

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

UTILIZAÇÃO DE CONCENTRADO E MILHO EM GRÃO  
NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS EM  
SISTEMAS DE PRODUÇÃO DA REGIÃO DO  
ARENITO CAIUÁ, PARANÁ, BRASIL

Autor: Milton Takeo Yabe  
Orientador: Prof. Dr. Julio Cesar Damasceno  
Coorientador: Prod. Dr. Ferenc Istvan Bánkuti

Maringá  
Estado do Paraná  
fevereiro - 2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

UTILIZAÇÃO DE CONCENTRADO E MILHO EM GRÃO  
NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS EM  
SISTEMAS DE PRODUÇÃO DA REGIÃO DO  
ARENITO CAIUÁ, PARANÁ, BRASIL

Autor: Milton Takeo Yabe  
Orientador: Prof. Dr. Julio Cesar Damasceno  
Coorientador: Prod. Dr. Ferenc Istvan Bánkuti

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – Área de concentração Produção Animal.

Maringá  
Estado do Paraná  
fevereiro - 2014

### Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Y11u	<p>Yabe, Milton Takeo Utilização de concentrado e milho em grão na alimentação de vacas leiteiras em sistemas de produção da região do Arenito Caiuá, Paraná, Brasil / Milton Takeo Yabe. -- Maringá, 2014. 37 f.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Julio Cesar Damasceno. Coorientador: Prof. Dr. Ferenc Istvan Bánkuti. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, 2014.</p> <p>1. Análises multivariadas. 2. Alimentação animal. 3. Análise de cluster. I. Damasceno, Julio Cesar, orient. II. Bánkuti, Ferenc Istvan, coorient. III. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias. III. Título.</p> <p>CDD 22.ed. 636.2142</p>
------	---



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

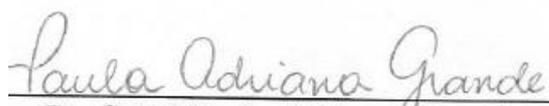
**UTILIZAÇÃO DE CONCENTRADO E MILHO EM GRÃO  
NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS EM  
SISTEMAS DE PRODUÇÃO DA REGIÃO DO  
ARENITO CAIUÁ, PARANÁ, BRASIL**

Autor: Milton Takeo Yabe

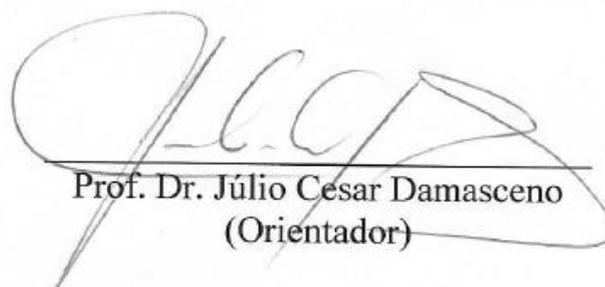
Orientador: Prof. Dr. Júlio Cesar Damasceno

TITULAÇÃO: Mestre em Zootecnia - Área de Concentração Produção  
Animal

APROVADA em 27 de fevereiro de 2014.

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Paula Adriana Grande

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sandra Mara  
Schiavi Bánkuti

  
Prof. Dr. Júlio Cesar Damasceno  
(Orientador)

O maior presente que você pode dar a alguém é o seu próprio desenvolvimento pessoal.

Eu costumava dizer:

“Se você cuidar de mim, eu cuido de você”.

Agora eu digo:

“Eu cuidarei de mim para você, se você cuidar de si mesmo para mim”.

*Jim Rohn*

Aos meus pais (*in memoriam*).

À minha família

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por proporcionar mais esta conquista;

à Universidade Estadual de Maringá – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia,  
pela oportunidade da realização do curso;

aos produtores de leite, pela acolhida e informações para a realização do estudo;

ao Instituto Emater, pela permissão da realização do curso;

ao meu orientador, Prof. Dr. Julio Cesar Damasceno, pelas orientações e ensinamentos;

ao meu coorientador, Prof. Dr. Ferenc Istvan Bánkuti, pelas orientações e dedicação;

ao amigo Joel Carneiro dos Santos Filho, pelo incentivo e apoio;

aos colegas do Instituto Emater, pelo apoio e contribuições;

aos colegas de pós-graduação, pela amizade e compartilhamento de conhecimento;

aos meus irmãos, pelo incentivo e confiança.

## BIOGRAFIA

MILTON TAKEO YABE, filho de Chinete Yabe e Tioko Yabe (*in memoriam*), nascido em Maringá, Paraná, em 02 de junho de 1.959.

Concluiu o curso de Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá, em 1.982.

Ingressou no Instituto Emater, em 1986, onde exerce a função de extensionista rural.

Concluiu o curso de Pós-Graduação, em nível de especialização, em Bovinocultura de Leite: gestão, produção, sanidade e qualidade, em 2002.

Em março de 2011, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, nível de Mestrado, área de concentração Produção Animal, na Universidade Estadual de Maringá, concentrando seus estudos na área de Bovinocultura de Leite.

## ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS .....	viii
LISTA DE FIGURAS .....	ix
RESUMO .....	x
ABSTRACT .....	xii
I – INTRODUÇÃO GERAL .....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	4
II – OBJETIVOS GERAIS .....	6
III – TIPOLOGIA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE EM FUNÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE FORNECIMENTO DE CONCENTRADO E MILHO PARA VACAS LEITEIRAS .....	7
Resumo .....	7
Abstract .....	7
1. Introdução .....	8
2. Material e métodos .....	10
3. Resultados e discussão .....	11
4. Conclusões .....	17
5. Referências bibliográficas .....	17
IV – COMO AS ESTRATÉGIAS DE FORNECIMENTO DE CONCENTRADO PARA VACAS LEITEIRAS SÃO DEFINIDAS A PARTIR DE CARACTERÍSTICAS DE REBANHO E DO SISTEMA FORRAGEIRO? .....	20
Resumo .....	20
Abstract .....	20
1. Introdução .....	21

2. Material e métodos .....	24
3. Resultados e discussão .....	25
4. Conclusões.....	33
5. Referências bibliográficas .....	33
V – CONCLUSÕES GERAIS .....	37

## LISTA DE TABELAS

	Páginas
<b>I – INTRODUÇÃO GERAL</b>	
Tabela 1 Indicadores da produção primária de leite em 2012 .....	1
Tabela 2 Produção de milho, área e rendimento no Brasil e no Paraná.....	2
<b>III – TIPOLOGIA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE EM FUNÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE FORNECIMENTO DE CONCENTRADO E MILHO PARA VACAS LEITEIRAS</b>	
Tabela 1 Descrição das características dos sistemas produtivos pesquisados .....	12
Tabela 2 Formação dos grupos .....	12
Tabela 3 Utilização de concentrado na dieta do rebanho de vacas em lactação .....	12
Tabela 4 Utilização de milho em grão na dieta do rebanho de vacas em lactação ..	13
Tabela 5 Porcentagem de sistemas de produção que utiliza concentrado e milho entre os grupos .....	13
Tabela 6 Agrupamento genético do rebanho .....	14
Tabela 7 Indicadores produtivos .....	16
<b>IV – COMO AS ESTRATÉGIAS DE FORNECIMENTO DE CONCENTRADO PARA VACAS LEITEIRAS SÃO DEFINIDAS A PARTIR DE CARACTERÍSTICAS DE REBANHO E DO SISTEMA FORRAGEIRO?</b>	
Tabela 1 Descrição das características dos sistemas produtivos pesquisados .....	26
Tabela 2 Variáveis originais utilizadas para caracterizar práticas de alimentação, estrutura de rebanho e sistema forrageiro .....	26
Tabela 3 Cargas e autovalores dos componentes resultantes da análise fatorial .....	27
Tabela 4 Cargas fatoriais após rotação.....	27

## LISTA DE FIGURAS

	Página
IV – COMO AS ESTRATÉGIAS DE FORNECIMENTO DE CONCENTRADO PARA VACAS LEITEIRAS SÃO DEFINIDAS A PARTIR DE CARACTERÍSTICAS DE REBANHO E DO SISTEMA FORRAGEIRO?	
Figura 1 Projeção das variáveis originais no plano fatorial formado pelos componentes principais.....	28
Figura 2 Projeção dos <i>clusters</i> (1, 2, 3 e 4) no plano fatorial formado pelos componentes principais.....	29

## RESUMO

A utilização de grãos na alimentação animal tem sua importância como fator de aumento da produção leiteira. Como grandes produtores e exportadores, o Brasil e o Paraná possuem elevada disponibilidade de grãos com possibilidade de serem convertidos em leite, agregando valor aos primeiros. Além disso, dada a dinâmica de mercado e institucional ocorrida recentemente no país, houve nos últimos anos elevação do poder de compra da população, aumentando, entre outras, a demanda por leite e produtos lácteos. A cadeia produtiva do leite é importante no agronegócio brasileiro pelos aspectos socioeconômicos, possuindo ampla base produtiva para incrementar a produção. Neste trabalho, o objetivo geral é a identificação de variáveis produtivas que possibilitem o aumento do emprego de milho na dieta de vacas leiteiras, bem como a identificação de grupos de produtores que fazem uso de milho em diferentes formas. Para tanto, além da introdução geral foram escritos dois artigos. No primeiro, o objetivo definido foi determinar fatores produtivos relacionados ao uso de milho na produção de leite. Na primeira etapa, foi realizada a revisão bibliográfica sobre as cadeias do milho e do leite e sobre o emprego do milho em grão na ração. Utilizou-se como ferramenta estatística a técnica de análise multivariada. Para esta, foram consideradas 16 variáveis originadas de dados coletados junto a 185 produtores de leite da região de Colorado, PR. A partir das variáveis, empregou-se a técnica de análise fatorial exploratória, a qual resultou na formação de dois componentes principais - um destes, indicador de características do rebanho e o outro, indicador de uso de grãos. Com estes fatores, foram definidos quatro grupos empregando-se a técnica de análise de *cluster*. Na conversão de grãos em leite, os Grupos 4 e 1 se apresentaram como incrementadores, e os Grupos 2 e 3 como redutores. Para o segundo artigo, o objetivo proposto foi o de identificar fatores produtivos relacionados ao maior uso de concentrado e de milho na alimentação de

vacas leiteiras. No seu desenvolvimento, foi realizada revisão bibliográfica sobre as cadeias do milho, do leite e o emprego do milho grão na ração. Além desta etapa, foram coletados dados junto a 185 produtores de leite da região de Colorado, PR. Para coleta, foi utilizado questionário semiestruturado. Os dados foram analisados por meio da técnica de formação de *clusters* hierárquicos; sendo estes formados a partir de duas variáveis relacionadas à utilização de milho e de concentrado na alimentação animal. Como resultado, foram definidos quatro grupos. Em etapa seguinte foi realizada comparação de médias (Anova) entre os quatro grupos formados e variáveis produtivas. Como resultado, para as variáveis: produção de leite, número de vacas em lactação, produção/animal e rebanho total de vacas, os Grupos 1 e 2 não diferiram significativamente ( $P > 0,05$ ) entre si, assim como os Grupos 3 e 4. Porém, os Grupos 1 e 2 foram superiores aos Grupos 3 e 4 por apresentarem valores médios de variáveis produtivas melhores. O uso de concentrado mostrou-se superior ao uso de milho em grão para incremento de índices produtivos.

