

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

TIPOLOGIA DE PARCELA E GESTÃO DA SUPERFÍCIE FORRAGEIRA  
EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS DA AGRICULTURA  
FAMILIAR

Autor: Alysson Almeida Mattos  
Orientador: Prof. Dr. Julio Cesar Damasceno  
Co-orientador: Prof. Dr. Ferenc Istvan Bánkuti

MARINGÁ  
Estado do Paraná  
Junho – 2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

TIPOLOGIA DE PARCELA E GESTÃO DA SUPERFÍCIE FORRAGEIRA  
EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS DA AGRICULTURA  
FAMILIAR

Autor: Alysson Almeida Mattos  
Orientador: Prof. Dr. Julio Cesar Damasceno  
Co-orientador: Prof. 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  
Junho – 2012

## DEDICATÓRIA

A Jesus Cristo,  
autor e consumidor da  
minha fé. Dedico e louvo;

Aos meus pais:  
Shirley e Luiz Carlos,  
fonte de amor e cuidado;

Aos meus irmãos  
pessoas maravilhosas que  
participam da minha vida;

Aos produtores da  
agricultura familiar, pelo  
trabalho árduo e pela  
responsabilidade diária de  
produzir alimento para  
nossas mesas.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo Seu infinito amor que deu o Seu filho para morrer no lugar daqueles que nada merecem! É esse amor que inspira a viver e a continuar a levar esperança aos produtores da agricultura familiar;

Aos produtores de leite e as famílias da agricultura familiar, que me ensinaram valores de vida e ainda me possibilitaram a realização desse trabalho. Através dessas famílias pude entender e definir alguns objetivos da minha vida;

A Universidade Estadual de Maringá, que me possibilitou grandes oportunidades;

Aos colegas e professores do PPZ/UEM, aos quais muito estimo;

Ao CNPq, pela concessão de bolsa e financiamento do projeto;

Ao professor Dr. Julio Cesar Damasceno, alguém que com sua simplicidade, caráter e disposição foi cura para meus medos e me ensinou muito mais do que a ser um mestre. Deu-me coragem em momentos de dificuldade, me incentivou em momentos de fraqueza, me ensinou com sua sabedoria, principalmente em como se relacionar com as pessoas e aceitar as diferenças, entendendo como cada ser humano é um mundo a ser descoberto e uma fascinante aventura a ser explorada para um bem social comum. Meu muito obrigado;

Ao Núcleo e Incubadora Unitrabalho, que foi meu laboratório de aprendizado e a todos profissionais que convivi neste tempo de trabalho (Leonardo Salles, Fernando Hata, Bruna Negrelli, Luciane Hisano, Bruna Hygino, Lucas, Ivan Callef, Juliana Jacobowiski, Maria Clara Tenório, Maria Aparecida, Leandro Torino, Profa. Nezilda Culti, Profa Neuza Corte, Prof. João Batista, Prof. José Marcos de Bastos e demais colaboradores do núcleo);

Ao grupo de estudos em Sistemas de Produção, especialmente ao colega Prof. Dr. Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos, exemplo de perseverança e determinação.

A amiga, parceira de trabalho e querida engenheira agrônoma Gheysa Julio Pinto, alguém que me ensinou muito sobre trabalho em equipe, sobre acreditar nas pessoas, sobre agroecologia e produção alternativa. Além disso, agradeço pela paciência, pela ajuda, pela força, pela parceira, pelos desafios que vencemos juntos;

Aos companheiros de república (Rep. dos Guerreiros): Fernando Henrique Cardoso “Fernerds e/ou Presidente”, Edson Lopes “Batata”, Matheus Palma “Malasiano carioca”. Por nossos momentos de unidade, de família e pelo crescimento mútuo;

Aos amigos mais chegados que irmãos: Guilherme “Gui”, Michelle “Mih”, Adilson “Dilsinho”, Diego, Andreison “Pisca”, Luciana P. “Lu”, Gêssica “Gegé”, André Filipe “Dé”, Ana Paula Ton “Guinha”, Edson Cruz “Edinho Cross”, William “Will” e Rebeca “Rebequita”, Leonardo “Leo” e Ana Cláudia “Aninha”, Scheila “Scheilayne”, Márcia “Marcinha”, Rosane “Suzi”, Pâmela “PamPam”, Renata “Rê” e Gustavo, Luizinho e Dani, Leiliane “Leili”, Ana Paula Possamai, Marcieli “Chu” e demais nos quais tenho em alto estima e consideração.

A minha namorada, amiga e parceira Thaís Tamborlim. Por renovo da visão em cada encontro, pela motivação, por muitas palavras de inspiração e encorajamento. Por ser ótima dupla de canto.

## BIOGRAFIA DO AUTOR

Nascido em 22 de Fevereiro de 1987 na cidade de Dourados-MS, cresceu e estudou do primário ao ensino médio e em janeiro de 2005 mudou-se para Campo Grande-MS. Trabalhou alguns meses como assistente de crédito de um banco e em agosto do mesmo ano ingressou no curso de Zootecnia na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Durante os 4 anos da graduação atuou em trabalhos como representante discente da turma, representante discente do Departamento de Zootecnia (DZO), bolsista de iniciação científica na área de produção e nutrição de ruminantes. Em junho de 2009 defendeu o trabalho de conclusão de curso em “Sistemas de Gestão da Qualidade: BPL e ISO 9001:2000”, desenvolvido na Embrapa Gado de Corte – Campo Grande – MS e em 24 de julho do mesmo ano recebeu título de bacharel em Zootecnia.

Em agosto de 2009, iniciou estágio voluntário na Fazenda Experimental de Iguatemi da Universidade Estadual de Maringá, no setor de bovinocultura de corte, finalizando em outubro, mesmo mês que iniciou trabalho como Técnico Extensionista de nível superior no Núcleo/Incubadora Unitrabalho – UEM, inicialmente como bolsista de nível superior da Fundação Araucária/SETI – PR e atualmente como bolsista do CNPq na modalidade extensão.

Em Março de 2010 ingressou no Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá, no curso de Mestrado em Zootecnia, área de concentração: Produção Animal, atuando na linha de pesquisa “Sistemas de Produção em Bovinos Leiteiros”, sob orientação do Prof. Dr. Julio Cesar Damasceno e co-orientação do Prof. Dr. Ferenc Istvan Bankuti.

Em junho de 2012 submeteu-se a banca de defesa do título de mestre em Zootecnia – Produção Animal, sub-área: Sistemas de Produção da bovinocultura leiteira.

## EPÍGRAFE

*“Assim resplandeça vossa luz diante dos homens para que vejam as vossas boas obras e glorifiquem ao vosso Pai que está nos céus”*

*Mateus 5.16  
Manual da vida*

Dissertação elaborada e formatada  
conforme as normas da publicação  
científica do Arquivo Brasileiro de  
Medicina Veterinária e Zootecnia.

