

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Desempenho e qualidade do leite de vacas Jersey
submetidas a dois manejos alimentares

Taciana Regina Butzke

Florianópolis – Santa Catarina

2014

Taciana Regina Butzke

Desempenho e qualidade do leite de vacas Jersey
submetidas a dois manejos alimentares

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao programa de
graduação da Universidade
Federal de Santa Catarina como
parte dos requisitos necessários
para obtenção do Grau em
Zootecnia

Sob a orientação da Professora
Marilia Sangoi Padilha.

Florianópolis – Santa Catarina
2014

Taciana Regina Butzke

Desempenho e qualidade do leite de vacas Jersey submetidas a dois manejos alimentares

Esta monografia de Trabalho de conclusão e curso foi julgada, aprovada e adequada para obtenção do grau de Zootecnia

Florianópolis, 10 de junho de 2014

Banca examinadora:

Prof.^a Marília Sangoi Padilha Dr.^a

Orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Diego Peres Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina.

Prof. Sergio Augusto Ferreira De Quadros Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

A minha família em primeiro lugar, por toda a sua dedicação e amor, por me apoiarem em todos os momentos e todas as decisões.

Ao meu namorado, Sergio pelo apoio, paciência e compreensão.

A todos meus amigos e colegas, que fizeram desta jornada uma experiência maravilhosa, em especial a Natalia por estar presente nos momentos mais marcantes e ao Rodrigo, por me receber como parte da família.

A Morize por toda amizade, e nunca medir esforços para que me ajudar.

A equipe da SRCfarms, por acreditar nas minhas ideias e no meu potencial.

A Professora Lucélia, que sem nenhuma obrigação me ajudou a concretizar este trabalho.

Um agradecimento especial a minha orientadora, Marília, muito obrigado por não desistir e me incentivar, e não me deixar desistir. Obrigado pela paciência.

A todos que passaram pela minha vida nesta jornada acadêmica , muito obrigado pelas coisas boas e ruins, todas experiências nos elevam como pessoas e profissionais.

Obrigada!

RESUMO

O experimento avaliou os efeitos da inclusão do resíduo de cervejaria na dieta de vacas da raça Jersey em lactação. A inclusão do resíduo de cervejaria foi de 20% na fração do volumoso da dieta, o resíduo úmido de cervejaria substituiu em 10% a silagem de milho e 10% o capim cameron. Foram analisados dois tratamentos alimentares. No tratamento 1, sem a inclusão do resíduo úmido de cervejaria os animais receberam 70% silagem de milho e 30% capim Cameron, no tratamento 2, com a inclusão de resíduo úmido de cervejaria os animais receberam 60% silagem de milho, 20% capim cameron e 20% de resíduo de cervejaria. O fornecimento da fração concentrada da dieta não sofreu alteração entre os tratamentos. Foram utilizados 26 animais hípidos da raça Jersey, em ordens de parto variando entre 1 e 5 partos. Os animais foram separados em categorias onde, animais de primeira e segunda lactação formaram a categoria 1 e vacas a partir da terceira lactação formaram a categoria 2. Foram coletados dados mensais num período de um ano no dia do controle leiteiro, foram analisados os índices de produção leiteira, teor de gordura no leite, teor de proteína no leite e contagem de células somáticas. As médias obtidas foram submetidas à análise de variância respeitando uma significância de 5% ($P < 0,05$). As médias obtidas foram comparadas entre as categorias dentro de cada tratamento e entre os tratamentos. Houve significância para a contagem de células somáticas ($P = 0,02$) quando comparados animais da categoria 2 entre os dois tratamentos, havendo um aumento na média do tratamento 2, para o teor de proteína no leite ($P < 0,01$) quando comparadas as vacas das categorias 1 e 2 no tratamento 1, e em relação ao teor de gordura do leite quando avaliamos as duas categorias em relação a troca entre o tratamento 1 e 2, obtivemos significância para categorias 1 e 2 ($P < 0,01$ e $P < 0,001$ respectivamente). Concluímos que a inclusão do resíduo de cervejaria em 20% da fração do volumoso pode ser recomendada pois não interferiu nos índices de produção e qualidade do leite, sendo uma opção para otimizar o sistema de produção e diminuir a dependência de produtos também utilizados na nutrição humana.

Palavras-chave: Resíduo de cervejaria. Jersey. Nutrição.

“Quando o homem aprender a respeitar
até o menor ser da criação,
seja animal ou vegetal, ninguém precisará
ensiná-lo a amar seu semelhante.”

Albert Schweitzer

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA | 14 |
| 2.1 O LEITE | 14 |
| 2.2 QUALIDADE DO LEITE | 15 |
| 2.3 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO LEITE BOVINO | 17 |
| 2.3.1 TEOR DE PROTEINA NO LEITE | 17 |
| 2.3.2 TEOR DE GORDURA NO LEITE | 19 |
| 2.3.3 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS..... | 20 |
| 2.4 PRODUÇÃO LEITEIRA | 23 |
| 2.5 RAÇA JERSEY | 23 |
| 2.6 SISTEMA DE PRODUÇÃO..... | 24 |
| 2.6.1 FREE STALL | 25 |
| 2.7 MANEJO ALIMENTAR..... | 25 |
| 2.7.1 CONSUMO | 29 |

| | |
|--|-----------|
| 2.7.2 VOLUMOSO..... | 29 |
| 2.7.3 CONCENTRADO | 30 |
| 2.7.4 RESÍDUO DE CERVEJARIA..... | 30 |
| 2.7.5 CAPIM CAMERON..... | 32 |
| 2.7.6 SILAGEM DE MILHO | 34 |
| 2.8 RELAÇÃO HOMEM X ANIMAL | 36 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 38 |
| 3.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL..... | 38 |
| 3.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO..... | 38 |
| 3.3 MANEJO NUTRICIONAL..... | 39 |
| 3.3.1 O CONCENTRADO..... | 45 |
| 3.3.2 MANEJO NUTRICIONAL (TRAT 1)..... | 45 |
| 3.3.3 MANEJO NUTRICIONAL (TRAT 2)..... | 45 |
| 3.4 AMOSTRAGEM DO LEITE | 46 |
| 3.5 CATEGORIA ANIMAL..... | 46 |
| 3.5.1 CATEGORIA 1 | 46 |

| | |
|--|-----------|
| 3.5.2 CATEGORIA 2 | 46 |
| 4. RESULTADOS | 47 |
| 5. DISCUSSÃO | 50 |
| 5.1 PRODUÇÃO LEITEIRA | 50 |
| 5.2 TEOR DE GORDURA..... | 51 |
| 5.3 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS | 52 |
| 5.4 TEOR DE PROTEINA..... | 54 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 56 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 58 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| TABELA 1- Exigência em energia (NDT, % da MS). Proteína (PB, % da MS) e fibra (FDn, % da MS) em vacas em lactação | 41 |
| TABELA 2- Exigência em energia (NDT, % da MS). Proteína (PB, % da MS) e fibra (FDn, % da MS) de animais de diversas categorias e estágios fisiológicos, em um rebanho leiteiro | 42 |
| TABELA 3- Composição nutricional dos alimentos utilizados na propriedade | 43 |
| TABELA 4- Composição da ração Golden milk supreme. Níveis de garantia por kg/ração..... | 44 |
| TABELA 5- Valores de produção de leite, proteína, contagem de células somáticas e gordura para duas categorias animais no tratamento 1 | 47 |
| TABELA 6- Valores de produção de leite, proteína, contagem de células somáticas e gordura para duas categorias animais no tratamento 2 | 48 |
| TABELA 7- Valores de produção de leite, proteína, contagem de células somáticas e gordura para os dois manejos alimentares (tratamentos 1 e 2) na categoria 1 | 49 |
| TABELA 6- Valores de produção de leite, proteína, contagem de células somáticas e gordura para os dois manejos alimentares (tratamento 1 e 2) na categoria 2..... | 49 |

1. INTRODUÇÃO.

De acordo com a história, temos no Brasil uma economia com base na produção primária. Temos a agricultura e a pecuária como os principais alicerces responsáveis pela manutenção e desenvolvimento do país. Hoje no país se enxerga a importância e a forte tendência ao aumento da alimentação à base de proteína animal, isso pode ser considerado como uma consequência do crescimento populacional e o aumento de renda das classes mais pobres e que estão tendo mais acesso a escolha de seus alimentos (IBGE, 2013).

Em uma análise retrospectiva dos últimos trinta anos, observa-se que a produção brasileira de leite aumentou cerca de três vezes, saindo de 8 bilhões de litros, em 1975, para quase 25 bilhões de litros, em 2006, abastecendo um mercado essencialmente doméstico, com recente inserção no mercado internacional. Contudo, o consumo per capita nacional é de 136 litros/habitante/ano, em forma de leite fluido e derivado, abaixo dos 200 litros/habitante/ano recomendados pela Organização Mundial de Saúde (IBGE,2008).

O Brasil ocupa a 6ª posição na classificação mundial dos principais países produtores de leite de vaca (FAO 2008). A produção brasileira de leite em 2013 foi de 31 milhões de toneladas, que corresponde aproximadamente 5% da produção mundial. Estando atrás de países como a Índia com uma produção de 117 milhões de toneladas, Estados Unidos, com uma produção de 87 milhões de toneladas, China com 41 milhões de toneladas, Paquistão com 35 milhões de toneladas e a Rússia com uma produção de 32 milhões de toneladas, estes seis países são responsáveis por 47,70% da produção mundial (FAO 2013).

Embora o Brasil tenha todas as condições de recursos naturais e de clima para ser um dos maiores produtores de leite do mundo, ainda não conseguiu sua autossuficiência nessa produção (ALVIM e MARTINS, 2005). Ainda existem grandes barreiras a serem rompidas quando se fala em índices produtivos e atingir autossuficiência. Quanto à adoção de tecnologias, pode-se

encontrar tanto produtores utilizando técnicas rudimentares como propriedades comparáveis às mais competitivas do mundo (ALVIM e MARTINS, 2005).

Segundo dados do IBGE (2013), os cinco estados brasileiros que mais produzem em milhões de litros de leite são: Minas Gerais produzindo 27% do total brasileiro, seguido pelo Rio Grande do Sul, o Paraná, São Paulo, Goiás e em sexto lugar está Santa Catarina com uma produção média de 2,2 bilhões de litros/ ano. A Embrapa Gado de Leite, ainda acrescenta que a produção brasileira em 2012 foi de 31 milhões de litros e o total de vacas ordenhadas foi de 21.484 mil cabeças produzindo 1.442 litros/ vaca/ ano.

Em Santa Catarina praticamente, todos os 190.000 estabelecimentos agropecuários existentes produzem leite, o que gera uma renda mensal às famílias rurais e contribui para o controle do êxodo rural. O oeste catarinense responde por 73% da produção com cerca de 50.000 estabelecimentos rurais. O vale do Itajaí é responsável por aproximadamente 15% da produção catarinense (EMBRAPA 2013).

A produção de leite do Brasil "caminha" de sistemas menos produtivos para sistemas com animais de maior produtividade e, obviamente, que envolvem processos tecnológicos mais sofisticados (STOCK et al., 2008).

Na atividade leiteira, a nutrição é o principal fator na eficiência do sistema de produção, pois é a maior responsável pelo nível produtivo e pode representar até 70% dos custos. Portanto, pode-se afirmar que, quanto mais eficiente for a nutrição de um rebanho, mais eficiente será seu sistema de produção (CONEGLIAN e FRACARO, 2008).

Identificar carências nutricionais e como elas afetam a produção, composição e estabilidade do leite são vitais para melhorar a produtividade e a competitividade da atividade leiteira. A grande necessidade de produção de alimentos volumosos desafia a pesquisa a buscar novas alternativas de recursos alimentares, com o objetivo de reduzir custos, facilitar o gerenciamento e aumentar a produtividade dos rebanhos.

A utilização de resíduos na alimentação animal depende basicamente do conhecimento sobre sua composição bromatológica, dos seus fatores limitantes, do desempenho animal, da disponibilidade durante o ano e principalmente da segurança alimentar. Segundo Belyea et al. (1989), a variabilidade dos componentes nutricionais é maior para subprodutos do que para alimentos convencionais, sendo consideradas significativas e podendo causar distúrbios nutricionais, se análises frequentes não forem realizadas e as dietas não forem adequadamente balanceadas.

Numerosos produtos podem ser utilizados como suplementos, dentre eles o farelo de soja e farelo de algodão. Atualmente a produção nacional desses cereais é alta, mas com a exportação para a Europa e aumento da demanda causada também pela doença da vaca louca (BSE) esses produtos tiveram aumentos nos preços, o que tem conduzido à busca de fontes alternativas como matéria prima para suplementos. Entre elas, destacam-se alguns subprodutos agroindustriais utilizados no mercado, como o resíduo úmido de cervejaria.

A utilização do resíduo de cervejaria na dieta de ruminantes é tanto de interesse econômico como ambiental para os pecuaristas e para as indústrias cervejeiras, respectivamente; além de aumentar a disponibilidade de cereais para a própria alimentação humana e para os monogástricos

Visto que o rúmen não é capaz de suprir todas as proteínas exigidas para os ruminantes de alta produção e desempenho, algumas categorias apresentam maiores exigências da fração proteica de baixa degradabilidade no rúmen. Essas, ao escaparem do processo de degradação pelos micro-organismos ruminais, são disponíveis em maiores quantidades e melhor qualidade para o animal. Isso resultaria em maior oferta de aminoácidos essenciais como metionina e lisina, o que melhoraria, conseqüentemente, o desempenho (NRC, 2007 e 2001).

Estudos sobre suplementação com fontes ricas em proteína não degradável no rúmen vêm despertando o interesse pelo uso do resíduo de cervejaria na alimentação de ruminantes. O resíduo pode ter de 23% a 30% de

proteína bruta, sendo insolúvel e de baixa degradabilidade boa parte de sua fração proteica, e constituindo-se em fonte razoável de proteína degradada no rúmen (Costa et al., 1994).

Uma vez que esses produtos não são possíveis de serem utilizados na alimentação humana, eles podem ser usados na alimentação dos animais domésticos, principalmente dos ruminantes. A inclusão de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos leiteiros é economicamente justificável devido ao preço competitivo desses alimentos em relação a alimentos concentrados, convencionalmente usados na formulação de rações (Geron, 2006). Muitas indústrias encaram os subprodutos como rejeitos industriais e, dessa forma, não têm controle sobre a qualidade desses alimentos. O não estabelecimento de parâmetros mínimos de qualidade limita o uso de alguns subprodutos devido à grande variabilidade da composição química, além da dificuldade para armazenamento e conservação (Cabral & Filho, 1999).

O presente trabalho busca de forma prática avaliar o efeito da substituição parcial da silagem de milho e do capim-elefante pelo resíduo úmido de cervejaria, sobre a produção e qualidade de leite de vacas da raça Jersey.

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

O fornecimento de leite de alta qualidade, longe de ser uma opção é um compromisso de toda a cadeia produtiva com o consumidor final (DÜRR, 2004).