**Palavras-chave:** análise multivariada, alimentação animal, análise de *cluster*.

## ABSTRACT

The use of grains for animal feed has increased its importance in milk production. As major producers and exporters, Brazil and Paraná State have great availability of grains with the possibility of being converted into milk, adding value to the grain. Furthermore, considering the market and the institutional changes promoted there was an increase of foods consumption, including dairy products, stimulating domestic milk production. The milk production chain is important in the Brazilian agribusiness by socioeconomic aspects, having large production base to increase. In this work, the overall goal is to identify productive variables that enable the employment growth of maize in the diet of dairy cows as well as the identification of groups of producers who use corn in different forms. For this, besides the general introduction, two articles were written. At first, the objective was to determine the productive factors related to the use of grain in milk production. For this, it was made a literature review about the chains of maize, milk and the use of corn grain in feed. Multivariate analysis was performed with 16 variables originated from data collected in 185 dairy farmers in the region of Colorado, PR. From the variables, it was used the technique of exploratory factor analysis, which resulted in the formation of two main components - one the indicator of herd characteristics and other the indicator of grain use. Considering this factors there were defined four groups from the technique of cluster analysis. In converting grain into milk, Groups 4 and 1 were defined as enhancers, and Groups 2 and 3 as reducers. For the second article, the proposed objective was to identify productive factors associated with increased use of concentrated and maize grain in dairy cows feed. In this study, was made literature review about maize and milk chain, and employment of maize grain in animal feeds. Data were collected through semi-structured questionnaires applied to 185 dairy farmers in the region of Colorado, PR. Considering two variables related with

the use of maize and concentrated in animal feed, four groups were defined using cluster analyses. After that, comparison of means (ANOVA) were made between the four groups defined and productive variables. As a result, for the variables: milk production, number of cows in milk, production/animal and the total herd of cows, Groups 1 and 2 did not differ significantly ( $P>0.05$ ), as well as Groups 3 and 4. However Groups 1 and 2 had best values for productive variables when compared with Groups 3 and 4. The use of concentrated got best results than the use of maize grain to increase the production rates.

**Key-words:** multivariate analyses, animal feed, cluster analyses.

## I – INTRODUÇÃO GERAL

A indústria de alimentos desempenha importante papel na economia brasileira ao representar uma das mais tradicionais estruturas produtivas existentes no País, e dentro deste segmento, o setor de laticínios se destaca ao situar-se entre os quatro principais, com faturamento de R\$383,3 bilhões (CARVALHO, 2010).

A cadeia produtiva do leite situa-se entre as mais importantes do agronegócio brasileiro pelos aspectos econômicos e sociais, e ao produzir 32,304 bilhões de litros de leite em 2012 (Tabela 1), posicionando-se como o quarto produtor mundial de leite (FAO, 2013). Por sua vez, o Estado do Paraná se destaca no cenário nacional, ao possuir rebanho expressivo de 1.615.916 vacas ordenhadas, por ter produzido 3,968 bilhões de litros de leite em 2012 e situar-se como o terceiro maior Estado produtor. Socialmente, a importância desta atividade para o Estado é expressa pela existência de 114.488 estabelecimentos produtivos, dos quais 85,1% utilizam mão de obra familiar envolvendo, em média, 2,4 pessoas da família (IPARDES; EMATER, 2009).

Tabela 1. Indicadores da produção primária de leite em 2012

Território	Produção (mil litros)	Vacas ordenhadas (cabeças)	Produtividade (litros/vaca/ano)	Valor (mil Reais)
Brasil	32.304.421	22.803.519	1.417	26.797.462
Paraná	3.968.506	1.615.916	2.456	3.213.682

Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal, 2014 (IBGE/PPM).

Mudanças e evoluções ocorreram no setor lácteo brasileiro, que passou por grandes transformações econômicas e políticas após a desregulamentação efetivada na década de 1990 (CARVALHO, 2010; OLIVEIRA et al., 2009; BÁNKUTI; BÁNKUTI, 2012), levando ao amadurecimento da cadeia produtiva. Transformações na evolução da

produção de leite no Brasil também foram relatadas por Damasceno et al. (2008), entre essas: aquelas relacionadas às quantidades globais produzidas, o perfil das unidades produtoras, o desaparecimento de pequenas unidades produtoras, a evolução dos índices zootécnicos e o perfil de comercialização de produtos.

Distribuída por todo o território nacional, a produção de leite apresenta capacidade para expandir, através do fator aumento da produtividade (SIMÕES; OLIVEIRA, 2010), e para isso conta com um rebanho de 22.803.519 cabeças de vacas em lactação (IBGE, 2014).

A produção nacional de leite tem aumentado ao longo dos últimos anos, fruto esta, da melhoria da produtividade. O incremento produtivo durante o decênio 2002-2011 foi de 19,97% (IPARDES; EMATER, 2009; CARVALHO, 2010). Porém, trata-se ainda de um sistema produtivo de baixa eficiência, com média estimada de 3,8 litros/vaca/dia (SEAB/DERAL, 2013b). Parte deste resultado deve-se à nutrição e ao manejo inadequado (SEAB/DERAL, 2013b). Tipicamente, 90% dos Sistemas Produtivos Leiteiros (SPL's) são realizados em sistemas extensivos, com 85% da dieta feita a pasto (SEAB/DERAL, 2013b). Assim como para o país, a cadeia produtiva do leite no Paraná também vem apresentando crescimento em importantes indicadores produtivos, entre esses, o de produção total, número de vacas ordenhadas e a de produtividade animal; estes tiveram aumentos de 100%, 38% e 46%, respectivamente, no período entre 2001 a 2011, indicando haver maior crescimento da qualidade em comparação à quantidade (SEAB/DERAL, 2013b).

O milho é o cereal mais produzido no mundo, e a sua produção tem evoluído positivamente nos últimos anos (Tabela 2). Como o maior produtor nacional de milho e grande exportador, o Paraná, em 2012, gerou excedente de 4.217.721 toneladas, que foram destinadas à exportação (SEAB/DERAL, 2013a).

Tabela 2. Produção de milho, área e rendimento no Brasil e no Paraná

Território	Produção (toneladas - t)			Área plantada (hectares - ha)			Produtividade (kg/ha)		
	2003	2012	Variação (%)	2003	2012	Variação (%)	2003	2012	Variação (%)
Brasil	48.327.323	71.490.641	47,93	13.343.992	15.018.303	12,55	3.727	5.026	34,85
Paraná	14.390.104	16.722.981	16,21	2.846.054	2.997.885	5,33	5.056,3	5.578,3	10,33

Fonte: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (IBGE, 2013).

Objetivando promover o aumento da produção de leite, o aspecto nutricional é parte fundamental. Roehsig (2006) expõe a necessidade de fornecer dieta equilibrada ao

rebanho de vacas leiteiras por meio do equilíbrio entre a oferta e a demanda de alimentos, considerando que a oferta deve atender às exigências quantitativas e qualitativas da demanda.

O milho representa um dos principais componentes da dieta suplementar fornecida aos bovinos de leite no Brasil. Na formulação de ração destinada à pecuária leiteira, a participação do milho varia entre 23% a 31% da composição (ABIMILHO apud GREGORI, 2012; SINDIRAÇÕES, 2011). Entretanto, é possível aumentar o seu emprego, visto que em países desenvolvidos pode chegar a até 85% (PAES, 2006). No Paraná, o uso de formulado concentrado nos Sistemas de Produção Leiteiros (SPL) é praticado por minoria de SPL.

Colavite, Godoi e Alves (2010); Simões e Oliveira (2010) e Silva et al. (2008) consideram que o acréscimo de produtividade leiteira passa por fatores relacionados à genética; sanidade; ambiência; nutrição; alimentação; especialização da produção rural e utilização de tecnologias adequadas. O maior emprego do milho na dieta de vacas leiteiras poderia trazer benefícios para a produção rural e para todo o Sistema Agroindustrial do Leite. Além disso, representaria uma importante estratégia econômica de agregação de valor ao grão; trazendo não somente benefícios à cadeia produtiva do leite, mas para todas àquelas que com esta se relacionam.

Neste trabalho, fundamentado na análise do uso do milho em Sistemas Produtivos Leiteiros, buscou-se a identificação de variáveis produtivas que possibilitem o aumento do emprego de grãos na dieta de vacas leiteiras bem como a identificação de grupos de produtores que fazem uso de milho em diferentes formas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÁNKUTI, F. I.; BÁNKUTI, S. M. S. Sistema agroindustrial do leite: cenário atual e perspectivas. In: SUL-LEITE SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 5., 2012, Maringá. *Anais...* Maringá: Nova Sthampa, 2012. p. 13-24.
- CARVALHO, G. R. *A Indústria de laticínios no Brasil: passado, presente e futuro*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. 11p. (Circular Técnica, 102).
- COLAVITE, M.; GODOI, L. J.; ALVES, D. B. A produção de leite como alternativa para melhorar a renda de pequenos produtores rurais: considerações sobre a realidade observada no município de Corumbataí do Sul-PR. In: ENCONTRO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 5., 2010, Campo Mourão. *Anais...* Campo Mourão: Fecilcam/Nupem, 2010. p. 1-10.
- DAMASCENO, J. C. et al. O Papel do homem na gestão e controle de qualidade da produção de leite. In: SANTOS, G. T. et al. (Eds.). *Bovinocultura de leite: inovação tecnológica e sustentabilidade*. Maringá: Eduem, 2008. p. 276-287.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. *FAOSTAT - The Statistics Division of FAO*. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 24 jan. 2013.
- GREGORI, C. D. *Características do mercado do milho: uma importante participação brasileira*. 2012. 65 f. Monografia (Graduação em Economia)–Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - dezembro 2012*. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 23 jan. 2013.
- \_\_\_\_\_. *Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) 2012*. Disponível em: <[www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=94&z=t&o=24](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=94&z=t&o=24)>. Acesso em 10 jan. 2014.
- \_\_\_\_\_. *Censo Agropecuário 2006*. 2009. p. 300.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES; INSTITUTO PARANAENSE DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL – EMATER. *Caracterização Socioeconômica da Atividade Leiteira no Paraná*. Curitiba: IPARDES, 2009.

OLIVEIRA, J. P. P et al. Produção e composição do leite de vacas ½ Holandês – Gir em pastejo rotacionado, suplementadas com milho moído ou polpa cítrica associados a diferentes níveis e fontes de proteína não degradável no rúmen. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. *Anais...* Maringá: UEM/SBZ, 2009. 1 CD-ROM.

PAES, M. C. D. *Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho*. Sete Lagoas: Embrapa milho e sorgo, 2006. (Circular técnica, 75).

ROEHSIG, L. *Análise das estratégias de alimentação de vacas leiteiras a partir das práticas adotadas pelo produtor*. 2006. 39 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)– Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO PARANÁ/DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL – SEAB/DERAL. *Comparativo de área, produção e produtividade no Paraná nas safras 11/12 – 12/13*. Disponível em: <[www.seab.pr.gov.br](http://www.seab.pr.gov.br)>. Acesso em: 23 jan. 2013a.

\_\_\_\_\_. *Cultura: análise da conjuntura agropecuária*. Ano 2012/13. Disponível em: <[www.seab.pr.gov.br](http://www.seab.pr.gov.br)>. Acesso em: 20 dez. 2013b.

SILVA, C. R. et al. Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes e desempenho de vacas leiteiras em pastejo com dietas com diversos níveis de concentrado e proteína bruta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 38, n. 7, p. 1372-1380, 2009.

SILVA, H. A. et al. Análise da viabilidade econômica da produção de leite a pasto e com suplementos na região dos Campos Gerais-Paraná. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 445-450, 2008.

SIMÕES, A. R. P; OLIVEIRA M. V. M. Vantagens comparativas do Brasil na produção de leite. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48., 2010, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: SOBER, 2010. p. 1-12.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL – SINDIRAÇÕES. *Boletim Informativo do Setor – Março/2012*. Disponível em: <[sindiracoes.org.br](http://sindiracoes.org.br)>. Acesso em: 19 jan. 2013.

## II – OBJETIVOS GERAIS

Identificar fatores produtivos que estejam relacionados ao uso de grãos na alimentação de vacas leiteiras, bem como a identificação de grupos de produtores que fazem uso de milho em diferentes formas, diante da possibilidade de incremento da produção de leite em Sistemas Produtivos Leiteiros (SPL's).

Averiguar se características do rebanho leiteiro e do sistema forrageiro explicam a diversidade de práticas de uso de grãos na alimentação de vacas leiteiras, em sistemas produtivos típicos da região do Arenito Caiuá, Paraná, Brasil.

