

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO
FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE CONSIDERANDO A UTILIZAÇÃO
DE DIFERENTES VOLUMOSOS NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS
GIROLANDO**

JOÃO GABRIEL QUAGGIO BRASIL

**BOTUCATU – SP
DEZ/2013**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO
FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE CONSIDERANDO A UTILIZAÇÃO
DE DIFERENTES VOLUMOSOS NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS
GIROLANDO**

JOÃO GABRIEL QUAGGIO BRASIL

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus Botucatu-SP, como exigência para a obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária, sob orientação do Professor Dr. Ass. Simone Biagio Chiacchio.

Orientador: Prof. Ass.Dr. Simone Biagio Chiacchio

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÊC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE - CRB 8/5651

Brasil, João Gabriel Quaggio.

Análise comparativa da produção e composição físico-química do leite considerando a utilização de diferentes volumosos na alimentação de vacas
Girolando / João Gabriel Quaggio Brasil. - Botucatu, 2013

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Simone Biagio Chiacchio

Capes: 50501062

1. Bovino de leite - Criação. 2. Leite - Composição. 3. Vaca - Alimentação e rações. 4. Pastagens - Manejo.

Palavras-chave: Bovinocultura leiteira; Composição do leite; Volumoso.

Nome do autor: João Gabriel Quaggio Brasil

Título: Análise comparativa da produção e composição físico-química do leite considerando a utilização de diferentes volumosos na alimentação de vacas Girolando

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Ass. Dr. Simone Biagio Chiacchio
Presidente e Orientador
Departamento de Clínica Veterinária
FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof. Dr. Roberto Calderon Gonçalves
Membro Titular
Departamento de Clínica Veterinária
FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof^a. Dr^a. Fabiana Miraglia
Membro Titular
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal
FMVZ – USP – São Paulo

Data da defesa: 20 de dezembro de 2013

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à minha esposa
Natália, por sempre estar comigo
e compartilharmos juntos
todos os momentos.*

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Dr. Simone Biagio Chiacchio, pelos ensinamentos e atenção.

A minha família, pelo apoio em todos os momentos.

Aos produtores de leite das propriedades participantes deste estudo, pela colaboração com o desenvolvimento científico e amizade.

Aos funcionários da Clínica do Leite da Esalq-USP, da FCA-UNESP e FMVZ-UNESP e ainda amigos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que a conclusão de mais uma etapa fosse possível.

EPÍGRAFE

*A ciência nos traz conhecimento;
a vida, sabedoria.*

Will Durant

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Requisitos para a composição do leite cru refrigerado tipo A integral	22
Quadro 2 – Manejo alimentar das propriedades estudadas	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados da análise bromatológica (% expressos em 100% de matéria seca)	43
Tabela 2 – Resultados da análise mineral dos volumosos (em g/kg ⁻¹)	45
Tabela 3 – Resultados da análise da água das propriedades estudadas (mg/L)	46
Tabela 4– Medianas e <i>p</i> -valor considerando a variável teor de gordura do leite de cada propriedade a cada coleta (% m/m)	47
Tabela 5 – Medianas e <i>p</i> -valor considerando a variável teor de proteína do leite de cada propriedade a cada coleta (% m/m)	47
Tabela 6 – Medianas e <i>p</i> -valor considerando a variável teor de lactose do leite de cada propriedade a cada coleta (% m/m)	48
Tabela 7 – Medianas e <i>p</i> -valor considerando a variável sólidos totais do leite de cada propriedade a cada coleta (% m/m)	48
Tabela 8 – Medianas e <i>p</i> -valor considerando a variável ESD do leite de cada propriedade a cada coleta (% m/m)	48
Tabela 9 – Medianas e <i>p</i> -valor considerando a variável CCS do leite de cada propriedade a cada coleta (x mil/mL)	49
Tabela 10 – Medianas e <i>p</i> -valor considerando a variável NUL do leite de cada propriedade a cada coleta (mg/dL)	49

Tabela 11 – Medianas e p -valor considerando a variável caseína do leite de cada propriedade a cada coleta (% m/m)	50
Tabela 12 – Medianas e p -valor considerando a variável PCAS do leite de cada propriedade a cada coleta (% da PROT)	50
Tabela 13 – Médias de produtividade de leite por animal de cada propriedade (L/animal).....	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Propriedade nº 4 – Monte Aprazível/SP	33
Figura 2 – Ordenhadeira mecânica na propriedade nº 3	34
Figura 3 – Bovinos da raça Girolando da propriedade nº 4	34
Figura 4 – Rebanho alimentado no cocho na propriedade nº 1, separado por lotes	36
Figura 5 – Piquete de campim mombaça da propriedade nº 1	37
Figura 6 – Silagem de milho da propriedade nº 2	38
Figura 7 – Amostras de leite prontas para serem enviadas para análise pela Esalq-USP	41

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparativo geral dos valores de cada componente da matéria seca dos volumosos (valores absolutos considerados sobre 100% de matéria seca)44

Gráfico 2 – Comparativo dos valores dos principais componente da matéria seca entre as silagens de milho e silagem de sorgo (valores absolutos considerados sobre 100% de matéria seca).....44

Gráfico 3 – Comparativo dos valores dos principais componente da matéria seca entre o capim mombaça das propriedades nº 1 e nº 4 (sobre 100% de matéria seca)45

Gráfico 4 – Variação das medianas referentes ao teor de NUL49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCS	Contagem de Células Somáticas
ESD	Extrato Seco Desengordurado
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NUL	Nitrogênio ureico no leite
PCAS	Percentual de Caseína

SUMÁRIO

RESUMO	14
ABSTRACT	15
1 INTRODUÇÃO.....	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Composição e síntese do leite.....	18
2.2 Propriedades físico-químicas do leite.....	23
2.3 Principais fatores influentes na composição do leite	26
2.3.1 Raça	26
2.3.2 Período de lactação	26
2.3.3 Meio ambiente	27
2.3.4 Alimentação.....	27
3 OBJETIVOS	31
3.1 Objetivo geral	31
3.2 Objetivos específicos	31
4 MATERIAL E MÉTODOS	32
4.1 Locais de experimentação	32
4.2 Animais	34
4.3 Alimentação.....	35
4.4 Análises laboratoriais.....	39
4.4.1 Análises bromatológica e mineral dos volumosos.....	39
4.4.2 Análise da água ingerida pelos animais	40
4.4.3 Análises de composição do leite	40
5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	42

6 RESULTADOS	43
7 DISCUSSÃO.....	52
8 CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIA.....	60
ANEXO A – Atestado Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA)	65
ANEXO B – Estatística descritiva da coleta nº 1 (Kruskal Wallis)	66
ANEXO C – Estatística descritiva da coleta nº 2 (Kruskal Wallis)	67
ANEXO D – Estatística descritiva da coleta nº 3 (Kruskal Wallis)	68
ANEXO E – Estatística descritiva da coleta nº 4 (Kruskal Wallis)	69
ANEXO F – Estatística descritiva da coleta nº 5 (Kruskal Wallis).....	70
ANEXO G – Estatística descritiva da coleta nº 6 (Kruskal Wallis)	71
ANEXO H – Estatística descritiva – comparações múltipla entre propriedades em diferentes coletas (Dunn)	72
ANEXO I – Resultados das análises bromatológicas	83
ANEXO J – Resultados das análises de minerais dos volumosos.....	89
ANEXO K – Resultados das análises da água das propriedades.....	93
ARTIGO CIENTÍFICO.....	94

BRASIL, J.G.Q. **Análise comparativa da produção e composição físico-química do leite considerando a utilização de diferentes volumosos na alimentação de vacas Girolando**. Botucatu, 2013. 102 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

RESUMO

O trabalho teve por objetivo determinar a influência da utilização de diferentes tipos de volumosos na produtividade e composição do leite de vacas da raça Girolando. Participaram do estudo quatro propriedades de bovinocultura leiteira localizadas no interior do estado de São Paulo, cada qual utilizando um diferente tipo de volumoso, de forma isolada ou combinada: capim Mombaça (*Panicum maximum*), silagem de milho (*Zea mays*), cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) e silagem de sorgo (*Sorghum bicolor L. Moench* ou *Sorghum vulgare Pers.*). Foram realizadas coletas mensais de leite de 15 animais em lactação de cada propriedade, pelo período de seis meses, sendo tais amostras submetidas à análise laboratorial de seus principais componentes, além da realização da contagem de células somáticas, bem como foram realizadas análises bromatológicas e minerais em amostras dos volumosos utilizados e na água ingerida pelos rebanhos. Com base nos resultados obtidos, foi possível estabelecer que o volumoso utilizado influencia de forma significativa diversos critérios analisados, em especial a gordura, proteína e suas frações (caseína e respectivo percentual), sólidos totais, extrato seco desengordurado e ainda o teor de nitrogênio ureico, além dos índices de produtividade. A lactose e a contagem de células somáticas (CCS) não sofrem variações significativas em decorrência da escolha de determinado volumoso, sendo a CCS mais diretamente relacionada ao manejo e condições de sanidade do rebanho do que à alimentação.

Palavras-chave: Bovinocultura leiteira. Composição do leite. Volumoso.

BRASIL, J.G.Q. **Comparative analysis of the production and physical-chemical composition of milk considering the use of different roughages fed to Girolando cows.** Botucatu, 2013. 102 p. Thesis (Masters) – Faculty of Veterinary Medicine and Animal Husbandry, Botucatu campus, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine how use of different roughages may influence the milk composition and productivity of Brazilian Girolando cows. Four dairy cattle farms situated in the rural area of the Brazilian State of Sao Paulo participated in the study, each of which uses a different type of roughage, either separately or combined: Mombasa Guinea grass (*Panicum maximum*), corn silage (*Zea mays*), cane sugar (*Saccharum spp.*) and sorghum silage (*Sorghum vulgare Pers.*). Milk samples taken from fifteen animals in lactation were collected monthly from each farm over a period of six months and submitted to laboratory analysis to ascertain their principle properties and somatic cell count. Bromatological and mineral analyses of samples of the roughages and water fed to the herds were also undertaken. Based on the results obtained, it was possible to ascertain that the roughage used significantly influenced several of the factors analyzed, in particular fat, protein and its fragments (casein and its respective percentage), total solids, defatted dry extract, ureic nitrogen level and productivity indexes. Variations in lactose levels and somatic cell count are related more to handling and hygiene conditions of the herd than to feeding and as such did not present significant variations as a result of the roughage feed in this study.

Keywords: Dairy cattle. Milk composition. Roughage.

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira é atividade de grande expressividade no Brasil, disseminada em praticamente todos os estados, tendo em vista as grandes áreas cultiváveis e de pastagens, existentes em todo o país. De acordo com o último relatório da *Food and Agriculture Organization of United Nations* – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), de 2008, o Brasil figura como o sexto maior produtor de leite do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos, Índia, China, Rússia e Alemanha, com produção anual de mais de 27 bilhões de litros (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2008). Destes, cerca de 36% correspondem à região Sudeste, maior região produtora no cenário nacional, sendo que o estado de São Paulo ocupa atualmente o sexto lugar no ranking dos estados brasileiros em produção de leite, com produção, no ano de 2012, de aproximadamente 1,68 bilhões de litros (IBGE, 2012).

Por outro lado, ainda de acordo com o relatório da FAO, é possível verificar que o Brasil possui o segundo maior rebanho de gado leiteiro do mundo, sendo este estimado, no ano de 2008, em 21.198.000 (vinte e um milhões, cento e noventa e oito mil) cabeças, com produtividade de 1,31 toneladas por cabeça por ano, o que representa média de apenas 4,3 litros por animal, por dia (considerando período de lactação de 300 dias no ano), justificando assim sua posição no ranking, a despeito de seu grande rebanho.

Tal fato demonstra que o potencial do país para exploração da atividade de bovinos de leite é mal aproveitado, daí a importância da realização de estudos na área e da implantação de práticas que favoreçam o incremento da produtividade, bem como a otimização dos recursos existentes nas propriedades leiteiras.

Ainda, no tocante à alimentação e criação dos animais, é comum no Brasil a criação extensiva do rebanho, ou seja, a utilização de pastagens naturais como fonte de alimentação. Todavia, em razão das alterações climáticas ao longo do ano, nem sempre é possível a utilização de tais pastagens, sendo necessário, nos períodos de seca e escassez, o emprego de

volumosos armazenados em forma de silo, combinados com rações concentradas, a fim de atender as exigências nutricionais do gado.

Com base em tais premissas, e tendo em vista a relevância do leite na alimentação humana, uma vez que o produto se encontra presente nos mais diversos alimentos (desde sua forma *in natura*, passando pelos produtos lácteos, até como ingrediente de itens diversos como pães, biscoitos e chocolates), o presente estudo buscou analisar diferentes volumosos (pastagens e silagens) comumente utilizados nas dietas de rebanhos de leite do estado de São Paulo, a fim de verificar sua influência na composição do leite e produtividade dos animais da raça Girolando, isolando-se o fator estudado.

A despeito da existência de diversos estudos acerca dos fatores que influenciam a composição do leite (tais como as condições físicas do animal, a duração do período de lactação, o número de ordenhas diárias, idade e raça dos animais, condições climáticas e a própria alimentação), este estudo buscou estabelecer relação específica entre volumosos comuns nas propriedades leiteiras, a saber, capim Mombaça (*Panicum maximum*), silagem de milho (*Zea mays*), cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) e silagem de sorgo (*Sorghum bicolor L. Moench* ou *Sorghum vulgare Pers.*), e a variação de produtividade e dos principais componentes do leite, a fim de discutir soluções efetivas aos reais obstáculos enfrentados pelos produtores de leite.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Composição e síntese do leite

A Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em seu item 2.2.1, do Anexo IV, que trata do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, dispõe que se entende por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas, sendo que o leite de outras espécies deve denominar-se segundo a espécie da qual proceda (BRASIL, 2011).

O leite é um alimento complexo e de alto teor nutritivo, derivado da secreção da glândula mamária, que contém mais de cem substâncias em solução, suspensão ou emulsão aquosa, dentre as quais lipídios, proteínas, carboidratos (lactose), vitaminas e sais minerais, destacando a presença de fosfatos, citratos, carbonato de sódio, cálcio, potássio e magnésio (WATTIAUX, 1995).

Devido à diversidade de constituintes em meio aquoso, o leite pode ser considerado uma suspensão coloidal de pequenas partículas de caseína, uma emulsão de glóbulos de lipídeos e vitaminas lipossolúveis que se encontram em suspensão, uma solução de lactose, proteínas hidrossolúveis sais minerais e vitaminas (FONTANELI, 2001).

O leite também pode ser definido como um sistema coloidal constituído por uma solução aquosa com cinco por cento de lactose; zero vírgula sete por cento de sal; três vírgula dois por cento de proteínas; 13,1% de extrato seco e nove vírgula dois por cento de extrato seco desengordurado (FREIRE, 2006).

Em condições ideais, apresenta-se como um líquido branco, opaco, de leve sabor adocicado e odor pouco acentuado, sendo sua densidade média de 1,032 g/ml (Valsechi, 2001).

A água representa cerca de 88% de sua composição total, enquanto os demais elementos (Extrato Sólido Total) representam os 12% restantes. A quantidade de água do leite, proveniente da circulação sanguínea, está diretamente relacionada à disponibilidade desse suprimento no corpo do

animal, de forma que pode sofrer diminuição caso a água destinada ao consumo animal seja limitada (WATTIAUX, 1995).

Dessa forma, verifica-se que a água é o constituinte quantitativamente mais importante, sendo que a maior parte se encontra em forma livre, embora haja água ligada a outros componentes, como proteína, lactose e substâncias minerais (SILVA, 1997).

A gordura, por sua vez, é a principal fonte de energia do leite, composta por um grande número de lipídeos, a saber, monoglicerídeos, diglicerídeos, triglicerídeos (principal componente, formado pela ligação de glicerol e ácidos graxos), ácidos graxos livres, fosfolipídeos e esteróides (CUNNINGHAM, 2008).

É possível afirmar que a gordura é o componente do leite que mais varia, pois sofre os efeitos da alimentação, das condições orgânicas, da duração do período de lactação, do número de ordenhas diárias, da idade dos animais na parição, do rebanho, da estação e ano do parto (GIANNONI, 1987). Devido ao seu mecanismo de síntese, o teor de gordura pode oscilar de duas a três unidades percentuais (FONTANELI, 2001).

O teor de gordura médio no leite é de três e meio por cento, podendo chegar a seis por cento, de acordo com a raça do gado e práticas de alimentação. A gordura e vitaminas lipossolúveis apresentam-se sob a forma de emulsão, ou seja, uma suspensão de pequenos glóbulos líquidos, que não se misturam na água presente no leite (WATTIAUX, 1995).

O teor de gordura é o fator mais importante para se determinar o preço a ser pago no produto; isso porque diversas qualidades desejáveis, como maciez e textura de determinado produto lácteo, ou mesmo seu aroma, são atribuídos ao teor de gordura presente no leite (BATH et al., 1978).

O leite bovino contém diversos compostos nitrogenados, dos quais 95% ocorrem como proteínas e cinco por cento como compostos nitrogenados não proteicos. A caseína constitui cerca de 80% do nitrogênio proteico do leite, sendo os outros 20% formados por albuminas, lactoglobulinas e imunoglobulinas (SILVA, 1997). Em relação aos compostos nitrogenados não proteicos, pode-se citar a ureia, a creatina e a creatinina (BOTARO et al, 2011).

A caseína, proteína encontrada única e exclusivamente no leite, está dispersa na forma de pequenas partículas sólidas em suspensão coloidal, chamadas de micelas. Assim como a gordura, a concentração da proteína do leite também sofre influência de diversos fatores como estágio de lactação, raça e alimentação (WATTIAUX, 1995).

O leite é o alimento natural que contém em maior quantidade os aminoácidos considerados como essenciais à alimentação humana (BATH et al., 1978). A concentração proteica no leite varia de três a quatro por cento, havendo relação direta entre a quantidade de gordura e de proteína (WATTIAUX, 1995); sua variação média é de apenas 0,4 a 0,6 %, sendo a proteína, portanto, o componente mais estável quando comparado à gordura (FONTANELI, 2001).

O principal carboidrato do leite é a lactose, formada a partir da glicose e da galactose, sendo sua concentração média de cinco por cento no leite. Diferentemente da gordura e da proteína, a lactose mantém concentração similar em todas as raças leiteiras e dificilmente é alterada pela dieta (WATTIAUX, 1995). Ainda, a lactose se encontra em total solução no leite, (ou seja, diluída de forma completa e homogênea); assim, sua concentração afeta o ponto de congelamento e de fervura, além da pressão osmótica do leite (BATH et al., 1978).

A lactose constitui aproximadamente 52% dos sólidos totais do leite desnatado e 70% dos sólidos encontrados no soro do leite, sendo o componente responsável pelo sabor levemente adocicado do leite (SIMILI, LIMA, 2007).

O leite é composto também por diversas vitaminas e sais minerais. Dentre estes, destaca-se a presença de cálcio, fósforo, potássio e magnésio, sendo que a associação entre os sais e a proteína do leite é um fator determinante para a estabilidade da caseína, como é o caso do fosfato de cálcio, que faz parte da estrutura das micelas de caseína (SILVA, 1997). O teor de muitos minerais no leite, como o cálcio, potássio e magnésio, é pouco influenciado pela alimentação; já os níveis de iodo são fortemente influenciados em função da alimentação do rebanho (GIANNONI, 1987).

Em relação às vitaminas, as lipossolúveis (A, D, E e K) encontram-se associadas aos glóbulos de gordura do leite, de forma que sua concentração também depende da alimentação do gado. As demais vitaminas, por serem hidrossolúveis estão presentes na fase aquosa do leite (SILVA, 1997). O conteúdo de vitaminas pode ser alterado com certa facilidade por meio da composição da dieta, além de sofrer alterações em decorrência das estações do ano (GIANNONI, 1987).

Esses componentes são sintetizados na glândula mamária para a formação do leite e são provenientes diretamente da dieta do animal ou após sofrerem alguma transformação antes de atingirem a glândula. O ponto de partida dessa síntese é o alimento, em especial os de origem vegetal ingeridos pelos ruminantes para obtenção de energia e para os processos bioquímicos de síntese dos elementos constitucionais do corpo (FONTANELLI, 2001).

As proteínas primárias do leite (caseínas, lactoalbuminas e globulinas) são sintetizadas pelas células secretoras da glândula, a partir de aminoácidos encontrados sob a forma livre em seu interior e retirados da corrente sanguínea. As imunoglobulinas e a soroalbuminas são retiradas diretamente do soro sanguíneo do animal e não sofrem alterações em sua forma no leite (FONTANELI, 2001).

A lactose, por sua vez, é obtida pela absorção de glicose do plasma sanguíneo pelas células mamárias, de forma que sua disponibilidade afeta diretamente a produção de leite. A cada duas moléculas de glicose que adentram a célula, uma é convertida em galactose e a outra em lactose, após a catalisação pela enzima lactose-sintetase (BATH et al., 1978). Ainda, cerca de 60 a 70% da síntese da lactose corresponde à glicose metabolizada no fígado a partir do propionato, aminoácidos e glicerol (FONTANELI, 2001).

A gordura do leite é composta por 98% de triglicerídeos e é sintetizada nas células epiteliais da glândula mamária a partir de ácidos graxos provenientes diretamente do sangue ou de nova síntese nas células epiteliais. O acetato e o butirato produzidos no rúmen são usados em parte como substratos de cadeia curta de ácidos graxos encontrados no leite. Somente metade da quantidade de ácidos graxos na gordura do leite é sintetizada no

úbere; a outra metade se constitui predominantemente de ácidos graxos longos, encontrados na dieta (WATTIAUX, 1995).