2.1 O LEITE

De acordo com a legislação (BRASIL, 2002), entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas híginas, bem alimentadas e descansadas. Do ponto de vista biológico, o leite é o produto da secreção das glândulas mamárias de fêmeas mamíferas, cuja função natural é a alimentação dos recém-nascidos (ORDOÑEZ, 2005).

Do ponto de vista físico-químico, o leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias (lactose, glicérides, proteínas, sais, vitaminas, enzimas, etc.), das quais algumas estão em emulsão (a gordura e as substâncias associadas), algumas em suspensão (as caseínas ligadas a sais minerais) e outras em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, sais, etc.) (ORDOÑEZ, 2005).

As características mais importantes do leite são sua variabilidade, alterações e complexidade. Sobre a variabilidade, do ponto de vista de sua composição, não é possível falar de um leite, mas sim de vários leites, devido às diferenças naturais entre espécies ou para uma mesma espécie segundo a região ou lugar de origem (GONZÁLEZ CU et. al., 2010).

O leite é sintetizado a partir de nutrientes fornecidos para as células secretoras da glândula mamária pelo sangue. Estes nutrientes são provenientes diretamente da dieta ou após sofrerem modificações nos tecidos dos animais antes de alcançar a glândula mamária.

A glândula mamária da vaca constitui-se de quatro quartos mamários, os quais formam as quatro unidades independentes chamadas de tetos. A

glândula mamária é composta por grupos de células chamadas alvéolos ou ácinos, que produzem e secretam o leite (TRONCO, 2003).

Cada quarto do úbere (teto) possui milhares de compartimentos chamados lobos, que são envolvidos por uma membrana de tecido conjuntivo que os sustenta. Cada lobo é formado por vários lóbulos, os quais possuem grande número de alvéolos, que produzem o leite a partir de substâncias que lhe são trazidas pelo sangue e o armazenam. Por ação hormonal, o leite é forçado a sair dessas estruturas, descendo pelos canais galactóforos, indo até a cisterna do úbere (TRONCO, 2003).

2.2 QUALIDADE DO LEITE

Para o produtor de leite é possível alterar a composição do leite basicamente através de duas vias: a nutricional e a genética. Geneticamente, as mudanças na composição do leite alcançadas por técnicas tradicionais de reprodução ocorrem lentamente. Através da nutrição, contudo, as alterações podem ser obtidas de forma mais rápida e econômica.

A qualidade do leite cru é influenciada pôr múltiplas condições, entre as quais se destacam os fatores zootécnicos, associados ao manejo, alimentação e potencial genético dos rebanhos, e fatores relacionados à obtenção e armazenagem do leite recém-ordenhado. Os primeiros são responsáveis pelas características de composição do leite e, também, pela produtividade (OLIVEIRA et al., 1999). A obtenção e a armazenagem do leite fresco, por outro lado, relacionam-se diretamente com a qualidade microbiológica do produto, determinando, inclusive, o seu prazo de vida útil (OLIVEIRA et al., 1999).

A qualidade do leite cru que chega à indústria deve ser garantida pela ordenha higiênica de vacas sadias e bem alimentadas, seguida de uma imediata e eficiente refrigeração do leite na propriedade rural e de seu transporte (DÜRR, 2006).

A qualidade do produto final é determinada por um processo sequencial, em que a qualidade em cada etapa é limitada pela qualidade na etapa anterior. Em outras palavras, não ocorre agregação de qualidade pela manipulação e

transformação da matéria prima, sendo tanto maior a qualidade do produto final quanto menor for o comprometimento dos atributos de qualidade ao longo do processamento sofrido pelo alimento (DÜRR, 2006).

Nos rebanhos leiteiros de alta produção é importante obter um correto balanço nutricional, especialmente no período de maior requerimento nutricional, que corresponde ao início da lactação (16 dias pós-parto). As doenças metabólicas de produção são provocadas por um desequilíbrio entre os nutrientes que ingressam no organismo animal, o seu metabolismo e os egressos através das fezes, a urina, o leite e o feto. A falta do balanceamento nutricional que afeta os rebanhos é produzido devido ao fato de que o aporte ou a utilização de alimentos não é capaz de preencher os requerimentos de manutenção ou produção (WITTIER, 2000)

Almejando atingir esse padrão de qualidade de leite exigido internacionalmente o Governo Brasileiro instituiu a Instrução Normativa 51 (IN 51), de setembro de 2002, que faz parte do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Suas normas entraram em vigor no dia 01 de julho de 2005, nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, regulamentando a produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite A, B, pasteurizado padronizado. Essa normativa traz uma série de modificações para os produtores, empresas de laticínios e consumidores, sendo que sua implantação poderá fornecer ao leite brasileiro parâmetros aceitos internacionalmente, o que possibilitará um acréscimo ainda maior nas exportações de lácteos, contribuindo para a conquista de novos mercados consumidores para o leite brasileiro.

Na Região Sul os padrões exigidos foram: contagem de células somáticas máxima de 1.000×10^3 células/mL e a contagem bacteriana total de 1.000×10^3 UFC/mL, de julho de 2005 a julho de 2008. De julho de 2008 a julho de 2011, o limite passou para 750×10^3 em ambas variáveis. Após esse período, o máximo estabelecido para CCS passaria para 400×10^3 células/mL e para CBT de 100×10^3 UFC/mL. Com relação à composição química, os teores mínimos de gordura, proteína e extrato seco desengordurado são respectivamente: 3,0%, 2,9% e 8,4%. Contudo, em julho de 2011, o Governo

Federal publicou a Instrução Normativa no32 de 30 de julho de 2011, prorrogando os novos limites para CCS e CBT por mais 6 meses, tendo em vista que a grande maioria dos produtores estariam excluídos, por não atingirem o padrão exigido. Estes valores ainda não entraram em vigor mas a cada dia estamos mais próximos de uma adoção geral de todas as empresas lácteas para a obtenção do leite cru que siga as características mínimas descritas na Normativa no32.

2.3 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO LEITE BOVINO

2.3.1 TEOR DE PROTEÍNA NO LEITE

A legislação nacional com a Instrução Normativa 51 (IN51) do Ministério da Agricultura estabelece o teor de proteína mínimo de 2,9% para o leite ser passível de comercialização entre produtor e indústria.

As proteínas do leite são de fácil digestão e de alto valor biológico, contém os aminoácidos essenciais em quantidades e proporções adequadas. As principais proteínas do leite são as caseínas. Ainda, encontram-se as chamadas proteínas solúveis ou proteínas do soro. Estas estão constituídas por proteínas globulares, tais como a β -lactoglobulina, α -lactoalbumina, imunoglobulinas, proteose-peptonas, lactoferrina, transferrina e enzimas. Os 5% restantes compõem o nitrogênio de compostos não protéicos (N-NNP), representados por uréia, amônia, ácido úrico, creatinina, aminoácidos, dentre outros (SGARBIERI, 1996).

Fonseca e Santos (2007) relataram que a função básica das proteínas do leite é fornecer os aminoácidos essenciais ao recém-nascido e outras proteínas bioativas, como os anticorpos. Algumas proteínas no leite não são sintetizadas na glândula mamária e são transportadas pelo sangue até entrarem no lúmen alveolar. A albumina encontrada no leite é produzida no fígado e sua concentração reflete a concentração no sangue

Segundo Peres (2001), entre os fatores que reduzem o teor de proteína no leite estão o baixo consumo de MS, falta de proteína degradável e falta de carboidratos não estruturais. Agenäs et al. (2003) encontraram redução na

porcentagem de lactose e de proteína bruta do leite, e aumento no teor de gordura, ao submeter os animais a 48 horas de restrição total de alimento..

A alimentação com mais carboidratos prontamente fermentáveis usualmente promove um pequeno aumento no teor de proteína do leite devido a maior produção de propionato no rúmen (Emery 1991).

As proteínas do leite resultam parcialmente da síntese (a partir de aminoácidos livres) e parcialmente da filtração do plasma sanguíneo (TRONCO, 2003).

O teor e produção de proteína do leite são afetados principalmente pelo suprimento de proteína microbiana e pelo perfil de aminoácidos essenciais desta proteína (SANTOS et al., 1998). Aminoácidos advindos da proteólise bacteriana são incorporados pelos microrganismos ruminais como proteína ou lise até amônia (BALDWIN et al, 1994).

A literatura sobre os fatores dietéticos que interferem no teor de proteína do leite não é tão extensa como em relação ao teor de gordura. A magnitude das alterações no teor de proteína do leite, em função da manipulação da dieta das vacas, é bem inferior às alterações que a dieta causa no teor de gordura (SUTTON, 1989)

Emery (1978) observou que a porcentagem de proteína do leite aumenta 0,015% para cada megacaloria a mais de energia líquida na dieta, e que para cada 1% de aumento de proteína da dieta entre 9 e 17%, a proteína do leite aumenta apenas 0,02%. Correlações positivas entre ingestão de energia metabolizável e porcentagem de proteína do leite ($r = 0,42$ e $0,31$) ou produção ($r = 0,89$ e $0,65$) foram observadas.

O aumento de concentrado energético na dieta, estimula a produção de ácido propiônico pelos microrganismos ruminais, aumentando a disponibilidade de energia e favorecendo a produção microbiana ruminal, o que resulta em maior disponibilidade de aminoácidos no intestino delgado para absorção. Os aminoácidos absorvidos, associados com a glicose (do metabolismo do propionato no fígado), servem de substrato para a síntese de proteína do leite.

Suplementação de proteína por si só dá respostas menos consistentes na produção de proteína do leite (HONGERHOLT e MULLER,1998)

O fator relacionado à nutrição que mais interfere na produção de proteína microbiana é a ingestão de energia, uma vez que os microorganismos ruminais precisam de energia para utilizar a proteína degradável no rúmen para síntese de proteína microbiana.

2.3.2 TEOR DE GORDURA NO LEITE

A manutenção da porcentagem de gordura do leite tem sido o centro das atenções de muitas pesquisas e de aplicações do conceito de fibra efetiva por nutricionistas no campo. O inevitável impacto econômico para o produtor, a facilidade pela qual pode ser mensurada e a expectativa de que possa ser um aceitável reflexo da saúde, do bem-estar e do desempenho animal são algumas das justificativas em que se baseia a eleição desta variável como indicativa dos efeitos da concentração dietética

Segundo Fredeen (1996) até 50% da variação no teor de gordura e proteína do leite pode ser devido a nutrição, porém há pouca capacidade de se alterar o teor de lactose.

A gordura é o componente do leite de ruminantes mais influenciado pela dieta (SUTTON, 1989). As dietas que causam depressão da gordura do leite podem ser divididas em dois grupos. Um grupo com excessiva quantidade de carboidratos rapidamente fermentáveis e reduzida quantidade de carboidratos fibrosos; situação frequente em dietas com baixa relação volumoso: concentrado. O segundo grupo de dietas que induzem a depressão da gordura do leite é aquela com alta inclusão de gordura insaturada. Este fator leva a um aumento na síntese do ácido linoléico (C18:2) conjugado (CLA) trans-10 cis-12, sendo esse identificado por Baumgard et al. (2000) como responsável pela redução na síntese de gordura do leite.

HECK et al. (2009) em trabalho realizado na Holanda, justificaram a variação encontrada no teor de gordura e perfil de ácidos graxos do leite, observado em diferentes estações do ano, no fato de a pastagem fresca (capim

cameron) ter altos níveis de ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa. Estima-se que uma vaca em pastejo ingerira cerca de 450g de lipídios por dia.

Quanto aos lipídios, eles procedem em parte da corrente sanguínea, mas outra quantidade se sintetiza na mama a partir de moléculas pequenas (TRONCO,2003).

A análise do teor de gordura no leite é utilizada como base para determinação do valor a ser pago ao produtor pelos beneficiadores, além de possibilitar o controle de qualidade nos diversos estágios, que vai desde o processamento e envase do alimento, passando pelos revendedores até o consumidor final. A IN nº 51 (BRASIL, 2003), determina que o leite cru refrigerado deve possuir um teor de gordura mínimo de 3%.

A presença de concentrados ricos em amido na dieta sem uma fonte adequada está frequentemente associada à diminuição no teor de gordura do leite. O amido promove uma rápida fermentação ruminal, decréscimo do pH ruminal e aumento na produção de propionato. Quanto mais processado for o grão de milho, maior será a taxa de fermentação ruminal e maior o seu efeito sobre o teor de gordura no leite. Cereais com maior digestibilidade ruminal, como a cevada, possuem um efeito ainda mais pronunciado sobre o teor de gordura do leite do que o milho. O amido presente na dieta leva a geração de ácido propionico e então o aumento da glicose, enquanto que dietas ricas em fibra ocorre a geração de ácido acético e o aumento do volume de leite.

2.3.3 CONTAGEM DE CELULAS SOMATICAS

O fator que mais contribui para as perdas econômicas da cadeia produtiva do leite é a mastite bovina (Beck et al., 1992), uma inflamação da glândula mamária. A contagem de células somáticas (CCS) do leite é afetada principalmente pela infecção intramamária (Machado et al. 2000) e, por ser um indicador de mastite subclínica, pode ser utilizada para quantificar as perdas de produção de leite, em função da mastite.

A mastite bovina constitui-se em importante problema de saúde pública, e, sob o ponto de vista econômico, tem grande repercussão em praticamente

todos os países do mundo. A ocorrência de mastite pode afetar, também, a qualidade microbiológica do leite. Algumas bactérias causadoras de mastite tais como *Staphilococcus aureuse Escherichia coli*, podem gerar toxinas termorresistentes, o que representa um risco considerável à saúde humana (Bramley et al.,1996).

As células somáticas do leite compreendem o conjunto de células do sangue como linfócitos, neutrófilos e macrófagos, além de células epiteliais de descamação da própria glândula mamária. Essas células podem ser um indicativo de inflamação intramamária e ajuda na diferenciação de uma glândula mamária infectada para uma não infectada (SANTOS & FONSECA, 2007).

A presença de células epiteliais no leite é o resultado da descamação normal do epitélio secretor da glândula mamária. Cerca de 70% a 80% do total de células somáticas é de origem epitelial em vacas saudáveis. Já em animais com infecção intramamária ocorre inversão e a maioria das células somáticas é originada dos leucócitos (SANTOS & FONSECA, 2007).

Rebanhos com baixas CCS apresentam menores perdas na produção e produzem leite de melhor qualidade composicional. Além disso, rebanhos com baixas CCS usam menos antibióticos para tratamento de mastite durante a lactação, apresentando menor risco de contaminação do leite com resíduos.

A CCS é influenciada por diversos fatores, mas especialmente pela presença de infecção intramamária (PALES et al., 2005), se tornando um fator confiável de sanidade da glândula mamária. Outros fatores que também podem influenciar a CCS são época do ano, raça, estágio de lactação, produção de leite, número de lactações, estresse causado por deficiências de manejo, problemas nutricionais, condições climáticas e doenças intercorrentes (MÜLLER, 2002).