### **III – Tipologia de sistemas de produção de leite em função das estratégias de fornecimento de concentrado e milho para vacas leiteiras**

**Resumo:** Transformações de mercado e institucionais promoveram aumento no consumo de alimentos, incluindo os lácteos, estimulando a produção nacional de leite. Neste artigo, o objetivo proposto foi o de identificar fatores produtivos relacionados ao maior uso de concentrado e de milho na alimentação de vacas leiteiras. Para tanto, foi realizada revisão bibliográfica sobre as cadeias do milho, do leite e o emprego do milho em grão na ração. Além desta etapa, foram coletados dados junto a 185 produtores de leite da região de Colorado, PR. Para coleta, foi utilizado questionário semiestruturado. Os dados foram analisados por meio da técnica de formação de *clusters* hierárquicos; sendo estes derivados de duas variáveis relacionadas à utilização de milho e de concentrado na alimentação animal. Como resultado, foram definidos quatro grupos. Em etapa seguinte, foi realizada a comparação de médias (Anova) entre os quatro grupos formados e variáveis produtivas. Como resultado, para as variáveis: produção de leite, número de vacas em lactação, produção/animal e rebanho total de vacas, os Grupos 1 e 2 não diferiram significativamente ( $P>0,05$ ) entre si, assim como os Grupos 3 e 4. Porém, os Grupos 1 e 2 foram superiores aos Grupos 3 e 4 por apresentarem valores médios de variáveis produtivas melhores. O uso de concentrado mostrou-se superior ao uso de milho em grão para incremento de índices produtivos.

**Palavras-chave:** análise multivariada; análise de *cluster*; alimentação animal.

**Abstract:** Market and institutional changes promoted increased of foods consumption, including dairy products, stimulating domestic milk production. This study aimed to identify production factors associated with increased use of concentrated and maize grain in dairy cows feed. In this study, was made a literature review about maize and milk chain, and employment of maize grain in animal feeds. Data were collected through semi-structured questionnaires applied to 185 dairy farmers in the region of Colorado, PR. Considering two variables related with the use of concentrated and maize in animal feed four groups were defined using cluster analyses. After that, comparison of means (ANOVA) were made between the four groups defined and productive variables. As a result, for the variables: milk production, number of cows in milk, production/animal and the total herd of cows, Groups 1 and 2 did not differ significantly ( $P>0.05$ ), as well as Groups 3 and 4. However, Groups 1 and 2 had best values for

productive variables when compared with Groups 3 and 4. The use of concentrated had best results than the use of maize grain to increase the production rates.

**Key-words:** multivariate analyses, cluster analyses, animal feed.

## 1. Introdução

O crescimento econômico do país nos últimos anos, aliado aos programas sociais de transferência de renda, impactou positivamente o poder de compra de brasileiros e, conseqüentemente, no aumento do consumo de alguns produtos alimentares, entre os quais, os lácteos (IPARDES; EMATER, 2009). Anteriormente a este fato, houve estabilização da economia brasileira, abertura do mercado nacional e a entrada de empresas de capital externo. Diante destas e de outras alterações de mercado e institucionais, a produção nacional de leite foi estimulada, apresentando crescimento gradativo ao longo dos últimos anos. De acordo com dados do Departamento de Economia Rural da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB/DERAL, 2013), entre os anos de 2008 a 2012 houve crescimento médio anual de 5% na produção de leite brasileira. O consumo *per capita* também cresceu na última década, passando de 160 litros/ano para 168 litros/ano (SEAB/DERAL, 2013). Dados do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2011) demonstram que a produção de leite e o consumo interno no Brasil deverão continuar crescendo, estando previstos crescimentos em taxas de 1,9% ano até 2020, quando a produção alcançará 38,9 bilhões de litros. A previsão para as exportações no mesmo período também é de crescimento de em taxas de 4,3% ao ano. Entretanto, devem ser minimizados alguns entraves presentes no sistema agroindustrial do leite para que o crescimento previsto possa ser alcançado de forma sustentável e que perdure ao longo do tempo. Entre esses, destacam-se problemas produtivos e de qualidade, aqueles de coordenação dos agentes do sistema agroindustrial e outros relacionados a questões institucionais, formais e informais. Neste trabalho o foco será dado para a questão produtiva do manejo nutricional de vacas leiteiras e, de forma mais específica, ao uso do milho na dieta destes animais, seja em forma de grão (milho em grão) ou concentrado, quando o milho é incorporado à ração.

Como ingrediente alimentar, o milho em grão representa fonte de energia (BUTOLO, 2010), pela sua composição predominantemente de carboidratos e lipídios (PAES, 2006). De acordo com Valadares Filho (2006), o milho possui 82,46% de

carboidratos e 54,50% de amido<sup>1</sup>. Desta forma, o emprego do milho em grão possibilita ajustar o suprimento de energia à dieta, atendendo à demanda nutricional animal.

No Brasil, em 2012, foram produzidos pouco mais de 71 milhões de toneladas de milho em grão (IBGE, 2013), sendo grande parte deste, 80%, utilizado para a produção de ração. O milho representa a base das rações para todos os tipos de criação, e para a pecuária de leite participa com 23% da sua composição. O grão é consumido em 60,54% das propriedades rurais brasileiras (GREGORI, 2012).

Ao longo dos anos, a utilização de alimentos concentrados tem se tornado prática comum em propriedades leiteiras do país; estratégia esta que visa aumentar a produção animal e garantir boa condição reprodutiva às fêmeas. Oliveira et al. (2009) citam que o uso do milho na dieta de vacas leiteiras promove a redução de custos e agregação de valor ao produto (leite). Bargo (2003) relata que a inclusão de milho na alimentação, via concentrado, traz como principais benefícios: i) aumento da produção de leite por vaca; ii) aumento da produção de leite por unidade de área; iii) aumento da taxa de lotação nas pastagens; iv) aumento do escore de condição corporal; v) aumento do período de lactação e vi) aumento do teor de proteínas no leite.

São relatados por diversos autores resultados de pesquisa de ganhos na produção de leite com o fornecimento de milho em grão na dieta de animais leiteiros (LIMA et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2009; GEBREHAWARIAT et al., 2010). Carvalho, Ramos e Lopes (2009) verificaram relação direta entre a utilização de concentrado para vacas leiteiras e a melhora nos índices produtivos e incremento tecnológico.

Diante destas constatações e da possibilidade de incremento da produção de leite em Sistemas Produtivos Leiteiros (SPL's), promovido pelo maior uso do milho na alimentação animal, o objetivo geral proposto neste artigo é identificar fatores produtivos que estejam relacionados ao maior uso de milho na alimentação de vacas leiteiras. Como objetivos específicos, buscam-se a identificação de grupos de produtores que fazem uso de milho em diferentes formas, e a identificação de variáveis produtivas destes SPL's.

Parte-se da hipótese de que o uso do milho confere resultados produtivos diferenciados em Sistemas Produtivos Leiteiros.

---

<sup>1</sup> Carboidratos: n = 176; amido: n = 23.

## 2. Material e métodos

Foi empregado o seguinte método de pesquisa para que os objetivos propostos neste artigo pudessem ser cumpridos:

(a) revisão bibliográfica sobre a cadeia produtiva do leite, a cadeia produtiva do milho e o emprego do milho em grão na ração para bovinos de leite. Nesta etapa, foram revisados artigos científicos e capítulos de livros, que serviram de base para definição do objetivo, hipótese e elaboração de questionário semiestruturado. Além disso, esta etapa facilitou a análise dos dados e o desenvolvimento das conclusões;

(b) elaboração e aplicação de questionário estruturado. Após o cumprimento das etapas anteriores foram desenvolvidos questionários estruturados aplicados junto a produtores rurais de leite entre os meses de junho de 2013 e agosto de 2013, em que se foram levantados dados acerca da estratégia de uso de concentrado e milho em grão ao longo do ano. Em uma primeira etapa foram aplicados dez questionários “piloto”. Em momento seguinte, foram realizados ajustes nos questionários. Posteriormente à aplicação dos questionários, foram descartados aqueles que apresentaram inconsistência de dados objetivando assegurar qualidade na análise. Por fim, utilizaram-se 185 questionários. Foram estudados 185 Sistemas de Produção Leiteiros nas mesorregiões Norte Central e Noroeste paranaense, em municípios localizados próximos a Colorado, PR<sup>2</sup>. Estas áreas foram escolhidas em decorrência da representatividade destes municípios na produção de leite, bem como da heterogeneidade de sistemas de produção. A escolha dos produtores entrevistados ocorreu de forma aleatória. As entrevistas foram realizadas na propriedade rural, na sede, em dias de campo, em reuniões de produtores e em associações de produtores de leite. Aplicou-se entrevista estruturada, utilizando questionário construído seguindo o descrito por Foddy (1993), com questões de múltiplas respostas;

(c) tabulação dos dados: após a realização das entrevistas foi formado banco de dados no *software Microsoft Excel* – versão 2010, sendo este posteriormente transferido para o *software Statistical Package for Social Science - SPSS* versão 18 para realização de análises multivariadas;

---

<sup>2</sup> Os municípios onde se localizam as propriedades são: Alto Paraná, Ângulo, Astorga, Atalaia, Cafeara, Colorado, Cruzeiro do Sul, Flórida, Guaraci, Iguaraçu, Inajá, Itaguajé, Jardim Olinda, Lobato, Mandaguaçu, Nova Esperança, Nossa Senhora das Graças, Paranapoema, Presidente Castelo Branco, Santa Fé, Santo Inácio e Uniflor.

(d) análise dos dados: originado de um conjunto de variáveis relacionadas à utilização de concentrado e milho em grão na alimentação animal, foi utilizada uma das técnicas de análise multivariada, a análise de *cluster* hierárquico de método aglomerativo<sup>3</sup>. Esta análise resulta na formação de grupos distintos entre si, mas com grande semelhança interna entre os casos que formam cada um dos grupos. A formação desses grupos foi feita para 185 SPL's determinado por duas variáveis: (a) utilização de concentrado para alimentação dos animais e (b) utilização de milho em grão para alimentação dos animais. Em etapa seguinte, foi realizado teste de hipóteses (Teste Z – por meio da técnica de *CROSS-TABS*) entre os grupos formados e as variáveis que os definiram. Com este procedimento, foi possível caracterizá-los segundo o grau de utilização (frequência) de concentrado e de milho em grão. Em etapa seguinte, foi gerado novo teste de hipóteses e comparação de médias (Anova) entre os grupos formados e variáveis produtivas<sup>4</sup>. Com este procedimento, foi possível a caracterização e a verificação de igualdade entre os grupos formados.

### 3. Resultados e discussão

Como características gerais dos sistemas produtivos avaliados, constatou-se que a área média das propriedades era de 31,7 ha e que deste total, 7,8 ha eram destinados para a produção de forragens. Para esses, o número médio de vacas leiteiras foi de 30 cabeças/sistema produtivo leiteiro; destas, em média, 18 (60%) cabeças estiveram representadas por animais em lactação. Na composição genética dos rebanhos, houve predomínio de animais mestiços que responderam por 93% do total de animais. A produção média nos sistemas produtivos leiteiros analisados foi de 171,4 kg de leite/dia e a produção de leite por vaca por dia foi de 9,3 kg. A capacidade média de armazenamento específica para alimentos concentrados<sup>5</sup> foi de 80,6 toneladas. Esses dados estão apresentados na Tabela 1.

---

<sup>3</sup> Nesta técnica, em uma primeira etapa, cada indivíduo representa um *cluster*. Em uma segunda etapa esses indivíduos são reagrupados de acordo com a similaridade entre eles (FÁVERO et al., 2009).

<sup>4</sup> As variáveis utilizadas foram: (a) área total da propriedade; (b) área de forragens; (c) produção de leite; (d) número de vacas em lactação; (e) capacidade de armazenagem; (f) produção/animal e (g) rebanho total de vacas.

<sup>5</sup> Incluem-se neste percentual os paióis, depósitos e outras estruturas cobertas utilizadas para o armazenamento de concentrado.

Tabela 1. Descrição das características dos sistemas produtivos pesquisados

Discriminação	Média	Desvio-padrão
Área total – ha	31,68	43,81
Área de forragens – ha	7,79	18,98
Produção de leite – kg	171,42	202,94
Rebanho total de vacas – cab	29,57	26,02
Vacas em lactação – cab	17,89	16,60
Produção animal – kg/vacas em lactação	9,33	4,95
Capacidade de armazenagem – ton	80,66	112,18

A análise de *cluster*, gerada pelas variáveis utilização de concentrado para alimentação dos animais e utilização de milho em grão para alimentação dos animais definiu quatro grupos distintos. Esse resultado está apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Formação dos grupos

Grupos	Casos (N)	Porcentual (%)
Grupo 1	99	53,5
Grupo 2	41	22,2
Grupo 3	14	7,6
Grupo 4	31	16,7
Total	185	100

O teste Z (teste de proporções) sobre a utilização de concentrado demonstrou que os grupos 1 e 2 são iguais entre si ( $P < 0,05$ ), mas diferem significativamente<sup>6</sup> dos grupos 3 e 4 ( $P > 0,05$ ), sendo estes últimos, também iguais entre si (Tabela 3). Nos Grupos 1 e 2, a totalidade dos produtores utilizou concentrado, e nos Grupos 3 e 4, nenhum dos produtores fez uso de concentrado para alimentação do rebanho leiteiro. Isso significa que 75,7% da amostra entrevistada fez uso de concentrado para alimentação de vacas leiteiras (Tabela 2), valor este superior à média do Paraná, de 17% (IPARDES; EMATER, 2009). A maior utilização de concentrado entre os grupos avaliados demonstra a crescente adoção da tecnologia nestes sistemas produtivos, fato este comprovado pela existência de grande número (17) de fornecedores de ração concentrada na região analisada (SINDIRAÇÕES, 2011).