A contribuição do acetato na síntese de lipídeos no tecido epitelial é de 17% a 45%, e a do butirato é de 8% a 25%, sendo que o restante provém de ácidos graxos presentes na corrente sanguínea. Em razão da síntese da gordura do leite se tratar de processo bastante dinâmico, mudanças na dieta podem alterar a proporção entre os ácidos graxos na síntese láctea (FONTANELI, 2001).

A composição do leite cru refrigerado tipo A integral, segundo o item 8.2, do Anexo I, a IN nº 62/2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, deve conter os requisitos mínimos necessários conforme abaixo. (Quadro 1).

Item de composição	Requisito
Gordura (g/100 g)	min. 3,0
Acidez (g de ácido láctico/100 mL)	0,14 a 0,18
Densidade relativa (15/15oC, g/mL)	1,028 a 1,034
Índice crioscópico	- 0,530°H a -0,550°H (equivalentes a -0,512°C e a -0,531°C)
Sólidos Não-Gordurosos (g/100g)	mín. 8,4
Proteína Total (g/100 g)	mín. 2,9
Contagem Padrão em placas (UFC/mL)	Máx. 1×10^4
	$4,8 \times 10^5$ (de 01.1.2012 até 30.6.2014)
Contagem de Células Somáticas(CS/mL)	$4,0 \times 10^5$ (a partir de 01.7.2014 até 30.6.2016)
	$3,6 \times 10^5$ (a partir de 01.7.2016)

QUADRO 1 – Requisitos para a composição do leite cru refrigerado tipo A integral (BRASIL, 2011).

2.2 Propriedades físico-químicas do leite

Diversos são os critérios utilizados para a análise das propriedades físico-químicas do leite, que se destinam, sobretudo, ao controle de qualidade do produto. A qualidade do leite está diretamente relacionada às características do produto final (físico-químicas, microbiológicas e sensoriais), de forma que, para o produtor, quanto melhores os índices atingidos, melhor a remuneração alcançada, enquanto para o consumidor final a observância dos padrões de qualidade implica em garantia de maior segurança do consumo do produto *in natura*, assim como de seus derivados lácteos (FREIRE, 2006).

Na análise das propriedades físico-químicas do leite, os principais critérios verificados são a cor, odor, sabor, índice crioscópico (ponto de congelamento), acidez titulável, pH, densidade relativa a 15° graus, calor específico, tensão superficial e condutividade elétrica. Tais exames permitem constatar a ocorrência de fraudes econômicas (adição de água ao leite, por exemplo), o estado de conservação do produto e ainda fornecem subsídios para o cálculo do valor do produto.

Em relação ao sabor e odor, em condições ideais, o leite deve apresentar sabor *sui generis*, pouco pronunciado, apresentando-se como doce-salgado, não ácido e não amargo. A cor branca característica do produto é resultado da dispersão da luz refletida pelos glóbulos de gordura e pelas partículas coloidais de caseína e de fosfato de cálcio, podendo tornar-se levemente amarelado em razão do pigmento lipossolúvel, caroteno (SILVA, 1997).

O índice crioscópico representa a temperatura de congelamento do leite. Devido à presença de substâncias solúveis em sua composição, como a lactose e os sais minerais, a temperatura de congelamento do leite é mais baixa do que a da água. Assim, é possível concluir que a adição de água ao leite acarretará em modificação de seu ponto de congelamento, o que permite constatar a ocorrência de adulteração do produto (FONTANELLI, 2001).

O ponto de congelamento do leite bovino pode variar de -0,512°C a -0,550°C, todavia a IN nº 62/2011, em seu item 3.1.3.1, do Anexo IV, determina que o índice crioscópico deve variar de -0,530°H a -0,550°H (equivalente a -0,512°C e a -0,531°C) (BRASIL, 2011).

A acidez titulável consiste na quantidade necessária de álcali para que o pH atinja a neutralidade, cuja verificação é realizada por meio da concentração de ácido láctico no leite, usualmente medida em gramas de ácido láctico/ 100 ml de leite. Esta propriedade é usada para determinar o crescimento bacteriano durante a fermentação (fabricação de queijos), bem como a observância dos padrões de higiene da ordenha, uma vez que deve existir ácido láctico no leite fresco bovino. O pH do leite bovino é levemente ácido, em torno de 6,62, podendo sofrer variação de acordo com a temperatura do produto, estágio de lactação e saúde do animal (JENSEN, 1995).

A densidade do leite varia entre 1,023 g/mL e 1,040 g/mL a 15 °C, podendo ser considerado como valor médio 1,032 g/mL. O leite com maior teor de gordura apresenta maior densidade em relação ao leite com baixo teor de gordura, em razão do aumento do extrato seco desengordurado (SILVA, 1997).

O calor específico, por sua vez, refere-se à razão entre a quantidade de calor necessária para elevar determinada massa de uma substância a uma temperatura específica e a quantidade de calor necessária para elevar a mesma massa de água à mesma temperatura, de forma que sua determinação é importante para se obter a quantidade de calor ou de frio necessário para alterar a temperatura do leite (JENSEN, 1995). O conhecimento do calor específico do leite e dos produtos lácteos é essencial à engenharia de processos e ao dimensionamento de equipamentos destinados à indústria do leite (SILVA, 1997).

A tensão superficial é utilizada para verificar mudanças nos componentes ativos na superfície durante o processamento do leite. Os valores da tensão superficial do leite integral e do leite desnatado são 55,3 mN/m e 57,4 mN/m, respectivamente (SILVA, 1997). Já a condutividade elétrica é definida como a medida de resistência elétrica da solução aquosa do leite; é utilizada para avaliar o conteúdo iônico total do leite, sendo os principais contribuintes para a condutividade os íons de sódio e potássio (JENSEN, 1995). A condutividade do leite varia, em média, de 4,61 mS/cm a 4,92 mS/cm.

Outras propriedades físico-químicas do leite também comumente avaliadas são a viscosidade, pressão osmótica, gravidade específica e coeficiente de expansão.

As variáveis gordura, proteína e lactose representam os principais componentes sólidos do leite. Os sólidos totais (ou extrato seco total) e o extrato seco desengordurado representam a parte sólida do leite, sendo o primeiro composto por gordura, proteínas, lactose e sais minerais, e este pelos mesmos elementos, exceto a gordura.

A contagem de células somáticas (CCS) visa a determinar o estado de sanidade do úbere do animal, e, por consequência, a ocorrência de doenças como a mastite. Isso porque o organismo do animal produz células de defesa as quais, em caso de infecção, migram do sangue para o interior da glândula mamária a fim de combater o patógeno, de forma que a contagem dessas células pode indicar a presença de infecções, em especial a mastite.

O teor de nitrogênio ureico no leite (NUL), por sua vez, indica o aproveitamento de proteínas da dieta animal, servindo, portanto, como indicador útil para adequação dos níveis de proteína na alimentação de vacas em lactação. Baixos índices de NUL podem indicar alto aproveitamento da proteína pelo animal, assim como altos índices de NUL podem estar relacionados com baixo aproveitamento proteico, em razão de fatores diversos, tais como excesso de proteína degradável no rúmen, pouca energia, desequilíbrio entre teores de carboidratos e proteína, e excesso de proteína não degradável no rúmen. Em síntese, altos índices de NUL se referem a dietas desbalanceadas em proteína bruta, como, por exemplo, o uso excessivo de ureia associado ao volumoso cana-de-açúcar (RABELO, 2007).

A caseína indica a qualidade da proteína total do leite, uma vez que representa de 75% a 80% de sua composição, e, inclusive, o impacto na produção de queijos, por ser a responsável pela formação do coágulo e massa do queijo. O seu teor no leite pode ser utilizado como referência de qualidade e remuneração dos fornecedores. A análise da caseína representa o teor total desse componente no leite, enquanto a análise de percentual de caseína (PCAS) representa o percentual da caseína em relação à proteína total, de forma que $PCAS = \text{caseína} / \text{proteína total}$.

2.3 Principais fatores influentes na composição do leite

O leite é um produto de origem animal formado na glândula mamária durante a lactação. Seu início é marcado por inúmeras alterações no metabolismo do animal, sendo que a redistribuição do suprimento de sangue é marcada pelo aumento na demanda de nutrientes, ao mesmo tempo em que a inabilidade em ajustar o metabolismo animal à lactação pode levar a doenças, o que denota a prioridade da lactação em detrimento de outros processos metabólicos (FONTANELI, 2001).

Dessa forma, verifica-se que a formação do leite depende de diversos fatores, que abrangem desde o metabolismo do animal, raça, manejo, número de ordenhas diárias até o aporte de nutrientes fornecidos por meio de sua alimentação. Por isso a importância em verificar as fontes de variação que afetam a produção de leite a fim de se adequar os planos de melhoramento genético e ambiental, de forma a obter-se um bom equilíbrio entre eles e bons índices de produtividade (GIANNONI, 1987).

2.3.1 Raça

Grande parte das pesquisas indica que raças de bovinos indianos produzem leite com maior percentual de gordura do que as européias, com exceção das vacas de raça Jersey e Guernsey (GIANNONI, 1987). Conforme analisado por RAMOS (*apud* GIANNONI, 1987), verificou-se que em 1333 lactações de rebanho Gir a taxa de gordura era de 4,86%, enquanto BARBOSA verificou índices de 4,35% na raça Hariana e 5,41% na Guzará.

Uma vez que a curva dos índices de gordura é inversamente proporcional à produção de leite, resta indefinido se a maior porcentagem de gordura seria uma característica genética das raças indianas ou apenas reflexo do menor nível de produção de leite (GIANNONI, 1987).

2.3.2 Período de lactação

De acordo com Dukes (SIMILI, LIMA, 2007) o estágio de lactação influi na composição do leite, havendo aumento nos conteúdos de gordura, proteína e lactose conforme a lactação avança. Ainda é possível dizer que a curva de gordura é inversamente proporcional à produção de leite, sendo que esta pode

sofrer também modificações de acordo com o tempo da ordenha e período do dia, de forma que haveria tendência de que o leite produzido no período da manhã contaria com menor teor de gordura (SIMILI, LIMA, 2007).

2.3.3 Meio ambiente

O meio ambiente pode alterar a composição do leite sob diversos aspectos. Primeiramente, a própria região geográfica onde vive o rebanho, caracterizada por tipo específico de solo, relevo, vegetação induz a diferentes necessidades nutricionais para a produção de leite, o que, evidentemente, pode afetar diretamente a sua composição (GIANNONI, 1987).

As estações do ano também podem ser mencionadas como fator influente na composição e, sobretudo, na produtividade do leite. Pesquisas apontam que vacas com parição à época do inverno ou temperaturas mais amenas apresentam maior índice de produtividade do que aquelas que apresentaram parto no verão. Conforme aponta GIANNONI (1987), tal fato se dá não apenas em razão da temperatura, mas também das melhores condições de higiene, pastagem e suplementação.

Ainda, sob temperaturas mais elevadas, os animais diminuem voluntariamente o consumo de fibras como forma de compensação térmica, o que induz ao maior consumo de concentrado e, conseqüentemente, ao aumento da proporção de ácido propiônico em relação ao ácido acético, gerando assim diminuição do teor de gordura no leite (FONTANELI, 2001).

2.3.4 Alimentação

A nutrição é o principal fator determinante para o sucesso do desempenho de vacas leiteiras (SIMILI, LIMA, 2007).

A mais importante fonte de energia na dieta do gado leiteiro são os carboidratos, que compreendem de 60 a 70% do total de nutrientes ingeridos. A principal função dos carboidratos é prover energia tanto para o animal quanto para os microorganismos do rumem, e, secundariamente, manter a temperatura do trato gastrointestinal (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001).

A água é o mais fundamental dos componentes na dieta do gado leiteiro, inclusive para o processo de lactação, considerando ser responsável pelo transporte de nutrientes e outros compostos entre as células, além de outras funções essenciais à sobrevivência como realização da digestão, excreção e controle de temperatura corporal (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001).

A síntese da gordura do leite é diretamente afetada pela dieta animal. A utilização de grandes quantidades de alimentos concentrados leva à diminuição da síntese total de gordura pela glândula mamária devido à diminuição da proporção da produção de ácido acético em relação ao ácido propiônico, utilizado na síntese da lactose. Dessa forma, pode-se afirmar que o aumento do fornecimento de concentrado na dieta importa na diminuição do teor de gordura, não obstante outros fatores venham sendo debatidos atualmente para a ocorrência de tal fenômeno, tais como a presença de gorduras insaturadas (óleos vegetais como soja, milho, girassol, canola, e também os de origem animal, como os marinhos) na dieta (FONTANELI, 2001).

FAGAN et al. (2010) referem que a redução no teor de gordura do leite está relacionado a dietas que fornecem grandes quantidades de carboidratos prontamente fermentáveis e reduzidas quantidades de componentes fibrosos (alta proporção de grãos e baixa proporção de forragem), bem como rações cuja fonte de fibra sofreu redução excessiva no tamanho de partícula, diminuindo a capacidade da fibra de manter a atividade normal do rúmen.

CARVALHO (2000) descreve que a inclusão de lipídios ao redor de cinco a sete por cento na matéria seca da dieta tende a gerar aumento na produção de leite em função da elevação no teor de energia da dieta, visto que a gordura é 2,25 vezes mais energética do que a lactose e proteínas.

Em relação à síntese proteica, sua alteração por meio da dieta é mais dificultosa, uma vez que as proteínas são formadas por longas cadeias de aminoácidos e, ainda que se realize o suprimento de determinado aminoácido, outro pode vir a ser limitante, comprometendo toda a cadeia proteica. A proteína microbiana possui composição mais próxima da proteína do leite em relação à de outras origens e, dessa forma, tende a gerar resposta mais positiva quanto ao aumento do teor desse componente, sendo certo que, quanto maior a ingestão de concentrado ou volumoso de elevada qualidade,

maior é a produção microbiana e da respectiva proteína (FONTANELI, 2001). Por outro lado, relata-se que a adição de gordura na dieta geralmente leva a uma redução no teor de proteína do leite em torno de 0,1 a 0,3 unidades percentuais (BACHMAN, 1992).

O teor NUL está diretamente relacionado com o teor de uréia no sangue que, por sua vez, reflete o excesso de proteína degradável no rúmen ou a falta de glicídios fermentáveis no rúmen (FONTANELI, 2001).

É importante a obtenção um balanço energético adequado à produção leiteira, uma vez que vacas alimentadas com dietas excessivamente ricas em nutrientes não os utilizam, necessariamente, de forma eficaz na produção do leite, de forma a gerar grandes quantidades de nutrientes excretados, poluição ambiental e aumento dos custos de produção. Além disso nem todos os nutrientes consumidos pelo gado são secretados no leite (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001). Pesquisas apontam que a proporção ideal de ácidos graxos voláteis produzidos no rúmen deve ser na ordem de aproximadamente 65% de acetato, 20% de propionato e 15% de butirato para resultar em níveis adequados de gordura no leite (FONTANELI, 2001). A maior ingestão de uma dieta corretamente balanceada tende a elevar a produção de leite sem alterar sua composição (BACHMAN, 1992).

Dessa forma, é evidente que a dieta mais adequada é aquela que fornece a quantidade de nutrientes necessárias a otimizar a síntese e produção do leite, maximizar a fermentação ruminal e, por outro lado diminuir a perda de nutrientes para o meio ambiente. (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001). A ingestão maior de uma dieta corretamente balanceada tende a aumentar a produção sem alterar a composição do leite, sendo necessário, para tanto, que os precursores de gordura e proteína estejam em proporções otimizadas, inclusive considerando a relação entre concentrado e volumoso na dieta do rebanho (FONTANELI, 2001).

O volumoso é fonte de alimentação de alto teor nutritivo e sob tal denominação estão incluídas as forrageiras destinadas ao pastejo, as fornecidas verdes e picadas no cocho (capineiras e cana-de-açúcar) e as que são conservadas pela fermentação (silagens) ou desidratadas (fenos); tendo em vista que cerca de 2/3 da matéria seca da dieta é constituída por

volumosos, o produtor deve estabelecer um programa que permita manter disponibilidade de tais alimentos o ano todo, a fim de se evitar desproporções na dieta do rebanho e conseqüentes alterações indesejáveis na produção e composição do leite (LEDIC, 2002).

Os alimentos concentrados se caracterizam por conterem menos de 18% (dezoito por cento) de fibra bruta na matéria seca, sendo classificados como proteicos (quando possuem mais de 20% de proteína na matéria seca), como no caso das tortas de algodão e de soja, ou energéticos (com menos de 20% de proteína na matéria seca) como milho, trigoilho, farelo de arroz etc. Os alimentos volumosos se caracterizam por conterem teor de fibra bruta superior a 18% na matéria seca, como no caso dos capins verdes, silagens, feno, palhadas. Vale destacar que é na matéria seca onde estão contidos os nutrientes do alimento, tais como proteínas, carboidratos e minerais (CARDOSO, 1996).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Realizar análise comparativa da composição físico-química do leite utilizando como variável o emprego de quatro diferentes volumosos na alimentação do gado da raça Girolanda (vacas em lactação), quais sejam, cana-de-açúcar, silagem de milho, silagem de sorgo e capim mombaça.

3.2 Objetivos específicos

Verificar a alteração dos principais componentes do leite (lipídios, proteínas e carboidratos) conforme o volumoso utilizado.

Verificar outros efeitos da utilização de tais volumosos, como contagem de células somáticas (CCS), incidência de mastite e outras doenças típicas do gado leiteiro, além dos sólidos totais, extrato seco desengordurado (ESD) e nitrogênio ureico no leite (NUL).

Identificar a composição nutricional dos volumosos experimentados e seu grau de aproveitamento pelos animais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Locais de experimentação

O presente estudo, após a aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Unesp, Botucatu, sob protocolo nº 79/2012 (Anexo A), foi realizado em quatro diferentes propriedades de bovinocultura leiteira do interior do Estado de São Paulo, mediante a assinatura do termo de Consentimento Livre Esclarecido pelos proprietários.

A propriedade nº 1 está localizada no município de Santo Antônio da Alegria, região de Ribeirão Preto, mais especificamente no km 18,5 da Rodovia Mário Covas Júnior, com produção diária média de 1.000 litros e 20 alqueires destinados à atividade leiteira.

A propriedade nº 2, também no município de Santo Antônio da Alegria, região de Ribeirão Preto, no bairro da Antinha, com produção diária média de 1.600 litros e seis alqueires destinados à atividade leiteira. A propriedade nº 3 está localizada no município de Monte Aprazível, região de São José do Rio Preto, no km 20 da Rodovia João Pedro Rezende. Conta com produção diária média de 2.000 litros e destina cinco alqueires à atividade.

Por fim, a propriedade nº 4 está localizada no município de Monte Aprazível, região de São José do Rio Preto, no km 494 da Rodovia SP-310, com produção diária média de 700 litros e quatro alqueires destinados à atividade (Figura 1).



FIGURA 1 – Propriedade nº 4 – Monte Aprazível/SP – Fonte: arquivo pessoal, 2012.

Importante ressaltar que todas as propriedades se localizam a noroeste do Estado de São Paulo, sujeitas, portanto, às mesmas condições climáticas (clima tropical), sendo as coordenadas geográficas de cada município: Monte Aprazível, a latitude de 20°46'21" sul, longitude 49°42'51" oeste e altitude de 475 metros, enquanto Santo Antônio da Alegria a latitude 21°05'13" sul, longitude 47°09'04" oeste e altitude de 791 metros.

Ainda, as quatro propriedades analisadas adotam o uso de ordenhadeira mecânica (Figura 2) e possuem produção enquadrada como leite cru refrigerado, nos termos da Instrução Normativa 62/2011, uma vez que não realizam o envase do produto no próprio local; o leite é transportado em carro-tanque isotérmico das propriedades rurais para um Posto de Refrigeração de leite ou estabelecimento industrial adequado, para ser processado (item 2.1.2 da IN 62/2011).



FIGURA 2 – Ordenhadeira mecânica na propriedade nº 3 – Fonte: arquivo pessoal, 2012.

4.2 Animais

Todas as propriedades que fizeram parte do estudo são criadoras de rebanhos da raça Girolando (Figura 3), ministrando a estes o mesmo concentrado, sal mineral, além de realizar o mesmo manejo quanto aos horários de realização de ordenha (a primeira no período da manhã e a segunda, em média, 12 horas após).



FIGURA 3 – Bovinos da raça Girolando da propriedade nº 4 – Fonte: arquivo pessoal, 2012.

As quatro propriedades possuem 55, 70, 130 e 35 animais em ordenha, respectivamente. Todavia, foram analisadas apenas 15 (quinze) vacas de cada

propriedade, em início lactação, múltiparas, com idade entre quatro e seis anos.

4.3 Alimentação

A alimentação dos bovinos durante o período experimental foi composta pelo fornecimento de um concentrado, idêntico em todas as propriedades, e de um volumoso, diferente em cada uma das propriedades, isolando-se, portanto, este fator para estudo.

No presente experimento, as propriedades nº 1 e 4 adotam sistema de criação do rebanho semi-extensivo (no qual o gado é alimentado parcialmente no cocho, fechado, e parcialmente no pasto), enquanto as propriedades nº 2 e 3 adotam o sistema intensivo (no qual o gado é integralmente alimentado no cocho).

O concentrado ministrado em todas as propriedades é balanceado na seguinte proporção: 50% de milho, 34,3% de soja, 12% de trigo, 3% de mineral, 0,5% de bicarbonato e 0,2% de monensina sódica (Rumensin®), sendo fornecido um quilo de concentrado para cada três litros de leite produzido. Vale ressaltar que os animais são separados em lotes de produção em cada propriedade, de maneira que mensalmente é realizada a média de produção de cada lote e, a partir daí, feito o cálculo do concentrado conforme acima.