Segundo Santos e Fonseca (2007), a CCS deve ficar abaixo de 200.000 a 300.000 cel/ml de leite. A presença de mastite subclínica possui maiores complicações que a mastite clínica. Dessa forma, considera-se que em média, a mastite subclínica seja responsável por 90 – 95% dos casos da doença nos

rebanhos leiteiros e cerca de 15 a 40 vezes mais prevalente que a forma clínica, caracterizando-se pela ausência de alterações visíveis no leite e ou no úbere, sendo esse tipo de mastite a mais importante considerando seus impactos na finalidade do produto leite e nos índices econômicos da propriedade.

De acordo com Santos e Fonseca (2007), em vacas com mastite subclínica ocorre redução na produção de leite e mudanças na composição do mesmo (aumento da CCS, dos teores de cloro (Cl), sódio (Na) e proteínas séricas, e diminuição dos teores de caseína, lactose e gordura do leite). Não existindo sinais evidentes da doença, torna-se impossível fazer o diagnóstico sem a utilização de testes auxiliares, tais como: o “Califórnia Mastitis Test” (CMT), o “Wisconsin Mastitis Test” (WMT), a condutividade elétrica do leite e a CCS, feito para cada animal. Destes sendo o último um aprimoramento do CMT, tendo como finalidade eliminar a subjetividade da interpretação dos resultados do CMT.

A mastite é uma doença contagiosa e de fácil transmissão entre as vacas. Ocorre em uma ou mais tetas e pode aparecer quando a vaca está em lactação ou durante o período seco. Esta doença pode se apresentar de forma clínica, onde vários sintomas estão presentes como: secreção de leite com grumos, pus ou de aspecto aquoso, tetas e úbere com vermelhidão, duros, inchados, doloridos e quente como apresentado na figura 18. As vacas podem ainda apresentar febre, perda de apetite e chegar a morte em casos mais graves. (Santos e Fonseca, 2007)

Apesar da abundância de trabalhos internacionais que quantificam o efeito da mastite subclínica sobre a produção de leite (Bartlett et al., 1990; Hortet et al., 1999), a literatura a esse respeito ainda é escassa no Brasil. Além disso, as estimativas dos efeitos da mastite no desempenho das vacas leiteiras mostraram grande variação entre estudos (Schepers & Dijkhuizen, 1991).

Fica evidente que as perdas de produção de leite devidas ao aumento da CCS são absolutas, isto é, independem do nível de produção dos animais. Ademais, as perdas produtivas começam a ocorrer a partir de uma CCS de

17.000 células/mL e são diferentes para vacas primíparas e multíparas.
(Santos e Fonseca, 2007)

2.4 PRODUÇÃO LEITEIRA

Segundo Albuquerque et al. (1993), a variação na produção de leite das vacas de acordo com o grupo genético, pode estar relacionada com vários fatores, como conversão alimentar, capacidade de busca e ingestão de volumosos e resistência ao calor.

A produção de leite nada mais é do que o expressar da vaca leiteira sua condição, nutricional, de saúde e bem estar. A produção é expressa em quilos de leite por dia que um animal fornece, o animal só ira expressar todo o seu potencial quando todas as necessidades físicas e biológicas forem atendidas.

2.5 RAÇA JERSEY

A raça Jersey é originária de uma pequena Ilha de apenas 11.655 hectares no Canal da Mancha, entre a Inglaterra e a França (região da Normandia). É denominada "Ilha de Jersey", e pertence ao Reino unido da Grã-Bretanha. O gado Jersey tem sido criado puramente a mais tempo do que qualquer outra raça bovina, tendo-se desenvolvido a partir do ano 1.100. Há informações de que ela se formou do cruzamento do pequeno gado negro de Bretanha com os grandes bovinos vermelhos da Normandia (Santos, R. 1999)

De acordo com o livro Os Cruzamentos na Pecuária Tropical (Santos, R.1999), no Brasil o Jersey chegou em 1896, importado por Joaquim Francisco de Assis Brasil, diretamente da Granja de Windsor, da rainha Vitória da Inglaterra. Eram as vacas "Fennel", seu terneiro "Vitého" e "Sage", também com bezerra ("Vitória") ao pé. Assis Brasil fundou seu Herd Book, em 1905, que controlou a genealogia da raça até 1915. Em 1909, a Secretaria Estadual da Agricultura do Rio Grande do Sul realizou os primeiros registros. Em 1930, a raça foi oficializada pelo Ministério da Agricultura. Em 1938, foi fundada a Associação dos Criadores de Gado Jersey do Brasil, no Rio de Janeiro. Em 1948, foi fundada a Associação dos Criadores de Gado Jersey do Rio Grande do Sul, com sede em Pelotas. Em 1954, o Herd Book do governo sul-riograndense foi transferido para a Associação. Em 1974, a Associação transferiu-se do Rio de Janeiro para São Paulo.

Além de todas as qualidades citadas devemos ressaltar que são animais que se adaptam a praticamente todos os sistemas de criação, desde animais 100% a pasto como animais 100% estabulados. Suportam diferentes tipos de climas, sendo criadas nos extremos de frio e calor, e todas as altitudes o que faz da raça a mais adaptável (Associação Brasileira da raça Jersey no Brasil).

Ainda de acordo com os dados da Associação Brasileira da raça Jersey no Brasil a produção média mundial varia entre 5.000-7.000 kg, com recorde mundial de 17.938 kg ("Hases Babes Lad Chard"), em 365 dias, sendo comum encontrar fêmeas em produção com mais de 15 anos. Este recorde mostra que a vaca Jersey pode produzir em leite anualmente o equivalente a 32,6 vezes o próprio peso. Embora, a média seja de 10-12 vezes seu próprio peso em leite todos os anos. A recordista mundial em leite é "Basil Lucy Minnie Pansy"; com 126.857 kg de leite e 6.150 kg de gordura. A recordista mundial de longevidade e gordura é "Sunny King Berna" com 111.255 kg de leite e 6.646 kg de gordura.

Podemos destacar que a genética fornece ao indivíduo potencial intrínseco para o desenvolvimento de sua função, deve-se destacar a produção, porém esta só será expressa quando houver uma correta alimentação do rebanho (Chapaval,2000).

2.6 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

A propriedade leiteira ou unidade de produção de leite deve ser considerada como um "Sistema de Produção". O sistema de produção é representado por um conjunto de componentes, processos e produtos inter-relacionados gerenciados de forma harmônica visando otimizar seus resultados (STUMPF Jr. et al., 2000).

Conforme Benedetti (2002) quando tratamos de produção intensificada, entende-se que é aquela capaz de explorar com a máxima eficiência os recursos existentes, visa tornar a exploração mais expressiva quando comparada a outras atividades agrícolas, desta forma, a exploração intensiva diz respeito à aplicação de tecnologias e recursos financeiros e naturais a atividade de forma a torná-la mais competitiva com a melhora na economia da exploração.

2.6.1 FREE STALL

A expressão free-stall, ou estabulação livre, deve-se ao fato de as vacas ficarem soltas dentro de uma área cercada, sendo parte dela livre para alimentação e exercícios e a outra parte, dividida em baias individual e forrada com cama, é destinada ao descanso dos animais. Tornou-se popular no Brasil a partir dos anos 80, quando alguns criadores particulares implantaram esse sistema com sucesso, e a Embrapa de Brasília construiu um confinamento tipo free-stall para mostrar a sua viabilidade aos produtores de leite (CAMARGO, 1991).

A alimentação das vacas é fornecida 100% no cocho, que pode ou não ser coberto, geralmente na forma de ração total, embora muitos criadores forneçam alguns itens da alimentação de forma separada.

É um sistema utilizado para vacas de médio a alto índice (20-25 kg/dia) de produção individual (CAMARGO, 1991 e MATTOS, 1988). Como o custo de produção é alto, esse sistema não compensa para vacas com produção de leite abaixo de 20 kg/dia.

2.7 MANEJO ALIMENTAR DE VACAS LEITEIRAS

Vacas leiteiras de alta produção podem ser definidas como sistemas biológicos caracterizados pela alta demanda de energia e a complexa regulação endócrina (SAUVANT, 1994). Esses animais requerem consumo de nutrientes capaz de atender as demandas metabólicas da gestação, do ganho de peso, da manutenção e de uma lactação, e esta com elevada prioridade metabólica. Para tanto é necessário o fornecimento de alimentos ricos em nutrientes com alto valor biológico para suprir a exigência desses animais.

A necessidade de uma vaca depende de seu estado fisiológico, da ingestão de matéria seca, da produção de leite ou ganho de peso, da ingestão de sódio, da temperatura e umidade ambiente (Pinheiro Machado, 2004).

A alimentação, mais do que qualquer outro fator, determina a produtividade e a lucratividade de vacas de leite. Em um mesmo rebanho,

aproximadamente 25% das diferenças na produção de leite entre vacas são explicadas pela hereditariedade. Os 75% remanescentes são determinados por fatores ambientais, dos quais a alimentação representa a maior parte (Ensminger e Olentine, 1978).

O conhecimento do consumo de matéria seca pelo animal é o primeiro passo para a formulação de dietas para vacas leiteiras. Diversos fatores interferem na ingestão de alimentos pelo animal, sendo que pode haver interações entre esses fatores, que estão relacionados tanto à dieta, quanto ao animal, ao ambiente e às condições de alimentação.

A alimentação racional dos animais domésticos tem por objetivo fornecer a um indivíduo ou a um grupo de indivíduos de uma determinada raça ou espécie, os nutrientes capazes de manter a vida e assegurar, nas melhores condições de rendimento, a elaboração das produções que o homem pretende de um animal ou de um grupo de animais. Dentre os fatores que condicionam o rendimento das produções animais, a alimentação, que fornece ao organismo os nutrientes necessários à elaboração das produções, representa o meio mais eficaz de que dispomos, por isso a importância de um correto manejo nutricional dos rebanhos (Andrighetto, 1981)

O efeito nutricional é considerado o fator mais importante que afeta a produção de leite. A nutrição tem influência direta sobre a síntese de sólidos do leite. Portanto, constitui-se na principal ferramenta por meio da qual, produtores podem alterar a composição do leite, respondendo por até 50% da variação dos seus teores de gordura e proteína. Além disso, as modificações da composição do leite obtidas com o manejo nutricional são rápidas e efetivas.

Os animais apresentam exigências de níveis determinados para cada nutriente. Normalmente um único alimento não é capaz de atender todas as exigências do animal ao mesmo tempo. Por isso, torna-se necessário combinar vários alimentos para que o resultado final seja um composto mais balanceado e eficiente do ponto de vista nutricional.

A exigência nutricional e energética diária das vacas leiteiras varia de acordo com a idade, fase e nível de produção, raça, condições climáticas como

umidade e temperatura. (DAMASCENO *et. al.* 2002), acrescentam a esses a interação com o ambiente: instalações, manejo, tipos de alimentos utilizados.

Pereira (2000) salienta a importância do uso de volumosos na alimentação de ruminantes, sendo fonte mais econômica que outros. Porém, atenção especial deve ser dada a palatabilidade, aceitabilidade do volumoso pelo animal, isso é tão importante quanto a constituição química e digestibilidade da forrageira. Em termos de composição, considera-se uma forrageira excelente a que possuir NDT em torno de 75% com base na matéria seca, e seu consumo diário corresponda a 3,5% do peso vivo (PEREIRA, 2000).

O consumo diário de alimentos compreende o número de refeições diárias, a sua duração e a taxa de ingestão. A vaca pode regular seu consumo diário de matéria seca (Dado & Allen, 1994; Grant & Albright, 1995) por meio do ajuste do número diário de refeições e do seu tamanho.

O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, por possibilitar ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo (Mendonça *et al.*, 2004). Segundo Dado *et al.* (1995), o comportamento ingestivo do animal é constituído pelos tempos de alimentação, ruminação, ócio, eficiência de alimentação e ruminação. O comportamento ingestivo pode influenciar a digestão dos alimentos e sua taxa de passagem pelo trato gastrintestinal dos ruminantes. Porém, os animais podem alterar seu comportamento ingestivo, modificando um ou mais dos seus componentes para superar condições limitantes ao consumo e obter a quantidade de nutrientes necessária.

Para Borges *et. al.* (2009), a ingestão de alimentos é controlada por fatores relacionados a qualidade e disponibilidade de alimento, digestibilidade e aproveitamento dele pelo animal, fatores relacionados ao animal quando ao estado fisiológico e disposição do mesmo em ingerir alimento, com o ambiente e manejo que proporcionam ou não bem-estar. Sendo assim, devemos ter controle do ambiente e da qualidade (física e química) de todo alimento a ser fornecido para os animais afim de atender suas necessidade energéticas.

Aumentar a frequência de alimentação oferecendo o alimento fracionado pode contribuir para aumentar o consumo e a eficiência da alimentação, especialmente em vacas de alta produção.

Os alimentos de baixa digestibilidade são os que exercem as maiores restrições à Ingestão de Matéria Seca (IMS) devido a sua lenta passagem através do rúmen e do sistema digestivo. A Fibra em Detergente Neutro (FDN) está relacionado com o espaço ocupado pelo alimento no rúmen por ser a fração mais lentamente digerida. Contudo, em alimentos de alta digestibilidade como leguminosas ou silagem, o consumo é regado não só pela distensão ruminal mas também pela taxa de liberação de nutrientes (BORGES *et. al.* 2009).

Dietas mal equilibradas podem reduzir a produção leiteira, comprometer a reprodução, aumentar o ganho de peso das vacas comprometendo assim a produção e reprodução ou mesmo levar a perda excessiva de peso ou ainda causar distúrbios metabólicos.

Tem sido sugerido que o aumento na frequência de fornecimento dos alimentos para vacas leiteiras aumenta a produção de leite e minimiza a ocorrência de problemas de saúde. Os benefícios se devem principalmente à maior constância no ambiente ruminal. A frequência mínima de fornecimento das dietas deve ser de duas vezes ao dia, e frequências maiores dependerão das condições de manejo, da disponibilidade de instalações e do custo-benefício.

A disponibilidade do alimento afeta o consumo diretamente. Para um consumo máximo, o alimento deve ser fornecido à vontade, sem restrição. A presença de alimento sempre fresco e à vontade nos cochos pode impedir flutuações diárias no consumo voluntário. A quantidade de ração a ser fornecida deve permitir um mínimo de 10% de sobras.

Da mesma forma, um período de tempo adequado para os animais se alimentarem é fundamental para maximizar a IMS. Dados de Dado e Allen (1994), citados pelo NRC (2001), indicam que vacas no pico de lactação (63 dias) produzindo de 23-44kg de leite/dia e recebendo ração na forma de

mistura total à vontade alimentam-se em média cinco horas por dia e vão, em média, 11 vezes ao cocho.

2.7.1 CONSUMO

Ad libitum é usado em termos biológicos para significar alimentação livre ou ingestão calórica irrestrita.