Tabela 3. Utilização de concentrado na dieta do rebanho de vacas em lactação

		Grupos				Total (%)
		1	2	3	4	
Utilização de concentrado (%)	Não	0,0 <sup>a</sup>	0,0 <sup>a</sup>	100,0 <sup>b</sup>	100,0 <sup>b</sup>	24,3
	Sim	100,0 <sup>a</sup>	100,0 <sup>a</sup>	0,0 <sup>b</sup>	0,0 <sup>b</sup>	75,7
Total		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Cada letra inscrita denota um subconjunto de Average Linkage (Between Groups). Categorias cujas proporções da coluna não diferem significativamente entre si no nível 0,05.

<sup>6</sup> Esse resultado demonstra grande adequação na formação dos grupos.

Quanto à utilização de milho em grão, os Grupos 1 e 4 diferiram significativamente ( $P < 0,05$ ) dos Grupos 2 e 3. Nos Grupos 1 e 4, nenhum produtor utilizou milho em grão e, nos Grupos 2 e 3 todos os produtores utilizaram o milho em grão para alimentação do rebanho leiteiro (Tabela 4). Esse resultado indica que 29,8% da amostra entrevistada fizeram uso do milho em grão para alimentação de vacas leiteiras (Tabela 4).

Tabela 4. Utilização de milho em grão na dieta do rebanho de vacas em lactação

		Grupos				Total (%)
		1	2	3	4	
Utilização de milho em grão (%)	Não	100,0 <sup>a</sup>	0,0 <sup>b</sup>	0,0 <sup>b</sup>	100,0 <sup>a</sup>	70,3
	Sim	0,0 <sup>a</sup>	100,0 <sup>b</sup>	100,0 <sup>b</sup>	0,0 <sup>a</sup>	29,7
Total		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Cada letra inscrita denota um subconjunto de Average Linkage (Between Groups). Categorias cujas proporções da coluna não diferem significativamente entre si no nível 0,05.

Verifica-se que o Grupo 1 utilizou concentrado, mas não utilizou milho em grão; o Grupo 2 utilizou concentrado e milho em grão; o Grupo 3 utilizou somente milho em grão, e por fim, o Grupo 4 não utilizou concentrado e também não utilizou milho em grão. Esses dados estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Porcentagem de sistemas de produção que utiliza concentrado e milho entre os grupos

	Grupos				Total (%)
	1	2	3	4	
	%				
Concentrado	100	100	0	0	75,7
Milho	0	100	100	0	29,7

Diversos autores apontam que o uso do concentrado é mais frequente em propriedades com maior nível tecnológico e que, via de regra, é utilizado naquelas que utilizam animais mais especializados (LIMA et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2009; GEBREHAWARIAT et al., 2010; CARVALHO; RAMOS; LOPES, 2009).

O fornecimento de milho e concentrado tem sido utilizado para que os animais expressem todo o seu potencial produtivo, aumentando a produtividade dos SPL. Neste sentido, o concentrado proporciona resposta através do aumento marginal (SILVA et al., 2009), aumentando a resposta produtiva por unidade de uso de nutrientes (LANA, 2007) e aumentando o consumo de matéria seca e matéria orgânica (VARGAS et al., 2013).

O teste de médias para verificação de igualdade entre os grupos, frente ao conjunto de variáveis produtivas, demonstrou não haver diferenças estatísticas ( $P > 0,05$ )

entre esses para a variável “padrão genético”. Esse resultado indica que o uso do milho, seja ele em forma de concentrado ou em grão, não está relacionado com o padrão genético dos animais nos SPL’s analisados (Tabela 6). Nos SPL’s que possuem rebanho de animais mestiços, soma daqueles classificados como “Cruzas” e com os classificados “Sem raça definida (SRD)”, representaram 93,0% do total; percentagem essa, superior àquela relatada pelo Ipardes e Emater (2009), de 81,9% para a região pesquisada e 75,0% para o Estado do Paraná. Em relação ao rebanho de animais de raça pura, o percentual encontrado neste estudo (7,0%) também destoa dos dados apresentados para o Estado, onde a raça Holandesa está presente em 51,2% e a raça Jersey em 40,0% dos rebanhos (IPARDES; EMATER, 2009). Isso se deve à alta concentração de animais de raças puras em algumas regiões do Estado, entre as quais na região Centro-Oriental.

Tabela 6. Agrupamento genético do rebanho

Variável	Grupo				Total			
	1	2	3	4				
Padrão genético	Sem raça definida	Contagem	12 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	30	
		%	12,1	14,6	21,4	29,0	16,2	16,2
	Cruzas	Contagem	83 <sup>a</sup>	30 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	21 <sup>a</sup>	142	142
		%	83,8	73,2	57,1	67,7	76,8	76,8
	Raça pura	Contagem	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	13	13
		%	4,0	12,2	21,4	3,2	7,0	7,0
Total	Contagem	99	41	14	31	185	185	
	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

Cada letra inscrita denota um subconjunto de Average Linkage (Between Groups). Categorias cujas proporções da coluna não diferem significativamente entre si no nível 0,05.

Não foram encontradas diferenças estatísticas ( $P > 0,05$ ) entre os grupos analisados para as variáveis: “área total da propriedade”; “área de forragens disponíveis aos animais” e “capacidade de armazenagem” (Tabela 7). Esse resultado indica que a estratégia de utilização de concentrado ou milho em grão não influenciou no resultado destas variáveis para os grupos de produtores analisados.

Tabela 7. Indicadores produtivos

Variável	Grupo			
	1	2	3	4
	Média	Média	Média	Média
Área total (ha)	31,92 <sup>a</sup> ± 44,9	37,32 <sup>a</sup> ± 48,86	20,79 <sup>a</sup> ± 17,08	28,35 <sup>a</sup> ± 42,04
Área de forragens (ha)	10,7 <sup>a</sup> ± 25,05	5,33 <sup>a</sup> ± 5,5	2,93 <sup>a</sup> ± 2,95	3,79 <sup>a</sup> ± 6,24
Produção de leite (litros/dia)	183,2 <sup>ab</sup> ± 162,53	251,9 <sup>a</sup> ± 304,38	55,43 <sup>bc</sup> ± 32,56	79,65 <sup>c</sup> ± 59,3
Número de vacas em lactação	18,14 <sup>ab</sup> ± 14,52	24,8 <sup>a</sup> ± 23,93	10,07 <sup>b</sup> ± 5,69	11,45 <sup>b</sup> ± 9,09
Capacidade de armazenagem (ton)	90,31 <sup>a</sup> ± 109,45	101,8 <sup>a</sup> ± 152,94	33,54 <sup>a</sup> ± 30,7	34,35 <sup>a</sup> ± 28,97
Produção (litros)	10,04 <sup>a</sup> ± 4,59	10,28 <sup>a</sup> ± 6,24	5,58 <sup>b</sup> ± 1,62	7,48 <sup>b</sup> ± 2,68
Rebanho total de vacas	29,54 <sup>ab</sup> ± 23,74	39,73 <sup>a</sup> ± 37,12	18,43 <sup>b</sup> ± 10,12	21,29 <sup>b</sup> ± 12,64

Médias na mesma coluna seguidas de letras distintas diferem ( $P < 0,05$ ) entre si pelo teste de Tukey.

Para a variável “produção de leite” foi constatada igualdade para os Grupos 1 e 2 e diferenças estatísticas entre esses e os Grupos 3 e 4. Os dois primeiros Grupos apresentaram produções maiores, sendo estas, respectivamente de 183,2; 251,9; 55,3 e 79,65 litros de leite por dia, para os Grupos 1, 2, 3 e 4. Portanto, nos SPL’s analisados, a estratégia de utilizar milho sob a forma de concentrado e mais milho em grão não confere resultado diferenciado em relação à utilização somente do concentrado. Porém, estas duas últimas, apresentam-se como melhores estratégias, quando comparadas com o uso somente de milho ou a não utilização de milho. De acordo com Lopes et al. (2006), o indicador volume de produção exerce grande influência sobre o comportamento e a obtenção de maiores níveis de produtividade. Cardoso, Paiva e Vilela (2009)<sup>7</sup>; Deresz et al. (2003)<sup>8</sup>; Martins et al. (2013)<sup>9</sup> e Rennó e Pereira (2008)<sup>10</sup> constaram incremento de produção leiteira com o uso de concentrado contendo milho em sua composição.

Em relação ao número médio de vacas em lactação não foi constatada diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os Grupos 1 e 2. Assim como não foram constatadas diferenças entre os Grupos 3 e 4. Entretanto, houve diferenças entre os dois primeiros grupos e os dois últimos. Os Grupos apresentaram médias respectivamente de 18,14; 24,8; 10,07 e 11,45 vacas em lactação/SPL. De acordo com Oliveira e Pereira (2009), a produção de leite é afetada por práticas de nutrição e alimentação, sendo que o uso de alimentos concentrados representa o insumo com maior potencial de modular a produção de leite, em razão da maior disponibilidade de nutrientes potencialmente digestíveis. Para os grupos analisados, pode-se constatar que a utilização de milho em grão e concentrado ou somente a utilização de concentrado não é fator preponderante para o maior número de vacas em lactação. Assim como o uso somente do milho em grão ou a não utilização do milho não demonstrou resultados estatísticos diferentes em relação ao número de vacas em lactação nos SPL’s estudados.

---

<sup>7</sup> Cardoso, Paiva e Vilela (2009) concluíram que para cada quilograma adicional de concentrado fornecido houve aumento de 1,2 kg/dia de leite na produção.

<sup>8</sup> Os autores utilizaram concentrado contendo 65% de milho em grão para vacas mestiças Holandês x Zebu e obtiveram diferença positiva média de 0,90 kg de leite/dia, em relação ao tratamento sem concentrado.

<sup>9</sup> Foi constatada produtividade animal superior em 40,05% para fornecimento de 300 gr de concentrado/litro de leite produzido, comparado com a do fornecimento de 100 gr/litro de leite.

<sup>10</sup> Os autores estudaram estratégias de alimentação para rebanhos de animais da raça Holandês com cinco níveis de produção de leite, suplementadas com ração concentrada contendo milho, e obtiveram respostas de produção entre 2,29 e 4,34 kg de leite produzido por kg de concentrado fornecido.

O resultado da análise da “produção/animal” indicou não haver diferença estatística ( $P>0,05$ ) entre os Grupos 1 e 2 e entre os Grupos 3 e 4 ( $P>0,05$ ). Sendo estes últimos diferentes estatisticamente dos primeiros (Tabela 7). De acordo com os dados apresentados na Tabela 7, esses valores foram respectivamente de 10,04; 10,28; 5,58 e 7,48 litros de leite/vaca/dia para os Grupos 1, 2, 3 e 4. Observa-se mais uma vez indiferença entre a estratégia utilizada pelos dois primeiros grupos entre si e pelos dois últimos, também entre si. Entretanto, para a variável produção/animal, houve resultados diferenciados para aqueles que utilizaram concentrado, Grupos 2 e 1.

Por fim, a análise da variável “rebanho total” indicou igualdade estatística entre os Grupos 1 e 2 e entre os Grupos 3 e 4. Entre esses, houve diferenças significativas ( $P<0,05$ ). De acordo com os dados apresentados na Tabela 7, esses valores foram respectivamente de 29,54; 39,73; 18,43 e 21,29 vacas. Novamente a estratégia de utilizar concentrado apresentou resultado diferenciado em relação à sua não utilização. Seja de forma única ou em complemento ao milho em grão. Em relação ao uso do milho somente ou da não oferta de milho, as estratégias também se mostraram indiferentes em relação ao número de animais nos SPL's analisados.