Disponível em:

<[http://www.scielo.br/revistas/  
abmvz/pinstruc.htm](http://www.scielo.br/revistas/abmvz/pinstruc.htm)>

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Representação dos fluxos materiais e imateriais na construção de resultados em sistemas de produção de bovinos de leite.....	17
Figura 2 Gestão zootécnica do sistema de produção na bovinocultura leiteira após tomada de decisão pelo homem.....	18
Figura 3 Representação do plano fatorial das variáveis de gestão da superfície forrageira com foco nas características físicas das parcelas e de potencial da espécie forrageira.....	40
Figura 4 Representação do plano fatorial das variáveis de gestão da superfície forrageira com foco no nível tecnológico e do uso funcional das parcelas dos sistemas de produção leiteiro.....	42
Figura 5 Representação do plano fatorial das variáveis de gestão da superfície forrageira baseada nas características físicas das parcelas, do nível tecnológico e uso funcional das parcelas nos sistemas de produção leiteiros.....	44
Figura 6 Tipologias das parcelas nos sistemas de produção leiteiro considerando o grau de <i>input</i> tecnológico, características físicas das parcelas e interação animal na gestão da superfície forrageira, clusters de 1 a 5 nas 120 parcelas estudadas.....	49
Figura 7 Representação do plano fatorial das variáveis de tipologia das parcelas e de lotação (vaca/área) e de proporção de uso da superfície forrageira na área total da propriedade.....	50
Figura 8 Tipologias dos sistemas de produção leiteiros considerando a “área de superfície forrageira na propriedade e o nível tecnológico das parcelas” em x e a “intensificação de vacas por área da superfície forrageira” em y, formando clusters de 1 a 5 das 20 propriedades estudadas.....	52

## LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 Indicadores de consistência interna para duas dimensões: ACP aplicada às variáveis de características físicas das parcelas e de potencial da espécie forrageira.....	40
Tabela 2 Indicadores de consistência interna para duas dimensões: ACM aplicada às variáveis de características das espécies forrageiras e de uso funcional da parcela.....	42

## LISTA DE TERMOS E ABREVIações

ACHA	Análise de classificação hierárquica ascendente
ACM	Análise de correspondência múltipla
ACP	Análise de componentes principais
AF	Análise fatorial
SPL	Sistema de produção leiteiro

Lista de figuras.....	9
Lista de tabelas.....	10
Lista de termos e abreviações.....	11
Índice.....	12
Resumo.....	13
Abstract.....	14
1. Introdução Geral.....	15
1.1 Sistemas de produção leiteiro.....	16
1.2 Gestão zootécnica do sistema de produção leiteiro.....	18
1.2.1 Posto de manejo: Gestão da superfície forrageira.....	20
1.2.1.1 Lógicas de coordenação na gestão da superfície forrageira.....	23
1.2.1.2 Dimensionamento, programação e margem de manobra das parcelas.....	24
2. Hipótese.....	26
3. Referências bibliográficas.....	27
4. Capítulo I: TIPOLOGIA DE PARCELA E GESTÃO DA SUPERFÍCIE FORRAGEIRA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS DA AGRICULTURA FAMILIAR.....	30
Resumo.....	30
Abstract.....	31
Introdução.....	32
Material e Métodos.....	33
Resultados e Discussão.....	40
Conclusão.....	55
Referências bibliográficas.....	56
5. Anexos.....	58

## TIPOLOGIA DE PARCELA E GESTÃO DA SUPERFÍCIE FORRAGEIRA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS DA AGRICULTURA FAMILIAR

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho entender as práticas na gestão da superfície forrageira em sistemas de produção leiteiros com foco nas características físicas e práticas de manejo, foram realizadas 20 entrevistas semi-estruturadas com produtores de leite, utilizando-se um questionário guia referente às práticas de manejo e uso funcional das parcelas. Para características físicas as parcelas do sistema forrageiro foram visitadas (120) e mensuradas dimensão, distância do centro de manejo e altitude para cálculo de declividade. Para a obtenção de variáveis explicativas utilizou-se cinco abordagens com sentido de construção das práticas a fim de se obter entendimento da gestão da superfície forrageira e a influência das características físicas sobre a margem de manobra na gestão. A Análise de Componentes Principais (ACP) com variáveis 9 originais agruparam 2 dimensões com uma variância explicada de 68,36% e autovalores de 3,543 (dimensão 1, eixo x) e 2,609 (dimensão 2, eixo y) e caracterizou os eixos ocupação da propriedade pela superfície forrageira e nível tecnológico das parcelas (eixo x) e intensificação de vacas por área da superfície forrageira (eixo y). A lógica da gestão da superfície forrageira observada na ACP revelou que propriedades rurais maiores possuem maior quantidade de parcelas, mas tais parcelas são menores em dimensão e em proporção ao tamanho da propriedade, se comparadas com propriedades de tamanhos menores. Foi possível reduzir as 120 parcelas estudadas em 5 grupos utilizando-se a ACHA (Análise de Classificação Hierárquica Ascendente). As estratégias observadas na análise de cluster com agregação das parcelas formando os sistemas de produção demonstraram que há um aumento na dimensão das propriedades para melhoria no suprimento de MS para o rebanho (parcelas CL1 “Parcelas menores e menor capacidade de mecanização” e CL4 “Intensificação de manejo da superfície forrageira das parcelas sem divisão por categoria animal”) e compensação nas áreas planas da propriedade pela formação de parcelas tipicamente CL4, na qual, são caracterizadas por receberem alto grau de intensificação de manejo e melhores espécies forrageiras. Ao contrário disso, foi observado que propriedades que não possuem nenhum tipo de limitação quanto à declividade do terreno, aumentam a intensidade de vacas por unidade de superfície forrageira, mas simplificam o manejo utilizando-se do mesmo tratamento para todas as parcelas. A tipologia das parcelas demonstrou a diversidade na configuração das parcelas do sistema de produção leiteiro (SPL) e observou-se que desde fatores físicos do ambiente até estrutura de produção e nível de evolução revelam a necessidade conjunta de formular pacotes tecnológicos diferenciados e adaptados a cada sistema, de forma que parcelas localizadas em regiões com alta incidência de declividade possuem menor margem de manobra para implementação de tecnologias agropecuárias.

**Palavras-chave:** gestão da superfície forrageira, margem de manobra, parcelas, sistemas de produção

## GROUPS OF PLOTS AND FORAGE MANAGEMENT SYSTEMS IN PRODUCTION OF DAIRY FARMING FAMILY

**Abstract:** The objective of this work to understand the management practices of forage in dairy production systems with a focus on physical characteristics and management practices, there were 20 semi-structured interviews with producers of milk, using a questionnaire tab for management practices and functional use of the plots. For the physical portions of the forage system were visited (120) and measured size, distance from the center of management and altitude to calculate the slope. To obtain explanatory variables we used five approaches towards construction practices in order to obtain an understanding of the management of forage and the influence of physical characteristics on autonomy in management. The Principal Component Analysis (PCA) with 9 original variables grouped two dimensions with an explained variance of 68.36% and eigenvalues of 3.543 (dimension 1, x axis) and 2.609 (2 extent, y-axis) and characterized the occupation of the axes owned by the forage and technological level of the plots (x axis) and intensification of cows per forage area (y axis). The logic of the management of forage observed in ACP revealed that larger farms have a higher number of installments, but such portions are smaller in size and in proportion to the size of the property, compared with properties of smaller sizes. It was possible to reduce the 120 plots studied in five groups using the ACHA (Ascending Hierarchical Classification Analysis). The strategies observed in the analysis of cluster aggregation of parcels forming production systems showed that there is an increase in the size of properties for better supply of MS to the flock (CL1 plots "smaller portions and lower capacity of mechanization" and CL4 "Stepping management of forage plots without the breakdown by category of animal ") and compensation in the flat areas of the property by the formation of plots typically CL4, which are characterized by receiving a high degree of intensification of management and best forage species. On the contrary, it was observed that properties that do not have any limitation as to the slope; increase the intensity of cows per unit forage, but simplifies the management using the same treatment for all treatments. The types of plots showed the diversity configuration of the portions of dairy production system (SPL) and noted that since the physical factors of the environment to the production structure and level of joint developments show the need to formulate different technological packages and tailored to each system, so that plots located in areas with high incidence of slope have less leeway for implementation of agricultural technologies.