Mudanças na quantidade de vezes em que o alimento é fornecido para o animal é uma útil ferramenta que os produtores de leite podem usar com relativa facilidade. O aumento da frequência de alimentação de uma ou duas para mais de três vezes ao dia aumento da ingestão de matéria seca, o que poderia levar a um aumento dos índices de produção do rebanho.

2.7.2 VOLUMOSO

O primeiro passo é prover ao rebanho alimento volumoso de boa qualidade, seja na forma de pasto, capineira, ou pela conservação de forragens, pela fenação ou ensilagem em função do sistema de produção utilizado. De acordo com Montardo, (1998) o valor alimentício de uma forragem não está apenas relacionado à sua composição química ou sua digestibilidade, mas também ao consumo voluntário do animal.

Segundo Gomide (1994), a aptidão leiteira da vaca, o valor nutritivo do pasto e o consumo de forragem determinam à produção de leite.

Forragens de qualidade e em quantidade devem ser fornecidas para a vaca em função das suas necessidades nutricionais. Para um mesmo rebanho, mas com animais de produções diferentes, pode ser ofertada forragem de melhor qualidade para o lote de maior produção. Quando a qualidade da forragem for a mesma, a diferenciação entre os lotes será no fornecimento da quantidade de forragem, ou seja, mais para quem tem maior produção.

O tamanho da fibra também é importante para a determinação do teor de gordura do leite. Fibras de tamanho extremamente reduzido podem diminuir o estímulo à ruminação e à produção de saliva, diminuindo o pH ruminal e

aumentando a concentração de propionato, levando à produção de leite com menores teores de gordura (Emery, 1991)

O tamanho médio mínimo de partículas de forragem para prevenir a queda do teor de gordura do leite parece se situar entre 0,6 a 0,8 cm. Abaixo deste valor pode ocorrer queda substancial do teor de gordura do leite (Sutton, 1989).

2.7.3 CONCENTRADO

Em geral, o aumento do concentrado da dieta ocasiona maior produção de propionato, maior produção de ácido láctico, redução no pH ruminal, e menor produção de acetato no rúmen. A queda do pH pode levar a diminuição da atividade das bactérias celulolíticas, afetando a digestibilidade da fibra. A mudança no padrão de fermentação pode levar a um decréscimo no teor de gordura do leite. Entretanto, para que o ácido propiônico exerça efeito significativo sobre o teor de gordura deve estar em porcentagem molar maior do que 25% (Linn 1991).

No trabalho de Reis e Combs (2000) o aumento na quantidade de concentrado na dieta esteve associada a um aumento na produção de leite, de sólidos totais corrigido, e na concentração de proteína no leite, sendo que a porcentagem de gordura e de uréia diminuíram linearmente com o aumento da suplementação concentrada. É importante salientar que, esse aumento de concentrado não afetou o pH ruminal, maximizando a síntese de proteína microbiana.

2.7.4 RESÍDUO DE CERVEJARIA

O resíduo úmido de cervejaria é um dos subprodutos da agroindústria que podem ser utilizados na alimentação de ruminantes. Esse subproduto é resultante da fase inicial do processo de fabricação de cervejas (Brochier & Carvalho, 2009), caracterizando-se por apresentar alto teor protéico, ser rico em fibra, detergente neutro, carboidratos totais (CT) e extrato etéreo (EE) (Geron et al., 2008), porém, é obtido com elevada umidade, em torno de 80% (Brochier & Carvalho, 2009).

A indústria de cerveja no Brasil utiliza o malte de cevada com adição de cereais (principalmente o milho) ou maltase, como matéria prima para a produção de cerveja. O resíduo úmido de cervejaria é um subproduto obtido através do processo de fabricação da cerveja. Para a obtenção do malte, os grãos de cevada são imersos em água morna, por algum tempo, em seguida é retirada a água para que ocorra a germinação dos grãos e a quebra do amido em dextrina e maltase.

Posteriormente, os grãos são desidratados por aquecimento (50 a 80°C) interrompendo a atividade enzimática e separando em três partes: malte, germen e raiz de malte. Neste ponto o grão maltado é prensado e embebido em água, formando o mosto de cerveja como produto final. A parte sólida é separada, constituindo o resíduo úmido de cervejaria (RUC).

Estudos realizados por Lima (1993) e Cabral Filho (1999) demonstraram que a composição química do resíduo úmido de cervejaria pode sofrer variações na concentração dos nutrientes por se tratar de um resíduo da agroindústria, ou seja, estas variações podem ser devido a qualidade da matéria prima, e a proporção de cada ingrediente utilizado pela indústria para a fabricação da cerveja, bem como pelas variações do processo utilizado durante a fabricação da cerveja, para a obtenção de cervejas com sabores diferenciados.

A análise bromatológica do resíduo úmido de cervejaria (RUC) demonstrou uma composição química expressa em % MS com valores próximos de 23,45% de matéria seca (MS), 34,69% de proteína bruta (PB), 8,38% de extrato etéreo (EE), 60,22% de carboidratos totais (CHT) e 59,65% de fibra em detergente neutro (FDN) (CARVALHO, 2009)

O resíduo úmido de cervejaria pode ser caracterizado como um alimento volumoso com alto teor protéico acima de 25% na MS, podendo ser uma alternativa viável a sua utilização na alimentação de ruminantes.

Entretanto, um dos entraves da utilização do resíduo úmido de cervejaria pelos produtores de leite na alimentação animal, esta ligada a sua conservação

na propriedade, uma vez que o resíduo úmido de cervejaria apresenta menos de 25% de MS, conseqüentemente, se este subproduto ficar exposto ao ar, se torna um meio propício para o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, que diminuem a qualidade do produto e podem até levar o animal a morte, no caso de algumas toxinas produzidas por certos fungos e bactérias aeróbicos.

Segundo Fischer (1996), para cada 100 Kg de malte de cevada utilizado na fabricação de cerveja, é obtido de 110 a 120 Kg de resíduo. Brochier e Carvalho (2009) avaliando a geração de resíduo em uma indústria cervejeira observaram que a quantidade de resíduo gerado foi 32,02% superior à quantidade de cevada utilizada como matéria prima inicial para produção de cerveja, para cada 100 Kg de matéria prima utilizada, foi gerado 132,02 Kg de resíduo, demonstrando um grande potencial gerador de resíduo das indústrias cervejeiras.

Brochier e Carvalho (2009) constataram que a proporção máxima de substituição do alimento concentrado pelo resíduo não deve ultrapassar 31,1%, uma vez que níveis de substituição acima desse valor levam à redução do ganho de peso dos animais.

Segundo Armentano et al. (1986), o resíduo úmido de cervejaria é uma excelente fonte de proteína para vacas leiteiras e essa é considerada resistente à degradação ruminal. Santos et al. (1984) mensurando a fermentação ruminal e a absorção de aminoácidos no intestino de vacas leiteiras, compararam farelo de glúten de milho, resíduo de cervejaria e resíduo de destilaria, e observaram que estes forneceram maiores quantidades de aminoácidos para o intestino do que o farelo de soja, caracterizando o resíduo úmido de cervejaria com uma fonte de proteína “bypass” (parte da fração protéica é insolúvel no rúmen).

2.7.5 CAPIM CAMERON

Planta perene, ereta, cespitosa, raro estolonífera. Folhas com lâminas lineares, atenuadas com 30-120 cm de comprimento e 0,4-4 cm de largura. Inflorescência terminal, ereta, cilíndrica, com até 7-30 cm de comprimento e 1,5-3 cm de diâmetro, de coloração amarela e castanha, às vezes arroxeadas;

fascículos com 1 a 5 flores; cerdas do involúcro sobrepassando as espiguetas, total ou parcialmente plumosas. Espiguetas lanceoladas, acuminadas, com 5-7 mm de comprimento (CITADINI-ZANETTE, 1992, p 33)

No Brasil, o capim cameron é largamente utilizado na alimentação de rebanhos leiteiros sob a forma de capineira, sendo fornecido no cocho, após picado. As vantagens apontadas para este sistema são o maior aproveitamento da forragem produzida e a diminuição de perdas no campo. A desvantagem é a perda rápida do valor nutritivo com a idade, limitando o seu potencial para a produção animal. O desempenho animal dependerá, então, do valor nutritivo da forragem cortada e do uso de suplementação com concentrados. Segundo Gomide (1990), quando a forragem verde é a única ou a principal fonte de alimento, ela deve ser de alto valor nutritivo, propiciando ao animal o consumo de quantidades de energia e proteína que possibilite o desempenho desejado, tanto para o ganho de peso quanto para a produção de leite.

O capim cameron é a gramínea tropical que apresenta o maior potencial de produção de matéria seca (FARIA, 1994), desde que as condições edafoclimáticas e de manejo sejam favoráveis. Durante a época das chuvas, em amostras simulando o pastejo, DERESZ (1994) encontrou taxas diárias de acúmulo de matéria seca de capim-elefante de até 100 kg/ha. Produções de leite de 15.000 kg/ha/180 dias, durante a estação chuvosa, foram relatadas por (DERESZ e MOZZER (1994)

Quando se trabalha em sistemas de produção em confinamento, onde o alimento (pasto e silagem) é colhido e fornecido no cocho, o tamanho de partículas deve ser suficiente grande de modo a favorecer a ruminação e aumentar o aproveitamento do alimento, se as partículas forem muito pequenas, acabam passando intactas pelo trato digestivo do animal, não disponibilizando os nutrientes presentes (REIS *et. al.*, 2009; TEIXEIRA & ANDRADE, 2007).

2.7.6 SILAGEM DE MILHO

Vacas leiteiras em lactação necessitam de forragem de boa qualidade na dieta, para a maximização da sua produção, manutenção da saúde e sustentação de um ambiente ruminal estável. Grande variedade de forrageiras pode ser utilizada para o processo de produção de silagem. A silagem de milho é considerada padrão em função do seu valor nutritivo. Entretanto, o alto valor do milho grão para a exportação, para o emprego na alimentação humana e nas rações para monogástricos, tem levado os pecuaristas a buscar, em outras forrageiras, alternativas para a alimentação do rebanho (Almeida et al., 1995).

A silagem constitui o alimento de reserva e complemento na dieta dos animais com o objetivo de preservar nutrientes da forragem, tendo seu uso durante o ano todo ou apenas em período de menor oferta de pasto (PEREIRA & REIS, 2001).

Para a silagem de milho assumir sua função de recurso forrageiro de alto valor nutritivo, deve apresentar elevada proporção de grãos, da ordem de 40 a 50 % da MS total da planta (NUSSIO, 1993), pois silagens produzidas a partir de materiais com maior teor de carboidratos solúveis apresentam pH mais baixo, maior presença de ácido lático e menores proporções de ácido butírico e de nitrogênio amoniacal, atestando melhor conservação (WILSON & WILKINS, 1973). Desta forma, RESTLE et al. (2002) confirma essa consideração quando afirmou que a produção de silagem de alta qualidade depende da composição física das estruturas anatômicas da planta de milho, devendo apresentar em torno de 60 a 65 % de espigas, o que define a participação em torno de 45 % de grãos no material ensilado.

A presença de amido encontrado nas espigas é a razão primária para a ensilagem de planta inteira de milho. O amido é um carboidrato não-fibroso de degradação rápida no rúmen, confere valor energético à silagem de milho e reduz a necessidade de alimentos concentrados por litro de leite produzido (CORREA et al., 2002) além de fornecer substrato para uma boa fermentação durante o processo de ensilagem do material.

As características químicas e físicas do amido presente no grão de milho influenciam o valor nutritivo do material em questão

Nem sempre a maior quantidade de grãos na planta confere melhor qualidade à silagem. A qualidade do grão e da fração fibrosa (caule, folhas, sabugo e palhas), combinada com o percentual de cada uma dessas partes na planta, é o que determina o valor nutritivo do material ensilado (NUSSIO, 1991)

Como mostrado por MOREIRA et al., (2001), a silagem de milho quando fornecida como a única fonte de volumoso ou associada a outras fontes volumosas aumenta a digestibilidade aparente das entidades nutricionais. No mesmo trabalho as dietas contendo silagem, também apresentaram o maior consumo de matéria seca, reflexo da maior digestibilidade. Com o aumento do consumo, houve também o aumento da produção, uma vez que há uma correlação positiva entre o consumo de nutrientes e a produção de leite (NOLLER et al., 1997).

Segundo NELSON E SATTER (1992), rações à base de feno aparentemente estão sujeitas a limitações do consumo pelo enchimento ruminal, sob demandas semelhantes de energia, que dietas à base de silagem, em decorrência da maior solubilidade dos nutrientes verificados na silagem. Porém, a utilização de duas forrageiras misturadas em dietas de vacas lactantes, segundo DHIMAN E SATTER (1997), é uma prática de manejo nutricional que induz maior uniformização no consumo de nutrientes, retirando, dessa forma, os riscos decorrentes da falta de algum nutriente, que por ventura, possa ocorrer, por intermédio de diversos fatores ambientais.

A silagem de milho é uma fonte de carboidratos e proteínas, nutrientes bastante demandados por vacas leiteiras. Porém, animais de alta produção não conseguem suprir suas exigências de manutenção e produção alimentando-se somente com silagem de milho, é necessário fornecer alimentos concentrados. Além da energia, vacas de leite apresentam uma alta exigência em proteína, principalmente, no início da lactação. Vários estudos têm relatado altos rendimentos de leite, quando o consumo de proteína bruta se eleva BRODERICK (1985).

2.8 RELAÇÃO HOMEM X ANIMAL

A intensificação nos sistemas de criação de animais mudou a relação dos animais com o ambiente que existia na criação tradicional. Entre essas mudanças, a diminuição do número de trabalhadores em relação ao número de animais envolvidos nos processos produtivos modificou profundamente a relação entre seres humanos e animais (ROLLIN, 1995). Como colocado por BOIVIN et al. (2003), o "contrato social" entre humanos e animais domésticos, em que o bem-estar de um seria requisito para o bem-estar do outro, foi rompido no processo de industrialização da agricultura

A relação com os humanos com quem interagem é um dos aspectos dos sistemas de criação que afeta a saúde e bem-estar dos animais. Para os animais zootécnicos, a qualidade das interações com o ser humano é um fator determinante para o desenvolvimento de medo de seres humanos e, conseqüentemente, para o seu bem-estar e produtividade (HEMSWORTH & COLEMAN, 1998). A atenção ao bem-estar dos animais criados em sistemas produtivos atende a uma demanda da sociedade, e tende a ser incorporada em relações internacionais. A melhoria da qualidade das relações humano-animais pode ser atingida através da educação dos envolvidos diretamente com os animais no abate, transporte e criação.

Especificamente na produção de leite, em que os contatos são rotineiros, a educação dos manejadores através de programas de extensão pode ter retornos perceptíveis na melhoria do manejo. Além dos benefícios imediatos, essa aprendizagem pode ser utilizada para chamar a atenção para a importância de outros problemas de bem-estar animal, como ausência ou insuficiência de sombreamento, água, mastite, doenças parasitárias e a criação inadequada de bezerras, entre outros. Para subsidiar tais programas, é necessário conhecer como os vários aspectos relacionados aos humanos, aos animais e ao ambiente de criação de bovinos leiteiros na nossa realidade podem influenciar na qualidade da relação entre humanos e animais (HEMSWORTH & COLEMAN, 1998).