Os resultados indicam que, além da análise do uso do milho em grão e do concentrado ofertado aos animais em SPL's, deve ser feita análise de um conjunto de outros fatores para que se possa avaliar de maneira mais incisiva os condicionantes de melhores índices produtivos.

No conjunto dos grupos, os Grupos 1 e 2 diferenciam-se dos Grupos 3 e 4 por distinguirem-se nas variáveis “produção de leite”, “número de vacas em lactação”, “produção por animal” e “rebanho total de vacas”. Investigando possíveis causas que justifiquem essa diferenciação, os Grupos 1 e 2 se diferenciam dos demais por serem constituídos de produtores que buscam viabilizar o seu negócio através da produção em escala. Estes produtores, provavelmente, têm entendimento da importância do concentrado como meio para aumentar a oferta de nutrientes e atender à demanda das vacas, pelo aumento na produção de leite apresentado após o fornecimento do alimento; além do que buscam obter maior produção ampliando o plantel de vacas dando a elas manejo adequado que melhore a relação de vacas em lactação sobre o rebanho total de vacas, praticando a seleção dos animais para aumentar a média de produção do sistema, intensificando o melhoramento genético do rebanho pretendendo incrementar a produtividade, intensificando o uso das pastagens com práticas tecnológicas adequadas e aumento da taxa de lotação para suportar a ampliação do rebanho e ofertando

volumosos suplementares para suprir a sazonalidade das pastagens. Outro fator provável é o concentrado ter contribuído com maior participação de grãos na dieta, elevando o consumo de matéria seca e nutrientes pelas vacas, pela maior densidade física e nutricional. Este fato ocorrendo, os animais teriam maior quantidade de nutrientes metabolizáveis a seu dispor para produzir leite.

#### **4. Conclusões**

O uso do concentrado para alimentação de vacas leiteiras mostra-se como uma importante estratégia para incremento de índices produtivos. Não foram constatadas diferenças em índices produtivos para as estratégias de oferta de concentrado em conjunto com o milho ou de forma única para vacas leiteiras. Não foram encontradas diferenças em índices produtivos quando comparadas as estratégias de oferta de milho em grão para vacas leiteiras frente a não oferta deste alimento.

#### **5. Referências bibliográficas**

BARGO, F. et al. Invited review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 86, n. 1, p. 1-42, 2003.

BUTOLO, J. E. *Qualidade de ingredientes na alimentação animal*. Campinas: CBNA, 2010. 430 p.

CARDOSO, R. C.; PAIVA, P. C. A.; VILELA, D. Performance of holsteins cows in pasture of *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross supplemented with concentrate. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, n. 6, p. 1663-1670, 2009.

CARVALHO, F. M.; RAMOS, E. O.; LOPES, M. Análise comparativa dos custos de produção de duas propriedades leiteiras, no município de Unaí-MG, no período de 2003 e 2004. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, n.spe, p. 1705-1711, 2009.

DERESZ, F. et al. Milk yield of crossbred Holstein´ Zebu cows supplemented or not with concentrate during the rainy season. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, belo Horizonte, v. 55, n. 3, p. 334-340, 2003.

FÁVERO, L. P. et al. *Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões*. Rio de Janeiro. Elsevier, 2009.

FODDY, W. *Constructing questions for interviews and questionnaires*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 228 p.

GEBREHAWARIAT, E. et al. Feed intake and production parameters of lactating crossbred cows fed maize-based diets of stover, silage or quality protein silage. *Tropical Animal Health and Production*, Boston, v. 42, n. 8, p. 1705-1710, 2010.

GREGORI, C. D. Características do mercado do milho: uma importante participação brasileira. 2012. 65 f. Monografia (Graduação em Economia)– Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - dezembro 2012*. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 23 jan. 2013.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES; INSTITUTO PARANAENSE DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL – EMATER. *Caracterização Socioeconômica da Atividade Leiteira no Paraná*. Curitiba: IPARDES, 2009.

LANA, R. P. *Nutrição e alimentação animal (mitos e realidades)*. 2. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007. 344 p.

LIMA, M. L. M. et al. Substituição do milho triturado por casca de soja em dietas para vacas mestiças em lactação. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 10, n. 4, p. 1037-1043, 2009.

LOPES, P. F. et al. Centro de custos e escala de produção na pecuária leiteira dos principais estados produtores do Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SOBER, 2006.

MARTINS, P. C. et al. Análise exploratória de Sistemas de Produção de Leite de Minas Gerais. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 51., 2013, Belém. *Anais...* Belém: SOBER, 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. <[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)>. Acesso em: 10 jan. 2014.

OLIVEIRA, A. S.; PEREIRA, D. H. Gestão econômica de sistemas de produção de bovinos leiteiros. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 1., 2009, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS, 2009. p. 1-27.

OLIVEIRA, J. P. P. et al. Produção e composição do leite de vacas ½ Holandês – Gir em pastejo rotacionado, suplementadas com milho moído ou polpa cítrica associados a diferentes níveis e fontes de proteína não degradável no rúmen. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. *Anais...* Maringá: UEM/SBZ, 2009. 1 CD-ROM.

PAES, M. C. D. *Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho*. Sete Lagoas: Embrapa milho e sorgo, 2006. (Circular técnica, 75).

RENNÓ, F. P.; PEREIRA, J. C. Eficiência bioeconômica de estratégias de alimentação em sistemas de produção de leite. 1. Produção por animal e por área. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 37, n. 4, p. 743-753, 2008.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO PARANÁ/DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL – SEAB/DERAL.

*Cultura*: análise da conjuntura agropecuária. Ano 2012/13. Disponível em: <[www.seab.pr.gov.br](http://www.seab.pr.gov.br)>. Acesso em: 20 dez. 2013.

SILVA, C. R. et al. Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes e desempenho de vacas leiteiras em pastejo com dietas com diversos níveis de concentrado e proteína bruta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 38, n. 7, p. 1372-1380, 2009.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL – SINDIRAÇÕES. *Boletim Informativo do Setor – Março/2012*. Disponível em: <[sindiracoes.org.br](http://sindiracoes.org.br)>. Acesso em: 19 jan. 2013.

VALADARES FILHO, S. de C. *Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos*. Viçosa, MG: UFV, 2006.

VARGAS, L. I. M. et al. Desempenho de vacas mestiças em função de suplementação energética e proteica em dietas à base de cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, Viçosa, MG, v. 3, n. 1, p. 117-127, 2013.

#### **IV – Como as estratégias de fornecimento de concentrado para vacas leiteiras são definidas a partir de características de rebanho e do sistema forrageiro?**

**Resumo:** A utilização de grãos na alimentação animal tem sua importância como fator de aumento da produção leiteira. Como grandes produtores e exportadores, o Brasil e o Paraná possuem grande disponibilidade de grãos com possibilidade de serem convertidos em leite, agregando valor aos grãos. A cadeia produtiva do leite é importante no agronegócio brasileiro pelos aspectos socioeconômicos, possuindo ampla base produtiva para incrementar a produção. O objetivo da presente pesquisa é verificar se as características do rebanho leiteiro e do sistema forrageiro são importantes em explicar a diversidade de práticas de uso de grãos na alimentação de vacas leiteiras, em sistemas produtivos típicos da região do Arenito Caiuá, Paraná, Brasil. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de questionários estruturados junto a 185 produtores do Arenito Caiuá. Respalhando-se nestes dados, foram escolhidas 16 variáveis acerca de práticas de alimentação, estrutura de rebanho e sistema forrageiro. Utilizou-se como ferramenta estatística a análise fatorial exploratória, a qual resultou na formação de dois componentes principais que explicaram 84,3% da variância total. O primeiro componente principal caracteriza-se como indicador de demanda de nutrientes e o segundo componente como indicador de uso de grãos. Com estes fatores, e por meio da técnica de análise de *cluster*, foram definidos quatro grupos. Na conversão de grãos em leite, os Grupos 4 e 1 se apresentam como incrementadores no uso de grãos; esses interferem em maior grau no indicador de demanda por nutrientes. E os Grupos 2 e 3 se apresentam como redutores. O primeiro (Grupo 2) utiliza grãos, entretanto de forma ineficiente; ao passo que o segundo (Grupo 3) não faz uso do grão.

**Palavras-chave:** análise multivariada, alimentação animal, análise de *cluster*.

**Abstract:** The use of grains for animal feed has increased its importance in milk production. As major producers and exporters, Brazil and Paraná State have great availability of grains with the possibility of being converted into milk, adding value to grain. The milk production chain is important in the Brazilian agribusiness by socioeconomic aspects, having large production base to increase production. Multivariate analysis was performed with 16 variables originated from data collected from 185 dairy farmers in the region of Arenito Caiuá, PR. From these data, 16 variables about feeding practices, herd structure and forage system were chosen. It was

used as a statistical tool the exploratory factor analysis, which resulted in the formation of two main components, which explained 84.3% of the total variance. The first principal component characterized as an indicator of nutrient demand and the second component as an indicator of grain use. With these factors, using the cluster analysis, four groups were defined. In converting grain into milk, Groups 4 and 1 are defined as enhancers, and Groups 2 and 3 as reducers. The first (group 2) use grains, however inefficiently; while the second (group 3) does not make use of grain.

**Key-words:** multivariate analyses, animal feed, cluster analyses.

## 1. Introdução

O uso de grãos na alimentação de vacas leiteiras constitui-se em importante fator de produção, amplamente utilizado nas diversas regiões do mundo para aumento de produtividade em sistemas de produção de leite (SPL). O Brasil é um grande produtor e exportador de grãos, sendo o Paraná um dos três maiores Estados produtores, ao produzir 14.390.104 toneladas e 10.937.896 toneladas de milho e soja, respectivamente, em 2012 (IBGE, 2014). O Estado apresenta significativa disponibilidade de grãos, tendo exportado 4,2 milhões de toneladas de milho em grão, e 6,3 milhões de toneladas de soja, em 2012 (SEAB/DERAL, 2013).

A cadeia produtiva do leite situa-se entre as mais importantes do agronegócio brasileiro, pelos aspectos econômicos e sociais. Com produção de 32,3 bilhões de litros em 2012, o Brasil situa-se como o quarto produtor mundial de leite (FAO, 2013) e o Estado do Paraná, através de rebanho de 1.615.916 vacas ordenhadas, produziu 3,97 bilhões de litros, posicionando-se como o terceiro maior Estado produtor brasileiro (IPARDES; EMATER, 2009). O Estado obteve crescimento de 85,3% na produção, no período de 2003 a 2012, com destaque para as regiões Sudoeste e Oeste, que obtiveram aumentos de 131,7% e 91,8%, respectivamente (IBGE, 2014). A região Noroeste, onde se situa o Arenito Caiuá, demonstrando evidências de redução no número de SPL, atingiu aumento de 49,6% na produção, inferior ao do Estado (85,3%). Os dados acima citados demonstram a ocorrência de concentração da produção nas regiões acima.

Muito embora o Paraná seja um Estado com grande produção de grãos e elevado número de animais leiteiros, o nível de suplementação deste rebanho é muito diverso. Uma pequena parte das vacas recebe altos níveis de suplementação, atingindo mais de 3.000 kg de concentrado/vaca.ano<sup>-1</sup> (SILVA et al., 2008), ao passo que parcela

significativa recebe pequena quantidade de concentrado. Além disso, o fornecimento de ração concentrada é efetuado por apenas 17% dos produtores (IPARDES; EMATER, 2009). Considerando que economicamente é interessante a conversão de grão em proteína animal, agregando assim, valor ao produto e gerando renda local, esperar-se-ia maior uso de grãos na alimentação de vacas leiteiras no Paraná.

O processo de conversão de grão em produto animal traria como vantagens maior oferta de produtos lácteos, melhoraria na logística, geração de empregos na indústria e nas cadeias produtivas do leite e do grão. Martins e Guilhoto (2001) demonstraram aumento na geração de renda e empregos, cujo aumento na demanda final de produtos lácteos em R\$1,00 gera impacto na produção da economia de R\$4,98, e uma elevação no aumento da demanda final em R\$1 milhão gera 196 empregos totais permanentes, e R\$1.060,00 de renda para cada um deles, ficando à frente de setores como construção civil, indústria têxtil e automobilística. Benefícios sociais também podem ser gerados, como a mitigação do êxodo rural existente no Paraná, de 13,8%, no período entre 2000 e 2010 (IBGE, 2014).

