalidade em condições de mão-de-obra familiar.

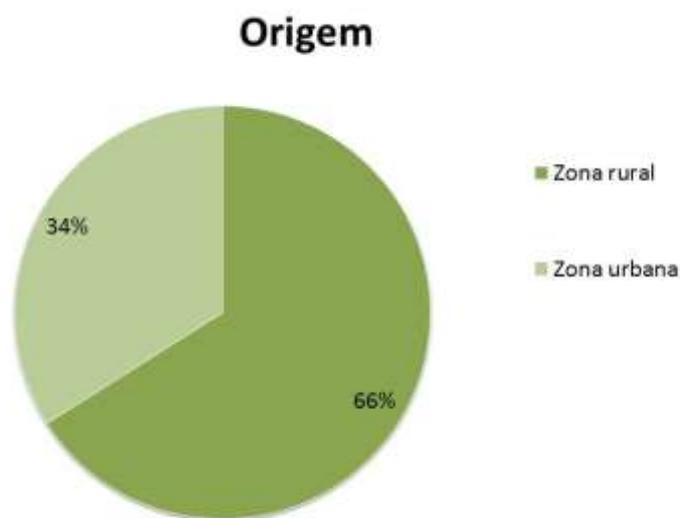


Figura 1: Origem dos alunos

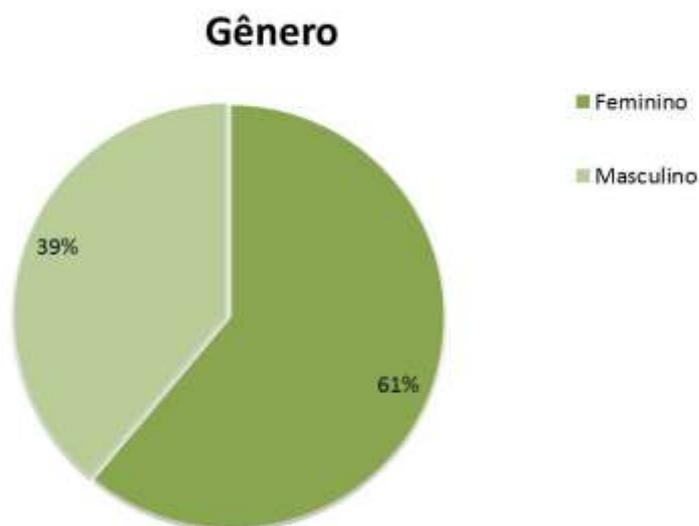


Figura 2: Gênero dos alunos



Figura 3: Relação entre origem e atividade na produção leiteira.

Foi realizado questionário sobre conhecimentos prévios acerca de produção de leite e derivados de qualidade e dos 18 alunos que responderam, concluiu-se que 73% (13/18) não possuíam conhecimento prévio a respeito de qualidade do leite, 84% (15/18) não possuíam conhecimento prévio sobre manejo de uma propriedade para garantir a qualidade do leite, 55% (10/18) não possuíam conhecimento prévio sobre mastite, 88% (16/18) não possuíam conhecimento prévio sobre os cuidados necessários para garantir a qualidade do leite até o seu

destino final, 84% (15/18) não possuíam conhecimento prévio sobre as consequências geradas pela produção de leite de baixa qualidade e 73% (13/18) não possuíam conhecimento prévio sobre os papéis que um técnico em agropecuária pode desenvolver dentro da cadeia produtiva leiteira.

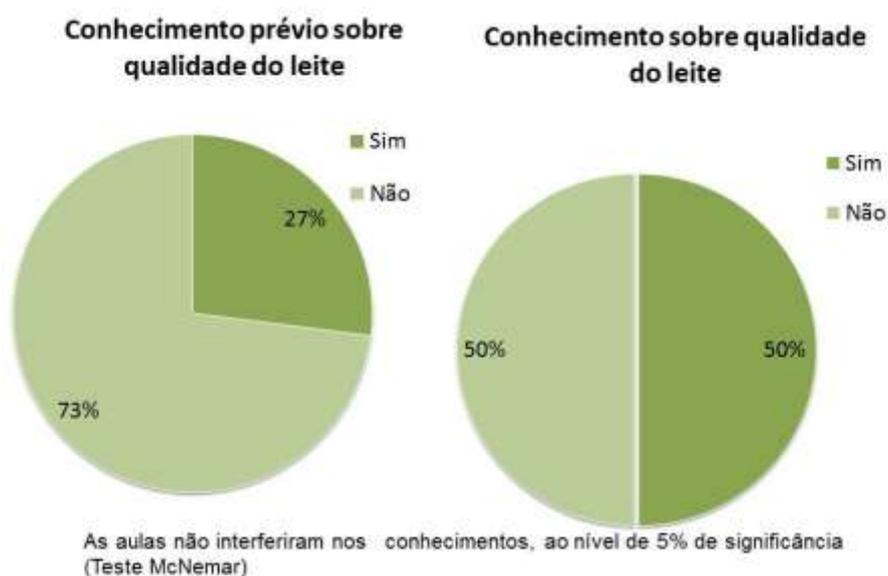


Figura 4: Conhecimento prévio e conhecimento adquirido sobre qualidade do leite.

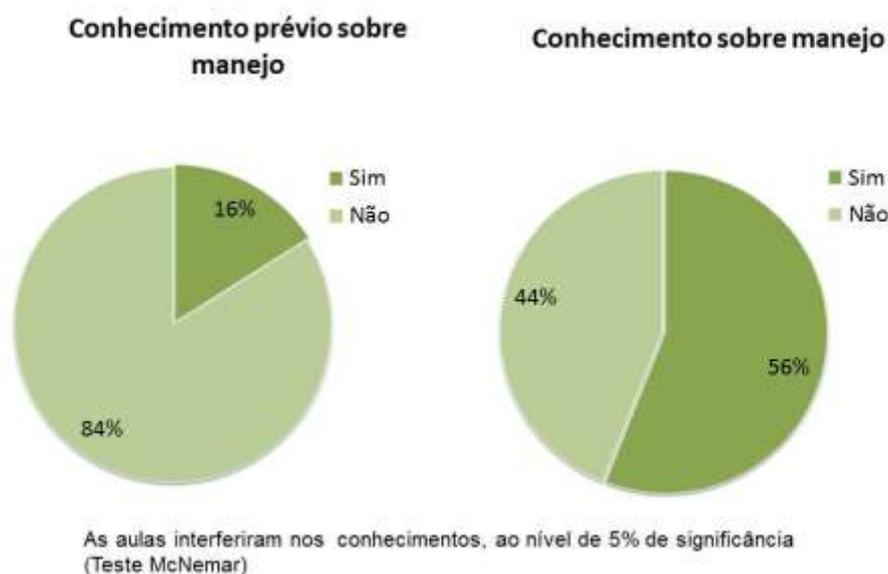


Figura 5: Conhecimento prévio e conhecimento adquirido sobre manejo de propriedade para garantir qualidade do leite.