Pessoas que têm atitudes positivas em relação aos animais tendem a ter também atitudes positivas em relação ao manejo dos animais (BOIVIN et al., 2007).

O grau de esforço físico e verbal, expresso pelos manejadores para movimentar bovinos e suínos, é positivamente correlacionado com interações táteis negativas, como tapas, empurrões e batidas (HEMSWORTH & COLEMAN, 1998).

A qualidade das interações entre humanos e animais de produção na rotina diária de manejo também pode ter implicações sobre a produtividade e fisiologia dos animais (WAIBLINGER et al., 2004). A mera presença, durante a ordenha, de uma pessoa reconhecida como aversiva pelos mesmos animais pode aumentar o leite residual (RUSHEN et al., 1999).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL

A empresa SRC farms é de propriedade do Sr. Nelson Eduardo Ziehlsdorff, empresário e empreendedor da raça Jersey no país. Ela está localizada na cidade de Indaial/SC, Rua Augusto Maas, s/n no bairro Araçongas

A SRC Farms conta com 3 funcionários fixos além do Médico Veterinário responsável, Alexandre Hellmann.

Toda a produção obtida na propriedade é vendida diretamente para a Choco leite, a produção foi de 400 kg de leite/dia em média durante o projeto . A média considerando os 26 animais em lactação no período foi de 15,38 kg de leite/animal.

3.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO

ÉPOCA:

O projeto ocorreu do dia 04 de agosto de 2012, até o dia 13 de agosto de 2013. Com uma análise mensal da qualidade do leite, no dia do controle leiteiro

ANIMAIS EXPERIMENTAIS:

Foram utilizadas 26 vacas híbridas, puras da raça Jersey, 18 multíparas e 8 primíparas, em todas as fases lactacionais. A produção de leite média foi de 15,38 kg, e o peso vivo médio de 425 kg/vaca medidos com fita, no início do experimento.

Os animais foram alojados em confinamento do tipo "free stall", e separados em 2 categorias, uma com 15 animais, sendo 6 animais de 2 lactação e 9 primíparas, e outra categoria com 11 vacas multíparas. O confinamento dispunha de comedouro e bebedouro coletivo, sendo a dieta fornecida ad libitum.

O projeto buscou avaliar o desempenho produtivo e a qualidade do leite de vacas Jersey em todas as fases da lactação de vacas, primíparas e múltiparas submetidas a dois manejos alimentares, avaliadas dentro de cada categoria e entre os dois manejos.

Os dados de produção, gordura de leite, contagem de células somáticas e proteína do leite foram submetidos a análise de variância utilizando nível de significância de 5% e foram realizadas com o programa estatístico Minitab (MCKENZIE & GOLDMAN, 1999)

3.3 MANEJO NUTRICIONAL

Nos dois tratamentos foi estabelecida uma relação de concentrado:volumoso de 75:35 e a forma de fornecimento foi ad libidum, respeitando um valor de 10% de sobras para a fração de volumoso na dieta. As vacas foram alimentadas 4 vezes por dia, após as ordenhas (07:00hrs e as 19:00hrs) e as 12:00hrs e 21:00hrs. No período da manhã é feita a retirada das sobras e limpeza dos cochos.

As dietas foram reguladas em relação as sobras diariamente, sem alterar a porcentagem total de cada alimento.

O concentrado (tabela 4) e sua proporção foram os mesmos para os dois tratamentos, a regra de uso foi de 1 quilo de ração para cada 3 quilos de leite produzido por dia para cada animal, o concentrado foi fornecida em duas frações, após cada ordenha, as 07:00hrs e as 19:00hrs. Após a ordenha os animais eram presos em canzís e recebem individualmente o concentrado.

Para facilitar o arraçoamento os animais foram identificados com pulseiras de cores diferentes, seguindo a regra de que;

- Animais sem a marcação recebem 1,5 quilos de ração, duas vezes ao dia;
- Animais com a marcação vermelha recebem 2 quilos de ração, duas vezes ao dia;

- Animais com marcação verde e vermelha recebem 2,5 quilos de ração, duas vezes ao dia;
- Animais com a marcação verde recebem 3 quilos de ração, duas vezes ao dia

Visando um melhor aproveitamento do concentrado, o volumoso é sempre fornecido antes que a ração, a matéria seca presente no retículo-rúmen promove uma excelente capacidade de tamponamento do órgão, tanto pela própria presença da forrageira quanto pela grande quantidade de saliva que ela induzirá a produzir. Além disto, se a forragem for fornecida com um tamanho de partícula médio a longo, ela será retida no retículo-rúmen por mais tempo, melhorando a fermentação da fração fibrosa do alimento, ou seja, a fibra em detergente neutro. O concentrado poderá expressar melhor seu potencial, além disso, os carboidratos facilmente fermentáveis disponibilizarão grande quantidade de energia compatível com a liberação de amônia para a síntese de proteína microbiana (University of Alberta, 2002).

As dietas foram balanceadas no início do primeiro período experimental com base nas características de todo o lote (peso vivo estimado, produção de leite, % de gordura no leite e % de proteína) e mantidas para os demais períodos (NRC, 1989). É observado nas tabelas 1 e 2 as exigências nutricionais diárias de vacas em lactação.

Tabela 1. Exigências em energia (NDT. % da MS), proteína (PB, % da MS) e fibra (FDN % da MS) de vacas em lactação.

| Exigências nutricionais de gado de leite | | | | | | | | | |
|---|------|-------|------|-------|------|---------------------|------------------|-----------------|------------------|
| Vacas em lactação | | | | | | | | | |
| PV, Kg | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | Exigências | | | |
| % Gor. Leite | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3,5 | FDNmin (%MS) | NDT (%MS) | PB (%MS) | PDR (%MS) |
| Ganho. Kg/dia | 0,22 | 0,275 | 0,33 | 0,385 | 0,44 | | | | |
| | 7 | 8 | 10 | 12 | 13 | 28 | 63 | 12 | 7,8 |
| | 13 | 17 | 20 | 24 | 27 | 28 | 67 | 15 | 8,7 |
| Leite, kg/dia | 20 | 25 | 30 | 36 | 40 | 28 | 71 | 16 | 9,6 |
| | 26 | 33 | 40 | 48 | 53 | 25 | 75 | 17 | 10,3 |
| | 33 | 41 | 50 | 60 | 67 | 25 | 75 | 18 | 10,4 |

Fonte: NRC (2008)

Tabela 2. Exigências em energia (NDT, % da MS), proteína (PB, % da MS) e fibra (FDN % da MS) de animais de diversas categorias e estágios fisiológicos, em um rebanho leiteiro.

| Exigências nutricionais de gado de leite | | | | |
|--|-------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Categoria animal | Exigências | | | |
| | FDNmin (%MS) | NDT (%MS) | PB (%MS) | PDR (%MS) |
| Vacas em início de lactação (0-3 semanas) | 28 | 73 | 12 | 9,7 |
| Vacas secas em gestação | 35 | 56 | 12 | |
| Bezerros consumindo leite | | 95 | 22 | |
| Bezerros consumindo ração inicial | | 80 | 18 | |
| Novilhas e tourinhos de 3-6 meses | 23 | 69 | 16 | 4,6 |
| Novilhas e tourinhos de 6-12 meses | 25 | 66 | 12 | 6,4 |
| Novilhas e tourinhos com mais de 12 meses | 25 | 61 | 12 | 7,2 |
| Touros adultos | 25 | 55 | 10 | |

Fonte:NRC (2008)

As dietas eram compostas da ração Golden Milk Supreme (tabela 4) e na fração volumoso; Silagem de milho; Capim Cameron e resíduo úmido de cervejaria, a composição nutricional dos alimentos utilizados esta descrita na tabela 3.

As duas categorias (primíparas e multiparas) foram usadas nos dois manejos alimentares.

Tabela 3. Composição nutricional dos alimentos utilizados na propriedade

| | Silagem de milho | Capim Cameron | Resíduo de cervejaria |
|---|-------------------------|----------------------|------------------------------|
| Matéria seca (%) | 31,16 | 20,22 | 21,79 |
| Proteína bruta (%) | 7,28 | 8,41 | 25,31 |
| Matéria Orgânica (%) | 93,66 | 91,40 | 94,07 |
| Extrato etéreo (%) | 2,84 | 2,41 | 7,01 |
| Matéria mineral (%) | 4,91 | 8,84 | 6,61 |
| Fibra bruta (%) | 24,90 | 34,51 | 13,99 |
| Energia bruta (mcal/kg) | 4,33 | 4,04 | 3,69 |
| Extrato não nitrogenado (%) | 57,41 | 46,14 | – |
| Carboidratos totais (%) | 84,92 | 82,20 | – |
| Fibra detergente neutro (%) | 55,24 | 70,53 | 57,55 |
| Fibra detergente ácido (%) | 30,75 | 45,94 | 24,72 |
| Amido (%) | 22,25 | – | – |
| Lignina (%) | 4,48 | – | 4,84 |
| Proteína degradável no rúmen (%) | 73,77 | – | – |
| Proteína digestível (%) | 5,81 | – | – |

Fonte: Adaptado do CQBAL

Tabela 4. Composição da ração Golden milk supreme. Níveis de garantia por kg/ração.

| | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Proteína Bruta (mín) | 200 g/kg |
| Extrato Etéreo (mín) | 40 g/kg |
| Matéria Mineral (máx) | 100 g/kg |
| Matéria Fibrosa (máx) | 70 g/kg |
| FDA (máx) | 100 g/kg |
| Cálcio (mín) | 10 g/kg |
| Cálcio (máx) | 14 g/kg |
| Fósforo (mín) | 5.000 mg/kg |
| Sódio (mín) | 4.800 mg/kg |
| Vitamina A (mín) | 8.000 UI/kg |
| Vitamina D3 (mín) | 2.000 UI/kg |
| Vitamina E (mín) | 50 UI/kg |
| Selênio (mín) | 0,68 mg/kg (25%*) |
| Zinco (mín) | 95,0 mg/kg (27%*) |
| Cobre (mín) | 22,5 mg/kg (39%*) |
| Iodo (mín) | 1,25 mg/kg |
| Cobalto (mín) | 0,90 mg/kg |
| Manganês (mín) | 95,0 mg/kg (15%*) |
| Biotina (mín) | 2,28 mg/kg |
| Monensina Sódica (mín) | 30,0 mg/kg |
| Saccharomyces cerevisae (mín) | 4,56 x 10 ⁹ UFC/kg |
| Flúor (máx) | 18 mg/kg |
| Umidade (máx) | 125 g/kg |

OBS; * Mineral em forma orgânica

Fonte: Agraria (2014)

3.3.1 O CONCENTRADO

O fornecedor de rações é a Agrária, para as vacas em lactação a ração utilizada é a Golden Milk Supreme, esta é uma ração tamponada, recomendada para vacas em lactação de alto potencial genético, que estão ingerindo como volumoso dietas mistas, nos casos em que a silagem representa a maior proporção do volumoso. É uma ração com ingredientes de excelente valor biológico, com alto nível energético, propiciando melhor desempenho em produção e reprodução dos animais; A composição esta especificada na Tabela(4)

3.3.2 MANEJO NUTRICIONAL (TRATAMENTO 1)

O tratamento 1 ocorreu do dia 04 de agosto de 2012 até o dia 22 de fevereiro de 2013 .

Neste tratamento os animais receberam uma dieta diária onde a fração volumosa era baseada em 70% silagem de milho e 30% capim cameron, totalizando uma ingestão diária de 21kg de Silagem de milho e 9kg de Capim cameron por dia, o equivalente a 8kg de matéria seca por dia.

A fração concentrada da dieta foi administrada de acordo com a produção medida no dia do controle leiteiro, respeitando a regra de 1kg de ração para cada 3kg de leite produzido.

3.3.3 MANEJO NUTRICIONAL (TRATAMENTO 2)

O tratamento 2 ocorreu do dia 16 de março de 2013 até o dia 13 de agosto de 2013.

Neste tratamento os animais receberam uma dieta diária onde a fração volumosa era baseada em 60% silagem de milho e 20% capim cameron e 20% resíduo de cervejaria, totalizando uma ingestão diária de 18kg de silagem de milho, 6kg de capim cameron e 6kg de resíduo por dia, o equivalente a 8kg de matéria seca por dia.

A fração concentrada da dieta foi administrada de acordo com a produção medida no dia do controle leiteiro, respeitando a regra de 1quilos de ração para cada 3 quilos de leite produzido.

3.4 AMOSTRAGEM DO LEITE

As amostras foram coletadas no dia do controle leiteiro. O controle leiteiro foi realizado em intervalos de 30 dias. As amostras são coletadas em frascos específicos, como são feitas 2 ordenhas as amostras de leite são fracionadas 2/3 do frasco cheio na ordenha da manhã e o restante na ordenha da tarde.

Deve-se tomar cuidado para que a amostra seja homogênea. O leite no início da ordenha é pobre em gordura, e no final muito rico, para que essa amostra seja representativa deve-se esgotar o animal e utilizar como amostra o leite que esta nos medidores, este leite deve ser misturado e só então ser amostrado.

Cada frasco contém uma pastilha de bronopol que tem como finalidade conservar o leite. Após as amostras coletadas devemos misturar até a pastilha se dissolver e então logo após as duas coletas as amostras foram enviadas ao laboratório.

As análises do leite (gordura, proteína, e contagem de células somáticas) foram realizadas na Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH), situada em Curitiba, PR.

3.5 CATEGORIA ANIMAL

3.5.1 CATEGORIA 1

Nesta categoria estão os animais em crescimento, os animais em primeira e segunda gestação, foram utilizados 15 animais nesta categoria.

3.5.2 CATEGORIA 2

Nesta categoria estão os animais adultos, ou vacas multíparas, foram utilizados 11 animais nesta categoria.

4. RESULTADOS

Os animais foram comparados dentro de cada tratamento e entre os tratamentos (2x2). Os resultados estão descritos nas tabelas 5,6,7 e 8 respectivamente.

Quando comparadas as categorias animais 1 e 2 primíparas e múltíparas consequentemente dentro do tratamento 1 não houve diferença significativa para os parâmetros; produção de leite, proteína no leite, gordura no leite e contagem de células somáticas, como podemos observar na tabela 5.