Além disso, é administrado o mesmo sal mineral para todos os animais, sendo este o Novo Bovigold da marca Tortuga®, com a seguinte composição: carbonato de cálcio; cloreto de potássio; cloreto de sódio (sal comum); enxofre ventilado (flor de enxofre); fosfato bicálcico; óxido de magnésio; carbo amino fosfoquelato de cobre; carbo amino fosfoquelato de cromo; carbo amino fosfoquelato de enxofre; carbo amino fosfoquelato de ferro; carbo amino fosfoquelato de manganês; carbo amino fosfoquelato de selênio; carbo amino fosfoquelato de zinco; hidróxido de tolueno butilado (BHT); iodato de cálcio; monóxido de manganês; selenito de sódio; sulfato de cobalto; sulfato de cobre monohidratado; sulfato de zinco; vitamina A; vitamina D3; vitamina E.

Quanto ao volumoso, a propriedade nº 1 ministrou silagem de milho e capim mombaça; a propriedade nº 2 utilizou silagem de milho; a nº 3 ministrou

cana-de-açúcar e, por fim, a propriedade nº 4 utilizou silagem de sorgo e capim Mombaça.

O manejo alimentar (Quadro 2) da propriedade nº 1 segue as seguintes etapas: ordenha pela manhã, com início às 5h00, de forma que, em seguida, o gado se alimenta no cocho com silagem de milho e concentrado (Figura 4). Cumpre aqui destacar que a alimentação no cocho, imediatamente após a ordenha, também é importante uma vez que o esfíncter do teto do animal, relaxado durante o processo de ordenha, leva cerca de 45 minutos para se fechar, evitando assim que o animal se deite e contraia infecção. Após, os animais permanecem em repouso das 12h00 às 15h00, retornando à ordenha da tarde por volta das 16h00 e, em seguida, são diretamente levados ao piquete rotacionado de capim mombaça, onde permanecem por toda a noite. A propriedade em questão conta com um módulo de capim mombaça, onde estão localizados 28 piquetes, seguindo o ciclo do capim, de forma que o gado se alimente em um piquete por dia (Figura 5).



FIGURA 4 – Rebanho alimentado no cocho na propriedade nº 1, separado por lotes – Fonte: arquivo pessoal, 2012.



FIGURA 5 – Piquete de campim mombaça da propriedade nº 1 – Fonte: arquivo pessoal, 2012.

A propriedade nº 2 realiza as seguintes etapas em relação ao manejo alimentar: ordenha pela manhã, com início às 5h00, de forma que, em seguida, o gado passa a se alimentar no cocho com silagem de milho (Figura 6) e concentrado. Após, os animais permanecem em repouso das 12h00 às 15h00, retornando à ordenha da tarde por volta das 16h00 e, em seguida, retornam ao cocho com silagem de milho e concentrado, onde permanecem por toda a noite.



FIGURA 6 – Silagem de milho da propriedade nº 2 – Fonte: arquivo pessoal, 2012.

A propriedade nº 3, por sua vez, realiza as seguintes etapas em relação ao manejo alimentar: ordenha pela manhã, com início às 5h00, de forma que, em seguida, o gado passa a se alimentar no cocho com cana-de-açúcar picada e concentrado, acrescidos de 200 gramas de ureia por animal. Após, os animais permanecem em repouso das 12h00 às 15h00, retornando à ordenha da tarde por volta das 16h00 e, em seguida, retornam ao cocho com cana-de-açúcar picada e concentrado, acrescidos de 200 gramas de ureia por animal, onde permanecem por toda a noite.

Por fim, a propriedade nº 4 realiza a primeira ordenha pela manhã, com início às 5h00, de forma que, em seguida, o gado passa a se alimentar no cocho com silagem de sorgo e concentrado. Após, os animais permanecem em repouso das 12h00 às 15h00, retornando à ordenha da tarde por volta das 16h00 e, em seguida, são diretamente levados ao piquete rotacionado de capim Mombaça, onde permanecem por toda a noite. A propriedade em questão conta com um módulo de capim Mombaça com 28 piquetes.

Propriedade	1ª ordenha	Alimentação após 1ª ordenha	2ª ordenha	Alimentação após 2ª ordenha
1	5h00	cocho com silagem de milho e concentrado	16h00	piquete rotacionado de capim mombaça
2	5h00	cocho com silagem de milho e concentrado	16h00	cocho com silagem de milho e concentrado
3	5h00	cocho com cana-de-açúcar e concentrado, acrescidos de 200g ureia/animal	16h00	cocho com cana-de-açúcar e concentrado, acrescidos de 200g ureia/animal
4	5h00	cocho com silagem de sorgo e concentrado	16h00	piquete rotacionado de capim Mombaça

QUADRO 2 – Manejo alimentar das propriedades estudadas.

4.4 Análises laboratoriais

A fim de se verificar o objetivo proposto pelo experimento, qual seja, a análise comparativa da produtividade e composição físico-química do leite em razão dos volumosos utilizados na alimentação, foram realizados diversos exames laboratoriais com a finalidade de realizar colheita de dados conforme explanado a seguir.

4.4.1 Análises bromatológica e mineral dos volumosos

Foram realizadas análises bromatológica e mineral dos volumosos utilizados em cada propriedade pelo método de Weende, no Laboratório de Bromatologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq) da Universidade de São Paulo-USP. O método de Weende consiste em fracionar

o alimento em água, cinzas (MM), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), extrato etéreo (EE) e extrativos não nitrogenados (ENN) a fim de determinar a sua composição química, valor alimentício e calórico dos alimentos.

Importante mencionar que o concentrado (“ração”) já utilizado por cada propriedade também foi analisado bromatologicamente antes do início das colheitas para o experimento, estabelecendo-se, a partir de então, um concentrado comum a todas elas, sendo este o já utilizado pela propriedade nº 2, cujos resultados estão expressos na Tabela 1. As variáveis analisadas foram proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo (percentual de gordura do alimento), matéria mineral, extrativo não nitrogenado (carboidratos de fácil digestão, como o amido, sacarose pectina, dentre outros) e nutrientes digestivos totais (proteína bruta, extrato etéreo e extrativo não nitrogenado).

Ainda, foi realizada análise mineral dos volumosos, pelo método de Espectrometria de Absorção Atômica, no Departamento de Recursos Naturais, no Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas “Prof.^a Dr.^a Leônia Aparecida de Lima”, UNESP-FCA.

4.4.2 Análise da água ingerida pelos animais

A análise da água de cada propriedade ingerida pelos animais foi realizada pelo Departamento de Recursos Naturais, no Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas “Prof.^a Dr.^a Leônia Aparecida de Lima”, UNESP-FCA.

4.4.3 Análises da composição do leite

A fim de verificar a composição físico-química do leite, foram realizadas colheitas mensais do leite de 15 (quinze) animais de cada propriedade. Realizou-se colheita única dos quatro tetos de cada animal, após o descarte dos três primeiros jatos de leite de cada teto, pelo período de seis meses, de janeiro a junho/2012, totalizando, portanto, 360 amostras analisadas.

Tais amostras foram colhidas em recipiente adequado, fornecido pelo próprio laboratório (Clínica do Leite, Esalq-USP), refrigeradas e encaminhadas para análise (método Infra-vermelho – PO ANA 009) pela Clínica do Leite da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq) da Universidade de São Paulo-USP (Figura 7), onde foram analisadas as seguintes variáveis: teor

de gordura, teor de proteína, teor de lactose, teor de sólidos totais, teor de ESD, CCS, teor de NUL, análise de caseína, análise de percentual da caseína (PCAS).



FIGURA 7 – Amostras de leite prontas para serem enviadas para análise pela Esalq-USP. Fonte: arquivo pessoal, 2012.

5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para comparar as variáveis estudadas (teor de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, ESD, CCS, NUL, análise de caseína e PCAS) entre cada colheita de cada propriedade que apresentaram variação significativa, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e observaram-se os valores de p . Para variações significativas, considerou-se 5% ($p < 0,05$).

A partir de sua aplicação foi possível determinar se as diferenças amostrais indicavam diferenças efetivas ou se foram apenas variações casuais, esperadas entre amostras aleatórias da mesma população. O teste Kruskal-Wallis consiste em teste não paramétrico, cuja utilização é indicada para estudos em que os grupos analisados não apresentam uma distribuição normal e não se verificar uma homogeneidade de variações em todos os grupos, como é o caso deste estudo (PICARÓ, PERLOIRO, 2005).

Após a aplicação do teste de *Kruskal-Wallis*, e considerando as variações tidas como significativas ($p < 0,05$), bem como a impossibilidade de se verificar as diferenças inter-grupos por meio do teste em questão, utilizou-se o procedimento de *Comparações Múltiplas de Dunn*, por meio do qual foi possível destacar as diferenças por meio de múltiplas comparações entre as amostras.

6 RESULTADOS

A tabela 1 demonstra os resultados obtidos a partir da análise bromatológica dos volumosos. Os resultados são expressos em 100% da matéria seca, sendo esta a fração sólida que permanece após a completa secagem da forrageira, o que permitiu melhor comparação dos nutrientes. Os Gráficos 1 a 3 permitem, ainda, melhor visualização da comparação dos componentes dos volumosos.

De forma geral, as silagens avaliadas apresentaram características bromatológicas semelhantes, com maior variação em relação aos demais volumosos (capim Mombaça e cana-de-açúcar), todavia todos os volumosos analisados apresentaram valores compatíveis aos esperados, inclusive valores aproximados de N.D.T. estimado.

TABELA 1 – Resultados da análise bromatológica (% expressos em 100% de matéria seca)

	Prop. nº 1		Prop. nº 2	Prop. nº 3	Prop. nº 4		
	Silagem de Milho / Capim Mombaça		Silagem de milho	Cana-de-açúcar	Silagem de sorgo / Capim Mombaça		Ração (comum a todas)
Matéria Seca	24,70	9,56	27,25	16,56	28,36	19,06	90,01
Proteína Bruta	9,75	21,17	9,43	5,02	6,89	19,88	25,80
Fibra Bruta	30,11	29,52	27,02	35,96	31,17	30,52	5,38
Extrato Etéreo	2,64	2,17	2,21	0,99	1,85	1,75	3,14
Matéria mineral	4,56	8,72	3,77	6,56	6,06	10,50	6,82
Extrato não Nitrogenado	52,94	38,42	57,57	51,47	54,03	37,35	58,86
N.D.T. (estimado)	61,62	65,00	63,08	57,02	57,79	62,03	81,13

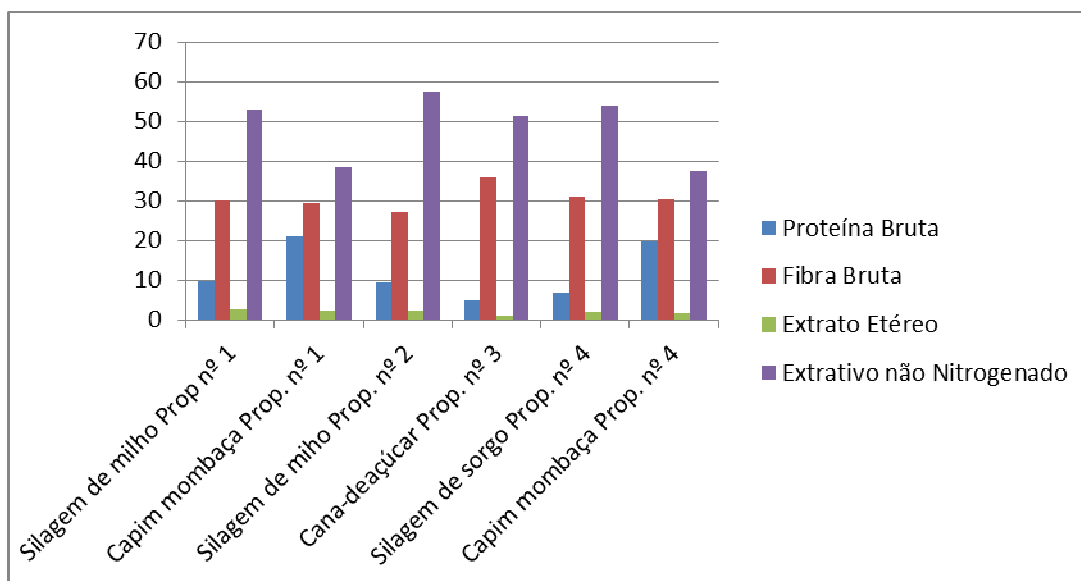


GRÁFICO 1 – Comparativo geral dos valores de cada componente da matéria seca dos volumosos (valores absolutos considerados sobre 100% de matéria seca)

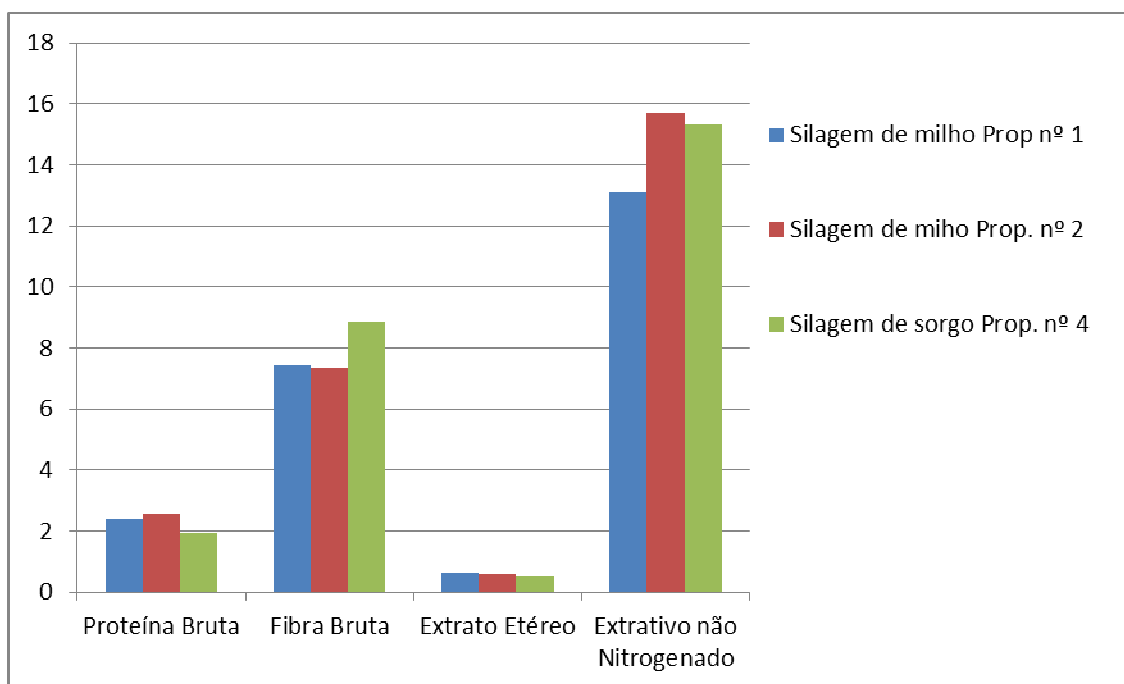


GRÁFICO 2 – Comparativo dos valores dos principais componente da matéria seca entre as silagens de milho e silagem de sorgo (valores absolutos considerados sobre 100% de matéria seca)

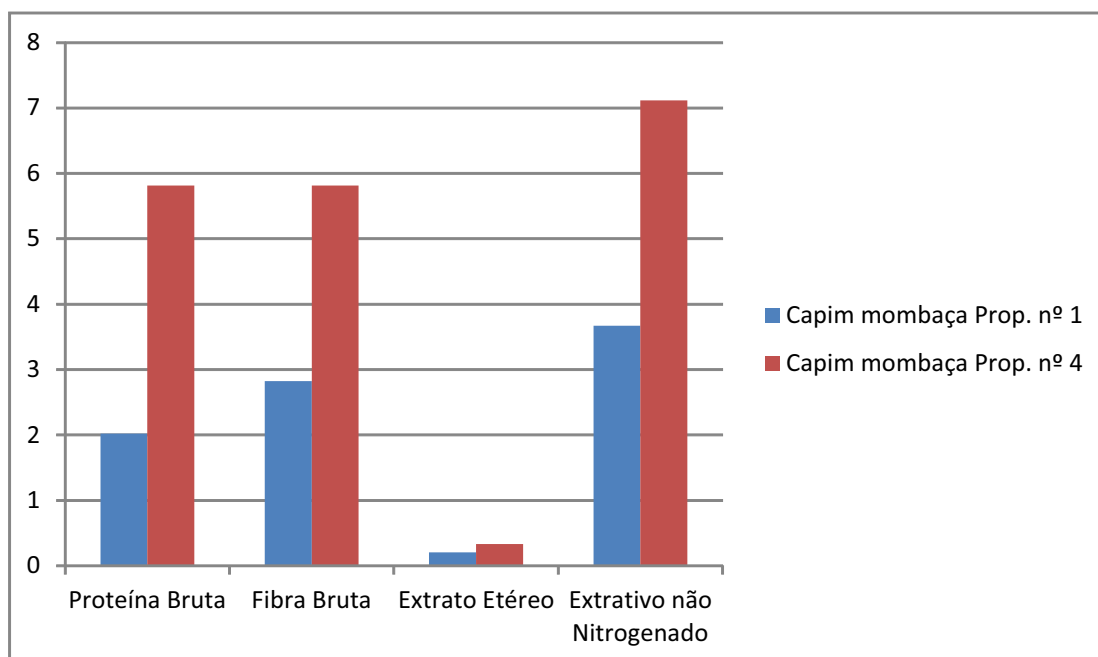


GRÁFICO 3 – Comparativo dos valores dos principais componente da matéria seca entre o capim mombaça das propriedades nº 1 e nº 4 (sobre 100% de matéria seca)

Na Tabela 2, foram dispostos os resultados obtidos na análise mineral dos volumosos, sendo avaliados os teores dos minerais: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, boro, cobre, ferro, manganês e zinco.

TABELA 2 – Resultados da análise mineral dos volumosos (em g/kg⁻¹)

	Prop. nº 1		Prop. nº 2	Prop. nº 3		Prop. nº 4
	Silagem de milho / Capim mombaça		Silagem de milho	Cana-de-açúcar		Silagem de sorgo / Capim mombaça
N	10,0	22,0	10,0	6,0	8,0	30,0
P	1,9	2,3	1,1	0,8	0,9	2,2
K	9,0	17,0	9,0	11,0	10,0	21,0
Ca	2,0	6,0	1,0	3,0	1,0	8,0
Mg	1,8	4,5	1,4	1,4	1,3	5,5
S	1,4	1,7	1,3	1,5	1,3	1,8
B	19,0	11,0	12,0	15,0	16,0	11,0
Cu	6,0	10,0	7,0	6,0	5,0	10,0
Fe	1698,0	150,0	242,2	429,0	845,0	166,0
Mn	36,0	25,0	26,0	61,0	49,0	59,0
Zn	19,0	26,0	16,0	15,0	11,0	21,0

Na Tabela 3, é possível verificar os resultados da análise da água ingerida pelo rebanho em cada uma das propriedades estudadas, expressos em mg/L, sendo avaliados os teores dos seguintes minerais: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, cobre, ferro, manganês e zinco, além do pH e condutividade elétrica.

TABELA 3 – Resultados da análise da água das propriedades estudadas (mg/L)

	Prop. nº 1	Prop. nº 2	Prop. nº 3	Prop. nº 4
N	11,0	2,0	30,0	5,0
P	4,3	0,9	0,9	0,8
K	9,0	6,0	9,0	11,0
Ca	8,0	3,0	9,0	11,0
Mg	3,0	2,0	3,0	7,0
S	2,3	1,7	2,3	1,5
Cu	0,0	0,0	0,02	0,02
Fe	0,08	0,45	0,80	0,03
Mn	0,02	0,02	0,02	0,03
Zn	0,0	0,0	0,0	0,0
pH	6,84	7,24	7,07	7,03
C.E. (mS)	0,064	0,031	0,108	0,147

Tanto as análises dos volumosos quanto da água ingerida pelos animais apresentaram valores compatíveis com os esperados e dentro dos padrões de cada avaliação.

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente e expostos nas tabelas a seguir, sob a forma de mediana (percentil 50), como referência para a identificação do valor de p , em que $p > 0,05$ não representou variação relevante entre as propriedades, enquanto $p < 0,05$ representou variação significativa entre as mesmas (*Kruskal Wallis*). A análise estatística e resultados completos encontram-se ao final, nos Anexos B/H, tendo em vista a grande diversidade de dados avaliados.

Na Tabela 4, encontram-se os valores das medianas de cada uma das colheitas, de cada propriedade, em relação ao teor de gordura, expressas em

% m/m, bem como o p -valor encontrado na análise estatística comparativa entre os resultados.

TABELA 4 – Medianas e p -valor considerando a variável teor de gordura do leite de cada propriedade a cada coleta (% m/m)

Coleta	Prop. nº 1	Prop. nº 2	Prop. nº 3	Prop. nº 4	p -valor
1	0,65	2,08	2,34	3,80	0,00
2	1,1	1,98	2,05	3,42	0,00
3	2,52	4,50	3,39	2,86	0,00
4	2,03	3,74	5,30	3,13	0,00
5	1,35	5,23	4,39	3,14	0,00
6	1,21	3,01	3,35	3,29	0,00

A Tabela 5 traz igualmente os valores das medianas de cada uma das colheitas, de cada propriedade, em relação ao teor de proteína, expressas em % m/m, bem como o p -valor encontrado.