**Keywords:** flexibility, management of forage, parcels, production systems

# INTRODUÇÃO

## 1. Introdução geral

A produção de leite no Brasil passou por grande transformação nas últimas décadas, assumindo destaque no cenário mundial com a expressão de 30,7 milhões de litros (5º maior produtor de leite bovino) (IBGE, 2010). Essa evolução aponta profundas mudanças quanto ao perfil das unidades produtoras, crescente concorrência de mercado, modificação de índices zootécnicos e alteração no perfil de comercialização de produtos lácteos no mercado nacional e de exportação (Damasceno et al., 2008).

Neste ranking, o Paraná é o terceiro maior Estado brasileiro produtor de leite, concentrando cerca de 11,7% da produção nacional (3,95 milhões de litros) em 2010 (IBGE, 2010).

Na região Noroeste do Paraná, a pecuária leiteira é uma das principais atividades econômicas exercidas nas pequenas propriedades rurais de base familiar. Essa atividade representa além do caráter econômico, o social, por ocasionar a geração de trabalho e servir como fonte de renda, o que contribui na melhoria de vida das famílias, na fixação do homem no campo e na perpetuação da sucessão familiar (diminuição de êxodo rural) (Diório, 2011).

A participação da agricultura familiar, como unidade produtora, está em torno de 85% do total de estabelecimentos agropecuários do país e a grande maioria se destina à produção de leite, demonstrando o atual perfil dos sistemas de produção leiteiro brasileiro: caráter familiar (IBGE, 2010).

Tais propriedades agrícolas (sistemas de produção), por sua vez, são minifúndios com mão de obra composta de integrantes da família; a produção tende a ser rústica e multifuncional (além da produção de fibras e alimentos - segurança alimentar - promove

benefícios ambientais como conservação dos solos, gestão de recursos naturais renováveis e preservação da biodiversidade - desenvolvimento sustentável) (Soares, 2001; OECD, 1998).

Esses sistemas de produção utilizam semelhantes estratégias de comercialização, com pouca ou nenhuma organização, venda individual do leite, conseqüentemente, que atingem os menores preços praticados pelo mercado lácteo. E de forma geral, os sistemas estão submetidos às mesmas políticas públicas estaduais e regionais, porém apresentam significativas diferenças nos dados topográficos (ITCG, 2011).

Estas distinções topográficas podem refletir em variações de micro-clima e fertilidade do solo, fatores de grande importância na construção dos resultados do sistema leiteiro (Duru et al., 2012).

Considerando esta abordagem sistêmica, o objetivo deste trabalho foi estudar a margem de manobra na gestão da superfície forrageira, avaliando-se as práticas de manejo e as características físicas das parcelas em sistemas de produção leiteiros da agricultura familiar de duas mesorregiões (norte central e centro ocidental) do Estado do Paraná.

## **1.1 Sistemas de produção leiteiros**

A identidade e as características de um sistema de produção configuram os níveis de interações existentes. Os resultados das explorações leiteiras são construídos pelo desempenho do animal inserido no ambiente, associado às práticas cotidianas ou esporádicas realizadas pelo homem (Chevereau, 2004; Damasceno et al., 2008). Essas práticas são estabelecidas como coordenação e direção dadas aos postos de manejo que fazem parte da gestão da atividade leiteira.

Há diversas estratégias de coordenação e gestão dos sistemas de produção. Tais estratégias, uma vez utilizadas, irão desenhar os resultados do sistema exploratório. Os sistemas de produção leiteiros são classificados como complexos, ou seja, há inúmeros

elementos que interagem entre si para formação dos resultados, porém o homem é o principal gestor dos processos e está presente em todos os sistemas como elemento de interação com o meio (Hostiou et al., 2006).

O papel do homem como gestor do sistema está acima das características físicas e de ambiente e o modelo das estratégias de gestão do sistema de produção leiteiro obedece ao subsistema decisional (tomada de decisão e ações sobre os postos de manejo) e o subsistema biotécnico (leis biológicas de respostas aos fatores de produção) (Figura 1) (Roehsig, 2006; Damasceno et al, 2008).

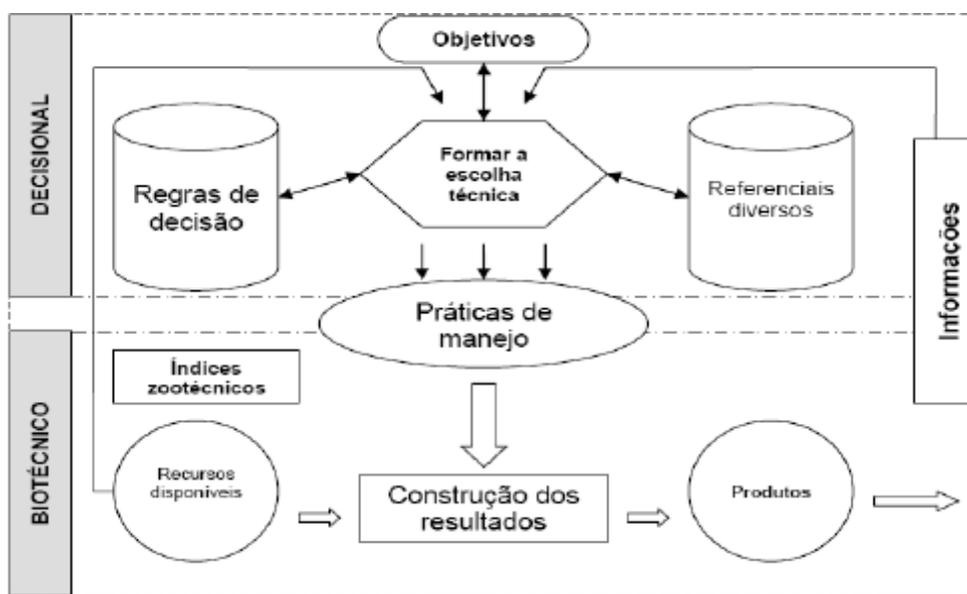


Figura 1 - Representação dos fluxos materiais e imateriais na construção de resultados em sistemas de produção de bovinos de leite. Fonte: Damasceno et al. (2008).