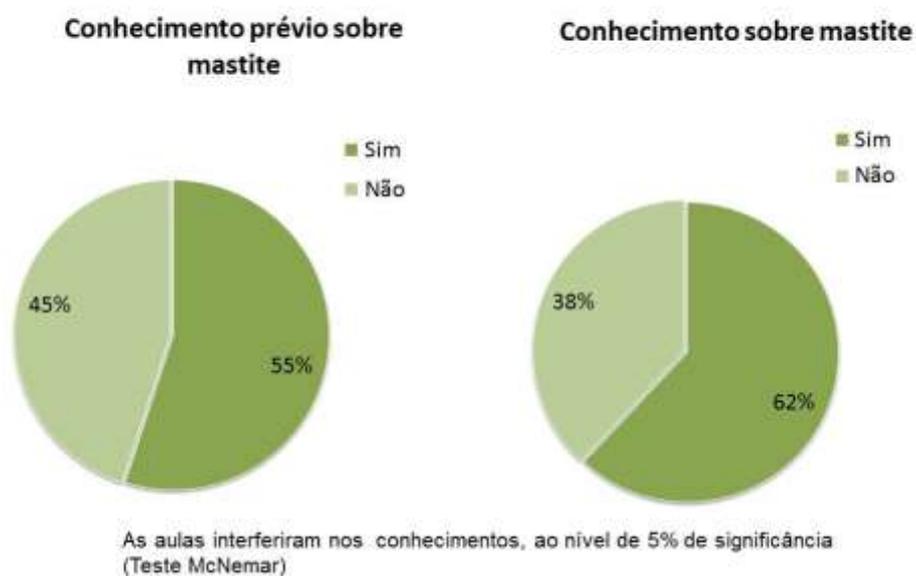


Figura 6: Conhecimento prévio e conhecimento adquirido sobre mastite.

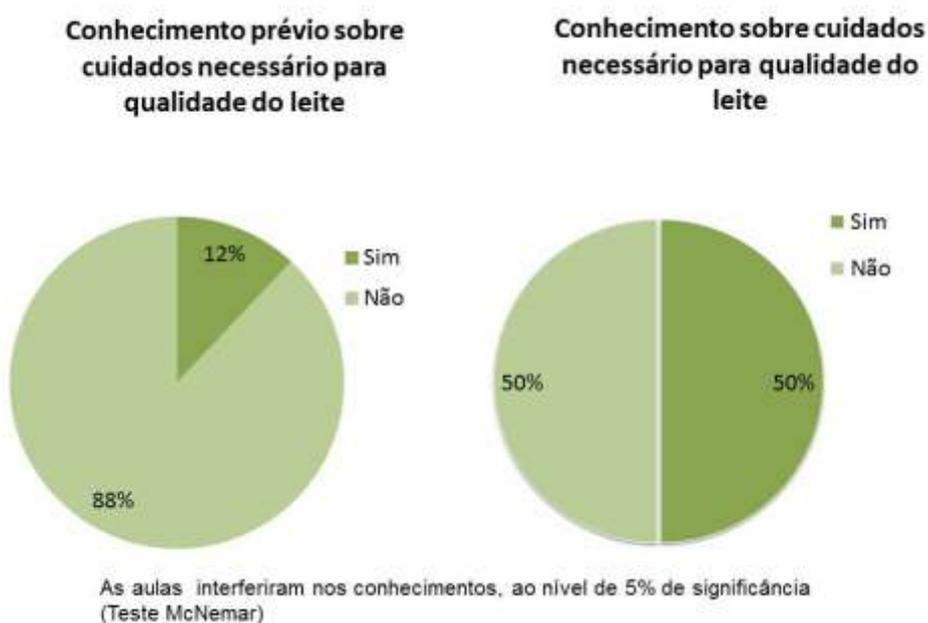


Figura 7: Conhecimento prévio e conhecimento adquirido sobre os cuidados necessários para garantir a qualidade do leite até o seu destino final.

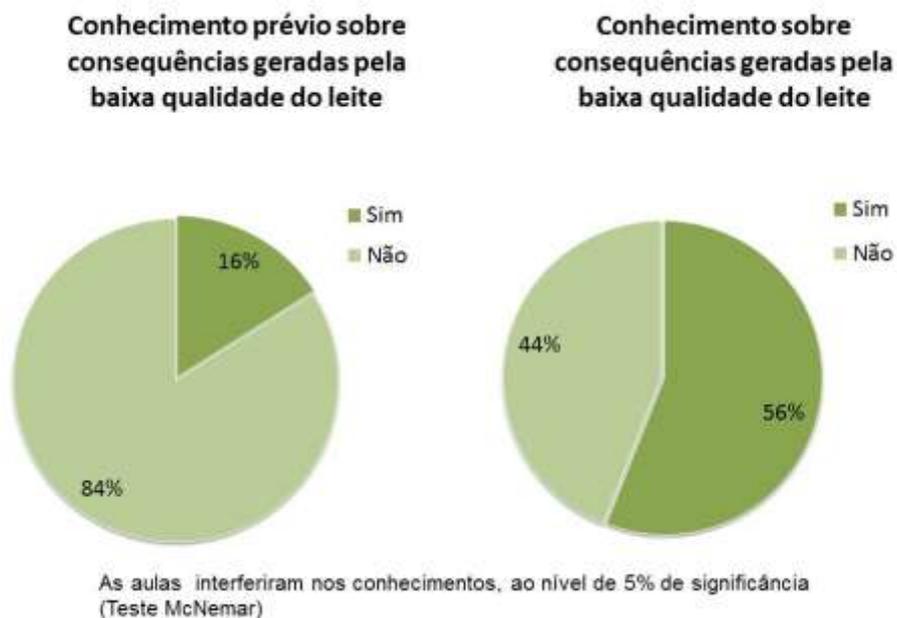


Figura 8: Conhecimento prévio e conhecimento adquirido sobre as conseqüências geradas pela produção de leite de baixa qualidade.

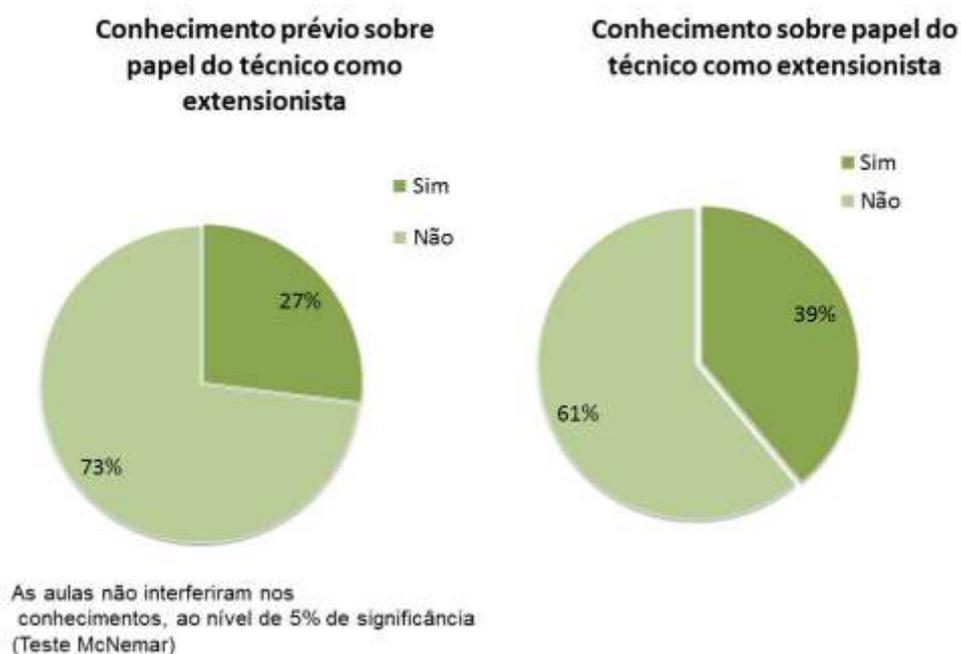


Figura 9: Conhecimento prévio e conhecimento adquirido sobre os papéis que um técnico em agropecuária pode desenvolver dentro da cadeia produtiva leiteira.