Tabela 5 - Produção de leite, Proteína, Contagem de Células Somáticas e Gordura para duas categorias animais no Tratamento 1.(Sem resíduo úmido de cervejaria

| | PRODUÇÃO (Kg) | PROTEINA (%) | CCS (x10 ³ células/mL) | GORDURA (%) |
|--------------------|------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------|
| CATEGORIA 1 | 14,16 | 3,81 | 214,2 | 3,44 |
| CATEGORIA 2 | 16,46 | 3,67 | 235,9 | 2,12 |
| P. VALUE | 0,084 | 0,55 | 0,82 | 0,207 |

Quando comparadas as categorias animais 1 e 2 dentro do tratamento 2 as médias para produção de leite não tiveram diferença significativa. Encontramos quando comparadas as duas categorias uma diferença significativa ($P < 0,01$) para proteína no leite (%), as vacas da categoria 1 tiveram uma porcentagem maior de proteína no leite do que as vacas da categoria 2 (tabela 6).

Tabela 6- Valores de Produção de leite, Proteína, Contagem de Células Somáticas e Gordura para duas categorias animais no Tratamento 2 (Com resíduo de cervejaria)

| | PRODUÇÃO (Kg) | PROTEINA (%) | CCS (x10 ³ células/mL) | GORDURA (%) |
|--------------------|------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------|
| CATEGORIA 1 | 14,12 | 3,81 | 220,7 | 5,44 |
| CATEGORIA 2 | 15,99 | 3,64 | 382,9 | 5,27 |
| P. VALUE | 0,37 | 0,01 | 0,15 | 0,49 |

Animais em primeira lactação apresentaram uma média significativamente maior para proteína no leite quando comparados aos animais em categoria 2

As vacas da categoria 1 e categoria 2 tiveram um aumento significativo ($P < 0,01$) para o teor de gordura no leite entre o tratamento 1 (Sem resíduo úmido de cervejaria) e tratamento 2 (Com resíduo úmido de cervejaria), como descrito nas tabelas 7 e 8 respectivamente.

Tabela 7- Valores de Produção de leite, Proteína, Contagem de Células Somáticas e Gordura para os dois Tratamentos (1 e 2) na categoria 1.

| | PRODUÇÃO (Kg) | PROTEINA (%) | CCS (x10 ³ células/mL) | GORDURA (%) |
|-----------------|------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------|
| MANEJO 1 | 15,86 | 3,85 | 214,2 | 3,44 |
| MANEJO 2 | 14,12 | 3,79 | 220,7 | 5,44 |
| P. VALUE | 0,30 | 0,52 | 0,15 | 0,01 |

Tabela 8- Valores de Produção de leite, Proteína, Contagem de Células Somáticas e Gordura para os dois manejos alimentares na categoria 2.

| | PRODUÇÃO (Kg) | PROTEINA (%) | CCS (x10 ³ células/mL) | GORDURA (%) |
|-----------------|------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------|
| MANEJO 1 | 14,12 | 3,81 | 220,7 | 5,44 |
| MANEJO 2 | 15,99 | 3,64 | 382,9 | 5,27 |
| P. VALUE | 0,55 | 0,806 | 0,02* | <0,001** |

Ainda encontramos que os valores de contagem de células somáticas aumentaram entre o tratamento 1 e 2 para vacas em categoria 2, observado na tabela 8.

Os resultados obtidos para a porcentagem de gordura e de proteína estão dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente, mínimo de 3% para gordura e 2,9% para proteína.

5. DISCUSSÃO

5.1 Produção leiteira

Mesmo não sendo significativo, encontramos uma redução nos valores de produção de leite para as duas categorias (tabelas 5 e 6) quando incluída na dieta o resíduo de cervejaria, o que é conflitante com as revisões bibliográficas realizadas. Khorasani et al. (2001) em conflito com os valores observados, ao alimentar vacas leiteiras com dietas contendo 61,2% de milho ou 61,2% de cevada na MS ou com uma mistura de ambos na proporção de 50:50% reportaram que a substituição de cevada por milho resultou numa resposta quadrática na produção de leite, LCG e na percentagem de proteína. Esses autores concluíram que o desempenho de vacas alimentadas com dieta contendo milho e cevada na proporção de 50:50% foi melhor do que em vacas alimentadas somente com milho ou cevada.

Em concordância com os valores encontrados, Orozco-Hernández et al. (1997) ao avaliarem os efeitos da suplementação com cevada de vacas no meio da lactação alimentadas com silagem de alfafa ou silagem de *Phleum pratense* L. (timothy) não encontraram diferença significativa na produção e composição do leite.

Em vários trabalhos realizados em países de pecuária leiteira desenvolvida comparando a cevada com o milho, a aveia, ou o trigo, nenhuma diferença significativa na produção de leite foi observada (KENNELLY et al., 1996)

Kossoski (1992) num experimento realizado na Granja Experimental de Bovinos de Leite, em Castro, PR, comparando a utilização de silagem de grão úmido de cevada com silagem de grão úmido de milho em vacas Holandesas concluiu que a cevada pode ser um substituto parcial do milho.

Korhasani et al. (1994) utilizando cevada em substituição ao milho em vacas Holandesas chegaram a resultado semelhante, ou seja, na substituição parcial do milho pela cevada as vacas apresentaram maior produção de leite. .

Kennelly et al. (1996) estudaram os efeitos da substituição do grão de milho pelo grão de cevada em relação ao metabolismo do rúmen, a digestibilidade da dieta e desempenho produtivo e concluíram que essa substituição alterou o local da digestão da dieta e a composição dos nutrientes absorvidos pelo rúmen. Entretanto, essas alterações não influenciaram significativamente a ingestão de matéria seca, a produção e a composição do leite.

5.2 Teor de gordura

Observamos um aumento significativo no teor de gordura do leite para as duas categorias animais; primíparas e múltíparas ($P < 0,01$ e $P < 0,001$ respectivamente) no tratamento 2, ou, após a inclusão do resíduo de cervejaria (tabelas 5 e 6).

Geron (2006) avaliou o efeito de diferentes níveis de inclusão de resíduo de cervejaria fermentado nas rações de vacas leiteiras sobre produção e qualidade de leite e observou que os animais dos tratamentos com níveis de inclusão de RCF de até 15% apresentaram em média 13% de redução no teor de gordura de leite em relação aos animais sem resíduo. Este dado entra em conflito com os valores observados, já que obtivemos um aumento de aproximadamente 50% nos teores de gordura encontrados.

Casper et al. (1990) reportaram que a percentagem de gordura no leite foi menor para vacas alimentadas com cevada do que vacas alimentadas com milho.

Esta queda na produção de gordura encontrada por alguns autores pode ser explicada por Kennelly et al. (2001) que relata que a substituição do milho pela cevada na dieta de vacas em lactação pode resultar na queda do pH ruminal, redução da digestão da fibra, da ingestão de matéria seca e depressão da gordura do leite.

BEAUCHEMIN e RODE, (1997) concluíram que a concentração de FDN necessária para manter a gordura do leite em 3,5% em dietas baseadas em cevada é mais alta que em dietas baseada em milho.

BEAUCHEMIN et al., 1997; KHORASANI et al., 2001) não observaram diferença significativa na percentagem e na produção de gordura do leite. Já Polan et al. (1985) e West et al. (1994) não observaram alterações na gordura do leite.

Em concordância com os valores observados no experimento, Orozco-Hernández et al. (1997) relatam um aumento linear na percentagem de gordura quando a suplementação com cevada na dieta foi aumentada.

Overton et al. (1995) relataram que a percentagem de gordura no leite foi quadraticamente afetada pela proporção de amido de milho e cevada na dieta de tal maneira que a percentagem de gordura foi mais alta quando a dieta continha milho e cevada na relação 100:0% e 0:100%. Segundo esses autores a produção de gordura aumentou linearmente à medida que a cevada substituiu o milho na dieta.

Nocek e Tamminga (1991) reportaram que vacas alimentadas com grandes quantidades de cevada apresentaram menor teor de gordura no leite porque a cevada ao contrário do milho, é em grande parte fermentada no rúmen, o que resulta em menor pH ruminal e maior proporção molar de propionato. Overton et al. (1995) também observaram um decréscimo linear no pH ruminal à medida que o amido da cevada em substituição ao amido do milho aumentou na dieta de vacas leiteiras.

5.3 Contagem de células somáticas

Foi observado no experimento um aumento significativo ($P < 0,02$) no valor de células somáticas entre o tratamento 1 (sem o resíduo de cervejaria) e o tratamento 2 (com inclusão do resíduo de cervejaria) para os animais da categoria 2 (multíparas) demonstrado na tabela 8.

Este aumento no valor de células somáticas não necessariamente ocorreu em relação a troca dos tratamentos, visto que os valores de CCS são indicativos de mastite no rebanho, precisamos avaliar melhor as causas desse aumento. Alguns autores descrevem que vacas multíparas e de idade avançadas tem um aumento natural nos valores de células somáticas,

explicadas pelo agravamento na saúde do úbere nesses animais, ocasionado pela maior possibilidade de infecção e dano permanente à glândula por infecções prévias (Bartlett et al., 1990). Além disso, vacas mais velhas tendem a ter infecções mais longas, causando danos mais extensos nos tecidos (Reneau, 1986).

Não houve alterações de células somáticas (CCS) no leite de vacas alimentadas com resíduo de cervejaria em trabalho realizado por Geron (2006). Eisenbaisz et al. (1990) também não encontraram diferença significativa na CCS em dietas onde foi utilizada a cevada em substituição ao milho composição do leite

Este aumento ainda pode dar indícios de uma possível mastite subclínica ou simplesmente uma produção normal, visto que nenhum animal apresentava sinais clínicos de mastite. Os microrganismos classificados como patógenos principais (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* e, outros estreptococos e coliformes) causam, em média, aumentos da CCS além de 1.000.000/mL, enquanto os patógenos secundários (*Corynebacterium bovis* e estafilococos coagulase negativos) são responsáveis, em média, por contagens de 370.000/mL. Valores que estão de acordo com o encontrado nas amostras, de 382,9.00/mL

É importante, ainda considerar que o número de células no leite não é estático, mas parte de um processo dinâmico, independente do status infeccioso da glândula mamária (Harmon 1994). Dessa forma, considerando-se a natureza dinâmica da CCS na glândula mamária, a interpretação de dados baseada em uma única amostra mensal é arriscada porque pode levar a falhas no diagnóstico ou na interpretação dos resultados laboratoriais.

Além do papel preponderante dos patógenos da glândula mamária na elevação da CCS, deve-se considerar a influência de outros fatores, entre eles, a extensão e a duração da infecção, a prévia exposição da vaca aos patógenos, a individualidade da resposta imunológica de cada animal entre outros.

Em vacas de alta produção, a CCS aumenta ligeiramente quando a produção de leite cai para menos de 4 kg/dia. Considera-se que a CCS do leite de vacas não infectadas é maior logo após o parto, baixa durante a lactação e volta a aumentar no período próximo à secagem.

A idade da vaca não afeta a CCS se a glândula mamária é livre de infecção. Entretanto, a reação celular contra agentes infecciosos em vacas que tenham tido mastite aumenta com a idade. Muitas vezes, a mastite é subclínica e passa despercebida. Dessa forma, é comum que as vacas mais velhas apresentem CCS mais alta, mesmo quando o úbere é aparentemente sadio.

5.4 Teor de proteína

Quando comparadas as vacas da categoria 1 e as vacas da categoria 2 no tratamento 2 (inclusão de resíduo de cervejaria), observamos um teor maior para os animais em primeira e segunda lactação ($P < 0,01$), quando comparados com vacas multíparas (tabela 6).

Porém não houve aumento na quantidade de proteína no leite quando comparamos estes animais (categoria 1) dentro dos dois manejos alimentares (tabela 8) o que reflete a possibilidade de que este aumento se de em relação a algum outro fatos, como a capacidade genética de expressar o fator de alguns animais medidos somente no manejo 2.

Yang et al. (1997) reportaram que inclusão de cevada na dieta de vacas leiteiras não afetou a composição do leite. Casper et al. (1990) não encontraram diferença significativa na produção e composição do leite para vacas alimentadas com cevada ou milho

A percentagem de proteína no leite pode aumentar linearmente com o aumento da proporção de cevada na dieta, embora a percentagem de proteína no leite seja menor em dietas contendo milho e cevada na proporção 75:25% e 100:0% (OVERTON et al., 1995)

Beauchemin et al.(1997) descreve que a porcentagem de proteína no leite foi afetada de forma linear ($P < 0,01$) pelo aumento da concentração de cevada na dieta, sendo os valores mais altos observados para os níveis mais elevados de substituição.

Beauchemin et al. (1997),observaram aumento da produção de proteína de 0,81 para 0,87 kg/dia em vacas primíparas e de 0,73 para 0,86 kg/dia em vacas múltíparas, quando substituída a silagem de milho pelo resíduo de cervejaria.

O amido da cevada caracteriza-se por uma fermentação mais rápida e completa no rúmen do que os grãos de sorgo e milho. Como consequência proporciona mais energia disponível para os microorganismos do rúmen, favorecendo a síntese de proteína microbiana (BLÁS et al., 1995; SANTOS et al., 1998). Beauchemin et al. (1997) também atribuem ao aumento do teor de proteína, a maior síntese de proteína microbiana causada pela alta disponibilidade ruminal de carboidratos.

Alguns autores não encontraram diferença significativa na porcentagem de proteína quando a cevada substituiu o milho (KHORASANI et al., 1994; YANG et al. 1997; CASPER et al.,1999).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O leite é um alimento consumido praticamente por todas as classes sociais e por isso deve ser produzido com qualidade.

A qualidade do leite é um compromisso de todo produtor, cabe aos profissionais da área buscarem medidas que motivem e facilitem a expressão desta qualidade

Não basta apenas produzir um leite sem padrões de qualidade, pois dessa forma o leite pode se tornar uma fonte de contaminação para o consumidor, diminuir o rendimento na indústria e comprometer a sanidade do rebanho na propriedade, afetando assim toda a cadeia de produção e o consumidor final.

Os recursos alimentares disponíveis são dos principais fatores determinantes da sustentabilidade dos sistemas de produção. Sistemas que não compatibilizam as características dos alimentos disponíveis àquelas dos animais do rebanho leiteiro, correm sérios riscos de viabilidade, com dependência elevada de recursos alimentares de alto custo.

A compatibilização entre os alimentos e animais só é possível conhecendo-se detalhadamente as características dos alimentos e a demanda por energia e nutrientes pelo rebanho ao longo do ano. Neste aspecto, há preocupação quanto à carência de informações sobre os alimentos, necessitando-se gerar valores em nível regional, além de técnicos e produtores assumirem nova postura quanto ao envio de amostras de alimentos para análise em laboratórios.

Antes de incluir o resíduo na alimentação dos animais leiteiros conhecer bem o produto que estamos trabalhando, fazer as análises com relação a composição bromatológica do resíduo e conhecer as formas de introduzir este elemento na dieta, além de conhecer todo o processo de fabricação e quais serão as formas de armazenar o resíduo na propriedade para que ele não sofra interferências na qualidade que possam afetar nocivamente a saúde do seu rebanho.

Quando se trabalha com animais de alta produção e alta genética, devemos buscar reduzir ao máximo os efeitos de uma má alimentação para dar o aporte que o animal necessita para expressar todo seu potencial.