TABELA 5 – Medianas e p -valor considerando a variável teor de proteína do leite de cada propriedade a cada coleta (% m/m)

Coleta	Prop. nº 1	Prop. nº 2	Prop. nº 3	Prop. nº 4	p -valor
1	3,20	3,05	3,13	2,99	0,329
2	3,33	3,44	3,12	3,00	0,006
3	3,27	3,25	3,07	3,00	0,023
4	3,43	3,19	3,35	2,91	0,000
5	3,41	3,32	3,70	3,14	0,042
6	3,29	3,43	3,66	2,99	0,014

Na Tabela 6, encontram-se dispostos tais valores (medianas e p -valor) em relação à lactose (% m/m).

TABELA 6 – Medianas e p -valor considerando a variável teor de lactose do leite de cada propriedade a cada coleta (% m/m)

Coleta	Prop. nº 1	Prop. nº 2	Prop. nº 3	Prop. nº 4	p -valor
1	4,59	4,56	4,53	4,44	0,812
2	4,47	4,47	4,41	4,38	0,789
3	4,36	4,36	4,17	4,40	0,130
4	4,31	4,31	4,09	4,42	0,156
5	4,43	4,03	4,09	4,27	0,062
6	4,35	4,44	3,80	4,31	0,154

Nas Tabelas seguintes (7 a 12), encontram-se dispostas as medianas e o p -valor de cada uma das coletas em relação às demais variáveis avaliadas.

TABELA 7 – Medianas e p -valor considerando a variável sólidos totais do leite de cada propriedade a cada coleta (% m/m)

Coleta	Prop. nº 1	Prop. nº 2	Prop. nº 3	Prop. nº 4	p -valor
1	9,75	10,62	10,96	12,28	0,000
2	9,79	11,02	10,45	11,76	0,000
3	11,12	12,76	11,65	11,30	0,002
4	11,28	12,11	13,82	11,28	0,000
5	10,14	13,97	12,78	11,71	0,000
6	10,23	12,26	11,68	11,55	0,000

TABELA 8 – Medianas e p -valor considerando a variável ESD do leite de cada propriedade a cada coleta (% m/m)

Coleta	Prop. nº 1	Prop. nº 2	Prop. nº 3	Prop. nº 4	p -valor
1	8,58	8,67	8,46	8,43	0,359
2	8,69	8,68	8,28	8,26	0,013
3	8,78	8,66	8,25	8,28	0,074
4	8,61	8,75	8,40	8,21	0,014
5	8,89	8,48	8,65	8,56	0,421
6	8,92	8,90	8,54	8,35	0,011

TABELA 9 – Medianas e p -valor considerando a variável CCS do leite de cada propriedade a cada coleta (x mil/mL)

Coleta	Prop. nº 1	Prop. nº 2	Prop. nº 3	Prop. nº 4	p -valor
1	112	136	348	315	0,126
2	458	243	196	221	0,678
3	434	268,33	1083	301	0,961
4	245	313	739	545	0,140
5	399	638,33	135,33	636	0,574
6	284	242,67	415	540	0,393

TABELA 10 – Medianas e p -valor considerando a variável NUL do leite de cada propriedade a cada coleta (mg/dL)

Coleta	Prop. nº 1	Prop. nº 2	Prop. nº 3	Prop. nº 4	p -valor
1	30,00	15,60	37,50	16,00	0,000
2	19,20	13,70	28,20	11,60	0,000
3	14,20	14,63	-	16,40	0,168
4	15,80	12,90	24,80	6,30	0,000
5	8,30	10,80	21,50	14,10	0,000
6	10,50	12,53	23,60	15,50	0,000

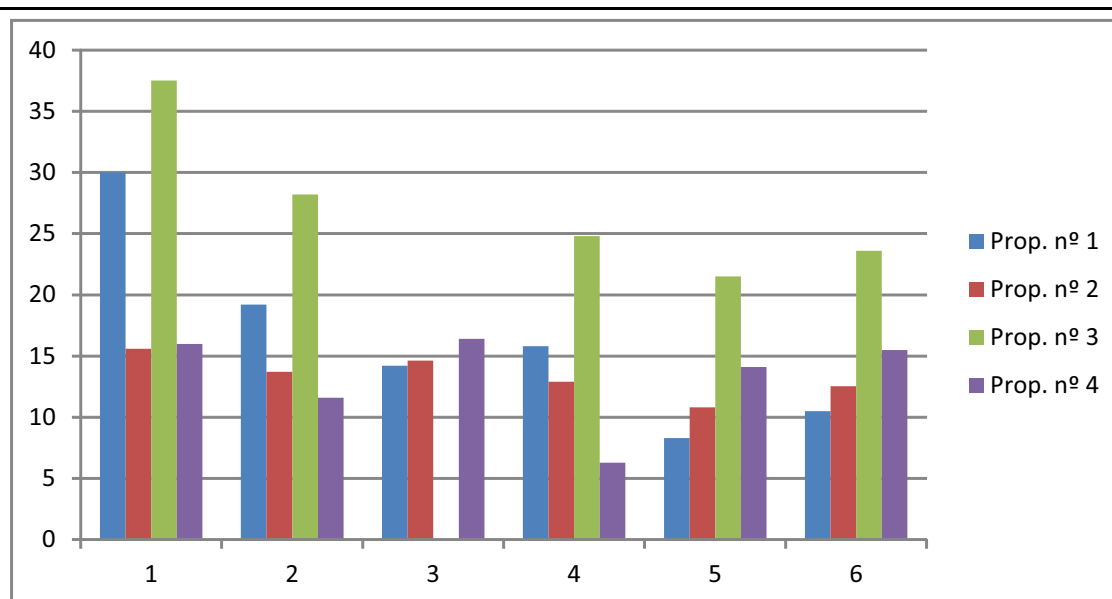


GRÁFICO 4 – Variação das medianas referentes ao teor de NUL

TABELA 11 – Medianas e *p*-valor considerando a variável caseína do leite de cada propriedade a cada coleta (% m/m)

Coleta	Prop. nº 1	Prop. nº 2	Prop. nº 3	Prop. nº 4	<i>p</i> -valor
1	2,47	2,41	2,35	2,26	0,161
2	2,59	2,59	2,31	2,24	0,001
3	2,51	2,49	2,25	2,21	0,010
4	2,60	2,41	2,45	2,15	0,001
5	2,59	2,49	2,65	2,38	0,105
6	2,53	2,62	2,65	2,22	0,023

TABELA 12 – Medianas e *p*-valor considerando a variável PCAS do leite de cada propriedade a cada coleta (% da PROT)

Coleta	Prop. nº 1	Prop. nº 2	Prop. nº 3	Prop. nº 4	<i>p</i> -valor
1	77,92	77,87	75,00	76,06	0,003
2	76,08	76,90	74,36	74,60	0,002
3	75,84	76,33	73,30	74,00	0,001
4	74,92	75,80	73,27	73,84	0,003
5	76,84	75,80	73,80	75,08	0,005
6	77,24	75,73	72,12	72,99	0,000

Além da comparação entre propriedades a cada colheita, por meio do *Kruskal Wallis*, também foi aplicado o *Dunn*, por meio do qual é possível destacar as diferenças por meio de múltiplas comparações entre as amostras, permitindo assim avaliar as variações de resultados e sua relevância sob diferentes ângulos. Os resultados completos se encontram nos Anexos B/H.

Ainda, a Tabela 13 traz as médias de produtividade por animal de cada propriedade, sendo considerados para tanto os animais que fizeram parte deste experimento, em início de lactação.

TABELA 13 – Médias de produtividade de leite por animal de cada propriedade (L/animal)

Propriedade	Média de produtividade
1	24
2	26
3	18
4	21

7 DISCUSSÃO

Em relação à gordura, a propriedade nº 1 mostrou pior desempenho em todas as coletas, inclusive encontrando-se abaixo dos requisitos exigidos pela IN 62/2011. As demais propriedades apresentaram variações semelhantes ao longo do período em análise, não obstante a propriedade nº 4 tenha apresentado o desempenho mais constante no índice de gordura.

Diante da existência de diferenças entre os resultados apresentados, é possível verificar que a alimentação exerceu influência sobre esse componente do leite, sobretudo quando se verificou que o capim mombaça utilizado na propriedade nº 1 apresentou baixo percentual de matéria seca (9,56%) e, portanto, menor índice de nutrientes, o que acabou por refletir nos baixos índices de gordura apresentados. Por outro lado, a matéria seca dos volumosos utilizados pela propriedade nº 4 foram os mais altos em relação às demais (capim mombaça – 19,06% e silagem de sorgo – 28,36%), agregando assim mais nutrientes à alimentação e, portanto, contribuindo para os índices mais elevados e constantes de gordura no leite, conforme se verifica no Gráfico 1.

Os valores absolutos dos componentes da silagem de milho foram semelhantes nas propriedades que utilizam tal volumoso, qual seja, propriedades 1 e 2 (Gráfico 2). Portanto, considerando-se que a propriedade 2 apresentou resultados compatíveis com o esperado adotando alimentação exclusivamente com a silagem de milho, comprova-se que o baixo teor de matéria seca do capim mombaça na propriedade nº 1 foi o responsável pelo baixo teor de gordura do leite desta propriedade (Gráfico 3). Ainda, a grande variação dos valores do teor de gordura nas propriedades nº 2 e 3 refletem a adoção de uma dieta não balanceada pelo rebanho, embora o teor de gordura tenha permanecido dentro do limite esperado. Importante destacar que a silagem de milho constitui volumoso de alta qualidade nutritiva, satisfazendo grande parte das necessidades da dieta de vacas em lactação (LEDIC, 2002; PUPO, 1979).

A cana-de-açúcar, por conter baixos índices de nutrientes, em especial a proteína, demanda maior suplementação alimentar do rebanho, tornando mais dificultosa a estabilidade dos componentes do leite. De acordo com PUPO (1979), a cana-de-açúcar possui valor energético médio, devido à grande concentração de açúcar em seus colmos, porém é fibrosa, pobre em proteínas, extrato etéreo e minerais. Dessa forma, a cana não deve ser utilizada como volumoso exclusivo e sem suplementação proteica adequada, sob pena de desencadear sérios distúrbios metabólicos (LEDIC, 2002).

Em relação à proteína, verificou-se também influência da utilização de diferentes volumosos em seus índices, porém em menor grau do que o apresentado pela gordura. A principal proteína produzida pelas células alveolares é a caseína, representando cerca de 80% da porção proteica do leite; os outros 20% são compostos de albuminas e globulinas (SILVA, 1997).

A deficiência de proteína na alimentação reduz a produção de leite e seu teor de sólidos não gordurosos, porém o fornecimento acima das exigências não melhora a produção e promove apenas um ligeiro acréscimo de sua porcentagem no leite (GIANNONI, 1987).

Neste caso, verifica-se que a propriedade 04 mostrou pior desempenho em todas as coletas nos índices de proteína, porém em momento algum ficou abaixo dos requisitos mínimos exigidos, comprovando que a suplementação alimentar acima das exigências não promove acréscimos relevantes nos índices de proteína, como ocorre no caso da gordura. As demais propriedades apresentaram variações semelhantes ao longo do período em análise, não obstante a propriedade 03 tenha apresentado os maiores índices de proteína nas coletas finais, sobretudo em razão da suplementação da dieta com ureia, uma vez que, em termos de valor absoluto, a cana-de-açúcar apresenta o menor teor de proteína em relação aos demais volumosos. Verifica-se que o teor de caseína e o PCAS seguiram, conseqüentemente, o mesmo padrão de resultados, embora seja possível notar, pela variação do PCAS, que o teor de caseína nem sempre corresponde ao da proteína total do leite.

Ainda, a utilização de silagens de milho e de sorgo, volumosos que possuem maior teor de extrativo não nitrogenado, acabam por resultar em menores teores de proteína no leite, sugerindo assim que a presença de

carboidratos de rápida absorção pelo animal deprime a síntese proteica. Cabe aqui ressaltar que, embora o sorgo possa apresentar rendimentos superiores aos do milho, sua silagem costuma ser de qualidade inferior, representando 85 a 90% dos valores da silagem de milho (PUPO, 1979).

É certo, todavia, que a proteína do leite, embora esteja relacionada também com a alimentação ministrada aos animais, depende de outros fatores para apresentar variação, além de atingir os níveis exigidos com o balanceamento adequado dos nutrientes necessários.

Em relação à lactose, os resultados de todas as coletas não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$), o que corrobora com os achados da literatura. A lactose é o glucídio característico do leite, formado a partir de glicose e galactose, sendo que o seu teor praticamente não é afetado por alterações das dietas alimentares oferecidas às vacas (GIANNONI, 1987).

Os sólidos totais também foram afetados pela dieta do rebanho, uma vez que refletem justamente a composição de todos os demais componentes do leite, exceto a água. Dessa forma, considerando-se que os teores de gordura e proteína (incluindo sua fração caseína e seu respectivo percentual) sofreram variações significativas relacionadas à alimentação, o mesmo ocorre com os sólidos totais. Nesse item, a propriedade nº 1 mostrou o pior desempenho em todas as coletas, com variações relevantes em diversas amostras. A propriedade nº 2 apresentou os valores mais elevados em relação aos sólidos totais durante as coletas, todavia a propriedade nº 4 foi a que se manteve mais constante.

Mais uma vez, é possível atribuir tais resultados e diferenças significantes entre as propriedades nº 1 e 4 à qualidade do volumoso utilizado, uma vez que, conforme destacado anteriormente, o baixo índice de matéria seca do capim Mombaça da propriedade nº 1 em relação ao capim Mombaça da propriedade nº 4 acarretou na menor quantidade de nutrientes presentes naquele volumoso e, conseqüentemente, surtiu impacto negativo no teor dos componentes do leite. Vale mencionar que as diferenças entre as silagens de milho, utilizada pela propriedade nº 1, e a de sorgo, utilizada pela propriedade nº 4, não são significativas, especialmente quando se avalia os valores

absolutos dos componentes, sendo tais volumosos equivalentes, portanto, no teor de nutrientes.

Em relação ao ESD, composto pelos mesmos elementos que os sólidos totais com exceção da gordura, evidentemente é possível notar variação em seus valores, todavia de forma menos acentuada, uma vez que a gordura é o componente com maior variação. Dessa forma, observa-se em relação a este componente que não houve diferenças significativas em metade das coletas ($p>0,05$), a saber, primeira, terceira e quinta coletas; já nas coletas restantes, as propriedades nº 1 e 2 apresentaram maiores teores de ESD com diferenças relevantes em relação às demais, da seguinte forma: na segunda coleta, o ESD da propriedade nº 2 foi maior do que a de nº 3; na quarta coleta, as propriedades nº 1 e 2 apresentaram variação relevante em relação à nº 4, embora sem diferença significativa entre si; por fim, na sexta coleta, a propriedade nº 2 apresentou teor mais elevado do componente em questão do que as propriedades nº 3 e 4.

A CCS, por sua vez, não apresentou diferenças significativas em quaisquer das coletas ($p>0,05$), evidenciando, portanto, que o volumoso utilizado na alimentação do rebanho não influencia a CCS e, por consequência, não tem relação direta com a sanidade e o surgimento de doenças típicas do gado leiteiro, como a mastite. Assim, pode-se dizer que a CCS é influenciada por outros fatores relacionados ao manejo da ordenha. Conforme relatado na literatura, a CCS tem relação direta e indicativa da prevalência de mastite, na composição do leite, riscos de contaminação do leite com antibióticos e probabilidade da presença de bactérias patogênicas (BEHMER, 1999).

Vale ressaltar que os limites para a CCS se encontram regulamentados pela IN 62/2011, sendo exigida melhora progressiva dos produtores, em relação ao leite cru refrigerado tipo A integral, considerando os seguintes parâmetros: até 30/06/2014, o limite para a CCS é de $4,8 \times 10^5$ CS/mL; de 01/07/2014 a 30/06/2016, o limite passará a $4,0 \times 10^5$ CS/mL e, a partir de 01/07/2016, a $3,6 \times 10^5$ CS/mL. Diante de tais exigências, verifica-se que apenas a propriedade nº 1 adequou-se aos padrões atuais em todas as coletas, sendo que as demais se apresentaram acima do nível tolerado em pelo menos uma das coletas.

Por fim, o NUL apresentou variações significativas em praticamente todas as coletas, com exceção da terceira. A propriedade nº 3 apresentou os maiores valores em todas as coletas, chegando a apresentar níveis duas vezes maiores que outras propriedades. Todas estas apresentaram, ainda, variações significativas na maioria dos resultados, revelando, portanto, que o teor de NUL está diretamente relacionado com a dieta e o volumoso adotado pelo rebanho. Os altos índices da propriedade nº 3 se justificam em razão da suplementação de ureia na dieta (200g/animal) em razão do baixo nível de nutrientes da cana-de-açúcar, em especial a proteína bruta (Gráfico 4). Conforme relatado em tópico anterior, altos índices de NUL se relacionam a dietas desbalanceadas em proteína bruta, como, por exemplo, o uso excessivo de ureia com cana-de-açúcar (RABELO, 2007).

Tal prática é bastante comum pelos produtores que se utilizam de tal volumoso. Todavia acaba por gerar um desbalanceamento energético quando a suplementação não é realizada de forma adequada, acarretando não apenas em altos níveis de NUL, mas também, por consequência, em baixos níveis dos demais componentes do leite (gordura, proteína, lactose, sólidos totais, ESD, caseína, PCAS), como foi possível verificar da propriedade nº 3 que, na maioria das amostras, apresentou valores inferiores, ou sem variação relevante, às demais propriedades em relação a tais elementos.

Os resultados de análise mineral dos volumosos e da água ingerida pelos animais de cada propriedade se encontram dentro dos parâmetros esperados, não se podendo atribuir as variações significativas apresentadas pelas amostras de leite diretamente a tais fatores.

Em relação à produtividade, observou-se que a propriedade nº 2 apresentou maior média por animal (26 litros), seguida pelas propriedades nº 1 (24 litros/animal), nº 4 (21 litros/animal) e, por derradeiro, pela nº 3 (18 litros/por animal).

Tendo em vista os resultados avaliados conforme acima, verifica-se que a propriedade nº 3 demonstrou o pior desempenho de forma geral, tanto em relação à composição do leite quanto em relação à produtividade de seus animais. Dessa forma, pode-se concluir que a cana-de-açúcar com ureia não

se mostrou o volumoso mais adequado à obtenção de índices considerados como ótimos para a qualidade do leite.

Para além do fator produtividade, o qual pode ser influenciado por diversas variáveis não contempladas no presente estudo (em especial o melhoramento genético dentro de uma mesma raça), é certo que, em relação aos demais volumosos, a cana-de-açúcar não apresentou resultados satisfatórios, até mesmo por se tratar de volumoso pobre em proteínas e extrato etéreo (gordura), demandando suplementação proteica que pode acabar por gerar o desbalanceamento da dieta do rebanho, e, por consequência, grande oscilação dos níveis dos componentes do leite. Embora a propriedade nº 3 tenha apresentado altos índices de proteína no leite, além de sua fração caseína e PCAS, em razão da suplementação com ureia, a mesma apresentou resultados inconstantes em relação aos demais componentes, resultado de uma dieta não balanceada.

Por outro lado, considerando-se a presença maciça de lavouras de cana-de-açúcar no estado de São Paulo, e o custo reduzido para obtenção de tal volumoso em relação aos demais ora avaliados (uma vez que o capim Mombaça não foi aqui analisado isoladamente, mas apenas combinado com diferentes tipos de silagens), é certo que o produtor que assim deseje alimentar seu rebanho não deve descartar tal opção, até mesmo porque é possível atingir os índices mínimos recomendados de qualidade e composição do leite, embora com resultados mais discretos em relação aos demais tratamentos. Ainda, é necessário um acompanhamento constante a fim de se manter o equilíbrio na suplementação de ureia na dieta, visando evitar os altos índices de NUL, tendo em vista os motivos relatados anteriormente. De acordo com LEDIC (2002), o desempenho de animais alimentados com cana e ureia pode ser sensivelmente melhorado se receberam adicionalmente alimentos que contenham amido e proteína pouco degradável no rúmen, como o farelo de arroz ou farelo de algodão.

A propriedade nº 2, por sua vez, também não apresentou os valores mais elevados de quaisquer dos índices analisados, com exceção do ESD e produtividade, embora também tenha apresentado a maioria de seus resultados dentro dos padrões exigidos de composição e qualidade do leite.

Com uso exclusivo de silagem de milho, e considerando que se trata de volumoso com maior custo em relação aos demais analisados (LEDIC, 2002), conclui-se que o uso exclusivo de silagem de milho na dieta do rebanho não é eficiente tendo em vista o baixo retorno em termos de qualidade, considerando-se a possibilidade de atingir os mesmos ou melhores resultados com outras opções de dietas.

A propriedade nº 4 apresentou os melhores índices de gordura e sólidos totais, componentes estes significativos na avaliação da qualidade do leite, importando, inclusive, em bonificação no pagamento ao produtor; todavia apresentou os piores índices de proteína em relação às demais propriedades. Apesar de tal ocorrência, o nível de proteína da propriedade nº 4 se manteve acima do mínimo exigido em todas as coletas ($>2,9\%$), o que demonstra que a combinação entre o capim Mombaça e a silagem de sorgo (ou outra equivalente em termos nutritivos, como a própria silagem de milho) representa a melhor alternativa ao produtor. Isso porque tal combinação atinge resultados satisfatórios em todos os componentes (neste caso destacando-se inclusive a gordura e sólidos totais) e bom padrão de produtividade.