O teste de Fisher apontou que não existe associação, ao nível de 5% de significância, entre a procedência do aluno (zona rural ou zona urbana) e conhecimentos prévios sobre

qualidade do leite ($p = 0,11$) e nem existe associação entre o sexo (feminino ou masculino) e conhecimentos prévios sobre qualidade do leite ($p = 0,50$).

O teste de Fisher apontou que não existe associação, ao nível de 5% de significância, entre a procedência do aluno (zona rural ou zona urbana) e conhecimento prévio sobre mastite ($p = 0,20$) e nem existe associação entre o sexo (feminino ou masculino) e conhecimento prévio sobre mastite ($p = 1,00$).

O teste de Fisher apontou que não existe associação, ao nível de 5% de significância, entre a procedência do aluno (zona rural ou zona urbana) e conhecimento prévio sobre os cuidados necessários para garantir a qualidade do leite até o seu destino final ($p = 1,00$) e nem existe associação entre o sexo (feminino ou masculino) e conhecimento prévio sobre os cuidados necessários para garantir a qualidade do leite até o seu destino final ($p = 0,13$).

O teste de Fisher apontou que não existe associação, ao nível de 5% de significância, entre a procedência do aluno (zona rural ou zona urbana) e conhecimento prévio sobre as consequências geradas pela produção de leite de baixa qualidade ($p = 0,51$) e nem existe associação entre o sexo (feminino ou masculino) e conhecimento prévio sobre as consequências geradas pela produção de leite de baixa qualidade ($p = 1,00$).

O teste de Fisher apontou que não existe associação, ao nível de 5% de significância, entre a procedência do aluno (zona rural ou zona urbana) e conhecimento prévio sobre os papéis que um técnico em agropecuária pode desenvolver dentro da cadeia produtiva leiteira. ($p = 0,60$) e nem existe associação entre o sexo (feminino ou masculino) e conhecimento prévio sobre os papéis que um técnico em agropecuária pode desenvolver dentro da cadeia produtiva leiteira. ($p = 0,50$).

A primeira aula foi ministrada pelo Prof. Dr. João Vicente Neto e teve como tema “As características organolépticas do leite”. Ele falou sobre conceitos, qualidade e quantidade do leite. Foram abordados aspectos como: a constituição do leite (3,7% de gordura, 4,8% de lactose, 3,5% de proteínas, vitaminas A, D, E e K, além de complexos B e C, 0,7% de minerais e 87,5% de água), as principais propriedades físico-químicas do leite (sabor, a cor branca, a acidez e a densidade, compreendida entre 1,023 g/mL a 1,040 g/mL a 15°C). O Prof. ministrou aula prática no Laboratório de Análise de Alimentos do IFMT – Campus Cáceres realizando com os alunos teste de crioscopia, teste álcool/alizarou, densidade e pH do leite.



Figura 10: Aula prática sobre as características organolépticas do leite.
Fonte: Acervo Pessoal.

A segunda aula foi ministrada pela Profa. MsC Juçara Tinasi de Oliveira e teve como tema “Microbiologia do leite”. Ela explicou sobre características gerais dos microrganismos, grupos de bactérias presentes no leite (láticas, indesejáveis como os do gênero coliformes, *Bacillus* e *Clostridium* e as bactérias patogênicas como as do gênero *Salmonella*, *Shigella* e *Brucella*). As aulas práticas sobre cultivo e identificação bacteriana do leite e derivados de um laticínio foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do IFMT – Campus Cáceres.



Figura 11: Aula prática sobre Microbiologia do leite.

Fonte: Acervo Pessoal.

A terceira aula foi ministrada pelo Prof. Especialista Heitor Azuaga Aires da Silva Filho e teve como tema “Práticas para obtenção de leite de qualidade”. O Prof. teceu comentários sobre a respeito de práticas utilizadas para manter a saúde animal, incluindo, alimentação, enfermidade animal, utilização de medicamentos, de pesticidas. Ainda, explanou sobre raças leiteiras, condições ambientais, fisiologia individual de cada animal e os cuidados que lhe são dispensados. Foram realizadas aulas práticas na Fábrica de Ração e no Setor de Bovinocultura do IFMT – Campus Cáceres com o intuito de ilustrar aos alunos como se prepara uma ração para bovinos de leite e quais as condições do animal para produção de leite de qualidade.

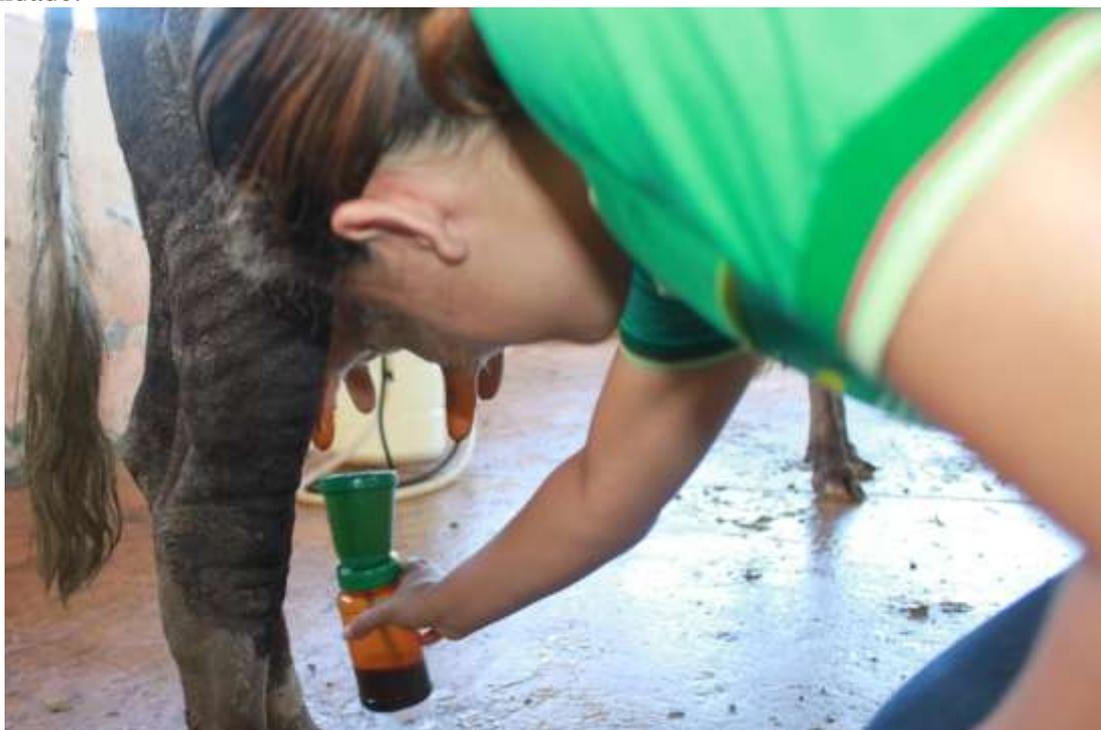


Figura 12: Aula sobre práticas para obtenção de leite de qualidade.