Os mecanismos envolvendo a depressão da gordura no leite não estão completamente elucidados, mas chamamos atenção para os teores de gordura encontrados no leite após a inclusão do resíduo de cervejaria na dieta das vacas, pensando nos parâmetros valorizados pelo mercado lácteo concluímos que a utilização do resíduo de cervejaria é uma forma viável de se aumentar estes teores.

Deste modo, até o nível de 20% de inclusão do resíduo de cervejaria pode ser utilizado na alimentação de vacas leiteiras sem afetar a produção de leite, o teor de proteína e a contagem de células somáticas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENÄS, S.; DAHLBORN, K.; HOLTENIUS, K. **Changes in metabolism and milk production during and after feed deprivation in primiparous cows selected for different milk fat content.** *Livestock Production Science*, v.83, p.153-164, 2003

ALBUQUERQUE, L.G., ELER, J.P., COSTA, M.J.R.P. et al. 1993. **Produção de leite e desempenho do bezerro na fase de aleitamento em três raças bovinas de corte.** *R. Bras. Zootec.*, 22(5):745-754.

ALDRICH, J. M.; MULLER, L. D.; VARGA, G. A.; GRIEL, L. C. **Nonstructural carbohydrate and protein effects on rumen fermentation, nutrient flow, and performance of dairy cows.** *Journal of Dairy Dairy Science*, Champaign, v. 76, n. 4, p. 1091-1100, 1993.

ALVIM, R.S.A.; MARTINS M.C. **Mercado nacional e internacional do leite.** In: **VISÃO técnica e econômica da produção leiteira.** Piracicaba, SP: FEALQ, 2005. p.7-24

AMARAL, L. A. do, et al. **Avaliação da eficiência da desinfecção de teteiras e dos tetos no processo de ordenha mecânica de vacas.** *Pesq. Vet. Bras.*, v.24, n.4, p.170-182, Out./Dez. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pvb/v24n4/a01v24n4.pdf>. Acessado em: 12/06/2013.

ANDERSON, V.; SCHROEDER, J. W. **Feeding barley to dairy cattle.** 1999. Disponível em: www.ext.vt.edu/news/periodicals/dairy/1998-07/ryefeed.htm .

ANDRIGUETTO, J. M. et al. **Nutrição Animal: As bases e os fundamentos da nutrição animal.** São Paulo, SP: Nobel, 1981.

ANTHONY, R. **The ethical implications of the human-animal bond on the farm.** *Animal Welfare*, v.12, n.4, p.505-512, 2003.

ARMENTANO, L. E. **Ruminant hepatic metabolism of volatile acids, lactate e pyruvate.** *Journal of Nutrition*, v, 122, p. 838-842, 1992. Associação dos

criadores de Gado Jersey no Brasil. Disponível em: <http://www.gadojerseybr.com.br/>. Acessado em; 05/08/2013

AZEVEDO, P. S. **A casca do grão de soja em substituição ao feno de gramínea nas rações com diferentes fontes protéicas para bovinos**. 1998. 53 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 1998.

BAUMGARD, L.H. et al. **Identification of the conjugated linoleic acid isomer that inhibits milk fat synthesis**. American Journal Physiology: Regulatory, Integrative and Comparative Physiology, Bethesda, v. 278, n. 1, p. 179-184, Jan. 2000

BEAUCHEMIN, K. A.; MCALLISTER, T. A.; DONG, Y.; FARR, B. I.; CHENG, K.-J.. **Effects of mastication on digestion of whole cereal grains by cattle**. Journal of Animal Science, Champaign, v. 72, n. 1, p. 236–246, 1994a.

BEAUCHEMIN, K. A.; RODE, L. M.; SCHAALJE, G. B. **Optimal neutral detergent fiber concentration of barley-based diets for lactating dairy cows**. Journal of Dairy Dairy Science, Champaign, v. 77, n. 4, p. 1013-1029, 1994b.

BEAUCHEMIN, K. A.; RODE, L. M. **Minimum versus optimum concentrations of fiber in dairy cow based on barley silage and concentrates of barley or corn**. Journal of Dairy Science, Champaign, v. 80, n. 8, p. 1629-1639, 1997

BENEDETTI, E; **Produção de leite a pasto – bases práticas**. Salvador: SEAGRI. 2002.

BELYEA, R.A., COPPOCK, C.E., MERRILL, W.G. et al. 1974. **Effects of silage based diets on feed intake, milk production, and body weight of dairy cows**. *J. Dairy Sci.*, 58(8):1328

BERCHIELLI, Telma T. et al. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006.

BERGMAN, E.N. **Energy contributions of volatile fatty acids from the gastrointestinal tract in various species.** *Physiological Reviews* , v.70, n.2, p.567-590, 1990

BOIVIN, X. et al. **Establishment of cattle-human relationships.** *Applied Animal Behaviour Science*, v.32, p.325-335, 1992.

BOIVIN, X. et al. **Beef calves react differently to different handlers according to the test situation and their previous interactions with their caretaker.** *Applied Animal Behaviour Science*, v.55, n.3-4, p.245-257, 1998

BORGES, A.L.C.C.; GONÇALVES, L.C.; NOGUEIRA, F.S. et al. **Silagem de sorgo de porte baixo com diferentes teores de tanino e umidade no colmo.** II. Alterações nos carboidratos durante a fermentação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.51, p.491-497, 1999

BOYLES, S. L.; ANDERSON, V. L.; KOCH, K. B. **Feeding barley to cattle,** [ca.1990]. Disponível em: <<http://beef.osu.edu/library/barley.html>>.

BLÁS, C.; REBOLLAR, P. G.; MÉNDEZ, J. **Utilización de cereales en dietas de vacuno lechero.** In: CURSO DE ESPECIALIZACIÓN FEDNA, 11., 1995, Barcelona. Resumos...Barcelona: FEDNA, 1995. Disponível em:<www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/95CAP_III.pdf>.

BRAMLEY A.J., CULLOR J.S., ERSKINE R.J., FOX L.K., HARMON R.J., HOGAN J.S., NICKERSON S.C., OLIVER S.P., SMITH K.L. & SORDILLO L.M. **Current Concepts of Bovine Mastitis.** 4th ed. **National Mastitis Council, Madison**, 1996.

BRESSAN, M.; FURLONG, J.; PASSOS, L.P. (coord.). **Trabalhador na bovinocultura de leite.** Manual técnico. Belo Horizonte: SENAR-AR/MG; Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1997, 272 p.

BRITT, J. S.; THOMAS, R. C.; SPEER, N. C.; HALL, M. B. **Efficiency of converting nutrient dry matter to milk in holstein herds.** *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 86,n. 11, p. 3796-3801, 2003.

BRODERICK, G.A. **Alfalfa silage or hay versus corn silage as sole forage for lactating dairy cows.** Journal of Dairy Science, 68 (12):3262-3271, 1985.

BULL, R. C.; BRADSHAW, L. Barley: general consideration. In: BULL, R. C (Ed.) **A nutritional guide to feeding pacific northwest barley to ruminants.** Moscow: University of Idaho, 1995. p. 1-6.

CABRAL, L.S., VALADARES FILHO, S.C., MALAFAIA, P.A.M. et al. **Frações de carboidratos de volumosos tropicais e suas taxas de degradação estimadas através da técnica de produção de gases.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, Porto Alegre, 1999. *Anais...* Porto Alegre, SBZ, 1999a. p.289

CAMERON, M. R.; KLUSMEYER, T. H.; LYNCH, G. L.; CLARK, J. H.; NELSON, D. R. **Effects of urea and starch on rumen fermentation, nutrient passage to the duodenum, and performance of cows.** Journal of Dairy Science, Champaign, v. 74. n. 4, p. 1321-1331, 1991

CASPER, D. P.; SCHINGOETHE, D. J.; EISENBEISZ, W. A. **Response of early lactation dairy cows fed diets varying in source of nonstructural carbohydrate and crude protein.** Journal of Dairy Science, Champaign, v. 73, n. 4, p. 1039-1050, 1990.

CHAPAVAL, L.; PIEKARSKI, P.R.B. **Leite e qualidade: manejo reprodutivo, nutricional e sanitário.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2000. 195p.

CIDASC, **Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina.** Disponível em : <http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/> Acessado em: 15/07/2013

CONEGLIAN, S.M. E FRACARO, M. **Alteração da composição do leite através da nutrição.** PUBVET, V.2, N.19, Art#223, Maio, 2008

CORREA, C. E. S. **Silagem de milho ou cana-de-açúcar e o efeito da textura do grão de milho no desempenho de vacas holandesas.** Lavras,.Tese de Doutorado – Universidade Federal de Lavras. 2001.102p

DE PETERS, E. J.; CANT, J.P. 1992 **Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: A Review** J. Dairy Sci. 75: 2043-2070

DADO, R. G.; ALLEN, M. S. **Variation in and relationships among feeding, chewing and drinking variables for lactating dairy cows.** Journal of Dairy Science, Champaign, v. 77, n. 1, p. 132-144, Jan. 1994.

DAMASCENO, M.N; BESERRA, B. **Estudos sobre educação rural no Brasil: estado da arte e perspectivas.** Disponível em : http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S15179702200400010005&lng=pt&nrm=iso

DHIMAN, T. R., and L. D. SATTER. **Yield responses of dairy cows fed different proportions of alfalfa silage and corn silage.** Journal of Dairy Science. 80:2069-2082, 1997

DOMINGUES, P. F. & LANGONI, H. **Manejo Sanitário Animal.** Rio de Janeiro: EPUB,2001

DÜRR, J.W. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras.** Porto Alegre: [s.n.], 2001.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Acidose Láctica.** Disponível em: <http://www.cnpqc.embrapa.br/pubiccoes/doc/doc65/acidose.html>
Acessado em: 24/07/2013.

EMERY, R. S. **Feeding for Milk Components.** Large Animal Veterinarian, Mont Morris, Eua, v. 46, n. 3, p. 30-33, mai/jun 1991.

ENSMINGER, M. E., OLENTINE, C. G. **Feeds & Nutrition.** California, The Ensminger Publishing Company, 1980. 1417 p

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Statistical Yearbook 2013.** Disponível em : [:http://www.fao.org/docrep/018/i3107e/i3107e.PDF](http://www.fao.org/docrep/018/i3107e/i3107e.PDF). 196-198p. Acessado em : 07/08/2013.

FREDEEN, A.H. (1996): **Considerations in the milk nutritional modification of milk composition.** Animal Feed Science Technology, 59:185-197.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L.; DUTILLEUL, P.; LOBATO, J.F.P. **Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.27, p.362-369, 1998

GARCIA, M.; LIBERA, A. M. M. P. D.; BARROS FILHO, I. R. **Manual de semiologia e clínica dos ruminantes.** São Paulo: Varela, 1996. 247 p.

GERON, L.J.V. **Caracterização química, digestibilidade, fermentação ruminal e produção de leite em vacas alimentadas com resíduo de cervejaria nas rações.** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2006, 98p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2006.

GRINGS, E. E., ROFFLER, R. E.; DEITELHOFF, D. P. **Evaluation of corn and barley as energy sources for cows in early lactation fed alfalfa-based diets.** Journal of Animal Science, champaign, v. 75, n. 1, p. 193–200, 1992.

GRIINARDI, J.M.; DWYER, D. A.; McGUIRE, M. A.; BAUMAN, D. E.; PALMQUIST, D. L.; NURMELA, K. V. V. **Trans-Octadecenoic acids and milk fat depression in lactating dairy cows.** Journal of Dairy Science, Champaign, v. 81, n. 5, p. 1251-1261, 1998.

GUILBOT, A.; MERCIER, C. In: ASPINALL, G. D. **The polyssaccharides.** New York: Academic Press, 1985. v. 3, p. 229-285.

GOMIDE, J. A. **Contribuição das pastagens para a dieta de ruminantes.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 9, n. 108, p. 3-10, dez 1983.

GOMIDE, J. A. **Manejo de pastagens para a produção de leite.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA. Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 31. Maringá-Pr. 1994. Anais... Maringá:Pr. EDUEM, 1994, p. 141-168

GONZÁLEZ, F.H.D. DURR, J. W. FONTANELLI, R.S. et al, **Uso do leite para monitorar a nutrição e metabolismo de vacas leiteiras,** UFRGS, Porto Alegre, 2001. Disponível em www.ufrgs.br/ufrgs. Acessado em : 13/06/2013

HARMON, D. L. **Dietary influence on carbohydrates and small intestinal starch hydrolysis capacity in ruminants.** Journal of Nutrition, v. 122, p. 203-210, 1992.

HERRERA-SALDANA, R. E.; HUBER, J. T. Influence of varying protein and starch degradability on performance of lactating cows. Journal of Dairy Science, Champaign, v. 72, p. 1477-1486, 1989.

HECK, J.M.L. et al. **Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition.** Journal of Dairy Science, Champaign, v. 92, n. 10, p. 4745-4755, Oct. 2009.

HERRERA-SALDANA, R. E, HUBER, R. E. J. T.; POORE, M. H. **Dry matter, crude protein and starch degradability of five cereal grains.** Journal of Dairy Science, Champaign, v. 73, n. 9, p. 2386-2393, 1990a.

HEMSWORTH, P. H.; COLEMAN, G. J.; BARNETT, J. L.; BORG, S.; DOWLING, S. **The effects of cognitive behavioral intervention on the attitude and behavior of stockpersons and the behavior and productivity of commercial dairy cows.** Journal of Animal Science, v. 80, p. 68-78, 2002.

HOOVER, W. H.; STOKES, S. R. **Balancing carbohydrates and protein for optimum rumen microbial yield.** Journal of Dairy Science, Champaign, v. 74, n. 10, p. 3630-3644, 1991.

HUNTINGTON, G.B. **Starch utilization by ruminants: From basics to the bunk.** Journal of Animal Science, Champaign, v.75, n. 3, p.852-867, 1997.

HONGERHOLT, D.D.; MULLER, L.D. **Supplementation of rumen-undergradable protein to the diets of early lactation Holstein cows on grass pasture.** Journal of Dairy Science, Champaign, v. 81, n. 8, p. 2204-2214, Aug. 1998.

IBGE. **Estimativa da População 2009.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/> acessado em: 22/07/2013.

IBGE. **Estimativa da População 2013**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/> acessado em: 06/05/2013.

JAGO, J. G.; KROHN, C. C.; MATTHEWS, L. R. **The influence of feeding and handling on the development of the human-animal interactions in young cattle**. Applied Animal Behaviour Science, v. 62, p. 137-151, 1999

IMAIZUMI, H. et al. **Utilização do farelo de algodão como substituto do farelo de soja em dietas para vacas holandesas em lactação**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXIX., 2002, Recife. **Anais eletrônicos...**Recife: UFRPE, 2002.

KENNELLY, J.; OKINE, E.; KHORAZANI, R. **Barley as a grain and forage source for ruminants**, 1995. Disponível em: <http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/1995/wcd95259.htm>.

KNOWLTON, K. F. **High grain diets for dairy cattle**, [1998?]. Disponível em: <http://www.dasc.vt.edu/knowlton/HighGrainDietsforDairyCattle.pdf>.