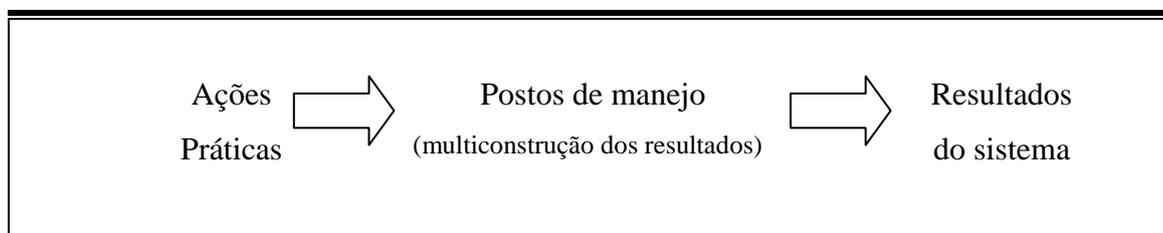
As práticas de manejo são as ações exercidas advindas da tomada de decisão do gestor do sistema - o homem. As tomadas de decisão são obtidas baseadas nos referenciais diversos e pessoais existentes e observa-se que para um mesmo sistema de produção de igual estrutura física e mesmos recursos, com diferentes produtores, a coordenação das práticas de manejo baseia-se no contexto pessoal de conhecimento adquirido e nas regras de decisão do indivíduo (Damasceno et al., 2008). Os resultados da atividade podem assumir direções aleatórias,

iguais, diferentes e/ou opostas, demonstrando que o homem como gestor do sistema é o principal elemento de distúrbio do meio.

## 1.2 Gestão zootécnica do sistema de produção leiteiro

O processo de construção dos resultados pressupõe elementos de gestão no sistema. Esses elementos na bovinocultura leiteira são definidos como postos de manejo. Os postos de manejo são os pontos estratégicos abordados para a funcionalidade do sistema produtivo e são os alvos de ações das práticas de manejo. Os postos de manejo formam a gestão zootécnica de um sistema de produção leiteiro e são diretamente relacionados à produção de leite (principal resultado da exploração leiteira) (Figura 2) (Chevereau, 2004; Bondenmuller Filho, 2008; Damasceno et al., 2008; Ramos, 2008).

Figura 2 - Gestão zootécnica do sistema de produção na bovinocultura leiteira após tomada de decisão pelo homem.



Os postos de manejo foram criados para estudar a forma de organização na gestão zootécnica da bovinocultura leiteira. Os principais postos de manejo estudados são: reprodução, reforma e renovação do rebanho, alimentação do rebanho, superfície forrageira, manejo sanitário, formação de lotes e a organização do trabalho (Chevereau, 2004).

A extensão rural na visão do desenvolvimento sustentável, diferentemente da prática convencional, deve ser estruturada para transferir pacotes tecnológicos e as novas ações extensionistas devem privilegiar o potencial produtivo, captar o conhecimento local e

estimular o uso de recursos que estejam mais acessíveis aos agricultores (Caporal, 2010; Ramos, 2008).

Observa-se que, na realidade do campo, as propriedades leiteiras são caracterizadas de forma muito diversa na construção e estruturação da gestão zootécnica nos postos de manejo do sistema de produção e, por isso, apresentam diferenças na evolução e nos fatores de produção (Hostiou et al., 2006). Dessa forma, os sistemas de produção não devem ser considerados uniformes pela ação técnica e a partir da diversidade existente devem-se traçar planos de ação passíveis de adoção que tenham impacto significativo no sentido da evolução e perpetuação desses sistemas (Ramos, 2008).

Segundo Vilela (2004), uma análise da pecuária leiteira deve levar em conta as diferenças regionais, pois na atual perspectiva de modernização da agropecuária brasileira juntamente com a inadequação de tecnologias importadas de países com condições climáticas e culturas diferentes, exige-se profundo conhecimento sobre a realidade dos sistemas de produção nacional.

A busca de soluções, para um desenvolvimento uniforme da cadeia produtiva do leite brasileiro, é um dos grandes desafios atuais e está alicerçada em alguns pontos: manter a heterogeneidade dos sistemas, descentralização da cadeia produtiva, respeitar as características regionais e promover a inserção competitiva dos pequenos produtores ao mercado lácteo (Ferrão, 2000).

Diante disso, há necessidade de se conhecer os principais componentes que interferem na produção de leite (postos de manejo), baseados nos ambientes em que estão inseridos e atores sociais envolvidos com metodologias adequadamente desenvolvidas para abordagem, estudo e análise que simplifiquem o campo de ação e forneçam informações para os profissionais da extensão rural (Bodenmüller Filho, 2008). Para obter o conhecimento da

diversidade dos sistemas de produção leiteiros é cada vez mais reconhecido como essencial a fim de melhorar a eficácia das intervenções junto aos produtores (Hostiou et al., 2006).

Os estudos em sistemas de produção da bovinocultura de leite têm apresentado propostas de abordagem sistêmica contextualizada em busca de métodos que respeitem as reais características dos sistemas. Esses estudos propõem o desenvolvimento de ferramentas que se ajustam os conselhos técnicos e as decisões a serem tomadas (Roehsig, 2006; Ramos, 2008).

### **1.2.1 Posto de manejo: gestão da superfície forrageira**

Os sistemas de produção leiteira no Brasil, em sua maioria, têm como característica a utilização das pastagens de forma extensiva, a produção de forragens para pastejo, para corte e uso de grãos produzidos a baixo custo (Arcuri et al., 2006).

A grande diversidade de sistemas pecuários baseados no uso de pastagens é acompanhada por uma diversidade semelhante na forma como esses sistemas se adaptam às regras econômicas e de restrições para o uso da terra. Essas diferenças estão desde especificidades das espécies forrageiras, meios de produção (Coleno & Duru, 1998) quanto a estruturas e características físicas das parcelas.

As superfícies em que as atividades agrícolas e pecuárias são desenvolvidas são bastante valorizadas. Na pecuária leiteira, a lógica de utilização da superfície está fortemente relacionada com o planejamento da oferta de alimentos e com a alimentação do rebanho (Ramos, 2008).

Sistemas forrageiros são definidos como todos os recursos e regras de decisão que o agricultor mobiliza para ajustar o fluxo de produção e o somatório de produção de forragens, a fim de obter produção significativa de alimentos para os animais (Duru et al., 1988).

Os módulos de ação para o posto de manejo “superfície forrageira” são as parcelas. Estas são consideradas unidades espaciais funcionais, utilizadas no estudo do espaço (Josien et al., 1994) conseqüentemente, o local de ação para produção de alimentos para os animais do rebanho.

Segundo Josien (1994), o espaço envolvido em um sistema de produção é considerado um fator dinâmico e não estável geograficamente. As práticas de manejo na gestão de um sistema de produção são baseadas nas estratégias utilizadas na ocupação do espaço na propriedade, considerando que a visão espacial da atividade assume papel importante, principalmente em sistemas extensivos (Damasceno et al, 2008).