Fonte: Acervo Pessoal.

A quarta aula foi ministrada pelo Prof. Especialista Paulo Ribeiro de Barros e teve como tema “Sanidade e manejo na pecuária leiteira”. Ele explicou sobre algumas enfermidades prejudiciais na produção de leite como mastite, além de, aspectos epidemiológicos das zoonoses como tuberculose e brucelose. Ainda enfatizou a necessidade da higienização no local de ordenha, a utilização de água de qualidade, a limpeza e desinfecção dos utensílios e equipamentos, o comportamento e higiene do ordenhador, manutenção dos equipamentos, higiene durante a ordenha, destino do leite depois da ordenha e resfriamento deste leite. O Prof. realizou aulas práticas na sala de ordenha do Setor de Bovinocultura do IFMT – Campus Cáceres especificando as etapas necessárias durante a ordenha para obtenção de leite de qualidade e, ainda, realizou testes para identificar mastite clínica e subclínica nos animais.



Figura 13: Aula prática sobre sanidade e manejo na produção leiteira - Ordenha.
Fonte: Acervo Pessoal.



Figura 14: Aula prática sobre sanidade e manejo na produção leiteira - testes para identificar mastite clínica e subclínica.
Fonte: Acervo Pessoal.

A quinta aula foi ministrada pelo Prof. MsC. Admilson da Costa e teve como tema “Os processos de industrialização do leite”. Ele fez menção aos cuidados que se deve ter na conservação do leite, teceu comentários sobre os processos de pasteurização e classificação do

leite e os processos industriais que dão origem aos diversos derivados do leite. No Laticínio do IFMT – Campus Cáceres foram realizadas práticas de pasteurização e tecnologia de queijo e doce de leite.



Figura 15: Aula prática sobre os processos de industrialização do leite.

Fonte: Acervo Pessoal.

A sexta aula foi realizada, a convite do Prof. Paulo, pelo palestrante Douglas Castrillon, Técnico Agrícola Extensionista da Empresa Matogrossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural S/A (EMPAER) e teve como tema “A importância do técnico em agropecuária como extensionista para produtores leiteiros”. O extensionista abordou temas como a prática da extensão rural como troca de conhecimentos para difusão e socialização de tecnologias, tendo em vista a carência de informações técnicas e econômicas do produtor de leite.



Figura 16: Atividade sobre a importância do Técnico em Agropecuária como extensionista para produtores leiteiros.

Fonte: Acervo Pessoal.

A visita técnica realizada no Laticínio Rovigo (Curvelândia-MT) aconteceu no dia 19 de abril de 2013. Na indústria, o grupo foi recebido por um técnico, que os acompanhou durante a visita, explicando detalhadamente como se dava a pasteurização e alguns dos processos de beneficiamento do leite. Os alunos teceram comentários sobre a dimensão dos tanques térmicos, dos processos de pasteurização, das temperaturas associadas ao processo de pasteurização, dos métodos analíticos para verificar a acidez e densidade do leite, da estocagem, da refrigeração e produção em pequena escala, dos derivados do leite. Fizeram menção, ainda, sobre a higiene do local, prática através da qual se evita a proliferação de microrganismos.



Figura 17: Visita técnica realizada no Laticínio Rovigo

Fonte: Acervo Pessoal.

Como outra etapa do processo de interdisciplinaridade, foi realizada uma oficina pedagógica, na qual os alunos confeccionaram cartilha educativa (anexo II) que foi distribuída aos pequenos produtores leiteiros, repassando os conhecimentos adquiridos sobre o leite (a fazenda, o controle de qualidade, a industrialização e comercialização). Como demonstração das etapas da obtenção de leite de qualidade, os alunos optaram pela utilização de fotografias para melhor ilustrá-las.

Em relação ao comportamento dos alunos, foi unânime entre os professores que a atenção permeou o ambiente no decorrer das aulas, considerando-as muito proveitosas e, conseqüentemente, incentivando ao questionamento e ao debate.

Após as aulas expositivas e práticas, os alunos foram novamente submetidos ao mesmo questionário para verificar se houve melhora no rendimento escolar, tendo em vista, a interdisciplinaridade aplicada pelos professores.

Portanto, em relação à qualidade do leite, 50% (9/18) adquiriram ótimo conhecimento. Em relação ao manejo de uma propriedade para garantir a qualidade do leite, 56% (10/18) adquiriram ótimo conhecimento. Em relação ao conhecimento sobre mastite, 62% (11/18) adquiriram ótimo conhecimento. Em relação ao conhecimento sobre os cuidados necessários para garantir a qualidade do leite até o seu destino final, 50% (9/18) adquiriram ótimo conhecimento. Em relação às conseqüências geradas pela produção de leite de baixa qualidade, 56% (10/18) adquiriram ótimo conhecimento. Em relação aos papéis que um técnico em agropecuária pode desenvolver dentro da cadeia produtiva leiteira, 61% (11/18) adquiriram ótimo conhecimento.

O teste de McNemar apontou que, ao nível de 5% de significância, temos evidências que as aulas interdisciplinares sobre qualidade do leite e sobre os papéis do técnico em agropecuária em desenvolver dentro da cadeia produtiva leiteira não interferiram no conhecimento do aluno ($p=0,28$; $p=0,07$; respectivamente), entretanto, temos evidências que as aulas sobre manejo, mastite, cuidados necessários para garantir a qualidade do leite e sobre as conseqüências geradas pela produção de leite de baixa qualidade interferiram

positivamente sobre o conhecimento do aluno ($p=0,02$; $p=0,04$; $p=0,02$; $p=0,02$; respectivamente).

5 DISCUSSÃO

Um dos maiores desafios na busca pela formação de um Técnico em Agropecuária é a ruptura do modelo tradicional de ensino para formação de sujeitos com visão mais crítica e que possam atuar no mercado de trabalho de forma mais qualificada e de acordo com a realidade de cada região.

Apesar de 66% dos alunos residirem na zona rural e, destes, 50% trabalharem com produção leiteira, o nível de conhecimentos prévios questionados a eles foi baixo. Culturalmente em nosso país a zona rural é conceituada de maneira preconceituosa como região de atraso, seus habitantes são vistos como ignorantes e menos capacitados que os habitantes da zona urbana (SILVA et al., 2010). Por isso, os jovens são desestimulados a auxiliarem em atividades no campo com a família, considerando ser uma situação humilhante em que vivem, conseqüentemente, a falta de perspectiva os desencorajam a permanecerem na zona rural, contribuindo para a crescente saída do campo para a cidade na expectativa de melhores oportunidades.