KOZLOSKI, G. V.; CIOCCA, M. L. S. **Efeito do metabolismo do trato gastrointestinal e do fígado sobre a disponibilidade de nutrientes para o ruminante**. In: RIBEIRO, A. M. L. et al. Tópicos em produção animal I. Porto Alegre: UFRGS, 1999. p. 9- 40.

KHORASANI, G. R.; KENNELLY, J.J. **Influence of carbohydrate source and buffer on rumen fermentation characteristics, milk yield, and milk composition in late-lactation holstein cows**. Journal Dairy Science. Champaign, v. 84, n. 7, p. 1707-1716, 2001.

KOSSOSKI, A. **Mais uma opção para a alimentação das vacas leiteiras**. Rev. Batavo, Castro, v. 1, n. 14, p. 2-3, dez. 1992b.

KOTARSKI, S.F.; WANISHA, R. D.; THURN, K. K. **Starch hidrólisis by the ruminal microflora**. Journal of Nutrition, v.122, p.178-190, 1992.

LÓPEZ, S.; LÓPEZ, J. **Efeito do processamento de grãos nas características físicas e de mistura e no valor nutritivo das dietas para**

ruminantes. In: RIBEIRO, A. M. L. et al. **Tópicos em produção animal I.** Porto Alegre: UFRGS, 1999. p. 97-123.

LUCCI, C. S. **Acetonemia. Nutrição e manejo de bovinos leiteiros,**1997.

LUCCI, C. de S. **Bovinos leiteiros jovens.** São Paulo, SP: Nobel, 1989.

LUCCI, C. de S. **Nutrição e manejo de bovinos leiteiros.** São Paulo, SP: Manole, 1989.

LINN, J. G. **Altering the Composition of Milk through Management Practice.** Feedstuff, Minnetonka, EUA, v.61, n. 17, p.18-23, jun. 1989.

MAPA, **Instrução normativa nº23 de 30 de agosto de 2012 .** Disponível em: <http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=244749/> acessado em 20/08/2013.

MATTOS, W. R. S. **Sistemas de estabulação livre para bovinos.** In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA LEITEIRA, 1, 1977, Águas da Prata. **Anais...** Campinas: Fac. Med. Vet. e Zoot. USP, 1977. p.123-139

McALLISTER, T. A.; RODE, L. M.; MAJOR, D. J.; CHENG, K.-J.; BUCHANANSMITH, J. G. **Effect of ruminal microbial colonization on cereal grain digestion.** Canadian Journal Animal Science, v. 70, p. 571, 1990.

McCARTHY, R. D. JR.; KLUSMEYER, T. H; VICINI, J. L; CLARK, J. H.; NELSON, D. R. **Effects of source of protein and carbohydrate on ruminal fermentation and passage of nutrients to the small intestine of lactating cows.** Journal of Dairy Science, Champaign, v. 72, n. 8, p. 2002-2016, 1989

MCKENZIE, J.; GOLDMAN, R.N. **The student edition of Minitab for Windows manual: release 12.** Belmont: Addison-Wesley Longman: Softcover ed., 1999. 592p

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. **Consumo, digestibilidade aparente, produção e composição do leite e variáveis ruminais em vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar.** Rev. Bras. Zootec.,v.33, p.481-492, 2004b

MERTENS, D.R. **Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, Lavras, 1992. Anais... Lavras, SBZ, 1992.

MINELLA, E. **Safra brasileira de cevada: resultados finais de 1997.** In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 18., 1998, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: EMBRAPATRIGO, 1998..

MOORE, J. A.; POORE, M. H.; ECK, T. P.; SWINGLE, R. S.; HUBER, J. T.; ARANA, M. J. **Sorghum grain processing and buffer additions for early lactation dairy cows.** Journal of Dairy Science, Champaign, v. 75, n. 12, p. 3465-3477, 1992.

MOURO, G. F. **Substituição do milho pela farinha de mandioca de varredura na alimentação de cabras Saanen em lactação,** 2001. 57 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2001.

MOREIRA, A.L. et al. **Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes da silagem de milho e dos fenos de alfafa e de capim-coastcross, em ovinos.** Revista brasileira de zootecnia, viçosa, v. 30 n. 3, suppl.1, p. 10-

MOTA, M.F.; PINTO-NETO, A.; SANTOS, G.T.; FONSECA, J.F.; CIFFONI, E.M.G. **Período de transição na vaca leiteira.** Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR, Umuarama, v. 9, n. 1, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle.** 8.ed. Washington, DC: National Academic Press, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle.** 8.ed. Washington, DC: National Academic Press, 2007

NEIVA, R. S. **Produção de bovinos leiteiros.** São Paulo: Nobel, 2000.

NELSON, W.F., SATTER, L.D. **Impact of stage of maturity and method of preservation of alfalfa on digestion in lactating dairy cows.** Journal of Animal Science., 75(6):1571. 1992.

NOLLER, C.A. et al. **Exigências nutricionais de animais em pastejo.**In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS,13., 1996, Piracicaba. Anais...Piracicaba: FEALQ, p. 151-184, 1997

NOCEK, J. E.; RUSSEL, J. B. **Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal and carbohydrates availability to microbial synthesis and mil production.** Journal of Dairy Science, Champaign, v. 71, p. 2070, 1988.

NOCEK, J.E.; TAMINGA, S. **Site of digestion of starch in the gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk and composition.** Journal of Dairy Science, Champaign, v.74,n. 10, p. 3598-3629, 1991.

NUSSIO, L. G. e BALSALOBRE, M. A. **A.Utilização de resíduos fibrosos da industrialização da cana-de-açúcar na alimentação de bovinos.** Anais do 5º Simpósio sobre nutrição de bovinos da FEALQ, 1993. Piracicaba-SP, p. 127 – 149

ODLE, J.; SCHAEFER, O. M. **Influence of rumen ammonia concentration on the rumen degradation rates of barley and maize.** British Journal of Nutrition, v.57, p.127, 1987.

OKINE, E. K.; KENNELLY, J.J. **From fiber to starch: the evolution of the cow,** 1994. Disponível em: <<http://www.afns.ualberta.ca/courses/ansc472/dp472-5p.htm> >

OLIVEIRA, J. S.; HUBER, J. T.; SIMAS, J. M. et al. **Effect of sorghum grain processing on site and extent of digestion of starch in lactating dairy cows.** Journal of Dairy Science, Champaign, v. 78, n.6, p. 1318-1335, 1999.

OROZCO-HERNÁNDEZ, J. R.; BRISSON, G. J.; GIRARD, V. **Timothy grass or alfalfa silage for cows im midlactation: effect of supplementary barley.** Journal of Dairy Science, Champaign, v.80, n. 11, p. 2876-2882, 1997

ORDÓÑEZ, Juan A. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal**. v.2. Porto Alegre: Artmed, 2005.

OVERTON, T. R., CAMERON, M. R.; ELLIOTT, J. P.; CLARK, J. H.; NELSON, D. R. 1995. **Ruminal fermentation and passage of nutrients to the duodenum of lactating cows fed mixtures of corn and barley**. Journal of Dairy Science, Champaign, v. 78, n. 9, p. 1981– 1998, 1995.

OWENS, F. N.; ZINN, R. A.; KIM, Y. K. **Limits to starch digestion in the ruminant small intestine**. Journal of Animal Science, Champaign, v. 63, p.1634, 1986.

P. C. Aikman, C. K. Reynolds, D. E. Beever. **Diet Digestibility, Rate of Passage, and Eating and Rumination Behavior of Jersey and Holstein Cows**. J. Dairy Sci. 91:1103-1114. 2007

PEDROSO, A. de F., NOVO, A. L. M., CAMARGO, A. C. de. **Sistema Intensivo de Produção de Leite**. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1996. (Documento interno)

PEREIRA, J. C. **Vacas Leiteiras: Aspectos práticos da alimentação**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2000.

PERES, J. R. **O leite como ferramenta do monitoramento nutricional**. In: GONZÁLEZ,F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. (Eds.). **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: [s.n.], 2001. p. 29-43

PINHEIRO MACHADO, Luiz Carlos. **Pastoreio Racional Voisin: Tecnologia Agroecológica para o terceiro milênio**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2004. 310p.

REBHUN, W. C. **Doenças do Gado Leiteiro**. São Paulo: Roca, 2000.

REIS, R.B.; COMBS, D.K. **Effects of increasing levels of grain supplementation on rumen environment and lactation performance of**

dairy cows grazing grass-legume pasture. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 83, n. 12, p. 2888-2898, Dec. 2000

RESTLE, J. et al. **Manipulação da altura de corte da planta de milho (*Zea mays*) para ensilagem visando a produção do novilho super precoce.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 31, nº 3, p.1235-1244, 2002.

REYNOLDS, C.K.; HUNTINGTON, G.B.; TYRREL, H.F. et al. **Net metabolism of volatile fatty acids, D- β -hydroxybutyrate, nonesterified fatty acids, and blood gases by portal-drained viscera and liver of lactating holstein cows.** *Journal of Dairy Science*, v.71, n.9, p. 2395:2405, 1988b

RIBEIRO, A. M. L. et al. **Tópicos em produção animal I.** Porto Alegre: UFRGS, 1999. p. 97-123.

RINO, M. C. P. B.; ALMEIDA JUNIOR, G. A. de. **Aumento do desempenho lactacional de vacas leiteiras, mediante a suplementação energético-protéica durante o período seco.** *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, periodicidade semestral, edição n.1, jul., 2003. Disponível em: <http://www.revista.inf.br/veterinaria01/artigos/artigo02.pdf>. Acessado em: 06/06/2013.

RUSHEN, J. et al. **Fear of people by cows and effects on milk yield, behavior, and heart rate at milking.** *Journal Dairy Science*, v.82, n.4, p.720-727, 1999

ROONEY, L. W.; PFLUGFELDER, R. L. **Factors affecting starch digestibility with special emphasis on sorghum and corn.** *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 63, p. 1607, 1986.

RUSSEL, J. B.; HESPELL, R. B. **Microbial rumen fermentation.** *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 64, p. 1153-1161, 1981.

RUSSELL, J.B.; O'CONNOR, J.D.; FAX, D.G. et al. **A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. I. Ruminal fermentation.** *Journal of Animal Science*, Champaign, v.70, n. 12, p. 3551-3561, 1992.

SAUVANT, D. **Modelling homeostatic and homeorhetic regulation in lactating animals.** Livestock Production Science, v.39, p.105-113, 1994

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal.** Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p

SANTOS,R. **Os Cruzamentos na Pecuária Tropical.** Livro de edição comemorativa de 100 anos de pesquisas oficiais sobre cruzamentos (1899-1999). Editora agropecuária tropical.

SANTOS, M. V. dos & FONSECA, L. F. L. da. **Estratégias para Controle de Mastite e Melhoria da Qualidade do Leite.** Barueri, SP: Manole, 2007.

SANTOS, G. T.; DAMASCENO, J. C. **Nutrição e alimentação de bezerras e novilhas.** Organizado por: Iram Borges de Oliveira; Lúcio Gonçalves. Nutrição de gado de leite: ed. 1. Anais. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1999.

SATTLER, R.; ALMEIDA, J. L.; DENGLER, R. U. **Relatório da avaliação da safra 1998 da Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda.** In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 19., 1999, Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: EMBRAPA-TRIGO, 1999.

SCHWAB, C. G. **Optimizing amino acid nutrition for optimum yields of milk and milk protein.** In: SOUTHWEST NUTRITION MANAGEMENT, Tucson,1994. Proceedings. Tucson: University Arizona, 1994. p. 114.

SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes.** Piracicaba: Livroceres,1979.

SGARBIERI, V.C. **Proteínas em alimentos protéicos:** propriedades, degradações, modificações. São Paulo: Editora-Livraria Varela, 1996. 517 p., p.139-157

STOCK, L.A. et al. **Estrutura da produção de leite de Santa Catarina.** In.: ZOCCAL, R. (Ed.) Boletim CBLeite. Consórcio Brasileiro para Comparação de

Modelos de Produção de Leite. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, ano 2, n. 5, out.2008.

STUMPF, M. T.; FISCHER, V.; MCMANUS, C. M.; KOLLING, G. J.; ZANELA, M. B.; SANTOS, C. S.; ABREU, A. S.; MONTAGNER, P. **Severe feed restriction increases permeability of mammary gland cell tight junctions and reduces ethanol stability of milk.** *Animal*, v.7, n. 7, p. 1137–1142, 2013

SUTTON, J. D. **Altering Milk Composition by Feeding** *Journal of Dairy Science*, Champaign EUA, v 72, n 10, p.2801-2814, out. 1989

TRONCO, Vânia Maria. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite.** 2ª ed. Santa Maria: UFSM, 2003.

TRONCO, Maria. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite.** 3ª ed. Santa Maria: UFSM, 2008

VALADARES FILHO, S.C., MACHADO, P.A.S., CHIZZOTTI, M.L. et al. CQBAL 3.0. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos.** Disponível em www.ufv.br/cqbal. Acessado em: 2013.

VAZ, A. K. et al. **Qualidade do colostro bovino e imunidade aos bezerros recém-nascidos na região de Lages, SC.** *Revista de Ciência Agroveterinárias*, v.3, n.2, 2004. Disponível em: http://rca.cav.udesc.br/rca_2004_2/vaz.pdf. Acessado em: 10/07/2013

WAIBLINGER, S. et al. **Assessing the animals' relationship to humans in tied dairy cows: between-experimenter repeatability of measuring avoidance reactions.** *Animal Welfare*, v.16,p.143-146, 2007.

WEISS, W. P.; FISHER, G. R.; ERICKSON, G. M. **Effect of source of neutral detergent fiber and starch on neutral utilization by dairy cows.** *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.72, n. 9, p. 2308-2315, 1989.

WHITTIER, E. O. **Lactose and its utilization: a review.** *Journal of Dairy Science*. Ohio, v. 27, n. 7, p. 505-529, Jul. 1944

WHITLOW, L. W. **Mycotoxin concerns in dairy cattle**, 1996. Disponível em: <<http://www.moormans.com/dairy/DairyFF/dairydec96/mycotoxi.htm>>.

WILSON, R. F., WILKINS, R. J. **Formic acid as a silage additive**. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.81, p.117-124, 1973.

YANG, W.Z.; BEAUCHEMIN, K.A.; KOENIG, K.M; RODE, L. M. **Comparison of hull-less barley, barley, corn for lactating cows: effects on extent of digestion and milk production**. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 80, n. 10, p. 2475-2486, 1997.

YANG, W.Z., BEAUCHEMIN, K.A.; RODE, M. **Effects of barley grain processing on extent of digestion and milkproduction of lactating cows**. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 83, n. 3, p. 554-568, 2000

YOKOYAMA M. T.; JOHNSON, K. A. **Microbiology of the rumen and intestine**. In: CHURCH, D.L **The ruminant animal digestive physiology and nutrition**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1988. p. 125