Em relação à propriedade nº 1, é certo ainda que, apesar de a mesma ter se utilizado igualmente da combinação de capim Mombaça com silagem (no caso, a de milho), a mesma apresentou péssimos resultados relativos ao teor de gordura, apresentando-se abaixo do mínimo exigido em todas as coletas. Por consequência, a propriedade nº 1 também apresentou os piores níveis de sólidos totais.

Tal fato se deve, conforme já esclarecido anteriormente, ao baixo índice de matéria seca do capim Mombaça em comparação a propriedade nº 4, o que ocasionou brusca queda no teor de nutrientes do volumoso, repercutindo negativamente na composição do leite.

Dessa forma, é possível afirmar que, embora existam volumosos ou mesmo combinações de volumosos mais indicadas à obtenção de padrões ótimos de composição e qualidade do leite, é preciso avaliar se o próprio volumoso foi cultivado da maneira correta, capaz de armazenar quantidade razoável de matéria seca e nutrientes, sob pena de não se atingir os resultados esperados, ocasionando perdas significativas ao produtor.

8 CONCLUSÕES

Embora não seja o único, a alimentação pode ser considerada um dos fatores de maior importância para a produtividade do rebanho e composição adequada do leite.

1 – Tendo em vista os resultados obtidos neste experimento, é possível concluir que o volumoso utilizado influencia de forma significativa diversos critérios analisados, em especial a gordura, proteína e suas frações (caseína e PCAS), sólidos totais, ESD e ainda o teor de NUL, além dos índices de produtividade.

2 – A lactose e a CCS não sofrem variações significativas em decorrência da escolha de determinado volumoso, sendo esta mais diretamente relacionada ao manejo e condições de sanidade do rebanho do que à alimentação.

3 – O adequado balanceamento da dieta global do animal é mais importante do que a escolha isolada de um volumoso; os resultados aqui obtidos demonstram que eventuais deficiências ou níveis não desejados de determinado componente decorrem do balanceamento incorreto de nutrientes, seja este decorrente da relação desequilibrada entre concentrado e volumoso ou do próprio baixo nível de matéria seca deste.

4 – A cana-de-açúcar acrescida de ureia, utilizada de forma isolada, não revelou resultados satisfatórios, tampouco constantes, em relação aos componentes do leite, além de gerar altos índices de NUL.

5 – As combinações entre silagem (de milho ou sorgo) e capim Mombaça constituem a melhor opção ao produtor, com a possibilidade de atingir os melhores resultados, tanto em termos de valor absolutos quanto de constância dos componentes do leite ao longo das coletas, desde que os volumosos utilizados sejam de boa qualidade e disponham de bom índice de matéria seca, a fim de evitar a perda de nutrientes.

REFERÊNCIAS

BACHMAN, K.C. Managing milk composition. In: VANHORN, H.H.; WILCOX, C.J. **Large dairy herd management**. Champaign: American Dairy Science Association, 1992

BATH, Donald L. et al. **Dairy cattle: principles, practices, problems, profits**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1978.

BEHMER, Manuel Lecy Arruda. **Tecnologia do leite**. São Paulo: Nobel, 1999.

BERCHIELLI, Telma Teresinha et al. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006.

BOTARO, B.G. et al. Composição e frações proteicas do leite de rebanhos bovinos comerciais. **Veterinária e Zootecnia**, n. 83, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011**. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 31 dez. de 2011. Seção 1, p. 6.

CARDOSO, Esther Guimarães. **Engorda de Bovinos em Confinamento**. Campo Grande: EMBRAPA Gado de Corte, 1996.

CARVALHO, M.P. **Manipulando a composição de leite: gordura**. 1º Curso on line sobre qualidade do leite. Instituto Fernando Costa: Milkpoint, 2000.

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

COSTA, Marcone Geraldo et al. Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado ou silagem de milho na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6, Dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982005000700032&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 set. 2011.

CUNNINGHAM, James G. **Tratado de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

FAGAN, E. P. et al. Fatores ambientais e de manejo sobre a composição química do leite em granjas leiteiras do Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 32, n. 3, p. 309-316, 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Food Outlook – November 2008. Milk and milk products**. 2008. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/011/ai474e/ai474e10.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

FARIA, V.P. Rações completas para vacas em lactação, In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. **Confinamento de bovinos leiteiros**. Piracicaba: FEALQ, 1993. p.229-244

FONTANELI, R. S. **Fatores que afetam a composição e as características físico-químicas do leite, 2001**. 25 f. Seminário (Mestrado) – Programa de Pós – Graduação em Ciências Veterinárias. Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2001.

FREIRE, Maitê Figueiredo. **Análise das características físico-químicas de leite cru refrigerado entregue em uma cooperativa no estado do Rio de Janeiro no ano de 2002**. 2006. 33f. Dissertação (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal e Vigilância Sanitária) – Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro.

GIANNONI, Marcos Antônio. **Gado de leite: genética e melhoramento**. Jaboticabal: Nobel, 1987.

IBGE. Produção da pecuária municipal – 2012. Tabela 6 - Produção de leite no período de 01.01 a 31.12 segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação - 2012. **Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária, Pesquisa da pecuária municipal 2011-2012.** Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2012/tabelas_pdf/tab06.pdf>. Acesso em: 13 set. 2013.

IBGE. Produção da pecuária municipal – 2012. Tabela 23 - Produção de leite no período de 01.01 a 31.12 e participações relativa e acumulada no total da produção, em ordem decrescente – 2012 segundo as Unidades da Federação e os 20 municípios com as maiores produções. **Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária, Pesquisa da pecuária municipal 2011-2012.** Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2012/tabelas_pdf/tab23.pdf>. Acesso em: 13 set. 2013.

JENSEN, Robert G. **Handbook of milk composition.** Londres: Academic Press, 1995.

LEDIC, Ivan Luz. **Manual de bovinotecnia leiteira – alimentos: produção e fornecimento.** São Paulo: Varela, 2002.

LUDOVICO, A.; MATTOS, W.R.S. Avaliação de dietas à base de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) e diferentes níveis de semente de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.2, p.403-410, 1997.

MAGALHÃES, A.L.R.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: desempenho e viabilidade econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1292-1302, 2004.

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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.481-492, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition.** Washington, DC: The National Academies Press, 2001.

PEIXOTO, Aristeu Mendes. **Bovinocultura leiteira: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: FEALQ, 2000.

PICARÓ, P.; PERLOIRO, F. A evidência da intervenção precoce da fisioterapia em mulheres mastectomizadas: estudo comparativo. **EssFisiOnline**, [S.l.], v. 1, n. 2, mar. 2005. Disponível em: <<http://www.pnfchi.com/fotos/literatura/1233837612.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

PUPO, Nelson Ignácio Hadler. **Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1979.

RABELO, Euler. Uso de níveis de nitrogênio ureico no leite como ferramenta de monitoramento de dietas em vacas leite. **Rehagro**. Disponível em: <<http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=1562>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002.

SILVA, Paulo Henrique Fonseca da. Leite: aspectos de composição e propriedade. **Química nova na escola – Leite**, n. 6, Nov. 1997. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc06/quimsoc.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2013.

SIMILI, Flávia Fernanda; LIMA, Maria Lúcia Pereira. Como os alimentos podem afetar a composição do leite das vacas. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 4, n.1 Jan-Jun 2007.

VALADARES FILHO, S. C; ROCHA JUNIOR, V. R.; CAPPELLE, E. R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006.

VALSECHI, O. A. **Tecnologia de Produtos Agrícolas de Origem Animal: o leite e seus derivados**. Araras: Universidade Federal de São Carlos, 2001. Disponível em: <<http://pucrs.campus2.br/~thompson/0%20LEITE%20E%20SEUS%20DERIVADOS.doc>> Acesso em: 02 jan. 2013.

VALVASORI, E.; LUCCI, C.S.L.; ARCARO, J.R.P. et al. Avaliação da cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho para vacas leiteiras. **Brazilian Journal of Veterinarian Research in Animal Science**, v.32, n.4, p.224-228, 1995.

VOLTOLINI, T.V. **Adequação protéica em rações com pastagens ou com cana-de-açúcar e efeito de diferentes intervalos entre desfolhas sobre o desempenho lactacional de vacas leiteiras**. 2006. 167f. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

WATTIAUX, Michel André. **Milk composition and nutritional value**. Wisconsin: Babcock Institute for international dairy research and development, 2006. Disponível em: <<http://babcock.wisc.edu/node/198>>. Acesso em: 12 dez. 2012.

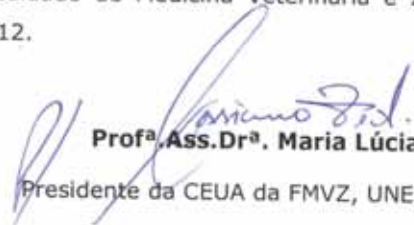
ANEXO A – Atestado Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA)

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

fmvz - unesp
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Campus de Botucatu

A T E S T A D O

Atesto para os devidos fins, que o Projeto "**Análise comparativa da produção e composição físico-química do leite considerando a utilização de diferentes volumosos na alimentação de vacas Girolanda**" Protocolo nº 79/2012-CEUA, de **João Gabriel Quaggio Brasil**, aluno do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, nível Mestrado desta Faculdade, está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) desta Faculdade. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, em 13 de abril de 2012.


Profª. Ass. Drª. Maria Lúcia Gomes Lourenço

Presidente da CEUA da FMVZ, UNESP - Campus de Botucatu

**ANEXO B – Estatística descritiva da coleta nº 1
(Kruskal Wallis)**

Propr		Gordura1	Proteína1	Lactose1	ST1	ESD1	CCS1	NU1	Caseína1	PCAS 1
1,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0
		Média	1,00	3,23	4,43	9,61	8,61	337,00	29,32	77,11
		dp	0,74	0,27	0,38	0,79	0,57	516,38	3,37	2,11
	Percentis	25	0,46	3,15	4,08	8,89	8,19	24,00	26,90	2,33
		50	0,65	3,20	4,59	9,75	8,58	112,00	30,00	2,47
		75	1,56	3,46	4,72	10,11	9,05	329,00	32,20	2,70
	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0
		média	2,27	3,20	4,53	10,93	8,66	151,91	15,45	78,01
2,0		dp	0,74	0,35	0,27	1,09	0,49	119,07	3,24	0,29
	Percentis	25	1,89	2,96	4,40	10,22	8,42	52,00	13,90	2,32
		50	2,08	3,05	4,56	10,62	8,67	136,00	15,60	2,41
		75	3,00	3,41	4,73	11,92	8,96	248,00	17,00	2,65
	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0
		Média	2,54	3,15	4,37	10,90	8,36	1520,60	38,31	2,37
		dp	1,14	0,31	0,41	1,43	0,50	2296,33	6,63	0,24
	Percentis	25	1,72	2,89	3,92	9,92	7,88	48,00	33,70	2,17
		50	2,34	3,13	4,53	10,96	8,46	348,00	37,50	2,35
		75	3,13	3,50	4,69	11,75	8,74	2456,00	44,30	2,56
3,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0
		Média	2,54	3,15	4,37	10,90	8,36	1520,60	38,31	2,37
		dp	1,14	0,31	0,41	1,43	0,50	2296,33	6,63	0,24
	Percentis	25	1,72	2,89	3,92	9,92	7,88	48,00	33,70	2,17
		50	2,34	3,13	4,53	10,96	8,46	348,00	37,50	2,35
		75	3,13	3,50	4,69	11,75	8,74	2456,00	44,30	2,56
	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0
		Média	3,67	3,03	4,48	11,46	8,46	460,33	15,89	2,31
		dp	0,74	0,31	0,20	3,02	0,36	435,59	3,11	0,24
4,0	Percentis	25	2,94	2,79	4,36	11,32	8,13	109,00	13,80	2,17
		50	3,80	2,99	4,44	12,28	8,43	315,00	16,00	2,26
		75	4,26	3,32	4,57	13,07	8,85	590,00	17,90	2,51
	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0
		Média	3,67	3,03	4,48	11,46	8,46	460,33	15,89	2,31
		dp	0,74	0,31	0,20	3,02	0,36	435,59	3,11	0,24
	Percentis	25	2,94	2,79	4,36	11,32	8,13	109,00	13,80	2,17
		50	3,80	2,99	4,44	12,28	8,43	315,00	16,00	2,26
		75	4,26	3,32	4,57	13,07	8,85	590,00	17,90	2,51

	Gordura1	Proteína1	Lactose1	ST1	ESD1	CCS1	NU1	Caseína1	PCAS 1
Qui-quadrado	34,615	3,434	,957	22,254	3,221	5,723	48,185	5,154	14,201
df	3	3	3	3	3	3	3	3	3
p-valor	0,000	0,329	0,812	0,000	0,359	0,126	0,000	0,161	0,003

**ANEXO C – Estatística descritiva da coleta nº 2
(Kruskal Wallis)**

Propr		Gordura2	Proteína2	Lactose2	ST2	ESD2	CCS2	NU2	Caseína2	PCAS 2	
1,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15	
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Média	1,18	3,31	4,32	9,77	8,58	858,87	19,25	2,50	75,55
		dp	0,56	0,24	0,46	0,76	0,62	1080,67	2,45	0,24	2,99
	Percentis	25	0,77	3,06	4,07	9,03	8,42	131,00	18,10	2,34	73,88
		50	1,10	3,33	4,47	9,79	8,69	458,00	19,20	2,59	76,08
		75	1,58	3,50	4,70	10,33	8,96	1288,00	20,00	2,68	78,02
	2,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0	
		média	2,43	3,40	4,43	11,20	8,77	454,40	13,71	2,62	76,91
		dp	0,87	0,35	0,34	1,09	0,54	636,01	1,85	0,31	1,92
Percentis		25	1,79	3,03	4,31	10,23	8,56	127,00	12,60	2,34	75,35
		50	1,98	3,44	4,47	11,02	8,68	243,00	13,70	2,59	76,90
		75	3,08	3,58	4,64	11,99	9,01	674,00	15,00	2,78	78,00
3,0		N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Média	2,25	3,13	4,30	10,47	8,22	1351,80	28,87	2,31	73,57
		dp	0,85	0,25	0,47	1,14	0,60	2599,85	5,27	0,23	2,87
	Percentis	25	1,70	2,99	4,13	9,73	7,88	81,00	26,30	2,15	71,84
		50	2,05	3,12	4,41	10,45	8,28	196,00	28,20	2,31	74,36
		75	2,88	3,33	4,58	11,42	8,72	1532,00	33,10	2,48	75,25
	4,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Média	3,33	2,99	4,37	11,59	8,26	402,25	11,35	2,22	74,39
		dp	0,60	0,30	0,26	0,71	0,38	515,88	1,93	0,25	1,76
Percentis		25	2,86	2,70	4,20	10,90	7,94	100,00	10,00	2,01	73,24
		50	3,42	3,00	4,38	11,76	8,26	221,00	11,60	2,24	74,60
		75	3,74	3,16	4,51	11,82	8,58	388,00	12,60	2,42	75,65

	Gordura2	Proteína2	Lactose2	ST2	ESD2	CCS2	NU2	Caseína2	PCAS 2
Qui-quadrado	33,011	12,336	1,050	22,882	10,853	1,520	49,387	15,914	15,038
df	3	3	3	3	3	3	3	3	3
p-valor	0,000	0,006	0,789	0,000	0,013	0,678	0,000	0,001	0,002

**ANEXO D – Estatística descritiva da coleta nº 3
(Kruskal Wallis)**

Propr		Gordura3	Proteína3	Lactose3	ST3	ESD3	CCS3	NU3	Caseína3	PCAS 3	
1,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15	
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Média	2,49	3,31	4,45	11,19	8,70	779,87	14,29	2,51	75,72
		dp	0,70	0,45	0,25	0,97	0,60	883,01	1,53	0,41	2,67
	Percentis	25	2,01	2,89	4,18	10,30	8,14	209,00	13,60	2,12	73,33
		50	2,52	3,27	4,36	11,12	8,78	434,00	14,20	2,51	75,84
		75	2,92	3,50	4,69	12,00	9,14	1157,00	14,70	2,75	78,35
	2,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0	
		média	4,44	3,38	4,24	13,07	8,63	1113,69	14,52	2,58	76,43
		dp	1,21	0,41	0,35	1,57	0,52	2307,55	2,59	0,36	2,44
Percentis		25	3,55	3,08	4,06	12,11	8,34	186,67	11,73	2,31	75,24
		50	4,50	3,25	4,36	12,76	8,66	268,33	14,63	2,49	76,33
		75	5,28	3,73	4,45	14,47	8,97	706,67	16,33	2,84	77,30
3,0		N	Válido	15	15	15	15	15	0	15	15
		Ausente	0	0	0	0	0	15	0	0	
		Média	3,80	3,15	4,24	12,07	8,27	1352,04	2,30	72,97	
		dp	1,47	0,28	0,28	1,44	0,43	1492,96	0,25	2,45	
	Percentis	25	2,36	2,93	4,08	10,81	8,08	89,00	2,05	71,14	
		50	3,39	3,07	4,17	11,65	8,25	1083,00	2,25	73,30	
		75	5,39	3,46	4,51	13,55	8,58	2565,67	2,53	75,30	
	4,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Média	2,97	2,98	4,41	11,29	8,31	648,27	15,96	2,19	73,55
		dp	0,66	0,28	0,26	0,88	0,45	861,57	2,45	0,26	2,26
Percentis		25	2,29	2,72	4,29	10,73	8,04	206,00	13,60	1,95	71,69
		50	2,86	3,00	4,40	11,30	8,28	301,00	16,40	2,21	74,00
		75	3,47	3,14	4,56	11,79	8,65	769,00	17,50	2,40	75,23

	Gordura3	Proteína3	Lactose3	ST3	ESD3	CCS3	NU3	Caseína3	PCAS 3
Qui-quadrado	20,017	9,516	5,645	15,074	6,948	,295	3,566	11,365	16,674
df	3	3	3	3	3	3	2	3	3
p-valor	0,000	0,023	0,130	0,002	0,074	0,961	0,168	0,010	0,001

**ANEXO E – Estatística descritiva da coleta nº 4
(Kruskal Wallis)**

Propr		Gordura4	Proteína4	Lactose4	ST4	ESD4	CCS4	NU4	Caseína4	PCAS 4	
1,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15	
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Média	2,42	3,45	4,32	11,13	8,71	709,67	15,99	2,60	75,25
		dp	1,18	0,39	0,32	1,43	0,50	1074,82	2,47	0,35	2,19
	Percentis	25	1,19	3,07	4,08	10,05	8,26	102,00	14,00	2,30	72,99
		50	2,03	3,43	4,31	11,28	8,61	245,00	15,80	2,60	74,92
		75	3,51	3,59	4,62	12,26	9,14	1135,00	18,00	2,66	77,55
	2,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
			Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0
		média	3,59	3,40	4,27	12,25	8,66	1024,76	13,05	2,58	75,82
		dp	1,31	0,40	0,34	1,54	0,46	1432,27	2,38	0,35	2,32
Percentis		25	2,91	3,02	3,94	11,44	8,27	170,00	11,43	2,24	73,84
		50	3,74	3,19	4,31	12,11	8,75	313,00	12,90	2,41	75,80
		75	4,69	3,89	4,56	13,66	9,01	1534,00	14,93	2,92	77,47
3,0		N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
			Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0
		Média	5,54	3,35	4,11	13,93	8,39	2177,91	25,09	2,45	72,97
		dp	1,40	0,30	0,30	1,37	0,40	3002,36	3,65	0,27	2,03
	Percentis	25	4,39	3,16	3,97	12,84	8,06	324,00	23,10	2,31	71,24
		50	5,30	3,35	4,09	13,82	8,40	739,00	24,80	2,45	73,27
		75	6,85	3,60	4,29	15,43	8,65	2429,33	27,37	2,71	74,25
	4,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
			Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0
		Média	3,15	2,91	4,33	11,31	8,16	1515,47	6,83	2,13	73,17
		dp	0,70	0,29	0,21	0,94	0,41	2265,07	1,88	0,27	2,33
Percentis		25	2,69	2,73	4,19	10,49	7,98	196,00	5,10	1,99	72,56
		50	3,13	2,91	4,42	11,28	8,21	545,00	6,30	2,15	73,84
		75	3,48	3,15	4,47	11,71	8,50	1304,00	8,20	2,39	74,93

	Gordura4	Proteína4	Lactose4	ST4	ESD4	CCS4	NU4	Caseína4	PCAS 4
Qui-quadrado	27,528	18,685	5,095	24,463	10,643	5,478	50,639	15,851	14,116
df	3	3	3	3	3	3	3	3	3
p-valor	0,000	0,000	0,165	0,000	0,014	0,140	0,000	0,001	0,003