De forma geral, a produção do sistema leiteiro está baseada na forma da combinação dos fatores produtivos em função das estratégias de utilização da superfície forrageira ao longo do tempo. O planejamento e coordenação do uso e das práticas na superfície forrageira pelo homem vão direcionar o rendimento e a produtividade do sistema (Alard et al., 2002; Brunschwig et al., 2002).

A gestão da superfície forrageira é representada como uma combinação de muitas variáveis (elementos e atividades necessárias para atingir um determinado objetivo de produção). Os sistemas forrageiros são analisados a partir de uma coerência entre o manejo do pastejo, entrada e saída dos animais nas parcelas, os níveis associados de restrições (área disponível para produção de forragem, potencial de áreas de pastejo, força de trabalho, tipo e estrutura do solo) (Coleno & Duru, 1998).

As principais ações sobre a utilização da superfície forrageira são na dimensão espacial e temporal. Na dimensão espacial, os planejamentos estão no sentido de dimensionamento e distribuição das parcelas, espécies forrageiras das parcelas e o tipo de utilização da parcela (pastejo, corte, diferimento). Já na dimensão temporal, a projeção das práticas de manejo é a entrada de qual categoria animal nas parcelas, o tempo de entrada e de

permanência da categoria na parcela, intervenções de manejo como correção de solo, adubação, irrigação, produção de feno e silagem, plantio e colheita (Damasceno et al., 2008).

Alguns estudos de modelos de sistemas de produção foram conduzidos no intuito de abordarem à gestão da produção de forragem e o efeito das regras de direção e utilização das parcelas, de como é considerada a diversidade dos recursos para simplificar as dinâmicas de produção e do rebanho. Tais modelos buscaram analisar como gerenciar o sistema forrageiro e as interações entre animais, dinâmica das espécies forrageiras e dos fatores complexos envolvidos (Gerard et al., 2001; Andrieu et al., 2008; Jouven & Baumont, 2008).

As propostas de pesquisas e modelos para estudos na produção animal geralmente abordam a eficiência da atividade e otimização do sistema para maximizar os lucros (Dedieu et al., 2009). No entanto, poucos estudos no Brasil têm sido conduzidos para a compreensão real dos sistemas de produção animal considerando a dinâmica (rebanho-superfície-regras de decisão) e quais são as regras estratégicas e operacionais utilizadas na condução dos sistemas.

Jouven & Baumont (2008) apresentam um modelo conceitual de interações entre rebanho-recursos forrageiros-condução do sistema de produção na bovinocultura leiteira, observando as características de estrutura (número de lotes e número de parcelas do sistema forrageiro), condução (planejamento de uso e direção) e clima (radiação solar, temperatura e precipitação pluviométrica).

A importância desses estudos é o fornecimento de ferramentas de suporte na implementação de ações técnicas, segundo a lógica do produtor (Damasceno et al., 2008; Dedieu et al., 2008).

Coleno & Duru (1998) estudaram sistemas de produção leiteiros intensivos de baixa altitude que dependem de silagem de milho e sistemas montanhosos sujeitos a restrições para obtenção de reserva forrageira e observaram que para auxiliar produtores no plano de ação da propriedade é preciso considerar as limitações específicas associadas ao sistema.

### **1.2.1.1 Lógicas de coordenação na gestão da superfície forrageira**

A gestão da superfície forrageira está ligada ao desenho de utilização das parcelas e às questões técnicas de produção (calendário de utilização da parcela durante ano/estação e a demanda de alimento pelas fases de produção das vacas leiteiras e do rebanho como todo), e o objetivo das ações na superfície forrageira deve satisfazer o objetivo do sistema de produção (propriedade) (Coleno & Duru, 1998).

Nesse sentido, para adaptação e acoplamento de modelos agrônômicos compatíveis com as características das parcelas faz-se uso de estudos em sistemas de produção (análise e conhecimento da causa e efeito) e de análises multivariadas a fim de propor abordagens que possam representar as decisões de diferentes níveis dentro da mesma estrutura e especificar as conexões entre as decisões sobre as áreas que possuem diferentes intervenções (funcionalidade da parcela e tipo de categoria que acessa).

O aumento da contribuição do pastejo e da produção de alimento para vários tipos de sistemas de produção está sujeito à possibilidade do delineamento da direção de uso do sistema forrageiro e das questões técnicas dos planos de produção (especialmente em questão da produção de alimentos que dependem de ano/estação e alimentos para animais de categorias específicas).

A gestão eficiente da superfície forrageira mediante ao contexto individual de cada sistema de produção, visando produtividade do rebanho revela as lacunas e o possível déficit de oferta de matéria seca, para facilitar a tomada de decisão na busca de equilibrar os requerimentos nutricionais dos animais com as flutuações estacionais e anuais na produção de forragem (Castel et al., 2002).

### **1.2.1.2 Dimensionamento, programação e margem de manobra das parcelas**

As decisões de manejo sobre a superfície forrageira podem melhorar ou reduzir a eficiência da produção de forragem e conseqüentemente do desempenho animal, o que se deve à relação íntima de interdependência entre as etapas de produção e as decisões de manejo. No entanto, essa relação limita a possibilidade da melhoria de produção com apenas simples mudanças de manejo, mas protege do sistema entrar em colapso em decisões equivocadas (Da Silva & Pedreira, 2010).

A função da gestão zootécnica na superfície forrageira é equacionar a oferta de alimentos para suprir a demanda do rebanho, em que pese à exigência das vacas em produção. Todos os esforços e recursos são despendidos no sentido de que a quantidade de alimento disponível e em oferta seja suficiente para atender às exigências tanto quantitativas quanto qualitativas do rebanho (Da Silva & Pedreira, 2010).

Dessa forma, as questões de dimensionamento e lógica de utilização das parcelas na gestão da superfície forrageira estão relacionadas ao grau de controle que o produtor deseja exercer sobre tal parcela, sobre a espécie forrageira utilizada na parcela, sobre a intensidade e tipo de uso da parcela e de como esses objetivos são condicionados pelo tipo de superfície em que a propriedade está inserida. Neste contexto, pode-se verificar que há uma margem de manobra interna a ser exercida no direcionamento das ações técnicas de manejo para cada parcela.

O conceito de margem de manobra para gestão zootécnica foi adaptado de Durand et al., (2008) e pode ser definido como a possibilidade de implementação de tecnologias na gestão da superfície forrageira, fator dependente do objetivo de produção, das características físicas-ambientais, topográficas e edafoclimáticas da propriedade/parcela estudada.

A implementação de tecnologias agropecuárias pode ser limitada pelo ambiente em que está inserida a propriedade ou o da parcela na propriedade. Atualmente no Brasil, há

grande concorrência em áreas planas pelo arrendamento das propriedades pelas usinas de cana-de-açúcar, pois territórios de relevo plano, com menor incidência de declividade possuem alta margem de manobra (possibilidades de mecanização, de plantio da maioria das espécies forrageiras, possibilidade de intensificação do uso da terra). Ao contrário, propriedades ou parcelas com incidência de alta declividade, com solos rochosos e com inúmeros acidentes topográficos, são impossibilitadas das opções de *input* tecnológico, ou seja, possuem baixa margem de manobra.