Nos temas teóricos sobre visão geral da qualidade do leite e importância do técnico agropecuário como extensionista não foi observado melhora nos conhecimentos dos alunos, em contra partida, em relação aos temas abordados em conjunto com aulas práticas foi observado uma melhora no rendimento. Isso pode ser explicado pelo fato de que, durante as aulas práticas, o aluno passou a ter uma visão mais ampla do assunto, eles foram incentivados a fazer interações entre as várias disciplinas, permitindo que os mesmos construíssem suas próprias idéias e chegassem as suas próprias conclusões de forma mais segura e ampla.

O processo ensino-aprendizagem é um sistema de interações comportamentais entre professores e alunos. Nesse processo a motivação deve estar presente em todos os momentos. Cabe ao professor facilitar a construção do sistema de formação, motivando o aluno desenvolver a aprendizagem, utilizando recursos didático-pedagógicos (CASTOLDI e POLINARSKI, 2009; KUBO e BOTOMÉ, 2001). Constrói-se o conhecimento através de aulas teóricas, práticas e vivenciadas, formando uma atitude científica (FUMAGALLI, 1993).

Quanto ao interesse dos alunos pelas aulas ministradas pelos professores percebeu-se que o conteúdo ensinado fica associado com a realidade, pois há conexão entre o que se aprendeu em sala de aula e o que se executou durante as aulas práticas. Geraram-se assim uma motivação e uma busca por parte de todos os envolvidos no processo, alunos e professores do curso.

Os professores se sentiram bastante satisfeitos em utilizar a interdisciplinaridade, pois, não foi preciso se aprofundar em nenhuma das outras áreas de conhecimento para explicar um assunto que não pertence a sua disciplina, porém puderam citá-lo para que o aluno percebesse alguma conexão com outros saberes.

Essa transposição didática interfere na forma como é conduzido o processo de ensino aprendizagem em sala de aula trazendo novos estímulos aos seus participantes. Verificou-se, portanto, que ao estimular o aluno a trabalhar sua autoconfiança e autoestima, a discutir e pesquisar em busca de novas descobertas, cria-se o clima adequado para o desenvolvimento de suas competências.

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/96), em seu artigo 3o, inciso I, um dos princípios do ensino é garantir a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola. Portanto, garantir formas de aprendizado que motivem o aluno e que facilitem a aquisição de conhecimentos, de modo que o estudante obtenha um resultado satisfatório, é também uma maneira de garantir a permanência desse aluno na escola e, conseqüentemente, permitir-lhe dar continuidade a seus estudos.

Contudo, a cartilha educativa proporcionou uma excelente oportunidade para os alunos exercerem a criatividade, instigou a pesquisa sobre cadeia produtiva leiteira,

desenvolvendo o senso crítico e fazendo com que se buscassem atitudes que pudessem minimizar ou resolver os problemas em questão aos produtores leiteiros da região de Cáceres-MT. Assim, pode-se concluir que a cartilha educativa é uma boa ferramenta pedagógica para fornecer uma base sobre a qual serão desenvolvidos os diversos trabalhos educacionais.

Essa experiência metodológica realizada, não somente favoreceu o entendimento do assunto, onde a maioria participou com entusiasmo e dedicação, mas em cada etapa, foi notado e trabalhado o grau de dificuldade dos envolvidos para uma boa aprendizagem.

6 CONCLUSÕES

As observações e estudos, embora apresentando resultados parciais, indicam que há um caminho de discussões dentro do IFMT – Campus Cáceres, para que a interdisciplinaridade seja incorporada ao fazer pedagógico no ensino técnico.

Tendo em vista o alcance da aprendizagem através da interdisciplinaridade, é imprescindível que a Instituição repense a formação do aluno, sua ação no meio profissional e social. E ainda, é necessária a formação continuada do docente, os meios de difusão e reconstrução do conhecimento. Atingindo, definitivamente, o objetivo da interdisciplinaridade, segundo Luck que é:

(...) o de promover a superação da visão restrita de mundo e a compreensão da complexidade da realidade, ao mesmo tempo resgatando a centralidade do homem na realidade e na produção do conhecimento, de modo a permitir ao mesmo tempo uma melhor compreensão da realidade e do homem como ser determinante e determinado. (LUCK, 2007, p. 60).

Como opção metodológica para a inserção da interdisciplinaridade no IFMT – Campus Cáceres sugere-se atividades pedagógicas organizadas a partir da interação entre disciplinas como visitas técnicas a propriedades rurais, laticínios, frigoríficos e fábricas de rações, dentre outras, sob a supervisão de diferentes docentes. Assim, haveria integração de interdependência, de convergência e de complementariedade entre as disciplinas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMIOT, J. **Ciência y tecnología de la leche**. Zaragoza: ACRIBIA S.A., 1991.
- ALMEIDA R. F.C.; SOARES, C. O.; ARAÚJO, F. R. Brucelose e Tuberculose Bovina: Epidemiologia, controle e diagnóstico. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2004.
- BENNETT, J.C. e PLUM, F. **Tratado de medicina interna**. 20 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. v.2, 2647 p.
- BORGES, M.F.; PEREIRA, J.L.; NASSU, R.T.; MIYA, N.T.N.; KUAYE, A.Y. Enterotoxina estafilocócica em queijo coalho industrializado. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, v. 60, n 345, p.224-227, 2005.
- BRASIL. Decreto-Lei no 30.691, de 29 de março de 1952. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, p.10.785, 07 jul. 1952
- BRASIL, Portaria nº 166, de 05 de maio de 1998. **Cria grupo de trabalho para analisar e propor programa e medidas visando ao aumento da competitividade**. Diário Oficial da União, Brasília, p.42, 06 maio 1998. Seção 1.
- BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa 51, 18 de setembro de 2002**. Revoga Portaria n.146, de 7 de março de 1996. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de produtos lácteos. Diário Oficial da União, Brasília, 20 set. 2002.
- BRASIL, Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002.
- BRASIL, PCN + Ensino Médio: **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências humanas e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011**. Diário Oficial da União, Brasília, 30 de dez. 2011, Seção 1, p. 6-11.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza. Terceiro e Quarto Ciclos**. Brasília: MEC, 1998.
- _____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Parte I, II, III e IV**. Brasília: MEC, 2000.
- BRITO, M.A.; BRITO, J.R.; ARCURI, E.; LANGE, C.; SILVA, M.; SOUZA, G. Densidade relativa, **Agência de Informação Embrapa**, 2007. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_196_21720039246.htm l. Acesso em: 04 de maio de 2013.
- BROCKINGTON, G; PIETROCOLA, M. **Investigações em Ensino de Ciências** – v. 10, n.3, 387-404, 2005.
- BUENO, M.V.; MESQUITA, A. J.; NICOLAU, E.S.; MANSUR, J. R. G.; NEVES, R. B. S. Parameters of microbiological quality of raw milk and water in dairy farms in Goiás state, Brazil. In: **CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E**

CONTROLE DE MASTITE, 2002, Ribeirão Preto. Anais eletrônicos... São Paulo: Instituto Fernando Costa, 2002. CD-ROM.