**ANEXO F – Estatística descritiva da coleta nº 5
(Kruskal Wallis)**

Propr		Gordura5	Proteína5	Lactose5	ST5	ESD5	CCS5	NU5	Caseína5	PCAS 5	
1,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15	
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Média	1,55	3,44	4,28	10,27	8,73	1099,53	8,92	2,63	76,58
		dp	0,58	0,42	0,52	0,76	0,51	1336,87	3,28	0,34	2,05
	Percentis	25	1,03	3,16	3,88	9,84	8,25	170,00	6,60	2,40	75,40
		50	1,35	3,41	4,43	10,14	8,89	399,00	8,30	2,59	76,84
		75	1,91	3,59	4,73	10,63	9,16	2472,00	10,90	2,82	78,53
	2,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
			Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0
		média	4,75	3,53	4,03	13,37	8,62	822,18	11,09	2,69	75,92
		dp	1,70	0,60	0,33	1,87	0,62	646,61	2,19	0,51	2,44
Percentis		25	3,68	2,95	3,85	11,56	8,09	383,00	9,90	2,20	74,24
		50	5,23	3,32	4,03	13,97	8,48	638,33	10,80	2,49	75,80
		75	6,06	4,20	4,26	14,62	9,20	1195,00	13,10	3,22	76,78
3,0		N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
			Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0
		Média	4,55	3,62	3,71	12,91	8,36	2163,93	20,68	2,63	72,78
		dp	1,10	0,41	1,01	1,66	0,86	3355,60	5,27	0,33	4,52
	Percentis	25	3,59	3,36	3,35	11,94	8,15	62,00	15,50	2,48	72,67
		50	4,39	3,70	4,09	12,78	8,65	135,33	21,50	2,65	73,80
		75	5,15	3,92	4,33	13,86	8,90	6059,00	25,97	2,91	75,56
	4,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
			Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0
		Média	3,20	3,16	4,28	11,64	8,44	939,47	14,72	2,37	74,87
		dp	0,57	0,32	0,18	0,84	0,37	836,24	1,51	0,28	1,50
Percentis		25	2,82	2,85	4,15	11,11	8,21	260,00	13,40	2,12	74,71
		50	3,14	3,14	4,27	11,71	8,56	636,00	14,10	2,38	75,08
		75	3,59	3,43	4,46	12,03	8,66	1520,00	16,20	2,57	75,80

	Gordura5	Proteína5	Lactose5	ST5	ESD5	CCS5	NU5	Caseína5	PCAS 5
Qui-quadrado	37,357	8,185	7,332	28,618	2,816	1,991	40,004	6,133	12,706
df	3	3	3	3	3	3	3	3	3
p-valor	0,000	0,042	0,062	0,000	0,421	0,574	0,000	0,105	0,005

**ANEXO G – Estatística descritiva da coleta nº 6
(Kruskal Wallis)**

Propr		Gordura6	Proteína6	Lactose6	ST6	ESD6	CCS6	NU6	Caseína6	PCAS 6	
1,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15	
		Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Média	1,29	3,43	4,32	10,11	8,82	1322,67	11,00	2,62	75,88
		dp	0,38	0,51	0,59	0,72	0,83	2117,77	3,38	0,47	3,86
	Percentis	25	1,13	3,08	4,08	9,51	8,21	76,00	7,70	2,27	74,04
		50	1,21	3,29	4,35	10,23	8,92	284,00	10,50	2,53	77,24
		75	1,68	3,76	4,79	10,71	9,48	1291,00	14,10	3,00	78,88
	2,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
			Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0
		média	3,34	3,65	4,33	12,40	9,05	396,98	12,14	2,78	75,97
		dp	1,35	0,53	0,40	1,54	0,64	503,63	3,36	0,46	2,38
Percentis		25	2,36	3,29	4,21	11,52	8,59	162,67	9,90	2,45	74,44
		50	3,01	3,43	4,44	12,26	8,90	242,67	12,53	2,62	75,73
		75	4,34	4,03	4,56	13,43	9,71	442,00	15,10	3,13	77,84
3,0		N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
			Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0
		Média	3,40	3,62	3,68	11,75	8,35	1839,76	24,70	2,59	71,34
		dp	1,19	0,46	1,04	1,11	0,81	2920,02	3,87	0,37	4,79
	Percentis	25	2,43	3,31	2,79	11,03	8,04	75,67	22,20	2,28	69,19
		50	3,35	3,66	3,80	11,68	8,54	415,00	23,60	2,65	72,12
		75	4,45	3,97	4,46	12,65	9,00	3048,00	28,90	2,89	74,40
	4,0	N	Válido	15	15	15	15	15	15	15	15
			Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0
		Média	3,33	3,13	4,22	11,71	8,37	977,67	15,63	2,28	72,77
		dp	0,66	0,44	0,23	0,95	0,47	1065,59	4,20	0,37	2,12
Percentis		25	2,66	2,84	4,10	11,00	8,24	220,00	12,80	2,04	71,83
		50	3,29	2,99	4,31	11,55	8,35	540,00	15,50	2,22	72,99
		75	3,75	3,38	4,39	12,38	8,63	1151,00	17,80	2,54	74,25

	Gordura6	Proteína6	Lactose6	ST6	ESD6	CCS6	NU6	Caseína6	PCAS 6
Qui-quadrado	30,621	10,628	5,261	24,723	11,177	2,994	36,699	9,542	20,841
df	3	3	3	3	3	3	3	3	3
p-valor	0,000	0,014	0,154	0,000	0,011	0,393	0,000	0,023	0,000

ANEXO H – Estatística descritiva – comparações múltiplas entre propriedades em diferentes coletas (Dunn)

Variável dependente			Diferença (I-J)	Modelo padrão	valor-p	Intervalo de confiança 95%	
						Limite inferior	Limite superior
ST1	Gordura1	1,0 2,0	-1,27400*	0,313	0,001	-2,102	-0,446
		3,0	-1,54533*	0,313	0,000	-2,373	-0,717
		4,0	-2,67400*	0,313	0,000	-3,502	-1,846
		2,0 1,0	1,27400*	0,313	0,001	0,446	2,102
		3,0	-0,271	0,313	0,821	-1,099	0,557
		4,0	-1,40000*	0,313	0,000	-2,228	-0,572
		3,0 1,0	1,54533*	0,313	0,000	0,717	2,373
		2,0	0,271	0,313	0,821	-0,557	1,099
		4,0	-1,12867*	0,313	0,004	-1,957	-0,301
		4,0 1,0	2,67400*	0,313	0,000	1,846	3,502
		2,0	1,40000*	0,313	0,000	0,572	2,228
		3,0	1,12867*	0,313	0,004	0,301	1,957
	NU1	1,0 2,0	-1,323	0,658	0,196	-3,064	0,418
		3,0	-1,293	0,658	0,213	-3,034	0,448
		4,0	-1,85200*	0,658	0,033	-3,593	-0,111
		2,0 1,0	1,323	0,658	0,196	-0,418	3,064
		3,0	0,029	0,658	1,000	-1,712	1,770
		4,0	-0,529	0,658	0,852	-2,270	1,212
		3,0 1,0	1,293	0,658	0,213	-0,448	3,034
		2,0	-0,029	0,658	1,000	-1,770	1,712
		4,0	-0,559	0,658	0,830	-2,300	1,182
		4,0 1,0	1,85200*	0,658	0,033	0,111	3,593
		2,0	0,529	0,658	0,852	-1,212	2,270
		3,0	0,559	0,658	0,830	-1,182	2,300
NU1	Prot_Caseina1	1,0 2,0	13,8733*	1,586	0,000	9,674	18,073
		3,0	-8,9933*	1,586	0,000	-13,193	-4,794
		4,0	13,4267*	1,586	0,000	9,227	17,626
		2,0 1,0	-13,8733*	1,586	0,000	-18,073	-9,674
		3,0	-22,8667*	1,586	0,000	-27,066	-18,667
		4,0	-0,447	1,586	0,992	-4,646	3,753
		3,0 1,0	8,9933*	1,586	0,000	4,794	13,193
		2,0	22,8667*	1,586	0,000	18,667	27,066
		4,0	22,4200*	1,586	0,000	18,220	26,620
		4,0 1,0	-13,4267*	1,586	0,000	-17,626	-9,227
		2,0	0,447	1,586	0,992	-3,753	4,646
		3,0	-22,4200*	1,586	0,000	-26,620	-18,220
		1,0 2,0	-0,905	0,664	0,527	-2,663	0,853

Gordura2		3,0	1,78067*	0,664	0,046	0,023	3,539
		4,0	0,807	0,664	0,620	-0,951	2,565
	2,0	1,0	0,905	0,664	0,527	-0,853	2,663
		3,0	2,68600*	0,664	0,001	0,928	4,444
		4,0	1,712	0,664	0,059	-0,046	3,470
	3,0	1,0	-1,78067*	0,664	0,046	-3,539	-0,023
		2,0	-2,68600*	0,664	0,001	-4,444	-0,928
		4,0	-0,974	0,664	0,464	-2,732	0,784
	4,0	1,0	-0,807	0,664	0,620	-2,565	0,951
		2,0	-1,712	0,664	0,059	-3,470	0,046
		3,0	0,974	0,664	0,464	-0,784	2,732
	1,0	2,0	-1,24933*	0,268	0,000	-1,958	-0,541
		3,0	-1,06400*	0,268	0,001	-1,773	-0,355
		4,0	-2,14600*	0,268	0,000	-2,855	-1,437
	2,0	1,0	1,24933*	0,268	0,000	0,541	1,958
		3,0	0,185	0,268	0,900	-0,523	0,894
		4,0	-,89667*	0,268	0,008	-1,605	-0,188
	3,0	1,0	1,06400*	0,268	0,001	0,355	1,773
		2,0	-0,185	0,268	0,900	-0,894	0,523
		4,0	-1,08200*	0,268	0,001	-1,791	-0,373
	4,0	1,0	2,14600*	0,268	0,000	1,437	2,855
		2,0	-,89667*	0,268	0,008	0,188	1,605
		3,0	1,08200*	0,268	0,001	0,373	1,791
Proteína2	1,0	2,0	-0,089	0,105	0,834	-0,367	0,190
		3,0	0,175	0,105	0,352	-0,103	0,454
		4,0	-,32267*	0,105	0,017	0,044	0,601
	2,0	1,0	0,089	0,105	0,834	-0,190	0,367
		3,0	0,264	0,105	0,070	-0,015	0,543
		4,0	-,41133*	0,105	0,001	0,133	0,690
	3,0	1,0	-0,175	0,105	0,352	-0,454	0,103
		2,0	-0,264	0,105	0,070	-0,543	0,015
		4,0	0,147	0,105	0,505	-0,131	0,426
	4,0	1,0	-,32267*	0,105	0,017	-0,601	-0,044
		2,0	-,41133*	0,105	0,001	-0,690	-0,133
		3,0	-0,147	0,105	0,505	-0,426	0,131
ST2	1,0	2,0	-1,43533*	0,344	0,001	-2,347	-0,524
		3,0	-0,701	0,344	0,187	-1,613	0,210
		4,0	-1,82400*	0,344	0,000	-2,735	-0,913
	2,0	1,0	1,43533*	0,344	0,001	0,524	2,347
		3,0	0,734	0,344	0,155	-0,177	1,645
		4,0	-0,389	0,344	0,673	-1,300	0,523
	3,0	1,0	0,701	0,344	0,187	-0,210	1,613
		2,0	-0,734	0,344	0,155	-1,645	0,177
		4,0	-1,12267*	0,344	0,010	-2,034	-0,211
	4,0	1,0	1,82400*	0,344	0,000	0,913	2,735

ESD2	1,0	2,0	0,389	0,344	0,673	-0,523	1,300	
		3,0	1,12267*	0,344	0,010	0,211	2,034	
		2,0	-0,186	0,199	0,786	-0,713	0,341	
		3,0	0,363	0,199	0,273	-0,164	0,889	
	2,0	4,0	0,322	0,199	0,376	-0,205	0,849	
		1,0	0,186	0,199	0,786	-0,341	0,713	
		3,0	,54867*	0,199	0,038	0,022	1,075	
		4,0	0,508	0,199	0,062	-0,019	1,035	
	3,0	1,0	-0,363	0,199	0,273	-0,889	0,164	
		2,0	-,54867*	0,199	0,038	-1,075	-0,022	
		4,0	-0,041	0,199	0,997	-0,567	0,486	
		4,0	1,0	-0,322	0,199	0,376	-0,849	0,205
2,0	-0,508		0,199	0,062	-1,035	0,019		
3,0	0,041		0,199	0,997	-0,486	0,567		
NU2	1,0		2,0	5,5400*	1,167	0,000	2,449	8,631
		3,0	-9,6200*	1,167	0,000	-12,711	-6,529	
		4,0	7,9000*	1,167	0,000	4,809	10,991	
		2,0	1,0	-5,5400*	1,167	0,000	-8,631	-2,449
	2,0	3,0	-15,1600*	1,167	0,000	-18,251	-12,069	
		4,0	2,360	1,167	0,192	-0,731	5,451	
		3,0	1,0	9,6200*	1,167	0,000	6,529	12,711
			2,0	15,1600*	1,167	0,000	12,069	18,251
	4,0		17,5200*	1,167	0,000	14,429	20,611	
	4,0		1,0	-7,9000*	1,167	0,000	-10,991	-4,809
		2,0	-2,360	1,167	0,192	-5,451	0,731	
		3,0	-17,5200*	1,167	0,000	-20,611	-14,429	
Caseina2		1,0	2,0	-0,113	0,095	0,635	-0,365	0,139
	3,0		0,195	0,095	0,184	-0,057	0,447	
	4,0		,27867*	0,095	0,025	0,027	0,531	
	2,0		1,0	0,113	0,095	0,635	-0,139	0,365
	2,0	3,0	,30800*	0,095	0,011	0,056	0,560	
		4,0	,39200*	0,095	0,001	0,140	0,644	
		3,0	1,0	-0,195	0,095	0,184	-0,447	0,057
			2,0	-,30800*	0,095	0,011	-0,560	-0,056
	4,0		0,084	0,095	0,814	-0,168	0,336	
	4,0		1,0	-,27867*	0,095	0,025	-0,531	-0,027
		2,0	-,39200*	0,095	0,001	-0,644	-0,140	
		3,0	-0,084	0,095	0,814	-0,336	0,168	
Prot_Caseina2		1,0	2,0	-1,357	0,893	0,433	-3,722	1,007
	3,0		1,977	0,893	0,132	-0,388	4,341	
	4,0		1,157	0,893	0,569	-1,207	3,522	
	2,0	1,0	1,357	0,893	0,433	-1,007	3,722	
		3,0	3,33400*	0,893	0,002	0,969	5,699	
		4,0	2,51467*	0,893	0,033	0,150	4,879	
	3,0	1,0	-1,977	0,893	0,132	-4,341	0,388	

Gordura3	4,0	2,0	-3,33400 [*]	0,893	0,002	-5,699	-0,969
		4,0	-0,819	0,893	0,796	-3,184	1,545
		1,0	-1,157	0,893	0,569	-3,522	1,207
		2,0	-2,51467 [*]	0,893	0,033	-4,879	-0,150
	1,0	3,0	0,819	0,893	0,796	-1,545	3,184
		2,0	-1,94511 [*]	0,390	0,000	-2,977	-0,913
		3,0	-1,30778 [*]	0,390	0,008	-2,340	-0,276
		4,0	-0,483	0,390	0,605	-1,515	0,549
	2,0	1,0	1,94511 [*]	0,390	0,000	0,913	2,977
		3,0	0,637	0,390	0,368	-0,395	1,669
		4,0	1,46244 [*]	0,390	0,002	0,431	2,494
	3,0	1,0	1,30778 [*]	0,390	0,008	0,276	2,340
		2,0	-0,637	0,390	0,368	-1,669	0,395
		4,0	0,825	0,390	0,160	-0,207	1,857
	4,0	1,0	0,483	0,390	0,605	-0,549	1,515
		2,0	-1,46244 [*]	0,390	0,002	-2,494	-0,431
		3,0	-0,825	0,390	0,160	-1,857	0,207
Proteína3	1,0	2,0	-0,070	0,132	0,951	-0,419	0,279
		3,0	0,156	0,132	0,640	-0,193	0,504
		4,0	0,330	0,132	0,070	-0,019	0,679
		2,0	0,070	0,132	0,951	-0,279	0,419
	2,0	3,0	0,226	0,132	0,326	-0,123	0,574
		4,0	,40000 [*]	0,132	0,018	0,051	0,749
		1,0	-0,156	0,132	0,640	-0,504	0,193
		2,0	-0,226	0,132	0,326	-0,574	0,123
	3,0	4,0	0,174	0,132	0,552	-0,174	0,523
		1,0	-0,330	0,132	0,070	-0,679	0,019
		2,0	-,40000 [*]	0,132	0,018	-0,749	-0,051
		3,0	-0,174	0,132	0,552	-0,523	0,174
ST3	1,0	2,0	-1,87933 [*]	0,457	0,001	-3,090	-0,669
		3,0	-0,876	0,457	0,233	-2,086	0,334
		4,0	-0,098	0,457	0,996	-1,308	1,112
		2,0	1,87933 [*]	0,457	0,001	0,669	3,090
	2,0	3,0	1,003	0,457	0,137	-0,207	2,214
		4,0	1,78133 [*]	0,457	0,001	0,571	2,992
		1,0	0,876	0,457	0,233	-0,334	2,086
		2,0	-1,003	0,457	0,137	-2,214	0,207
	3,0	4,0	0,778	0,457	0,332	-0,432	1,988
		1,0	0,098	0,457	0,996	-1,112	1,308
		2,0	-1,78133 [*]	0,457	0,001	-2,992	-0,571
		3,0	-0,778	0,457	0,332	-1,988	0,432
Caseína3	1,0	2,0	-0,072	0,120	0,930	-0,389	0,244
		3,0	0,209	0,120	0,310	-0,108	0,526
		4,0	,31867 [*]	0,120	0,048	0,002	0,635
		2,0	0,072	0,120	0,930	-0,244	0,389

Prot_Caseina3		3,0	0,281	0,120	0,099	-0,036	0,598
		4,0	,39089*	0,120	0,010	0,074	0,708
	3,0	1,0	-0,209	0,120	0,310	-0,526	0,108
		2,0	-0,281	0,120	0,099	-0,598	0,036
	4,0	4,0	0,110	0,120	0,795	-0,207	0,426
		1,0	-,31867*	0,120	0,048	-0,635	-0,002
	2,0	2,0	-,39089*	0,120	0,010	-0,708	-0,074
		3,0	-0,110	0,120	0,795	-0,426	0,207
	1,0	2,0	-0,706	0,898	0,860	-3,083	1,671
		3,0	2,75422*	0,898	0,017	0,377	5,131
	4,0	4,0	2,177	0,898	0,084	-0,200	4,554
		1,0	0,706	0,898	0,860	-1,671	3,083
	3,0	3,0	3,46044*	0,898	0,002	1,083	5,837
		4,0	2,88356*	0,898	0,011	0,507	5,261
	3,0	1,0	-2,75422*	0,898	0,017	-5,131	-0,377
		2,0	-3,46044*	0,898	0,002	-5,837	-1,083
	4,0	4,0	-0,577	0,898	0,918	-2,954	1,800
		1,0	-2,177	0,898	0,084	-4,554	0,200
	2,0	2,0	-2,88356*	0,898	0,011	-5,261	-0,507
		3,0	0,577	0,898	0,918	-1,800	2,954
Gordura4	1,0	2,0	-1,17400*	0,430	0,041	-2,313	-0,035
		3,0	-3,11778*	0,430	0,000	-4,256	-1,979
	4,0	4,0	-0,728	0,430	0,337	-1,867	0,411
		1,0	1,17400*	0,430	0,041	0,035	2,313
	3,0	3,0	-1,94378*	0,430	0,000	-3,082	-0,805
		4,0	0,446	0,430	0,728	-0,693	1,585
	3,0	1,0	3,11778*	0,430	0,000	1,979	4,256
		2,0	1,94378*	0,430	0,000	0,805	3,082
	4,0	4,0	2,38978*	0,430	0,000	1,251	3,528
		1,0	0,728	0,430	0,337	-0,411	1,867
	2,0	2,0	-0,446	0,430	0,728	-1,585	0,693
		3,0	-2,38978*	0,430	0,000	-3,528	-1,251
Proteína4	1,0	2,0	0,054	0,128	0,974	-0,284	0,393
		3,0	0,098	0,128	0,869	-0,240	0,437
	4,0	4,0	,54333*	0,128	0,000	0,205	0,882
		1,0	-0,054	0,128	0,974	-0,393	0,284
	3,0	3,0	0,044	0,128	0,986	-0,295	0,382
		4,0	,48889*	0,128	0,002	0,150	0,828
	3,0	1,0	-0,098	0,128	0,869	-0,437	0,240
		2,0	-0,044	0,128	0,986	-0,382	0,295
	4,0	4,0	,44511*	0,128	0,005	0,106	0,784
		1,0	-,54333*	0,128	0,000	-0,882	-0,205
	2,0	2,0	-,48889*	0,128	0,002	-0,828	-0,150
		3,0	-,44511*	0,128	0,005	-0,784	-0,106
ST4	1,0	2,0	-1,127	0,489	0,110	-2,422	0,169