Nesses aspectos, pressupõe-se que sistemas localizados em regiões que trazem limites físicos e edafoclimáticos para a gestão da superfície forrageira e manejo dos animais, diminuem a margem de manobra de implementação de tecnologias agropecuárias (melhoria e/ou intensificação do sistema de produção a pasto) conseqüentemente, reduzem as possibilidades de atingir altos níveis de produção de leite, forçando ao produtor a limitar o perfil produtivo do sistema desde a construção da meta de produção até a carga animal (UA/ha). Fato este, que não ocorre em sistemas de produção leiteiros similares em estrutura e manejo, mas que por sua vez, estão inseridos em áreas planas e não possuem características físico-ambientais como barreiras produtivas.

## **2. Hipótese**

Sistemas de produção leiteiros familiares localizados em regiões que limitam a gestão da superfície forrageira em termos de topografia e fertilidade de solo possuem menor margem de manobra quanto às possibilidades de emprego de tecnologias agropecuárias limitando sua configuração e perfil produtivo.

### 3. Referências bibliográficas

ALARD, V., BERANGER, C., JOURNET, M. La conduit des troupeaux. A la recherché d'une agriculture durable, etude de systèmes herbagers economês em Bretagne, **Institut National de la Recherche Agronomique**, INRA, p. 101-104, 2002.

ANDRIEU, N., COLENO, F., DURU, M., L'organisation du système fourrager, source de flexibilité face aux variations climatiques. In.: **Les exploitations d'élevage em mouvement: flexibilités et dynamiques des systèmes d'herbivores**. Ed.: DEDIEU, B., LECLERC, B., MOULIN, C. H., TICHIT, M., CHIA, E. Editions Quae, 256 p., 2008.

ARCURI, E.F., BRITO, M.A.V.P., BRITO, J.R.F. et al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinário Zootecnia**, v.58, n.3, p.440-446, 2006.

BRUNHSCHWIG, G., BERNHARD, C., MALPEL, L., CHEVILLOT, B. Les contraintes du parcellaire dans le fonctionnemenent des systems fourragers d'exploitations laitières. **Recherches Ruminants**, v. 9, p.119, 2002.

BODENMULLER FILHO, A. **Tipologia de sistemas de produção baseada nas características do leite**. Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá – UEM, 2008. 37p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2008.

CAPORAL, F. R., RAMOS, L. F. **Da extensão rural convencional a extensão Rural para o desenvolvimento sustentável**: enfrentar desafios para romper a inércia. Disponível em: <<http://www.agroeco.org/socla/publicaciones.html>>. Acesso em: 23/01/2012.

CASTEL, C., AUPY, M., CORDEL, G., LALLEMAND, A., RESPONDEK, F. E. I. Produire du lait de façon économique grace à des techniques de valorization de l'herbe. **Rencontres Recherches Ruminants**, v. 9, p.118, 2002.

CHEVEREAU, C. **Pilotage stratégique des troupeaux laitiers**. **Institut National de la Recherche Agronomique** – INRA, France. Dissertação Memoire d'Ingenieur (graduação) - Institut National de la Recherche Agronomique, INRA, 2004.

COLENO, F. C., DURU, M. Gestion de production em systèmes d'élevage utilisateurs d'herbe: une approche par atelier. **Etude Recherche Systèmes Agraries Dév**. V.31, p. 45-61, 1998.

DAMASCENO, J. C., BONDENMULLER FILHO, A., RAMOS, C. E. C. O., Dos Santos, J. C., SANTOS, G. T. O papel do homem na gestão e controle de qualidade da produção de leite. In: **Inovação tecnológica na cadeia produtiva do leite e a sustentabilidade da pecuária leiteira**. Ed.: SANTOS, G. T., UHLIG, L., BRANCO, A. F., JOBIM, C. C., DAMASCENO, J. C., CECATO, U. Maringá. Eduem, 120p., 2008.

Da SILVA, S. C., PEDREIRA, C. G. S., Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal em pastagens. In: **Bovinocultura de Corte**, v. 1. Ed.: PIRES, A. V. Piracicaba. FEALQ, 760p. 2010.

DEDIEU, B. Qualificação das capacidades adaptativas de sistemas pecuários. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 397-404, 2009.

DEDIEU, B. et al. Système d'élevage, un concept pour raisonner les transformations de l'élevage, INRA. **Productions Animales**. V. 21, p. 45-58, 2008.

DIÓRIO, R. S., **Tipologia de sistemas de produção de leite de base familiar como ferramenta para orientar ações de assistência técnica**. 2011. 70f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

DURAND, M. J., VÉZINA, N., BARIL, R. et al. La marge de manoeuvre de travailleurs pendant et après un programme de retour progressif au travail: Definition et relations avec le retour à l'emploi. **Etudes e recherches**. Institut de recherche Robert-Sauvé em santé et em sécurité du travail. 72p. 2008.

DURU, M., FIORELLI, J. L., BOURGEOIS, A., Le système fourrager: um concept opératoire? **Fourrages**, 115, p251-272, 1988.

DURU, M., THEAU, J. P., CRUZ, P. Functional diversity of species-rich managed grasslands in response to fertility, defoliation and temperature. **Basic and Applied Ecology**, n. 13, p20-31, 2012.

FERRÃO, I. S. **A produção de leite e o profissional veterinário na percepção de produtores de leite de Pedro Leopoldo** – MG, 1999. 2000. 47p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

GIRARD, N., BELLON, S., HUBERT, B., LARDON, S., MOULIN, C. H., OSTY, P. L. Categorising combinations of farmer's land use practices: an approach based on examples of sheep farms in the south of France. **Agronomie**, 21, p 435-459, 2001.

HOSTIOU, N., VEIGA, J.B., TOURRAND, J. F. Dinâmica e evolução de sistemas familiares de produção leiteira em Uruará, frente de colonização da Amazônia brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 44, n. 2, p. 295-311, 2006.

IBGE [2010] **Censo Agropecuário**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: 15/01/2012.

ITCG, Instituto de Terras Cartografia e Geociências [2011] **Produtos cartografia**. Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=47>> Acesso em : 15/01/2012.

JOUVEN, M., BAUMONT, R. Simulating grassland utilization in beef suckler systems to investigate the trade-offs between production and floristic diversity. **Agricultural Systems**, 2008.

JOSIEN, E., DEDIEU, B., CHASSANING, C. Etude de l'utilisation du territoire em élevage herbager. L'exemple du réseau extensif bovin limousin. **INRA Fourrages**, v. 138. p. 115-134, 1994.

OECD – Declaration of Agricultural Ministers Committee. Agriculture in a Changing World: which Policies for Tomorrow? Meeting of the Committee for Agriculture at the Ministerial level, **Press Communiqué**, Paris, 5-6 de Março, 1998.

RAMOS, C.E.C.O. **Análise das estratégias de gestão zootécnica em sistemas de produção de bovinos leiteiros**. 2008. 59f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

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

SOARES, A. C. A multifuncionalidade da agricultura familiar. **Proposta**, n. 87, dez/fev 2000/2001.