CAPORAL, F.R. e RAMOS, L.F. **Da extensão rural convencional à extensão rural para o desenvolvimento sustentável: enfrentar desafios para romper a inércia**. Brasília. 2006. Disponível em: <http://www.agroeco.org/socla/archivospdf/Da%20Extenso%20Rural%20Convencional%20%20Extenso%20Rural%20para.pdf>. Acesso em 26 de novembro de 2012.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A Utilização de Recursos Didático-Pedagógicos na Motivação da Aprendizagem. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. 2009.

CARDOSO, L.; ARAÚJO, W.M.C. Parâmetros de qualidade em leites comercializados no Distrito Federal, no período 1997-2001. **Revista Higiene Alimentar**, v.17, n.114/115, p.34-40, 2003.

CARLOS, J.G. **Interdisciplinaridade no Ensino Médio: desafios e potencialidades: Interdisciplinaridade: o que é isso?** Dissertação (Mestrado). 2007. 172 f. Universidade de Brasília.

CAVALCANTI, E.R.C. **Construção do conhecimento sobre o potencial de contaminação em ordenhadeira mecânica após higienização**. 2005. 67 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

CHAMPAGNE, C.P.; LAING, R. R.; ROY, D.; MAFU, A.A.; GRIFFITHS, M.W. Psychrotrophs in dairy products: their effects and their control. **Critical Reviews Food Science and Nutrition**, v.34, p.1-30, 1994.

CHAPAVAL, L.; PIEKARSKI, P. R. B. **Leite de qualidade: Manejo reprodutivo, nutricional e sanitário**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000.

CHEN, L.; DANIEL, R.M.; COOLBEAR, T. Detection and impact of protease and lipase in milk powders. **International Dairy Journal**, v.13, p.255-275, 2003.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. 3 ed. Buenos Aires: Aique: Grupo Editor, 2005.

CULLOR, J. S., TYLER, J. W., SMITH, B. P. Distúrbios da glândula mamária. In: SMITH, B. P. **Tratado de Medicina Interna dos Grandes Animais**. São Paulo, 1994. v.2, p.1041-1060.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007. (Coleção Docência em Formação).

Embrapa – Leite e Derivados. 2009. Disponível em <http://www.cpatu.embrapa.br/temas/agroindustria-e-tecnologia-de-alimentos/alimentosfuncionais>. Acesso em 02 de fevereiro de 2013.

FAZENDA, I. C. Arantes. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Edições Loyola, 1993.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 13. ed. São Paulo: Papyrus, 2008. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso (Famato), **Diagnóstico da cadeia produtiva do leite no Estado de Mato Grosso: relatório de pesquisa**. – Sebastião

Teixeira Gomes e Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (Imea) – Cuiabá: Famato, 2011. 93 p.

FEISTEL, R.A.B.; MAESTRELLI, S.R.P. Interdisciplinaridade na formação de professores de ciências naturais e matemática: algumas reflexões. In: _____VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência. **Anais....** Florianópolis, 2009.

FONSECA, L. F.; SANTOS, M. V. Conceitos básicos sobre a composição do leite e métodos utilizados. **1 Curso online sobre qualidade do leite**. Milkpoint. 2000.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, p.424, 2000.

FRANCO, R.M. et al. Avaliação da qualidade higiênicosanitária de leite e derivados. **Revista Higiene Alimentar**, v.14, n.68, p.70-77, 2000.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microrganismos indicadores**. In: _____. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Ateneu, 1996. p. 27-31.

FORQUIN, J-C. **Escola e Cultura**. As bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar. Porto Alegre: ARTMED, 1993.

FUMAGALLI, L. **El desafío de enseñar ciencias naturales**. Una propuesta didáctica para la escuela media. Troquel, 1993.

GADOTTI, M. **A organização do trabalho na escola: alguns pressupostos**. São Paulo: Ática, 1993.

GARCIA, C.A.; SILVA, N.R.; LUQUETTI, B.C.; MARTINS, I.P.; SILVA, R.T.; VIEIRA, R.C Influência do ozônio sobre a microbiota do leite ‘in natura. **Revista Higiene Alimentar**, v.14, n. 70, p.36-50, 2000.

GUERREIRO, P. K.; MACHADO, M. R. F.; BRAGA, G. C. et al. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 216 – 222, 2005.

GUIMARÃES, G. R.; SADE, W. – Utilizando a Transposição Didática para Introdução do Átomo de Bohr no Ensino Médio - **XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2009.

GUSDORF, Georges. **Les sciences de l’homme sont des sciences humaines**. Paris: Société d’Éditions les Belles Lettres, 1967.

HOFFMAN, F. L; et a.; Microbiologia do leite pasteurizado tipo C, comercializado na região do Rio Preto –SP, **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 13, n°65, p. 51-54, 2000.

INSTITUTO FERNANDO COSTA. **Manejo de ordenha: princípios e métodos**. Circular técnico. Milkpoint, 2006.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

JAY, J.M. **Microbiologia de alimentos**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 512p.

JERONIMO, M. **O cotidiano no ensino do processamento de queijos: recursos instrucionais alternativos**. 2005. 118f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

- KOLLING, G.J. **Influência da mastite na qualidade do leite e leite instável não ácido em diferentes quartos mamários**. 2012. 75 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- KUBO, O. M.; BOTOMÉ, S. P.. Ensino-aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais. **Interação**, v.5, p.133-171, 2001.
- LANGONI H.; SILVA, A.V.; CABRAL, K.G.; DOMINGUES, P.F.Aspectos etiológicos na mastite bovina: flora bacteriana aeróbica. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 20, p.204-209, 1998.
- LEITE, Z.T.C.; VAITSMAN, D.S.; DUTRA, P.B.; GUEDES, A.Leite e alguns de seus derivados – da antiguidade à atualidade. **Revista Química Nova**, v.29, n.4, p.29-30, 2006.
- LOPES, A. R. C. Conhecimento Escolar em Química - Processo de Mediação Didática da Ciência, **Química Nova**, vol. 20, n. 5, 562-568, 1997.
- LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. 14. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.
- MACIEL, J.F.; CARVALHO, E.A.; SANTOS, L.S.; ARAUJO, J.B.; NUNES, V.S. Qualidade microbiológica de leite cru comercializado em Itapetinga-BA. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.9, n.3, p. 443-448, 2008.
- MAGNO, P.B. **Condições higiênico-sanitárias da sala de ordenha leiteira**. 19p. Monografia (Pós-Graduação), 2006. Universidade Castelo Branco.
- MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores pesquisadores**. Ijuí: Unijuí, 2000. (Coleção Educação em Química).
- MARTINS, R.P.; SILVA, J. A. G.; NAKAZATO, L.; DUTRA, V.; ALMEIDA-FILHO, E. S. Prevalência e etiologia infecciosa da mastite bovina na microrregião de Cuiabá, MT. **Ciência Animal Brasileira**, v 11, p. 181-187, 2010.
- MENDONCA, S. R. Extensao rural e hegemonia norteamericana no Brasil. **Historia Unisinos**, v. 14, n. 2, p. 188-196, 2010.
- MONARDES, H. G. Reflexões sobre a qualidade do leite. In: _____DÜRR, J. W. et al. (eds.). **O Compromisso com a Qualidade do Leite no Brasil. Passo Fundo: EdiUPF, 2004. p. 11-37.**
- MORAES, M. C. B. **O paradigma educacional emergente**. 10.ed. São Paulo: Papirus editora, 2004.
- MORAES, R. Cotidiano no ensino de Química: superações necessárias. In: GALIAZZI, M. *et al* (orgs.). **Aprender em rede na educação em ciências**. Ijuí: UNIJUÍ, 2008. (Coleção Educação em Ciências).
- MORIN, E. **Educação e complexidade, os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2005
- MULLER, E.E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: II Sul- Leite: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil. 2002, Maringá-PR. **Anais...** Maringá, p.206-217.
- NAKAYAMA, Marina Keiko. **Uma preliminar manifestação sobre a multi, a inter e a transdisciplinaridade**. 3 de março – 31 de maio de 2010. 4f. Notas de aula de Métodos de pesquisa em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

NASCIMENTO, M. S.; SOUZA, P. A. Estudo da correlação linear entre a contagem padrão em placa, a contagem de psicotróficos e a prova da redutase em leite cru resfriado. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n. 97, p. 81-87, jun. 2002.