ESD4	3,0	-2,79889*	0,489	0,000	-4,094	-1,503
	4,0	-0,180	0,489	0,983	-1,476	1,116
	2,0 1,0	1,127	0,489	0,110	-0,169	2,422
	3,0	-1,67200*	0,489	0,006	-2,968	-0,376
	4,0	0,947	0,489	0,225	-0,349	2,242
	3,0 1,0	2,79889*	0,489	0,000	1,503	4,094
	2,0	1,67200*	0,489	0,006	0,376	2,968
	4,0	2,61889*	0,489	0,000	1,323	3,914
	4,0 1,0	0,180	0,489	0,983	-1,116	1,476
	2,0	-0,947	0,489	0,225	-2,242	0,349
	3,0	-2,61889*	0,489	0,000	-3,914	-1,323
	1,0 2,0	0,047	0,163	0,991	-0,383	0,478
	3,0	0,319	0,163	0,215	-0,112	0,749
	4,0	,54800*	0,163	0,007	0,118	0,978
	2,0 1,0	-0,047	0,163	0,991	-0,478	0,383
	3,0	0,272	0,163	0,348	-0,159	0,702
	4,0	,50089*	0,163	0,016	0,070	0,931
	3,0 1,0	-0,319	0,163	0,215	-0,749	0,112
	2,0	-0,272	0,163	0,348	-0,702	0,159
	4,0	0,229	0,163	0,499	-0,201	0,660
	4,0 1,0	-,54800*	0,163	0,007	-0,978	-0,118
	2,0	-,50089*	0,163	0,016	-0,931	-0,070
	3,0	-0,229	0,163	0,499	-0,660	0,201
NU4	1,0 2,0	2,94444*	0,976	0,020	0,359	5,529
	3,0	-9,09778*	0,976	0,000	-11,683	-6,513
	4,0	9,16000*	0,976	0,000	6,575	11,745
	2,0 1,0	-2,94444*	0,976	0,020	-5,529	-0,359
	3,0	-	0,976	0,000	-14,627	-9,457
	4,0	12,04222*	0,976	0,000	3,631	8,801
	3,0 1,0	6,21556*	0,976	0,000	6,513	11,683
	2,0	9,09778*	0,976	0,000	9,457	14,627
	4,0	12,04222*	0,976	0,000	15,673	20,843
	4,0 1,0	18,25778*	0,976	0,000	-11,745	-6,575
	2,0	-9,16000*	0,976	0,000	-8,801	-3,631
	3,0	-6,21556*	0,976	0,000	-20,843	-15,673
Caseina4	1,0 2,0	18,25778*	0,114	0,998	-0,280	0,323
	3,0	0,022	0,114	0,551	-0,151	0,453
	4,0	0,151	0,114	0,001	0,167	0,771
	2,0 1,0	,46867*	0,114	0,998	-0,323	0,280
	3,0	-0,022	0,114	0,669	-0,172	0,431
	4,0	0,130	0,114	0,001	0,145	0,749
	3,0 1,0	,44711*	0,114	0,551	-0,453	0,151
	2,0	-0,151	0,114	0,669	-0,431	0,172
	4,0	-0,130	0,114	0,036	0,016	0,619
	3,0	,31756*	0,114			
	4,0					

Prot_Caseina4	4,0	1,0	-,46867*	0,114	0,001	-0,771	-0,167
		2,0	-,44711*	0,114	0,001	-0,749	-0,145
		3,0	-,31756*	0,114	0,036	-0,619	-0,016
	1,0	2,0	-0,574	0,811	0,894	-2,720	1,573
		3,0	2,27778*	0,811	0,034	0,131	4,425
		4,0	2,077	0,811	0,061	-0,069	4,224
	2,0	1,0	0,574	0,811	0,894	-1,573	2,720
		3,0	2,85133*	0,811	0,005	0,705	4,998
		4,0	2,65089*	0,811	0,010	0,504	4,798
	3,0	1,0	-2,27778*	0,811	0,034	-4,425	-0,131
		2,0	-2,85133*	0,811	0,005	-4,998	-0,705
		4,0	-0,200	0,811	0,995	-2,347	1,946
	4,0	1,0	-2,077	0,811	0,061	-4,224	0,069
		2,0	-2,65089*	0,811	0,010	-4,798	-0,504
		3,0	0,200	0,811	0,995	-1,946	2,347
Gordura5	1,0	2,0	-3,20444*	0,398	0,000	-4,260	-2,149
		3,0	-3,00022*	0,398	0,000	-4,055	-1,945
		4,0	-1,65333*	0,398	0,001	-2,708	-0,598
	2,0	1,0	3,20444*	0,398	0,000	2,149	4,260
		3,0	0,204	0,398	0,956	-0,851	1,259
		4,0	1,55111*	0,398	0,001	0,496	2,606
	3,0	1,0	3,00022*	0,398	0,000	1,945	4,055
		2,0	-0,204	0,398	0,956	-1,259	0,851
		4,0	1,34689*	0,398	0,007	0,292	2,402
	4,0	1,0	1,65333*	0,398	0,001	0,598	2,708
		2,0	-1,55111*	0,398	0,001	-2,606	-0,496
		3,0	-1,34689*	0,398	0,007	-2,402	-0,292
	1,0	2,0	-0,092	0,164	0,943	-0,526	0,342
		3,0	-0,180	0,164	0,690	-0,614	0,253
		4,0	0,273	0,164	0,350	-0,161	0,707
Proteína5	2,0	1,0	0,092	0,164	0,943	-0,342	0,526
		3,0	-0,088	0,164	0,949	-0,522	0,346
		4,0	0,366	0,164	0,128	-0,068	0,799
	3,0	1,0	0,180	0,164	0,690	-0,253	0,614
		2,0	0,088	0,164	0,949	-0,346	0,522
		4,0	,45378*	0,164	0,037	0,020	0,888
	4,0	1,0	-0,273	0,164	0,350	-0,707	0,161
		2,0	-0,366	0,164	0,128	-0,799	0,068
		3,0	-,45378*	0,164	0,037	-0,888	-0,020
	1,0	2,0	-3,09767*	0,501	0,000	-4,425	-1,771
		3,0	-2,63289*	0,501	0,000	-3,960	-1,306
		4,0	-1,36400*	0,501	0,042	-2,691	-0,037
	2,0	1,0	3,09767*	0,501	0,000	1,771	4,425
		3,0	0,465	0,501	0,790	-0,862	1,792
		4,0	1,73367*	0,501	0,006	0,407	3,061
ST5							

ESD5	3,0	1,0	2,63289*	0,501	0,000	1,306	3,960
		2,0	-0,465	0,501	0,790	-1,792	0,862
		4,0	1,269	0,501	0,066	-0,058	2,596
	4,0	1,0	1,36400*	0,501	0,042	0,037	2,691
		2,0	-1,73367*	0,501	0,006	-3,061	-0,407
		3,0	-1,269	0,501	0,066	-2,596	0,058
	1,0	2,0	0,107	0,226	0,965	-0,491	0,704
		3,0	0,367	0,226	0,372	-0,230	0,965
		4,0	0,289	0,226	0,578	-0,308	0,887
	2,0	1,0	-0,107	0,226	0,965	-0,704	0,491
		3,0	0,261	0,226	0,658	-0,337	0,858
		4,0	0,183	0,226	0,850	-0,415	0,780
	3,0	1,0	-0,367	0,226	0,372	-0,965	0,230
		2,0	-0,261	0,226	0,658	-0,858	0,337
		4,0	-0,078	0,226	0,986	-0,675	0,519
	4,0	1,0	-0,289	0,226	0,578	-0,887	0,308
		2,0	-0,183	0,226	0,850	-0,780	0,415
		3,0	0,078	0,226	0,986	-0,519	0,675
	1,0	2,0	-2,167	1,233	0,305	-5,432	1,099
		3,0	-	1,233	0,000	-15,030	-8,499
		4,0	11,76444*	1,233	0,000	-9,066	-2,534
	2,0	1,0	-5,80000*	1,233	0,000	-9,066	-2,534
		2,0	2,167	1,233	0,305	-1,099	5,432
		3,0	-9,59778*	1,233	0,000	-12,864	-6,332
		4,0	-3,63333*	1,233	0,024	-6,899	-0,368
NU5	3,0	1,0	11,76444*	1,233	0,000	8,499	15,030
		2,0	9,59778*	1,233	0,000	6,332	12,864
		4,0	5,96444*	1,233	0,000	2,699	9,230
	4,0	1,0	5,80000*	1,233	0,000	2,534	9,066
		2,0	3,63333*	1,233	0,024	0,368	6,899
		3,0	-5,96444*	1,233	0,000	-9,230	-2,699
	1,0	2,0	-0,054	0,137	0,979	-0,418	0,309
		3,0	0,000	0,137	1,000	-0,364	0,363
		4,0	0,261	0,137	0,239	-0,102	0,624
	2,0	1,0	0,054	0,137	0,979	-0,309	0,418
		3,0	0,054	0,137	0,979	-0,309	0,417
		4,0	0,315	0,137	0,111	-0,048	0,678
	3,0	1,0	0,000	0,137	1,000	-0,363	0,364
		2,0	-0,054	0,137	0,979	-0,417	0,309
		4,0	0,261	0,137	0,238	-0,102	0,624
	4,0	1,0	-0,261	0,137	0,239	-0,624	0,102
		2,0	-0,315	0,137	0,111	-0,678	0,048
		3,0	-0,261	0,137	0,238	-0,624	0,102
	1,0	2,0	0,658	1,046	0,922	-2,111	3,427
		3,0	3,80156*	1,046	0,003	1,033	6,570
		4,0	1,710	1,046	0,368	-1,059	4,479
Caseina5							
Prot_Caseina5							

ESD6	1,0	2,0	-0,229	0,256	0,808	-0,908	0,450
		3,0	0,473	0,256	0,264	-0,206	1,152
		4,0	0,450	0,256	0,306	-0,229	1,129
	2,0	1,0	0,229	0,256	0,808	-0,450	0,908
		3,0	,70178*	0,256	0,040	0,023	1,381
		4,0	,67911*	0,256	0,050	0,000	1,358
	3,0	1,0	-0,473	0,256	0,264	-1,152	0,206
		2,0	-,70178*	0,256	0,040	-1,381	-0,023
		4,0	-0,023	0,256	1,000	-0,702	0,656
	4,0	1,0	-0,450	0,256	0,306	-1,129	0,229
		2,0	-,67911*	0,256	0,050	-1,358	0,000
		3,0	0,023	0,256	1,000	-0,656	0,702
NU6	1,0	2,0	-1,138	1,358	0,836	-4,733	2,458
		3,0	13,70222*	1,358	0,000	-17,298	-10,107
		4,0	-4,62667*	1,358	0,007	-8,222	-1,031
	2,0	1,0	1,138	1,358	0,836	-2,458	4,733
		3,0	12,56444*	1,358	0,000	-16,160	-8,969
		4,0	-3,489	1,358	0,060	-7,084	0,107
	3,0	1,0	13,70222*	1,358	0,000	10,107	17,298
		2,0	12,56444*	1,358	0,000	8,969	16,160
		4,0	9,07556*	1,358	0,000	5,480	12,671
	4,0	1,0	4,62667*	1,358	0,007	1,031	8,222
		2,0	3,489	1,358	0,060	-0,107	7,084
		3,0	-9,07556*	1,358	0,000	-12,671	-5,480
Caseina6	1,0	2,0	-0,167	0,154	0,697	-0,574	0,239
		3,0	0,029	0,154	0,998	-0,378	0,436
		4,0	0,333	0,154	0,144	-0,073	0,740
	2,0	1,0	0,167	0,154	0,697	-0,239	0,574
		3,0	0,196	0,154	0,581	-0,210	0,603
		4,0	,50067*	0,154	0,010	0,094	0,907
	3,0	1,0	-0,029	0,154	0,998	-0,436	0,378
		2,0	-0,196	0,154	0,581	-0,603	0,210
		4,0	0,304	0,154	0,207	-0,102	0,711
	4,0	1,0	-0,333	0,154	0,144	-0,740	0,073
		2,0	-,50067*	0,154	0,010	-0,907	-0,094
		3,0	-0,304	0,154	0,207	-0,711	0,102
Prot_Caseina6	1,0	2,0	-0,093	1,264	1,000	-3,441	3,255
		3,0	4,53933*	1,264	0,004	1,192	7,887
		4,0	3,103	1,264	0,079	-0,244	6,451
	2,0	1,0	0,093	1,264	1,000	-3,255	3,441
		3,0	4,63244*	1,264	0,003	1,285	7,980
		4,0	3,196	1,264	0,066	-0,151	6,544
	3,0	1,0	-4,53933*	1,264	0,004	-7,887	-1,192
		2,0	-4,63244*	1,264	0,003	-7,980	-1,285

	4,0	-1,436	1,264	0,669	-4,784	1,912
4,0	1,0	-3,103	1,264	0,079	-6,451	0,244
	2,0	-3,196	1,264	0,066	-6,544	0,151
	3,0	1,436	1,264	0,669	-1,912	4,784

ANEXO I – Resultados das análises bromatológicas



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
 ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
 DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
 LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA
 Av. Pádua Dias, 11 - Caixa Postal 9 - Piracicaba-SP, CEP 13418-900
 Tel.: (019) 3429-4134 FAX: (019) 3429-4215

Piracicaba, 20 de dezembro de 2011.

Procedência: João Gabriel Quaggio Brasil.
 Proprietário: Eder Arantes
 Rua Virgílio Malta 10-33, centro.
 Bauru – SP.
 CEP 17015-220
 e-mail: jqbrasil@gmail.com

Resultados analíticos expressos em 100 % de matéria seca

<u>1802 – (Silagem de Milho)</u>	%
Matéria Seca	24,70
Proteína Bruta	9,75
Fibra Bruta	30,11
Extrato Etéreo	2,64
Matéria Mineral	4,56
Extrato não Nitrogenado	52,94
N.D.T. (estimado)	61,62

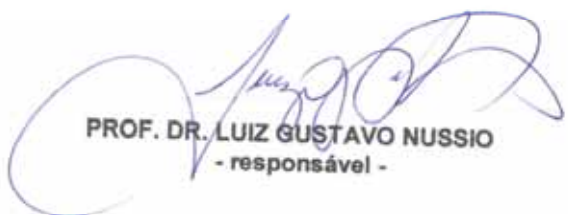
<u>1803 – (Capim Mombaca)</u>	%
Matéria Seca	9,56
Proteína Bruta	21,17
Fibra Bruta	29,52
Extrato Etéreo	2,17
Matéria Mineral	8,72
Extrato não Nitrogenado	38,42
N.D.T. (estimado)	65,00



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA
Av. Pádua Dias, 11 - Caixa Postal 9 - Piracicaba-SP, CEP 13418-900
Tel.: (019) 3429-4134 FAX: (019) 3429-4215

1804 - (Ração)

	%
Matéria Seca	89,64
Proteína Bruta	26,18
Fibra Bruta	4,12
Extrato Etéreo	2,99
Matéria Mineral	8,13
Extrato não Nitrogenado	58,58
N.D.T. (estimado)	81,88


PROF. DR. LUIZ GUSTAVO NUSSIO
- responsável -



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
 ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
 DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
 LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA
 Av. Pádua Dias, 11 - Caixa Postal 9 - Piracicaba-SP, CEP 13418-900
 Tel.: (019) 3429-4134 FAX: (019) 3429-4215

Piracicaba, 20 de dezembro de 2011.

Procedência: João Gabriel Quaggio Brasil.
 Proprietário: Luiz Schiavinato
 Rua Virgílio Malta 10-33, centro.
 Bauru - SP.
 CEP 17015-220
 e-mail: jgbrasil@gmail.com

Resultados analíticos expressos em 100 % de matéria seca

<u>1805 - (Silagem de Milho)</u>	%
Matéria Seca	27,25
Proteína Bruta	9,43
Fibra Bruta	27,02
Extrato Etéreo	2,21
Matéria Mineral	3,77
Extrato não Nitrogenado	57,57
N.D.T. (estimado)	63,08

<u>1806 - (Ração)</u>	%
Matéria Seca	90,01
Proteína Bruta	25,80
Fibra Bruta	5,38
Extrato Etéreo	3,14
Matéria Mineral	6,82
Extrato não Nitrogenado	58,86
N.D.T. (estimado)	81,13


 PROF. DR. LUIZ GUSTAVO NUSSIO
 - responsável -



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
 DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
 LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA
 Av. Pádua Dias, 11 - Caixa Postal 9 - Piracicaba-SP, CEP 13418-900
 Tel.: (019) 3429-4134 FAX: (019) 3429-4215

Piracicaba, 14 de fevereiro de 2012.

Procedência: José Carlos Moreno
p/ João Gabriel Quaggio Brasil
Rua Virgílio Malta 10-33 Centro
Bauru / SP CEP: 17015-220

Resultados analíticos expressos em 100 % de matéria seca

<u>163 – (Ração)</u>	%
Matéria Seca	90,91
Proteína Bruta	26,25
Fibra Bruta	7,83
Extrato Etéreo	3,71
Matéria Mineral	9,64
Extrato não Nitrogenado	52,57
N.D.T. (estimado)	77,66
 <u>164 – (cana-de-açúcar)</u>	 %
Matéria Seca	16,56
Proteína Bruta	5,02
Fibra Bruta	35,96
Extrato Etéreo	0,99
Matéria Mineral	6,56
Extrato não Nitrogenado	51,47
N.D.T. (estimado)	57,02
 <u>165 – (Silagem de cana)</u>	 %
Matéria Seca	26,52
Proteína Bruta	3,93
Fibra Bruta	34,27
Extrato Etéreo	1,06
Matéria Mineral	5,24
Extrato não Nitrogenado	55,50
N.D.T. (estimado)	55,15

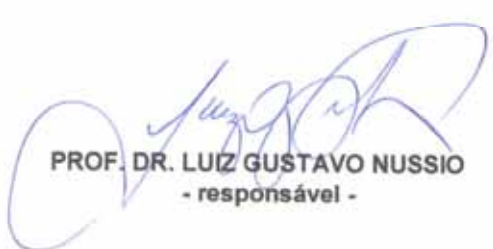


UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA
Av. Pádua Dias, 11 - Caixa Postal 9 - Piracicaba-SP, CEP 13418-900
Tel.: (019) 3429-4134 FAX: (019) 3429-4215

%

166 – (Melão)

Matéria Seca	68,80
Proteína Bruta	1,76
Fibra Bruta	0,00
Extrato Etéreo	0,00
Matéria Mineral	3,29
Extrato não Nitrogenado	94,95
N.D.T. (estimado)	80,75


PROF. DR. LUIZ GUSTAVO NUSSIO
- responsável -





UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
 DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
 LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA
 Av. Pádua Dias, 11 - Caixa Postal 9 - Piracicaba-SP, CEP 13418-900
 Tel.: (019) 3429-4134 FAX: (019) 3429-4215

Piracicaba, 14 de fevereiro de 2012.

Procedência: Márcio Luis Tomazini
 p/ João Gabriel Quaggio Brasil
 Rua Virgílio Malta 10-33 Centro
 Bauru / SP CEP: 17015-220

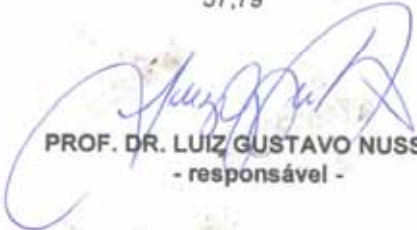
Resultados analíticos expressos em 100 % de matéria seca

160 – (Ração)	%
Matéria Seca	90,03
Proteína Bruta	22,75
Fibra Bruta	14,79
Extrato Etéreo	7,24
Matéria Mineral	8,43
Extrato não Nitrogenado	46,79
N.D.T. (estimado)	73,35

161 – (Capim mombaça)	%
Matéria Seca	19,06
Proteína Bruta	19,88
Fibra Bruta	30,52
Extrato Etéreo	1,75
Matéria Mineral	10,50
Extrato não Nitrogenado	37,35
N.D.T. (estimado)	62,03

162 – (Silagem de sorgo)	%
Matéria Seca	28,36
Proteína Bruta	6,89
Fibra Bruta	31,17
Extrato Etéreo	1,85
Matéria Mineral	6,06
Extrato não Nitrogenado	54,03
N.D.T. (estimado)	57,79




PROF. DR. LUIZ GUSTAVO NUSSIO
 - responsável -

ANEXO J – Resultados das análises de minerais dos volumosos

LABORATORIO DE NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS "PROF.^a DR.^a LEONIA APARECIDA DE LIMA"

RESULTADOS DE ANÁLISES DE PLANTAS

INTERESSADO: João Gabriel Quaggio Brasil

PROCEDÊNCIA:

CULTURA(S): Propriedade 04- Silo Milho - Capim Mombaça

AMOSTRA(S)			N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Lab.	Interessado		g kg ⁻¹						mg kg ⁻¹				
87 S56	1		8	0,9	10	1	1,3	1,3	16	5	845	49	11
88 S56	2		30	2,2	21	8	5,5	1,8	11	10	166	59	21

87 S56 1 Silo Milho
88 S56 2 Capim Mombaça

Botucatu, 30 de Abril de 2013

Prof.^o Hélio Grassi Filho
Responsável

LABORATORIO DE NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS "PROF.^a DR.^a LEONIA APARECIDA DE LIMA"

RESULTADOS DE ANÁLISES DE PLANTAS

INTERESSADO: João Gabriel Quaggio Brasil

PROCEDÊNCIA:

CULTURA(S): Propriedade 02- Silo Milho

AMOSTRA(S)		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Lab.	Interessado	g kg ⁻¹						mg kg ⁻¹				
84 S56	1	10	1,1	9	1	1,4	1,3	12	7	242	26	16

Botucatu, 30 de Abril de 2013

Prof.^a Hélio Grassi Filho
Responsável

LABORATORIO DE NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS "PROF.ª DR.ª LEONIA APARECIDA DE LIMA"

RESULTADOS DE ANÁLISES DE PLANTAS

INTERESSADO: João Gabriel Quaggio Brasil

PROCEDÊNCIA:

CULTURA(S): Propriedade 03- Cana de Açúcar

AMOSTRA(S)		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Lab.	Interessado	g kg ⁻¹						mg kg ⁻¹				
83 S56	1	6	0,8	11	3	1,4	1,5	15	6	429	61	15

Botucatu, 30 de Abril de 2013

Prof.º, Hélio Grassi Filho
Responsável

LABORATORIO DE NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS "PROF.ª DR.ª LEONIA APARECIDA DE LIMA"

RESULTADOS DE ANÁLISES DE PLANTAS

INTERESSADO: João Gabriel Quaggio Brasil

PROCEDÊNCIA:

CULTURA(S): Propriedade 01- Mombaça e Silo

AMOSTRA(S)			N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Lab.	Interessado		g kg ⁻¹						mg kg ⁻¹				
85 S56	1		22	2,3	17	6	4,5	1,7	11	10	150	25	26
86 S56	2		10	1,9	9	2	1,8	1,4	19	6	1698	36	19

85 S56 1 Mombaça
86 S56 2 Silo

Botucatu, 30 de Abril de 2013

Prof.º Hélio Grassi Filho
Responsável

ANEXO K – Resultados das análises da água das propriedades

LABORATÓRIO DE NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS													
# RESULTADOS DE ANÁLISES DE PLANTAS #													
INTERESSADO:		João Gabriel Quaggio Brasil											
PROCEDÊNCIA:													
CULTURA(S):		Água											
AMOSTRA(S)		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
Lab.	Interessado	mg/L											
69 S56	1	11	4,3	9	8	3,0	2,3		0,00	0,08	0,02	0,00	
70 S56	2	2	0,9	6	3	2,0	1,7		0,00	0,45	0,02	0,00	
71 S56	3	30	0,9	9	9	3,0	2,3		0,02	0,80	0,02	0,00	
72 S56	4	5	0,8	11	11	7,0	1,5		0,02	0,03	0,03	0,00	

		pH	C.E. mS
69 S56	1	6,84	0,064
70 S56	2	7,24	0,031
71 S56	3	7,07	0,108
72 S56	4	7,03	0,147

Botucatu, 26 de Abril de 2013		Prof. Hélio Grassi Filho
		Responsável

ARTIGO CIENTÍFICO

A ser encaminhado para o periódico *Pesquisa Veterinária Brasileira*.