VILELA, D. Cadeia produtiva de bovinos de leite e estratégias para a produção sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: SBZ, 2004 p. 213-227.

#### 4. Capítulo I:

## TIPOLOGIA DE PARCELA E GESTÃO DA SUPERFÍCIE FORRAGEIRA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS DA AGRICULTURA FAMILIAR

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho entender as práticas na gestão da superfície forrageira em sistemas de produção leiteiros com foco nas características físicas e práticas de manejo. Foram realizadas 20 entrevistas semi-estruturadas com produtores de leite, utilizando-se um questionário guia referente às práticas de manejo e uso funcional das parcelas. Para características físicas as parcelas do sistema forrageiro foram visitadas (120) e mensuradas dimensão, distância do centro de manejo e altitude para cálculo de declividade. Para a obtenção de variáveis explicativas utilizou-se cinco abordagens com sentido de construção das práticas a fim de se obter entendimento da gestão da superfície forrageira e a influência das características físicas sobre a margem de manobra na gestão. A Análise de Componentes Principais (ACP) com variáveis 9 originais agrupou duas dimensões com uma variância explicada de 68,36% e autovalores de 3,543 (dimensão 1, eixo x) e 2,609 (dimensão 2, eixo y) e caracterizou os eixos ocupação da propriedade pela superfície forrageira e nível tecnológico das parcelas (eixo x) e intensificação de vacas por área da superfície forrageira (eixo y). A lógica da gestão da superfície forrageira observada na ACP revelou que propriedades rurais maiores possuem maior quantidade de parcelas, mas tais parcelas são menores em dimensão e em proporção ao tamanho da propriedade, se comparadas com propriedades de tamanhos menores. Foi possível reduzir as 120 parcelas estudadas em 5 grupos utilizando-se a ACHA (Análise de Classificação Hierárquica Ascendente). As estratégias observadas na análise de cluster com agregação das parcelas formando os sistemas de produção demonstraram que há um aumento na dimensão das propriedades para melhoria no suprimento de MS para o rebanho (parcelas CL1 “Parcelas menores e menor capacidade de mecanização” e CL4 “Intensificação de manejo da superfície forrageira das parcelas sem divisão por categoria animal”) e compensação nas áreas planas da propriedade pela formação de parcelas tipicamente CL4, na qual, são caracterizadas por receberem alto grau de intensificação de manejo e melhores espécies forrageiras. Ao contrário disso, foi observado que propriedades que não possuem nenhum tipo de limitação quanto à declividade do terreno, aumentam a intensidade de vacas por unidade de superfície forrageira, mas simplificam o manejo utilizando-se do mesmo tratamento para todas as parcelas. A tipologia das parcelas demonstrou a diversidade na configuração das parcelas do sistema de produção leiteiro (SPL) e observou-se que desde fatores físicos do ambiente até estrutura de produção e nível de evolução revelam a necessidade conjunta de formular pacotes tecnológicos diferenciados e adaptados a cada sistema, de forma que parcelas localizadas em regiões com alta incidência de declividade possuem menor margem de manobra para implementação de tecnologias agropecuárias.

**Palavras-chave:** gestão da superfície forrageira, margem de manobra, parcelas, sistemas de produção

## GROUPS OF PLOTS AND FORAGE MANAGEMENT SYSTEMS IN PRODUCTION OF DAIRY FARMING FAMILY

**Abstract:** The objective of this work to understand the management practices of forage in dairy production systems with a focus on physical characteristics and management practices, there were 20 semi-structured interviews with producers of milk, using a questionnaire tab for management practices and functional use of the plots. For the physical portions of the forage system were visited (120) and measured size, distance from the center of management and altitude to calculate the slope. To obtain explanatory variables we used five approaches towards construction practices in order to obtain an understanding of the management of forage and the influence of physical characteristics on autonomy in management. The Principal Component Analysis (PCA) with 9 original variables grouped two dimensions with an explained variance of 68.36% and eigenvalues of 3.543 (dimension 1, x axis) and 2.609 (2 extent, y-axis) and characterized the occupation of the axes owned by the forage and technological level of the plots (x axis) and intensification of cows per forage area (y axis). The logic of the management of forage observed in ACP revealed that larger farms have a higher number of installments, but such portions are smaller in size and in proportion to the size of the property, compared with properties of smaller sizes. It was possible to reduce the 120 plots studied in five groups using the ACHA (Ascending Hierarchical Classification Analysis). The strategies observed in the analysis of cluster aggregation of parcels forming production systems showed that there is an increase in the size of properties for better supply of MS to the flock (CL1 plots "smaller portions and lower capacity of mechanization" and CL4 "Stepping management of forage plots without the breakdown by category of animal ") and compensation in the flat areas of the property by the formation of plots typically CL4, which are characterized by receiving a high degree of intensification of management and best forage species. On the contrary, it was observed that properties that do not have any limitation as to the slope; increase the intensity of cows per unit forage, but simplifies the management using the same treatment for all treatments. The types of plots showed the diversity configuration of the portions of dairy production system (SPL) and noted that since the physical factors of the environment to the production structure and level of joint developments show the need to formulate different technological packages and tailored to each system, so that plots located in areas with high incidence of slope have less leeway for implementation of agricultural technologies.

**Keywords:** flexibility, management of forage, parcels, production systems

## Introdução

A produção de leite bovino no Brasil atualmente é destaque no cenário mundial, com a expressão de 30,7 bilhões de litros (5º maior produtor de leite bovino). A participação da agricultura familiar como unidade produtora está em torno de 85% do total de estabelecimentos agropecuários do país e a grande maioria se destina à produção de leite bovino, apresentando como característica a utilização das pastagens de forma extensiva (OECD, 1998; Soares, 2001; Arcuri et al., 2006; IBGE, 2010).

Ferramentas de gestão para o controle da superfície forrageira visando à produtividade do rebanho, podem revelar as lacunas e o déficit de oferta de matéria seca, auxiliando na tomada de decisão na busca para equilibrar as exigências nutricionais dos animais com as flutuações estacionais e anuais na produção de forragem (Castel et al., 2002).

A gestão da superfície forrageira é representada como uma combinação de muitas variáveis e deve ser analisada a partir de uma coerência entre o manejo do pastejo, entrada e saída dos animais nas parcelas, os níveis associados de restrições (área disponível para produção de forragem, potencial de áreas de pastejo, força de trabalho, tipo e estrutura do solo) (Coleno & Duru, 1998).

As propostas de pesquisas e modelos para estudos na produção animal geralmente abordam a eficiência da atividade e otimização do sistema para maximizar os lucros (Dedieu et al., 2009). No entanto, poucos estudos no Brasil são conduzidos para a compreensão real dos sistemas de produção animal considerando a dinâmica (rebanho-superfície-regras de decisão) e quais as regras estratégicas e operacionais que são utilizadas na condução dos sistemas.

A coordenação de ações e a programação da oferta durante o calendário anual na gestão da superfície forrageira estão relacionadas às características individuais de cada

parcela, que por sua vez define a direção dos resultados em produtividade da forrageira e consequentemente da produção animal vinculada a sistemas extensivos (Duru et al., 1988).