Pressupõe-se que nesta estratégia a maior oferta de leite seria facilmente absorvida, dada a estrutura industrial de beneficiamento presente no Paraná, constituído de 301 estabelecimentos industriais (IPARDES; EMATER, 2009) e, segundo dados primários do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural, existe amplo canal de comercialização composto por um conjunto de 18 sistemas agroindustriais.

A literatura é muito bem documentada quanto ao efeito positivo do fornecimento de grãos, na forma de ração balanceada concentrado, às vacas leiteiras e o aumento de produção. Além disso, indica que entre os diversos fatores que explicariam a variabilidade existente de práticas de fornecimento de concentrado em sistemas de produção de leite, os aspectos relativos às características do plantel de vacas seriam importantes determinantes. Rennó e Pereira (2008) avaliaram estratégias de alimentação e obtiveram respostas marginais de produção entre 2,29 e 4,34 kg de leite produzido por kg de concentrado fornecido. Carvalho, Ramos e Lopes (2009) verificaram que SPL mais tecnificado utilizava mais concentrado aumentando a produção em 34,37%, e apresentaram as seguintes vantagens: possuía rebanho mais especializado; detinha maior área total e área destinada à produção de leite, maior produção por dia, maior número de vacas em lactação, maior produção por animal, melhor porcentagem de vacas em lactação e menor rebanho total de vacas.

Sistemas forrageiros de espécies de melhor qualidade, mais produtivas e melhor manejadas permitem maior uso de concentrado, pois este seria utilizado para produção de leite e não para compensar déficit de volumoso. Associando concentrado e pastagem, à medida que se aumenta o fornecimento de suplemento, ocorre incremento da produção, ocasionando otimização da eficiência alimentar (VIBART et al., 2008). Em sistemas forrageiros de espécies de alta qualidade, a quantidade máxima de concentrado fornecido aos animais é limitada pela taxa de substituição do consumo de volumosos pelo consumo de concentrado, algo que seria antieconômico. De acordo com Teixeira et al. (2011), o fornecimento de quantidade mínima de concentrado a animais criados em boas pastagens, como o Capim elefante (*Pennisetum purpureum*), não provoca o efeito de substituição do consumo de forragem, aumentando a ingestão de matéria seca total de forma aditiva.

Considerando que a maior parte dos sistemas de produção de leite da região Noroeste do Paraná é composta de animais de médio a baixo potencial de produção e sistemas forrageiros predominantemente compostos de espécies perenes tropicais, (IPARDES; EMATER, 2009), a hipótese definida neste trabalho é de que a diversidade de práticas de uso de grãos em sistemas de produção de leite é função, em grande parte, das características do rebanho e do sistema forrageiro. Caso essa hipótese seja confirmada, pode-se aumentar o uso de grãos na produção de leite, agindo-se sobre o rebanho e sobre o sistema forrageiro. Resultados de incremento na produção de leite com o fornecimento de concentrado foram obtidos por Lima et al. (2009) utilizando vacas mestiças (½ Holandês, ½ Gir), de 22,7 kg de leite; por Oliveira et al. (2009) com animais da raça Girolando, produção de 27,46 kg. Um cálculo do incremento possível de ser obtido na produção de leite com o maior uso de milho em grão na conversão em leite pode ser efetuado, acatando que o grão compõe 31% da ração formulada para bovinos de leite (SINDIRAÇÕES, 2012), utilizando-se apenas 1% do milho exportado pelo Paraná e ao utilizar-se a produção marginal menor obtida por Rennó e Pereira (2008), obter-se-ia um aumento expressivo na produção de 310.250.000 litros de leite.

O objetivo da presente pesquisa é verificar se as características do rebanho leiteiro (grupo genético, número de animais, produção por animal e total) e do sistema forrageiro (espécies, práticas de manejo e aspectos dimensionais) são importantes em explicar a diversidade de práticas de uso de grãos na alimentação de vacas leiteiras, em sistemas produtivos típicos da região do Arenito Caiuá, Paraná, Brasil.

## 2. Material e métodos

O presente estudo foi realizado na região paranaense delimitada entre: 22°41' e 23°21' Sul; 51°39' e 52°12' Oeste, abrangendo 22 municípios localizados na região do Arenito Caiuá. Totalizando 2.070 SPL, estes municípios produziram 66,5 milhões de litros de leite, empregando plantel de 40.524 cabeças de vacas em lactação, e gerando valor de produção de R\$58,1 milhões, em 2012 (IBGE, 2014), representando 1,7%, 1,7%, 2,5% e 1,8%, respectivamente, em relação aos dados estatísticos do Estado.

Para que os objetivos propostos neste artigo pudessem ser cumpridos, foi empregado o seguinte método de pesquisa:

(a) revisão bibliográfica sobre a cadeia produtiva do leite, a cadeia produtiva do milho e o emprego do milho em grão na ração para bovinos de leite. Nesta etapa foram revisados artigos científicos e capítulos de livros, que serviram de base para definição do objetivo, hipótese e elaboração de questionário semiestruturado. Além disso, esta etapa facilitou a análise dos dados e o desenvolvimento das conclusões;

(b) elaboração e aplicação de questionário estruturado. Após o cumprimento das etapas anteriores foram desenvolvidos questionários estruturados aplicados junto a produtores rurais de leite entre os meses de junho de 2013 e agosto de 2013, em que se levantaram dados acerca da estratégia de uso de concentrado e milho em grão ao longo do ano. Em uma primeira etapa foram aplicados dez questionários “piloto”. Em momento seguinte, foram realizados ajustes nos questionários. Posteriormente à aplicação dos questionários, foram descartados aqueles que apresentaram inconsistência de dados, com objetivo de assegurar qualidade na análise. Por fim, foram utilizados 185 questionários. Foram estudados 185 Sistemas de Produção Leiteiros localizados em municípios da região do Arenito Caiuá, Paraná, Brasil. A escolha desta área foi feita em decorrência da representatividade destes municípios na produção de leite, bem como da heterogeneidade de sistemas de produção. A escolha dos produtores entrevistados ocorreu de forma aleatória. As entrevistas foram realizadas na propriedade rural, na sede, em dias de campo, em reuniões de produtores e em associações de produtores de leite;

(c) tabulação dos dados: após a realização das entrevistas foi formado banco de dados no *software Microsoft Excel* – versão 2010, sendo este posteriormente transferido para o *software Statistical Package for Social Science - SPSS* versão 18 para realização de análises multivariadas;

(d) análise dos dados: esta foi feita em duas etapas:

- (i) Análise Fatorial Exploratória: originado de um conjunto de variáveis relacionadas às práticas de alimentação, estrutura de rebanho e sistema forrageiro, foi utilizada uma das técnicas de análise multivariada, a Análise Fatorial Exploratória (AFE). Por meio desta, procura-se identificar fatores comuns que representem relações entre um grande número de variáveis inter-relacionadas (FÁVERO et al., 2009). Nesta análise foi definida, como método de extração, a Análise de Componentes Principais com rotação do tipo *Varimax*, normalização de Kaiser Meyer Olkin (KMO) e Teste de Esfericidade de Bartlett (BARROSO; ARTES, 2003; LEBART, 2000; SMITH et al., 2002). Para os fatores definidos, foram excluídos aqueles que apresentavam apenas uma variável explicativa e aqueles de baixa carga fatorial, conforme definido por Fávero et al. (2009);
- (ii) a análise de *cluster* hierárquico de método aglomerativo. Esta análise resulta na formação de grupos distintos entre si, mas com grande semelhança interna entre os casos que formam cada um dos grupos. A formação desses grupos foi feita para 185 SPL fundamentando-se em dois componentes principais anteriormente definidos. Em seguida, as técnicas anteriores foram aplicadas conjuntamente, de acordo com Loesch e Hoeltgebaum (2005).

### 3. Resultados e discussão

Como características gerais dos sistemas produtivos avaliados, constatou-se que a área média das propriedades era de 31,7 ha e que deste total, 7,8 ha eram destinados para a produção de forragens. Para esses, o número médio de vacas leiteiras foi de 30 cabeças/sistema produtivo leiteiro; destas, em média, 18 (60%) cabeças estiveram representadas por animais em lactação. Na composição genética dos rebanhos houve predomínio de animais mestiços, que responderam por 93% do total de animais. A produção média nos sistemas produtivos leiteiros analisados foi de 171,4 kg de leite/dia e a produção de leite por vaca por dia foi de 9,3 kg. A capacidade média de armazenamento específica para alimentos concentrados foi de 80,7 toneladas. Esses dados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição das características dos sistemas produtivos pesquisados

Discriminação	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Área total – ha	185	1	344	31,68	43,81
Área de forragens – ha	180	1	218	7,79	18,98
Produção de leite – kg	185	6	1300	171,42	197,03
Rebanho total de vacas – cab	185	3	205	29,57	26,02
Vacas em lactação – cab	183	2	110	17,89	16,60
Produção – kg/vaca em lactação	185	0,67	30,77	9,33	4,81
Capacidade de armazenagem – ton	152	2	720	80,66	112,18

No presente trabalho, as 16 variáveis originais relacionadas à produção de leite e à utilização de milho na alimentação animal foram reduzidas a seis, quando da construção dos componentes principais. Na Tabela 2 estão relacionadas as variáveis originais.

Tabela 2. Variáveis originais utilizadas para caracterizar práticas de alimentação, estrutura de rebanho e sistema forrageiro

Modalidade	Variáveis	Tipo
Práticas de alimentação	1. Utiliza concentrado	Nominal
	2. Concentrado por animal em lactação (kg/cab)	Métrica
	3. Período de fornecimento de concentrado	Ordinal
	4. Motivo pelo qual utiliza concentrado	Catégorica
Estrutura de rebanho	5. Produção de leite (litros/dia)	Métrica
	6. Número de vacas em lactação (cab)	Métrica
	7. Raça animal	Ordinal
	8. Produção animal (litros)	Métrica
	9. Rebanho total de vacas (cab)	Métrica
	10. Porcentagem das vacas em lactação (%)	Métrica
Sistema forrageiro	11. Área total (ha)	Métrica
	12. Superfície forrageira (ha)	Métrica
	13. Área de forragens (ha)	Métrica
	14. Integração lavoura pecuária	Nominal
	15. Irrigação	Nominal
	16. Área utilizada para forragens (ha)	Métrica

O teste de KMO resultou em valor de 0,689, demonstrando adequação da amostra analisada (PALANT, 2007; HAIR et al., 2006). O Teste de Esfericidade de Bartlett também foi estatisticamente significativo ( $p=0,0001$ ) (BARROSO; ARTES, 2003; LEBART, 2000; SMITH et al., 2002). Tais resultados demonstram a adequação da análise fatorial apresentada.

Foram retidos os dois primeiros componentes principais (Tabela 3), pois apresentaram autovalores acima de um e explicam 84,36% da variância total. De acordo com Malhotra (2001) e Hair et al. (2009), o número de fatores extraídos deve corresponder a, no mínimo, 60% da variância acumulada.

Tabela 3. Cargas e autovalores dos componentes resultantes da análise fatorial

Componentes	Valores próprios iniciais		
	Autovalor	% de variação	% cumulativa
1	3,24	54,03	54,03
2	1,82	30,33	84,36
3	0,45	7,53	91,89
4	0,24	3,99	95,88
5	0,14	2,25	98,13
6	0,11	1,87	100,00

Método de extração: análise do componente principal.

Na Tabela 4 é apresentado o resultado da formação desses dois componentes e suas respectivas cargas fatoriais.

Tabela 4. Cargas fatoriais após rotação<sup>a</sup>

	Componentes	
	CP1	CP2
Produção de leite (litros/dia)	0,895	
Número de vacas em lactação	0,915	
Utilização de concentrado		0,929
Concentrado por animal em lactação (kg/cab)		0,840
Período de fornecimento de concentrado		0,932
Rebanho total de vacas	0,925	

Método de extração: Análise do Componente Principal.

Método de rotação: *Varimax* com normalização de Kaiser Meyer Olkin.

<sup>a</sup>Rotação convergida em 3 iterações.