Normas para publicação disponível em

<http://www.pvb.com.br/br/instructions.pdf>

Artigo: Análise comparativa da produção e composição físico-química do leite considerando a utilização de diferentes volumosos na alimentação de vacas Girolando

João G. Q. Brasil e Simone B. Chiacchio¹

ABSTRACT. Brasil, J. G. Q.; Chiacchio; S. B. 2013. [**Comparative analysis of the production and physical-chemical composition of milk considering the use of different roughages fed to Girolando cows**]. The aim of this study was to determine how use of different roughages may influence the milk composition and productivity of Brazilian Girolando cows. Based on the results obtained, it was possible to ascertain that the roughage used significantly influenced several of the factors analyzed, in particular fat, protein and its fragments (casein and its respective percentage), total solids, defatted dry extract, ureic nitrogen level and productivity indexes. Variations in lactose levels and somatic cell count are related more to handling and hygiene conditions of the herd than to feeding and as such did not present significant variations as a result of the roughage feed in this study.

INDEX TERMS: Dairy cattle. Milk composition. Roughage.

RESUMO. O trabalho teve por objetivo determinar a influência da utilização de diferentes tipos de volumosos na produtividade e composição do leite de vacas da raça Girolando. Com base nos resultados obtidos, foi possível estabelecer que o volumoso utilizado influencia de forma significativa diversos critérios analisados, em especial a gordura, proteína e suas frações (caseína e respectivo percentual), sólidos totais, extrato seco desengordurado e ainda o teor de nitrogênio ureico, além dos índices de produtividade. A lactose e a contagem de células somáticas não sofrem variações significativas em decorrência da escolha de determinado volumoso, sendo esta mais diretamente relacionada ao manejo e condições de sanidade do rebanho do que à alimentação.

¹ Departamento de Clínica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Distrito Rubião Júnior, s/n, Botucatu-SP, CEP 18618-970, Brasil. Endereço eletrônico dos autores para correspondência: jqbrasil@gmail.com, chiacchios@fmvz.unesp.br

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Bovinocultura leiteira. Composição do leite. Volumosos.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira é atividade de grande expressividade no Brasil, disseminada em praticamente todos os estados, tendo em vista as grandes áreas cultiváveis e de pastagens existentes em todo o país. Embora possua o segundo maior rebanho de gado leiteiro do mundo, sendo este estimado em 21.198.000 (vinte e um milhões, cento e noventa e oito mil) cabeças, o Brasil ocupa apenas o sexto lugar no ranking dos maiores produtores de leite do mundo, de acordo com dados do último relatório da *Food and Agriculture Organization of United Nations* – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) sobre o assunto, elaborado em 2008.

Tal fato demonstra que o potencial do país para exploração da atividade de bovinos de leite é mal aproveitado, daí a importância da realização de estudos na área e da implantação de práticas que favoreçam o incremento da produtividade bem como a otimização dos recursos existentes nas propriedades leiteiras.

A composição do leite sofre influência de diversos fatores, tais como as condições físicas do animal, a duração do período de lactação, o número de ordenhas diárias, idade e raça dos animais, condições climáticas, todavia a nutrição é o principal fator determinante para o sucesso do desempenho de vacas leiteiras (Simili, Lima 2007). Diante disso, é importante verificar as fontes de variação que afetam a produção de leite a fim de se adequar os planos de melhoramento genético e ambiental, de forma a obter-se um bom equilíbrio entre os mesmos e bons índices de produtividade (Giannoni 1987).

O volumoso é fonte de alimentação de alto teor nutritivo, devendo o produtor estabelecer um programa que permita manter disponibilidade de tais alimentos o ano todo, a fim de se evitar desproporções na dieta do rebanho e consequente alterações indesejáveis na produção e composição do leite (Ledic 2002).

Com base em tais premissas, o presente estudo buscou analisar diferentes volumosos (pastagens e silagens) comumente utilizados nas dietas de rebanhos de leite do estado de São Paulo, a saber, capim mombaça, silagem de milho, silagem de sorgo e cana-de-açúcar, a fim de verificar sua influência na composição do leite e produtividade dos animais da raça Girolando.

MATERIAL E MÉTODOS

Após aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Unesp, Botucatu, (protocolo nº 79/2012 CEUA), foram realizadas coletas mensais de leite em 4 (quatro) propriedades do interior do estado de São Paulo, duas localizadas no município de Santo Antônio da Alegria e duas no município de Monte Aprazível, pelo período de 6 (seis) meses, de janeiro a junho/2012. Foram colhidas amostras de 15 (quinze) animais de cada propriedade, totalizando 60 (sessenta) animais analisados durante o período. Tais amostras foram encaminhadas para análise (método

Infra-vermelho – PO ANA 009) pela Clínica do Leite da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq) da Universidade de São Paulo-USP, onde foram analisadas as seguintes variáveis: teor de gordura, proteína, lactose, sólidos totais (ST), extrato seco desengordurado (ESD), contagem de células somáticas (CCS), nitrogênio ureico no leite (NUL), análise de caseína e análise de percentual da caseína (PCAS).

Todas as propriedades são criadoras de rebanhos da raça Girolando, ministrando a estes o mesmo concentrado, sal mineral (Novo Bovigold da marca Tortuga®), além de realizar o mesmo manejo quanto aos horários de realização de ordenha (a primeira no período da manhã e a segunda, em média, 12 horas após).

As propriedades nº 1 e 4 adotam sistema de criação do rebanho semi-extensivo (no qual o gado é alimentado parcialmente no cocho, fechado, e parcialmente no pasto), enquanto as propriedades nº 2 e 3 adotam o sistema intensivo (gado integralmente alimentado no cocho).

O concentrado ministrado em todas as propriedades é balanceado na seguinte proporção: 50% de milho, 34,3% de soja, 12% de trigo, 3% de mineral, 0,5% de bicarbonato, 0,2% de monensina sódica (Rumensin®), sendo fornecido 1 (um) quilo de concentrado para cada 3 (três) litros de leite produzido.

Já o volumoso adotado por cada propriedade se difere da seguinte forma: a propriedade nº 1 utilizou a combinação de capim Mombaça e silagem de milho; a propriedade nº 2 utilizou exclusivamente a silagem de milho; a propriedade nº 3 utilizou cana-de-açúcar suplementada com ureia e, por fim, a propriedade nº 4 a combinação de capim Mombaça e silagem de sorgo.

Além das análises das amostras de leite coletadas, também foram realizadas análises bromatológica volumosos utilizados em cada propriedade (método de Weende), pelo Laboratório de Bromatologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq) da Universidade de São Paulo-USP, e análise mineral dos volumosos e da água de cada propriedade, pelo Departamento de Recursos Naturais, no Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas “Prof.^a Dr.^a Leônia Aparecida de Lima”, UNESP-FCA.

Para analisar as variações significativas nos componentes do leite avaliados, entre cada coleta de cada propriedade, foi utilizado o *Kruskal Wallis Test*. Após a aplicação deste, e considerando as variações tidas como significativas ($p < 0,05$), foi também aplicado o *Dunn Test*, por meio do qual é possível destacar as diferenças por meio de múltiplas comparações entre as amostras.

RESULTADOS

As silagens avaliadas apresentaram características bromatológicas semelhantes, apresentando maior variação em relação aos demais volumosos (capim Mombaça e cana-de-açúcar), não obstante todos os volumosos analisados tenham apresentados valores compatíveis aos esperados, inclusive valores aproximados de N.D.T. estimado (Quadro 1).

Em relação aos componentes do leite, as variáveis gordura e ST apresentaram variações significativas em todas as coletas ($p < 0,05$), enquanto as variáveis lactose e CCS não apresentaram qualquer variação significativa ao

longo das análises. Já as variáveis proteína, ESD, NUL, caseína e PCAS apresentaram variações significativas apenas em parte das coletas realizadas, o que permite inferir o grau de suscetibilidade de tais componentes em razão da alimentação e, sobretudo, do volumoso utilizado.

Quadro 1 – Resultados da análise bromatológica (expressos em 100% de matéria seca)

	Prop. nº 1		Prop. nº 2		Prop. nº 3		Prop. nº 4	
	Silagem de Milho	Capim Mombaça	Silagem de milho	Cana-de-açúcar	Silagem de sorgo	Capim Mombaça	Ração (comum a todas)	
Matéria Seca	24,70	9,56	27,25	16,56	28,36	19,06	90,01	
Proteína Bruta	9,75	21,17	9,43	5,02	6,89	19,88	25,80	
Fibra Bruta	30,11	29,52	27,02	35,96	31,17	30,52	5,38	
Extrato Etéreo	2,64	2,17	2,21	0,99	1,85	1,75	3,14	
Matéria mineral	4,56	8,72	3,77	6,56	6,06	10,50	6,82	
Extrato não Nitrogenado	52,94	38,42	57,57	51,47	54,03	37,35	58,86	
N.D.T. (estimado)	61,62	65,00	63,08	57,02	57,79	62,03	81,13	

Os resultados de análise mineral dos volumosos e da água ingerida pelos animais de cada propriedade se encontram dentro dos parâmetros esperados, não se podendo atribuir as variações significativas apresentadas pelas amostras de leite diretamente a tais fatores. Em relação à produtividade, observou-se que a propriedade nº 2 apresentou maior média por animal (26 litros), seguida pelas propriedades nº 1 (24 litros/animal), nº 4 (21 litros/animal) e, por derradeiro, pela nº 3 (18 litros/por animal).

DISCUSSÃO

Foi observado, em relação à gordura, que a propriedade 01 mostrou pior desempenho em todas as coletas, inclusive encontrando-se abaixo dos requisitos exigidos pela Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. As demais propriedades apresentaram variações semelhantes ao longo do período em análise, não obstante a propriedade 04 tenha apresentado o desempenho mais constante no índice de gordura. A mesma variação foi observada em relação aos ST.

Diante da existência de diferenças bruscas entre os resultados apresentados, é possível verificar que a alimentação exerce influência sobre tais variáveis do leite, sobretudo quando se verifica que o capim mombaça utilizado na propriedade 01 apresentou baixo percentual de matéria seca (9,56%) e, portanto, menor índice de nutrientes, o que acabou por refletir nos baixos índices de gordura e ST apresentados. Por outro lado, a matéria seca dos volumosos utilizados pela propriedade 04 foram os mais altos em relação às demais (capim mombaça – 19,06% e silagem de sorgo – 28,36%), agregando assim mais nutrientes à alimentação e, portanto, contribuindo para os índices mais elevados e constantes de gordura no leite.

Já em relação à proteína, verificou-se também influência da utilização de diferentes volumosos em seus índices, porém em menor grau do que o

apresentado pela gordura. A deficiência de proteína na alimentação reduz a produção de leite e seu teor de sólidos não gordurosos, porém o fornecimento acima das exigências não melhora a produção e promove apenas um ligeiro acréscimo de sua porcentagem no leite (Giannoni 1987).

Neste caso, verifica-se que a propriedade 04 mostrou pior desempenho em todas as coletas nos índices de proteína, porém em momento algum ficou abaixo dos requisitos mínimos exigidos, comprovando que a suplementação alimentar acima das exigências não promove acréscimos relevantes nos índices de proteína, como ocorre no caso da gordura. As demais propriedades apresentaram variações semelhantes ao longo do período em análise, não obstante a propriedade 03 tenha apresentado os maiores índices de proteína nas coletas finais, sobretudo em razão da suplementação da dieta com ureia, uma vez que, em termos de valor absoluto, a cana-de-açúcar apresenta o menor teor de proteína em relação aos demais volumosos. Verifica-se que o teor de caseína e o PCAS seguiram, conseqüentemente, o mesmo padrão de resultados, embora seja possível notar, pela variação do PCAS, que o teor de caseína nem sempre corresponde ao da proteína total do leite.

Ainda, a utilização de silagens de milho e de sorgo, volumosos estes que possuem maior teor de extrativo não nitrogenado, acabam por resultar em menores teores de proteína no leite, sugerindo assim que a presença de carboidratos de rápida absorção pelo animal deprime a síntese proteica.

Em relação à lactose, os resultados de todas as coletas não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p>0,05$), o que corrobora com os achados da literatura. A lactose é o glucídio característico do leite, formado a partir de glicose e galactose, sendo que o seu teor praticamente não é afetado por alterações das dietas alimentares oferecidas às vacas (Giannoni 1987). Também a CCS não apresentou diferenças significativas em quaisquer das coletas ($p>0,05$). Assim, pode-se dizer que a CCS é influenciada por outros fatores relacionados ao manejo da ordenha. Conforme relatado com prevalência na literatura, a CCS tem relação direta e indicativa da prevalência de mastite, na composição do leite, riscos de contaminação do leite com antibióticos e probabilidade da presença de bactérias patogênicas (Behmer 1999).

Em relação ao ESD, composto pelos mesmos elementos que os sólidos totais com exceção da gordura, evidentemente é possível notar variação em seus valores, todavia de forma menos acentuada, uma vez que a gordura é o componente com maior variação. Por fim, o NUL apresentou variações significativas em praticamente todas as coletas, com exceção da terceira. A propriedade nº 3 apresentou os maiores valores em todas as coletas, chegando a apresentar níveis duas vezes maiores que outras propriedades. Os altos índices da propriedade nº 3 se justificam em razão da suplementação de ureia na dieta (200g/animal) em razão do baixo nível de nutrientes da cana-de-açúcar, em especial a proteína bruta. Altos índices de NUL se relacionam a dietas desbalanceadas em proteína bruta, como, por exemplo, o uso excessivo de ureia com cana-de-açúcar (Rabelo 2007).

CONCLUSÃO

A alimentação pode ser considerada um dos fatores de maior importância para a produtividade do rebanho e composição adequada do leite. Tendo em vista os resultados obtidos neste experimento, é possível concluir que o volumoso utilizado influencia de forma significativa diversos critérios analisados, em especial a gordura, proteína e suas frações (caseína e PCAS), sólidos totais, ESD e ainda o teor de NUL, além dos índices de produtividade. A lactose e a CCS não sofrem variações significativas em decorrência da escolha de determinado volumoso, sendo esta mais diretamente relacionada ao manejo e condições de sanidade do rebanho do que à alimentação.

Ainda, verificou-se que o adequado balanceamento da dieta global do animal é mais importante do que a escolha isolada de um volumoso; os resultados aqui obtidos demonstram que eventuais deficiências ou níveis não desejados de determinado elemento decorrem do balanceamento incorreto de nutrientes, seja este decorrente da relação desequilibrada entre concentrado e volumoso ou do próprio baixo nível de matéria seca deste.

As combinações entre silagem (de milho ou sorgo) e capim Mombaça constituem a melhor opção ao produtor, com a possibilidade de atingir os melhores resultados, tanto em termos de valor absolutos quanto de constância dos componentes do leite ao longo das coletas, desde que os volumosos utilizados sejam de boa qualidade e disponham de bom índice de matéria seca, a fim de evitar a perda de nutrientes.

Agradecimentos: *Aos produtores de leite das propriedades participantes deste estudo; aos funcionários e colegas da Clínica do Leite da Esalq-USP, FCA-UNESP e FMVZ-UNESP de Botucatu, em especial o Departamento de Clínica Veterinária e Produção Animal.*

REFERÊNCIAS

- Bachman, K.C. Managing milk composition. In: VANHORN, H.H.; WILCOX, C.J. Large dairy herd management. Champaign: American Dairy Science Association, 1992
- Bath, Donald L. et al. Dairy cattle: principles, practices, problems, profits. Philadelphia: Lea & Febiger, 1978.
- Behmer, Manuel Lecy Arruda. Tecnologia do leite. São Paulo: Nobel, 1999.
- Berchielli, Telma Teresinha et al. Nutrição de ruminantes. Jaboticabal: FUNEP, 2006.
- Botaro, B.G. et al. Composição e frações proteicas do leite de rebanhos bovinos comerciais. Veterinária e Zootecnia, n. 83, 2011.
- Cardoso, Esther Guimarães. Engorda de Bovinos em Confinamento. Campo Grande: EMBRAPA Gado de Corte, 1996.

Carvalho, M.P. Manipulando a composição de leite: gordura. 1º Curso on line sobre qualidade do leite. Instituto Fernando Costa: Milkpoint, 2000.

Coelho da Silva, J.F.; LEÃO, M.I. Fundamentos de nutrição dos ruminantes. Piracicaba: Livrocere, 1979.

Costa, Marcone Geraldo et al . Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado ou silagem de milho na dieta. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 34, n. 6, Dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982005000700032&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 set. 2011.

Cunningham, James G. Tratado de fisiologia veterinária. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

Fagan, E. P. et al. Fatores ambientais e de manejo sobre a composição química do leite em granjas leiteiras do Estado do Paraná, Brasil. Acta Scientiarum Animal Sciences, v. 32, n. 3, p. 309-316, 2010.

Faria, V.P. Rações completas para vacas em lactação, In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. Confinamento de bovinos leiteiros. Piracicaba: FEALQ, 1993. p.229-244

Fontaneli, R. S. Fatores que afetam a composição e as características físico-químicas do leite, 2001. 25 f. Seminário (Mestrado) – Programa de Pós – Graduação em Ciências Veterinárias. Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2001.

Freire, Maitê Figueiredo. Análise das características físico-químicas de leite cru refrigerado entregue em uma cooperativa no estado do Rio de Janeiro no ano de 2002. 2006. 33f. Dissertação (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal e Vigilância Sanitária) – Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro.

Giannoni, Marcos Antônio. Gado de leite: genética e melhoramento. Jaboticabal: Nobel, 1987.

Jensen, Robert G. Handbook of milk composition. Londres: Academic Press, 1995.

Ledic, Ivan Luz. Manual de bovinotecnia leiteira – alimentos: produção e fornecimento. São Paulo: Varela, 2002.

Ludovico, A.; Mattos, W.R.S. Avaliação de dietas à base de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) e diferentes níveis de semente de algodão

(*Gossypium hirsutum* L.). Revista Brasileira de Zootecnia, v.26, n.2, p.403-410, 1997.

Magalhães, A.L.R.; Campos, J.M.S.; Valadares FILHO, S.C. et al. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: desempenho e viabilidade econômica. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.5, p.1292-1302, 2004.

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. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.2, p.481-492, 2004.

National Research Council. Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition. Washington, DC: The National Academies Press, 2001.

Peixoto, Aristeu Mendes. Bovinocultura leiteira: fundamentos da exploração racional. Piracicaba: FEALQ, 2000.

Pupo, Nelson Ignácio Hadler. Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1979.

Rabelo, Euler. Uso de níveis de nitrogênio ureico no leite como ferramenta de monitoramento de dietas em vacas leite. Rehagro. Disponível em: <<http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=1562>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

Silva, D. J.; Queiroz, A. C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002.

Silva, Paulo Henrique Fonseca da. Leite: aspectos de composição e propriedade. Química nova na escola – Leite, n. 6, Nov. 1997. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc06/quimsoc.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2013.

Simili, Flávia Fernanda; Lima, Maria Lúcia Pereira. Como os alimentos podem afetar a composição do leite das vacas. Pesquisa & Tecnologia, vol. 4, n.1 Jan-Jun 2007.

Valadares FILHO, S. C; Rocha Junior, V. R.; Cappelle, E. R. Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006.

Valsechi, O. A. Tecnologia de Produtos Agrícolas de Origem Animal: o leite e seus derivados. Araras: Universidade Federal de São Carlos, 2001. Disponível

em: <<http://pucrs.campus2.br/~thompson/0%20LEITE%20E%20SEUS%20DERIVADOS.doc>> Acesso em: 02 jan. 2013.

Valvasori, E.; Lucci, C.S.L.; Arcaro, J.R.P. et al. Avaliação da cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho para vacas leiteiras. *Brazilian Journal of Veterinarian Research in Animal Science*, v.32, n.4, p.224-228, 1995.

Voltolini, T.V. Adequação protéica em rações com pastagens ou com cana-de-açúcar e efeito de diferentes intervalos entre desfolhas sobre o desempenho lactacional de vacas leiteiras. 2006. 167f. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

Wattiaux, Michel André. Milk composition and nutritional value. Wisconsin: Babcock Institute for international dairy research and development, 2006. Disponível em: <<http://babcock.wisc.edu/node/198>>. Acesso em: 12 dez. 2012.