NERO, L. A.; MAZIERO, D.; BEZERRA, M. M. SHábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão-PR. **Revista Ciências Agrárias**, v.24, n.1, p.21-26, jan.jun. 2003.

NERO, L. A.; MATTOS, M. R.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; PINTO, J. P. A. N.; ANDRADE, N. J.; SILVA, W. P.; FRANCO, B. D. G. M. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela instrução normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 191-195, jan./mar. 2005.

NICOLAU, E.; MESQUITA, A.J.; BORGES, G.T. *Staphylococcus aureus* no processamento de queijo mussarela: detecção e avaliação da provável origem das linhagens isoladas. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, n.125, p.51-56, 2004.

OLIVEIRA, C. A. F.; FONSECA, L. F. L.; GERMANO, P. M. L. Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar**, v.13, n.62, p.10-13, 1999.

OLIVEIRA, R.P.S. **Condições microbiológicas e avaliação da pasteurização em amostras de leite comercializadas no município de Piracicaba**. 2005. 81f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz.

PARDO, R. B. et al. Isolation of Mycobacterium spp. in milk from cows suspected or positive to tuberculosis. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**. São Paulo, v. 38, n. 6, p. 284-287, dez. 2001.

PEIXOTO, M. **Marcos legais dos serviços precursores de ATER no Brasil**. In: Congresso Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural ConbATER, 2008, Londrina. Congresso Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural ConbATER Reconversão da Agricultura: busca de novos modelos. Londrina : Associação dos Engenheiros Agrônomos de Londrina, 2008. p. 544-560.

PHILPOT, W.N., NICKERSON, S.C. 2002. **Vencendo a Luta contra a Mastite**. Westfalia Landtechnik do Brasil Ltda, p.189.

PINTO, C.L.O.; MARTINS, M. L.; VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicotróficas proteolíticas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.3, p.645-651, 2006.

ROSA, L.S.; QUEIROZ, M.I. Avaliação da qualidade do leite cru e resfriado mediante a aplicação de princípios do APPCC. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.7, n.2, p. 422-430, 2007.

SANTANA, E.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; PEREIRA, M. S. Microrganismos psicotróficos em leite. **Revista Higiene Alimentar**, v. 15, n. 88, p. 27-33, 2001.

Santos M.V. O uso da CCS em diferentes países, p.181-197. In: Ibid.(Ed.), **Perspectivas e Avanços da Qualidade do Leite no Brasil**. 2006. Talento, Goiânia. 352p.

SANTOS, P.A. et al. Efeito do tempo e da temperatura de refrigeração no desenvolvimento de microrganismos psicotróficos em leite cru refrigerado coletado na microrregião de Goiânia, GO. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, p. 1237-1245, 2009.

SCALCO, A.R. **Proposição de um modelo de referência para gestão da qualidade na cadeia de produção de leite e derivados.** 2005. 225 f. Tese (Doutorado). Universidade de São Carlos.

SILVA, L.V.L. **Interdisciplinaridade:** Conceito, História e Obstáculo para sua Implementação na Escola. *Cadernos de Cultura e Ciência*, v. 3, n. 1, 2008.

SILVA, M.C.D.; SILVA, J.V.L.; RAMOS, A.C.S.; MELO, R.O.; OLIVEIRA, J.O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no estado de Alagoas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.1, p.226-230, 2008.

SILVA, L.M.R.; CARVALHO, C.A.; SANTOS, E.E. A educação no campo e a inadequação desta á realidade da agricultura familiar. **Anais: XVI Encontro Nacional dos geógrafos.** Realizado de 25 a 31 de julho de 2010. Porto Alegre - RS, 2010. ISBN 978-85-99907-02-3

SILVA FILHO, F. S. **Produção higiênica do leite.** (Raça; Ordenha; Transmissão de Doenças; Resfriamento; Transporte) São Paulo, p. 91, 1994.

SOARES, F.M.; FONSECA, L.M.; NEPOMUCENO JUNIOR, F. Características físico-químicas e rendimento do leite “in natura” recebido em um laticínio no interior do Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS. 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte MG: Sociedade Brasileira de Higienistas de Alimentos, 2003. 251p.

Software R 3.0.1. Disponível em: <http://cran.r-project.org/bin/windows/base/> Acesso em: 15 de junho de 2013.

TAMANINI, R.; SILVA, L.C.C.; MONTEIRO, A.A.; MAGNANI, D.F.; BARROS, M.A.F.; BELOTI, V. Avaliação da qualidade microbiológica e dos parâmetros enzimáticos da pasteurização de leite tipo “C” produzido na região norte do Paraná. Ver. **Ciências Agrárias**, v.28, n.3, p.449-454, jul.set, 2007.

TEBALDI, V.M.R.; OLIVEIRA, T.L.C.; BOARI, C.A.; PICCOLI, R.H. Isolamento de coliformes, estafilococos e enterococos de leite cru provenientes de tanques de refrigeração por expansão comunitários: identificação, ação proteolítica e lipolítica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 3, p. 753-760, 2008.

ULRICH, V.R. **A importância da extensão rural na formação de inseminadores e na melhoria da eficiência reprodutiva em bovinos de leite.** 2010. 90 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

WALSTRA, P. **Dairy Technology:** principles of milk properties and processes. New York: Marcel Dekker, Inc., 1999. 726 p.

WHO. **Food borne disease: a focus for health education.** Geneva, 2000.

ZANELA, M.B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E.R.; BARBOSA, R.S.; STUMPF JUNIOR, W.; ZANELA, C. Leite instável não ácido e composição do leite de vacas Jersey sob restrição alimentar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n.5, p.835-840, 2006.

ANEXOS



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

Questionário sobre qualidade do leite e prevenção da mastite bovina para alunos do segundo ano do curso técnico em agropecuária do Instituto Federal do Mato Grosso-Campus Cáceres.

Prezado Estudante;

Este é um questionário destinado a verificar o conhecimento inicial dos alunos do segundo ano do Curso Técnico em Agropecuária, na modalidade subsequente, do Campus Cáceres do IFMT, sobre a questão da qualidade do leite e prevenção da mastite bovina. Trata-se de um trabalho de Mestrado em Educação Agrícola junto a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Para isso garantimos o sigilo das informações individuais fornecidas. Sua contribuição é muito importante, por isso pedimos que responda ao questionário, individualmente, conforme as orientações. Obrigado.