O primeiro componente principal (CP1), formado pelas variáveis: (i) produção de leite; (ii) número de vacas em lactação e (iii) rebanho total de vacas, constitui-se num indicador do rebanho, que apresenta a dimensão e índice de produtividade do rebanho. Por esta razão este componente foi denominado “Indicador de demanda de nutrientes”. Quanto mais positivo o valor de CP1, maior será a produção obtida na propriedade.

O segundo componente principal (CP2) foi definido pelas variáveis: (i) utilização de concentrado; (ii) concentrado por animal em lactação e (iii) período de fornecimento de concentrado. É um componente indicador de práticas de uso de concentrado, sendo este denominado de “Uso de grãos”. Quanto mais positivo o valor de CP2 maior será a quantidade e o período de oferta de grãos fornecidos aos animais.

O CP1 assume grande importância na determinação da produção para cada SPL analisado ao assumir papel de indicador de escala, pois contém as variáveis decisórias na geração do produto final. A produção sofre influência direta da relação do número de vacas em lactação e o rebanho total de vacas. Maior escala de produção traz benefícios ao produtor, ao conferir a este maior acesso ao mercado e maior poder de barganha junto à indústria, na determinação do preço do leite a ser comercializado, como constatado por

Hunt et al. (2007) e Ferreira e Gomes (2004). O maior grau de especialização dos rebanhos apresenta alto potencial de resposta aos insumos, melhorando os resultados econômicos.

O Componente 2 possui grande importância sobre os sistemas produtivos objeto deste estudo, pela sua abrangência e resposta produtiva. O estudo revelou que o concentrado é utilizado em 75,7% dos sistemas produtivos, destoando da média estadual de 17% (IPARDES; EMATER, 2009). Dessa forma, o uso de concentrado imprime impacto no índice produtivo e no custo de produção com alimentos, em boa parte da região deste estudo. Segundo Santos (2002), Damasceno (2002) e Branco, Cecato e Mouro (2002), é necessário obter dieta adequada para atender as necessidades nutricionais das vacas, fornecendo nutrientes que faltam acima daquilo que é ofertado pelo volumoso, através de concentrado. Incrementos na produção de leite originado pelo uso de concentrado foram demonstrados por Cardoso, Paiva e Vilela (2009), André et al. (2010) e Ribeiro Filho et al. (2009), entre 1,2; 1,6 e 3,7 e 1,0 kg de leite/dia por kg de concentrado/dia, respectivamente. Na Figura 1 encontram-se as variáveis originais projetadas no plano fatorial construído a partir dos dois componentes principais. Por meio desta, é possível verificar a posição de cada variável de acordo com sua carga fatorial nos dois componentes.

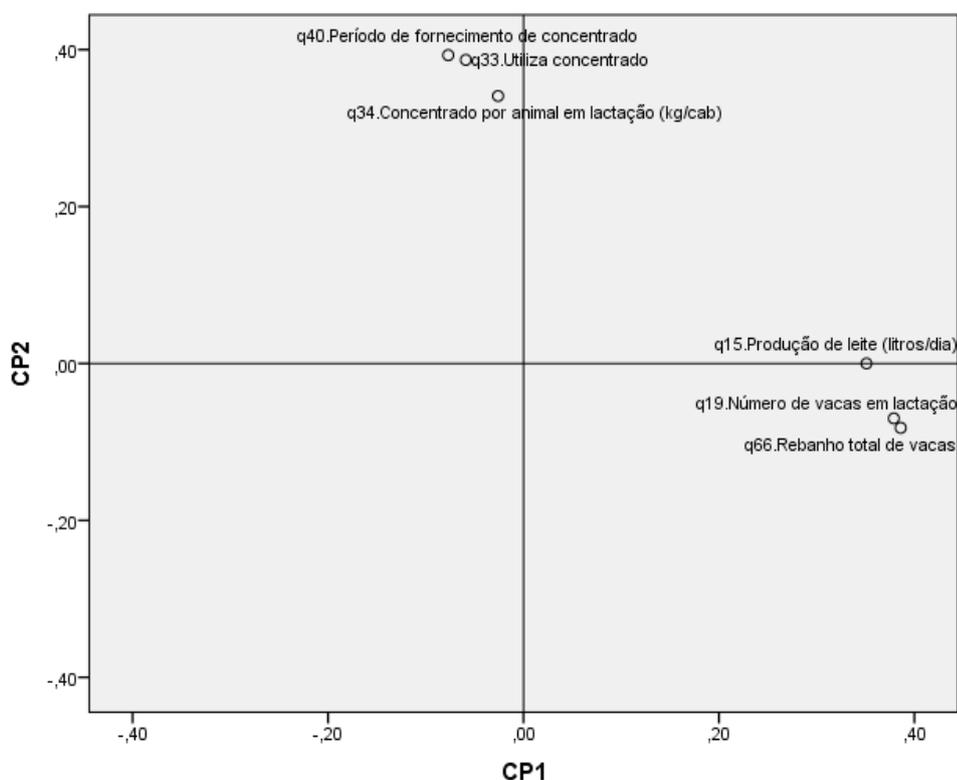


Figura 1. Projeção das variáveis originais no plano fatorial formado pelos componentes principais.

Considerando a ortogonalidade entre os componentes principais, conclui-se não haver relação de dependência entre práticas de uso de grãos na alimentação das vacas (CP2) com características produtivas de rebanho (CP1). As características do sistema forrageiro não foram importantes na construção dos dois primeiros componentes principais. Esta constatação contraria a hipótese inicial. Este resultado indica que outros fatores não considerados na presente pesquisa, provavelmente, são mais importantes em determinar o padrão de uso de concentrados nos sistemas produtivos estudados e merecem ser elucidados.

O cruzamento entre os componentes principais criou espaço para que se fizesse análise das estratégias utilizadas pelos casos pesquisados. Observa-se que o quadrante superior direito do plano fatorial apresenta os SPL do tipo que melhor converte grãos em leite. Estes expressam boa produtividade através da intensificação do sistema produtivo, adequando os fatores de produção necessários. Produtores característicos deste segmento, provavelmente, focam a obtenção de escala de produção. A estes, denominamos de tipo Conversor de grãos em leite. Objetivando gerar maior quantidade do produto final, os produtores procuram ampliar o plantel de vacas, e manejam o rebanho para obter boa relação de vacas em lactação sobre o total de vacas. Com isso, estes produtores geram demanda por nutrientes ao aumentar a escala de produção. Na composição de dieta para incrementar a produção, utilizariam concentrado, fornecendo quantidade compatível com a produtividade animal por período em que há resposta vantajosa. Nesses SPL, a importação de ração concentrada seria necessária para suplementar nutriente além do ofertado por volumosos. Apesar de terem dependência da importação de concentrado, têm a capacidade de convertê-la em leite, realizando assim a agregação de valor aos grãos.

O quadrante inferior esquerdo contém os SPL que apresentam estratégias opostas ao caso anterior, ajustam a demanda do rebanho aos alimentos volumosos disponíveis na propriedade e rejeitam adquirir alimentos concentrados fora da propriedade. A estes denominamos de tipo Autônomo com redução de demanda de nutrientes. Supostamente, a baixa produção poderia ser provocada por mau manejo da pastagem, excessiva taxa de lotação da pastagem, tamanho de rebanho reduzido, rebanho de vacas mal manejado e baixa qualidade genética. Além disso, outros fatores podem estar influenciando para esta condição, como ter situação econômica desfavorável, apresentando descapitalização, com pouco capital de giro para aquisição de insumos; ter baixo nível de formação escolar, limitando o desenvolvimento do negócio; não ter

sucessor na propriedade para auxiliá-lo nas tarefas; estar com idade avançada não tendo disposição para sair de sua zona de conforto e não ter mais objetivo de crescimento. Sob influência desses motivos, todos agem sacrificando a demanda de nutrientes, o que leva à redução de renda e como consequência não autofinancia a atividade.

O quadrante inferior direito apresenta SPL de boa produção com pouca utilização de concentrado. Rebanhos deste segmento seriam formados por animais de média produtividade e atingiriam alta produção relativa ao fazer uso prioritariamente de pastagens, exploradas de forma intensificada, bem manejadas e bem produtivas, que fariam o fornecimento da maior parte dos nutrientes necessários. O concentrado complementar os nutrientes e, ao ser consumido em pequena quantidade, não geraria grande despesa e potencializaria a conversão dos alimentos volumosos em leite. À semelhança daqueles produtores locados no quadrante direito superior, os deste segmento provavelmente focam a obtenção de escala de produção, porém utilizam a pastagem como sua base alimentar. SPL localizados neste quadrante apresentam melhores condições de incrementar a utilização de grãos, pois já reúne os elementos básicos para aumentar a demanda por nutrientes. Estes SPL foram designados de Autônomos com alta demanda de nutrientes.

Por sua vez, o quadrante superior esquerdo identifica SPL de baixa eficiência, caracterizados pela baixa produção com alto uso de concentrado. Esta situação possivelmente foi formada pelo mau manejo aplicado ao rebanho, pela baixa oferta de forrageiras, e provavelmente possuem animais de boa produtividade. Desta forma, do concentrado consumido pelo animal, parte seria designada para suprir a manutenção e para manter a condição corporal. Sistemas produtivos com estas circunstâncias promovem pouca transformação de grãos em leite. Estes SPL necessitariam importar alimentos permanentemente, vindo a sofrer interferência externa (disponibilidade, preço, logística, processamento) para suprir a necessidade de alimentos. A estes denominou-se sistemas produtivos do tipo Dependente.

Como resultado da análise de *cluster*, quatro grupos foram formados. Na Figura 2 é apresentada a distribuição espacial dos SPL, representados por grupos, em torno dos eixos dos componentes CP1 e CP2. Os Grupos 4, 1 e 2 formam o conjunto de grupos que utilizam concentrado em maiores níveis. Plotados no quadrante superior direito, os Grupos 4 e 1 compõem os sistemas com resposta positiva em termos de produção de leite, porém, o Grupo 1 é inferior ao Grupo 4. SPL ineficientes são representados pelo

Grupo 2, no quadrante superior esquerdo, demonstrando conversão de concentrado em leite com tendência negativa.

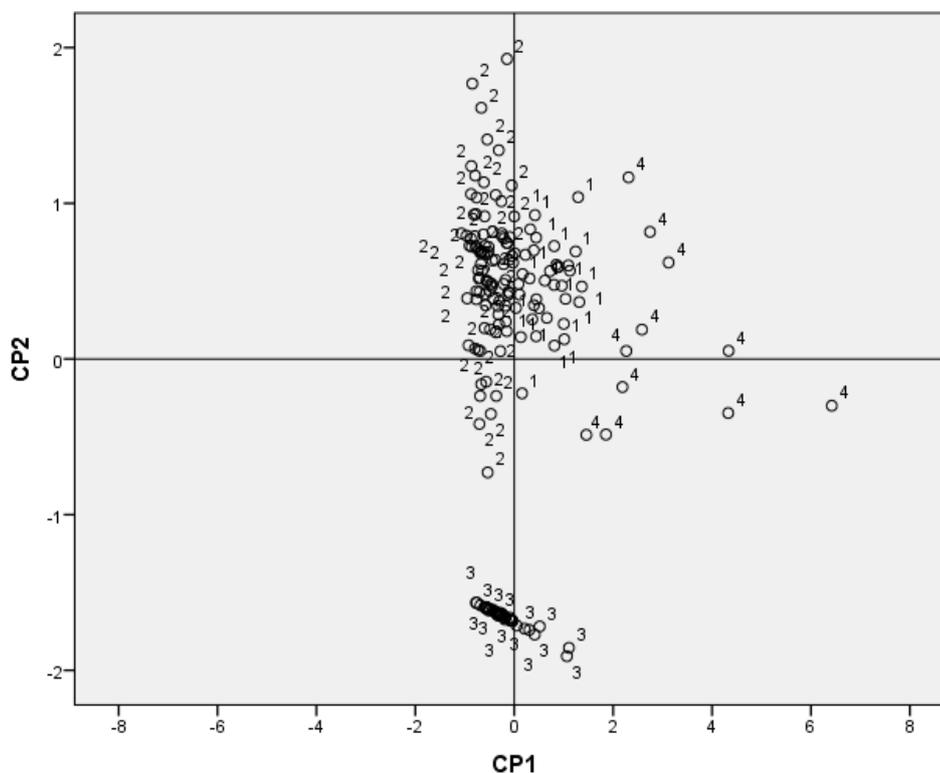


Figura 2. Projeção dos *clusters* (1, 2, 3 e 4) no plano fatorial formado pelos componentes principais.