Paulo Ribeiro de Barros
Mestrando PPGEA.

Sexo do Aluno(a): Masculino Feminino

Município de origem: _____

1) Autorizo a utilização dos dados para fins de pesquisa didática no projeto e dissertação de mestrado em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Sim Não

2) Origem do Aluno:

zona urbana zona rural

3) Se proveniente do meio rural, a família trabalha com produção de leite?

Sim Não

4) Em caso afirmativo em que condições que sua família trabalha?

Mão de obra familiar Empregador Empregado

4) Caso afirmativo, a quanto tempo a família está na atividade:

menos de 1 ano de 1 a 3 anos
 de 4 a 6 anos de 7 a 9 anos
 de 10 a 12 anos mais de 12 anos

5) Você tem o costume de trabalhar na atividade leiteira com sua família?

Sim Não

Em caso afirmativo, responda como e com que frequência você costuma contribuir com sua família.

6) Qual é o volume de leite produzido, considerando uma média anual:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> menos de 1500 litros/mês | <input type="checkbox"/> de 1500 a 3000 litros/mês |
| <input type="checkbox"/> de 3001 a 5000 litros/mês | <input type="checkbox"/> de 5001 a 10000 litros/mês |
| <input type="checkbox"/> de 10001 a 15000 litros/mês | <input type="checkbox"/> de 15001 a 20000 litros/mês |
| <input type="checkbox"/> de 20001 a 30000 litros/mês | <input type="checkbox"/> mais de 30000 litros/mês |

7) Que área de terras possui a propriedade:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> até 10 ha | <input type="checkbox"/> de 11 ha a 20 ha |
| <input type="checkbox"/> de 21 ha a 30 ha | <input type="checkbox"/> de 31 ha a 40 ha |
| <input type="checkbox"/> de 41 ha a 50 ha | <input type="checkbox"/> mais de 50 ha |

8) Você já trabalhou com o processamento de leite? Em caso afirmativo comente o que você realizou na área.

- Sim Não

9) O que você compreende por qualidade do leite.

10) Quais as causas que você acredita serem as causadoras de leite de baixa qualidade.

11) Quais as consequências geradas pela produção de leite de baixa qualidade.

12) Quais métodos você conhece para mensurar a qualidade do leite.

13) O que é mastite?

14) Quais métodos você conhece de prevenção da mastite.

15) Quais são os prejuízos causados pela mastite dentro e fora da propriedade.

16) Quais cuidados devem ser tomados com o leite após sua produção para garantir a sua qualidade até o seu destino final?

17) Quais os processos você considera importante para a produção de leite e seus derivados com qualidade?

18) O que você entende por desinfecção. Qual sua importância dentro da cadeia produtiva do leite?

19) Quais pontos dentro do manejo na propriedade você considera importante para garantir a qualidade.

20) Quais os papéis que um técnico em agropecuária pode desenvolver dentro da cadeia produtiva leiteira?

Data:...../...../2012.

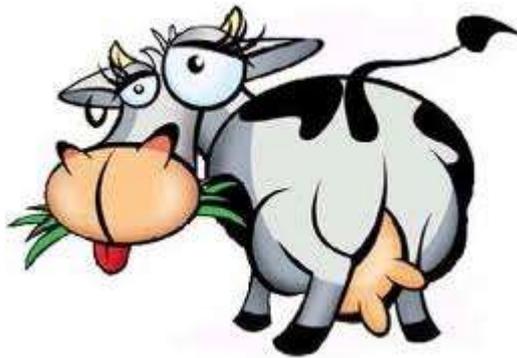
Assinatura do aluno

Controle e Prevenção da Mastite Bovina



Cartilha elaborada pelos alunos do Curso Técnico em Agropecuária / 2012, pela bolsista de extensão Yasmin Scaff de Souza e pelo Prof Paulo Ribeiro de Barros do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cáceres

Cáceres – MT
2013



O QUE É MASTITE?

A mastite bovina ou “mamite”, como também é conhecida, é uma inflamação da glândula mamária bovina que tem origem infecciosa ou traumática.

COMO ACONTECE?

A Mastite Bovina ocorre quando micro-organismos entram pelo canal do teto e começam a se multiplicar no interior do úbere. Essa infecção pode ocorrer de duas formas:

- **MASTITE AMBIENTAL:** quando o ambiente está impróprio para o animal, isto é, com acúmulo de poeira, lama, fezes, urina e outras sujidades;
- **MASTITE CONTAGIOSA:** quando animais doentes transmitem a infecção durante a ordenha através dos equipamentos de ordenha ou das mãos do ordenhador.

COMO OCORRE?

A inflamação faz com que as células de defesa do animal (células somáticas) migrem para o interior do úbere para combater a infecção, ocasionando o aumento da contagem de células somáticas (CCS), alterando a composição do leite e reduzindo a sua produção e a sua qualidade.



COMO A DOENÇA SE MANIFESTA?

A manifestação da mastite no animal ocorre de duas maneiras:

- **CLÍNICA:** os sintomas mais evidentes no úbere são dureza, inchaço, vermelhidão, queda acentuada da produção e o animal sente muita dor quando se toca no úbere. A vaca pode apresentar febre e perda de apetite. Em casos mais graves pode ocorrer a perda do quarto mamário e até a morte do animal. O leite apresenta grumos no teste da caneca telada e, muitas vezes, o sangue e o pus são visualizados.



- **SUBCLÍNICA:** não apresenta sinais visíveis da doença. Ela apenas é detectada através do Teste CMT (California Mastitis Test), também conhecido como “Teste da Raquete”. Além disso, apresenta queda na produção de leite.



Para cada caso de mastite clínica, existem cerca de 20 a 40 casos de mastite subclínica.

COMO PREVINE?

A principal forma de prevenção da mastite é através de boas práticas de ordenha, seja ela manual ou mecânica. Estas consistem em:

- higiene do ordenhador e dos equipamentos de ordenha;
- teste da caneca telada antes de cada ordenha;
- limpeza e desinfecção dos tetos (pré-dipping);
- ordenha completa, sem causar estresse ao animal;
- desinfecção dos tetos após a ordenha com uso de selante (pós-dipping);
- alimentar as vacas após a ordenha, evitando que elas deitem e se contaminem;
- realizar mensalmente o Teste CMT;
- descartar os animais que apresentam mastite crônica;
- seguir rigorosamente a sequência de ordenha:
 - 1º vacas de primeira cria;
 - 2º vacas saudáveis com mais de uma cria;
 - 3º vacas tratadas de mastite;
 - 4º vacas com mastite devem ser ordenhadas por último e seu leite descartado.

Além disso, existem métodos alternativos de prevenção como vacinação específica para mastite e o uso de homeopatia veterinária.

Ilustração de boas práticas de ordenha:



COMO FORNECER UM LEITE DE BOA QUALIDADE?

Existem algumas práticas simples que garantem o fornecimento de leite de qualidade como:

- correta higienização dos latões e tanques de resfriamento;
- não misturar leite contaminado com leite de vacas saudáveis;
- respeitar a temperatura do leite no tanque e sua coleta pelo laticínio.