Com situação distinta, o Grupo 3 posiciona-se bem inferior aos demais grupos, quanto à utilização de concentrado, produziu menos leite, influenciou negativamente o uso de grãos, e atribuiu tendência de redução à demanda nutricional do rebanho.

Os Grupos 1, 2 e 3 ocupam posição intermediária no eixo CP1, indicando demanda intermediária de nutrientes comparados ao Grupo 4 cuja demanda de nutrientes pelo rebanho é maior. Com relação ao segundo componente principal (CP2), os Grupos 1, 2 e 4 fornecem maiores quantidades de concentrados às vacas e por período maior comparado ao Grupo 3, cujas quantidades e período de fornecimento são consideravelmente menores. A análise do plano fatorial nos permite classificar os quatro Grupos conforme segue: G4: SPL com maiores demandas de nutrientes supridas com volumosos e com concentrados fornecidos em maiores quantidades e por mais tempo; G3: SPL com demandas nutricionais intermediárias supridas essencialmente com alimentos volumosos (estratégia de minimizar uso de concentrados). G1: demanda

intermediária superior e G2: demanda intermediária inferior, ambos utilizam concentrado para suprir parte das exigências em nutrientes pelas vacas leiteiras.

O primeiro componente principal (CP1) constitui-se no indicador da dimensão e produtividade do rebanho e gera a demanda nutricional dos SPL e o segundo componente principal (CP2) no indicador de uso de grãos na alimentação de vacas, caracterizando a estratégia de fornecimento de concentrado às vacas. Como os componentes são ortogonais não há relação de dependência entre eles. A ortogonalidade dos componentes, determinada por meio da Análise de Componentes Principais, transforma um conjunto de variáveis iniciais, correlacionadas entre si, num outro conjunto de variáveis não correlacionadas (Ortogonais), e possuem independência estatística.

Na presente pesquisa, nem sempre o uso de concentrado resultou em maior produção de leite, considerando-se a totalidade dos sistemas estudados. O aumento na demanda por nutrientes para atender a produção ou o número de animais nem sempre foi acompanhado pelo incremento da oferta de alimentos concentrados. Há casos com baixo uso de grãos e produção relativa elevada, devido, provavelmente, ao sistema forrageiro ofertar forragem em quantidade e qualidade adequadas. Há, também, sistemas que fazem uso de concentrado para compensar quantidade e qualidade de volumosos insuficientes para garantir as necessidades de manutenção dos animais e reposição de escore corporal (Grupo 2).

Tais fatos podem contribuir com o argumento frequente de que concentrado é custo e não um fator de produção a ser explorado. Isto pode explicar, em parte, o comportamento refratário ao uso de concentrado pelos produtores e técnicos. Se isto ocorreu, um ajuste na base forrageira fará com que os grãos sejam, de fato, convertidos em leite.

SPL do tipo Conversor de grãos em leite (Grupo 1 e 4) é aquele que faz bom uso de grãos e promove boa conversão destes em leite, agregando valor de forma competente. Por outro lado, tipos de SPL que apresentam baixa conversão são o Autônomo com redução de demanda de nutrientes, o Autônomo com alta demanda de nutrientes e o Dependente. Destes, o tipo Autônomo com alta demanda de nutrientes possui melhor possibilidade de se transformar em tipo Conversor de grãos em leite.

Respaldo-se nos resultados desta pesquisa pode-se, segundo o tipo do produtor de leite, configurar estratégias de ação para promover maior uso de grãos em sistemas de produção de leite, a saber: a) Conversor de grãos em leite: consiste no tipo alvo, com

o qual os demais tipos devem ter como referência. Aos SPL deste grupo é possível incrementar o uso de grãos aumentando a escala de produção, através da geração de mais demanda por parte do rebanho. Nesse caso haveria conversão do SPL a um patamar superior, mais tecnificado. Outra prática possível de adoção é elevar a porcentagem de vacas em lactação acima do atual (60,5%), intervindo na reprodução do rebanho de vacas, controlando fatores sanitários e fisiológicos do rebanho. Ao mesmo tempo, haveria necessidade de aprimorar a capacidade técnica e gestora do produtor para implantar as novas ações e práticas. b) Autônomo com redução de demanda de nutrientes: ajustar a oferta de alimentos produzidos na propriedade, adequando ao rebanho existente; melhorar o manejo reprodutivo do rebanho para elevar o índice de vacas em lactação; melhorar as condições produtivas das forrageiras, objetivando aumentar a taxa de lotação das pastagens. c) Autônomo com alta demanda de nutrientes: elevar a produtividade do rebanho aumentando a oferta de ração formulada aos animais, objetivando incrementar a produção através do ganho aditivo; promover a seleção dos animais do rebanho para melhorar a eficiência alimentar e elevar a média da produtividade animal; d) Dependente: verificar existência de excesso de animais no rebanho, ajustando o rebanho à oferta de alimentos volumosos, selecionando e mantendo as vacas mais produtivas e responsivas; ajustar o fornecimento de concentrado de acordo com a produtividade das vacas e por período de tempo compensador.

#### **4. Conclusões**

As características do rebanho leiteiro (grupo genético, número de animais, produção por animal e total) e do sistema forrageiro (espécies, práticas de manejo e aspectos dimensionais) não explicam as estratégias de uso de grãos na alimentação de vacas leiteiras, em sistemas produtivos típicos da região do Arenito Caiuá, Paraná, Brasil.

#### **5. Referências bibliográficas**

ANDRÉ, G. et al. Economic potential of individual variation in milk yield response to concentrate intake of dairy cows. *The Journal of Agricultural Science*, Toronto, v. 148, n. 3, p. 263-276, 2010.

BARROSO, L. P.; ARTES, R. *Análise multivariada*. Lavras: UFLA, 2003.

BRANCO, A. F.; CECATO, U.; MOURO, G. F. Avaliação técnico-econômica da suplementação de vacas leiteiras em pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2002, Maringá. *Anais...* Maringá: UEM/CCA/DZO-NUPEL, 2002. p. 123-142.

CARDOSO, R. C.; PAIVA, P. C. A.; VILELA, D. Performance of holsteins cows in pasture of *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross supplemented with concentrate. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, n. 6, p. 1663-1670, 2009.

CARVALHO, F. M.; RAMOS, E. O.; LOPES, M. A. Análise comparativa dos custos de produção de duas propriedades leiteiras, no município de Unaí-MG, no período de 2003 e 2004. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, n. spe, p. 1705-1711, 2009.

DAMASCENO, J. C. et al. Aspectos da alimentação da vaca leiteira. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2002, Maringá. *Anais...* Maringá: UEM/CCA/DZO-NUPEL, 2002. p. 166-188.

FÁVERO, L. P. et al. *Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões*. Rio de Janeiro. Elsevier, 2009.

FERREIRA, A. H.; GOMES, A. P. Eficiência técnica no curto e no longo prazo em sistemas de produção de leite com gado holandês, mestiço e zebu. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 42., 2004, Cuiabá. *Anais...* Brasília, DF: SOBER, 2004. p. 1-16.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. *FAOSTAT - The Statistics Division of FAO*. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 24 jan. 2013.

HAIR, J. F. et al. *Multivariate data analysis*. 5th ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. v. 5.

HAIR JR, J. F. et al. *Multivariate data analysis*. 6th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2006.

HAIR, J. F. et al. *Multivariate data analysis: a global perspective*. 7th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2009.

HUNT, D. M. et al. Comparação de indicadores de desempenho de produtores de leite localizados dentro e fora de assentamentos de reforma agrária no sudeste do Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. *Anais...* Londrina: SOBER, 2007. p. 1-18.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) 2012*. Disponível em: <[www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=94&z=t&o=24](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=94&z=t&o=24)>. Acesso em 10 jan. 2014.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES; INSTITUTO PARANAENSE DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL – EMATER. *Caracterização Socioeconômica da Atividade Leiteira no Paraná*. Curitiba: IPARDES, 2009.

LEBART, L. Contiguity analysis and classification, In: GAUL, W.; OPITZ, O.; SCHADER, M. (Eds.). *Data Analysis*. Berlin: Springer, 2000. p. 233-244.

LIMA, M. L. M. et al. Substituição do milho triturado por casca de soja em dietas para vacas mestiças em lactação. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 10, n. 4, p. 1037-1043, 2009.

LOESCH, C.; HOELTGEBAUM, M. *Métodos estatísticos multivariados aplicados à economia de empresas*. Blumenau: Nova Letra, 2005.

MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 3. ed. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2001.

MARTINS, P. C.; GUILHOTO, J. J. Leite e derivados e a geração de emprego, renda e ICMS no contexto da economia brasileira. In: GOMES, A. T., LEITE, J. L. B.; CARNEIRO, A. V. (Eds.) *O agronegócio do leite no Brasil*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p. 181-205.

OLIVEIRA, J. P. P. et al. Produção e composição do leite de vacas ½ Holandês – Gir em pastejo rotacionado, suplementadas com milho moído ou polpa cítrica associados a diferentes níveis e fontes de proteína não degradável no rúmen. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. *Anais...* Maringá: UEM/SBZ, 2009. 1 CD-ROM.

PALLANT, J. *SPSS Survival manual*. Maidenhead: Open University Press, 2007.

RENNÓ, F. P.; PEREIRA, J. C. Eficiência bioeconômica de estratégias de alimentação em sistemas de produção de leite. 1. Produção por animal e por área. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 37, n. 4, p. 743-753, 2008.

RIBEIRO FILHO, H. M. N. et al. Farelo de glúten de milho para vacas leiteiras em pastos de azevém anual. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 39, n. 4, p. 1173-1179, 2009.

SANTOS, G. T. *Manejo nutricional de vacas e novilhas leiteiras no final da gestação e início da lactação*. [S.l.: s.n.], 2002. 26 p.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO PARANÁ/DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL – SEAB/DERAL. *Cultura: análise da conjuntura agropecuária*. Ano 2012/13. Disponível em: <[www.seab.pr.gov.br](http://www.seab.pr.gov.br)>. Acesso em: 20 dez. 2013.

SILVA, H. A. et al. Análise da viabilidade econômica da produção de leite a pasto e com suplementos na região dos Campos Gerais-Paraná. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 445-450, 2008.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL – SINDIRAÇÕES. *Boletim Informativo do Setor – Março/2012*. Disponível em: <[sindiracoes.org.br](http://sindiracoes.org.br)>. Acesso em: 19 jan. 2013.

SMITH, R. R. et al. Caracterización de sistemas productivos lecheros en la X región de Chile mediante análisis multivariable. *Agricultura Técnica*, Santiago, v. 62, n. 3, p. 375-395, 2002.

TEIXEIRA, R. M. A. et al. Concentrate and crude protein levels in diets for dairy Gyr lineage cows grazing elephant-grass during the rainy season. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 40, n. 6, p. 1347-1355, 2011.

VIBART, R. E. et al. Performance of lactating dairy cows fed varying levels of total mixed ration and pasture. *Journal of Dairy Research*, London, v. 75, n. 4, p. 471-480, 2008.

## V – CONCLUSÕES GERAIS

Existe uma grande heterogeneidade entre os sistemas de produção utilizados nos municípios que compõem a bacia leiteira da região do Arenito Caiuá. Além da existência desta desigualdade, a produção de leite é desenvolvida, em sua grande parte, em propriedades de base familiar.

Dessa forma e considerando a existência de grupos distintos para uso de milho, e pela intensidade de fornecimento do concentrado aos rebanhos, estimular a utilização deste insumo é indicativo de boa estratégia para incrementar o consumo do grão produzido na região, fato que já vem ocorrendo pelo aumento do número de marcas (17) de concentrado no mercado regional.

Não houve relação de dependência, analisando o indicador de demanda de nutrientes com o indicador de práticas de uso de grãos.

Os casos pesquisados permitem pressupor causas que ocasionam a baixa utilização e a pouca transformação em produto leite, ao analisar as práticas de utilização de concentrado, período de fornecimento de concentrado e concentrado por animal em lactação, associando-as às características do rebanho, produção de leite, número de vacas em lactação e rebanho total de vacas.