As questões de dimensionamento e lógica de utilização das parcelas, na gestão da superfície, demonstram o grau de controle que o produtor deseja exercer sobre tal parcela, sobre a espécie forrageira utilizada na parcela, sobre a intensidade e tipo de uso da parcela e como esses objetivos são condicionados pelo tipo de superfície em que a propriedade está inserida. Diante disso, pode-se verificar que há margem de manobra interna a ser exercida no direcionamento das ações técnicas de manejo para cada parcela.

O conceito de margem de manobra para gestão zootécnica foi adaptado de Durand et al., (2008) e pode ser definido como a possibilidade de implementação de tecnologias na gestão da superfície forrageira, fator dependente do objetivo de produção, das características físico-ambientais, topográficas e edafoclimáticas da propriedade/parcela estudada .

Objetivou-se nesse trabalho estudar as práticas de manejo na superfície forrageira em sistemas de produção de leite (SPL) da agricultura familiar em função das características físicas da parcela e a influência sobre a margem de manobra funcional e da implementação de tecnologias agropecuárias.

### **Materiais e Métodos**

O estudo foi realizado a partir de dados colhidos em 20 propriedades rurais (sistemas de produção) no ano de 2011, cuja unidade de análise foi a parcela da superfície forrageira. As propriedades rurais escolhidas desenvolvem a atividade de bovinocultura leiteira, e estão situadas na região Noroeste do Estado do Paraná, em duas diferentes mesorregiões: Centro Ocidental e Norte Central. Os municípios onde se localizam as propriedades são Engenheiro Beltrão, Peabiru, Quinta do Sol e Poema – Distrito de Nova Tebas. As propriedades foram previamente escolhidas por representarem uma diversidade importante em termos de:

declividade, estrutura, fertilidade de solo, área relativa destinada ao sistema de produção de leite e importância relativa da atividade leiteira.

Os dados acerca das parcelas e dos sistemas de produção e do manejo nas parcelas foram obtidos mediante entrevista com cada um dos produtores, ou com os responsáveis pela decisão sobre a atividade do leite. Os dados de características físicas das parcelas foram coletados a partir de visita a cada parcela, utilizou-se um aparelho GPS (Garmin eTrex Hcx) com altímetro barométrico para coleta de dados de dimensão da parcela, altitude, distância máxima da parcela em relação ao centro de manejo. Essas entrevistas obedeceram à metodologia utilizada por Roehsig (2006) e Ramos (2008).

A entrevista foi semi-estruturada, em que apenas lança-se uma questão e o produtor discorre sobre o assunto, segundo a sua lógica, sem interferências excessivas do entrevistador. Foi utilizado um questionário guia para garantir que fossem abordados todos os assuntos pertinentes à gestão zootécnica do sistema, baseada no posto de manejo da superfície forrageira (Chevereau, 2004). Esses dados serviram de base para posterior construção das variáveis sintéticas (Lebart, 2004).

No Quadro 1 são mostradas variáveis consideradas para as análises estatísticas, bem como a descrição e o tipo de variável. Essas variáveis foram categorizadas em contínuas e ordinárias. As variáveis ordinárias seguiram sequência (1 a n), em que o grau 1 representou sempre a menor intensidade da variável como potencializador do sistema produtivo e “n” o grau máximo de potencial da variável encontrado nos sistemas reais estudados.

Para a variável “CAR\_SOLO” a classificação foi baseada na fertilidade e potencialidades de uso do tipo de solo da região das propriedades demarcadas por GPS e identificadas no mapa de classificação de solos do Paraná de (ITCG, 2011). Para a variável “C\_MEC” utilizou-se a classificação de declividade usual por SEPLAN-TO (2010). Para as variáveis

“VN”, “P\_FOR” e “Exig. Planta” utilizaram-se classificações segundo critérios encontrados na literatura (Agronomia, 2009).

A determinação de variáveis explicativas, que resume a diversidade de variáveis coletadas sobre a superfície forrageira foi feita por meio de análises estatísticas multivariadas: Análise de correspondência múltipla (ACM) e análise de componentes principais (ACP). Para determinar os grupos de acordo com as características relacionadas utilizou-se a análise de classificação hierárquica ascendente (ACHA: análise de cluster) (Smith et al., 2002, Barroso & Artes, 2003, Lebart, 2004).

A análise estatística do trabalho foi dividida em 5 abordagens a fim de entender a construção da gestão da superfície forrageira, a lógica utilizada para o manejo e a margem de manobra existente nos sistemas pelas diferenças marcantes em topografia do terreno (declividade e possibilidade de implementação de tecnologias agropecuárias) nas duas mesorregiões do Paraná.

A 1ª abordagem foi para explorar as características físicas das parcelas e o potencial de espécie forrageira utilizada em cada parcela. Dessa forma, partiu-se da análise das variáveis quantitativas pela ACP, então se obteve a formação dos eixos x e y para 8 variáveis originais.

A 2ª abordagem foi utilizada para explorar o nível tecnológico e o uso funcional de cada parcela no sistema de produção (variáveis nominal), para tal análise utilizou-se ACM e obteve-se a formação de dois eixos (variáveis sintéticas) com 10 variáveis originais.

A 3ª abordagem utilizada foi a ACP com todas as variáveis originais coletadas (16) para discutir a distribuição e contribuição na formação dos eixos, e análise de cluster (ACHA) para verificar a formação de grupos homogêneos (clusters) nos quadrantes e descrever sobre as diferentes estratégias de gestão utilizadas nas barreiras topográficas impostas pelo meio e na configuração da margem de manobra das parcelas da superfície forrageira.

A 4ª abordagem utilizada foi a ACP com variáveis originais referentes aos sistemas de produção e aos clusters formados na amostragem das parcelas. Objetivou-se encontrar as parcelas típicas para cada propriedade.

A 5ª abordagem fez-se análise de cluster (ACHA) para identificar os grupos de propriedades semelhantes.

Para todas as análises multivariadas realizadas foi utilizado o programa SPSS 17.0 ®.

Quadro 1 – Diagrama de variáveis e categorias utilizadas para análises estatísticas multivariadas.

Variável	Código	Descrição	Categoria	Unidade / classes
Dimensão Total da Propriedade	DI_PROP	Área total da propriedade	Contínua	Hectare (ha)
Dimensão da Parcela	DI_PARC	Dimensão da parcela utilizada	Contínua	Metro (m)
Potencial de Massa das espécies forrageiras	P_FOR	Potencial de produção de massa verde das espécies forrageiras utilizadas na parcela	Classificatória	1- Baixo
				2- Médio
				3- Alto
Característica do solo	CAR_SOLO a	Características do solo da propriedade: tipo de solo, potencialidades e limitações de uso	Classificatória	1- Nitossolo Vermelho Eutrófico
				2- Latossolo Vermelho Distófico
				3- Neossolo Litólico Eutrófico
Capacidade de Mecanização	C_MEC	Descreve o grau de declividade da parcela (% declive), à medida que aumenta o C_MEC aumenta a dificuldade de mecanização.	Classificatória	1- (declive maior que 30% e igual ou inferior a 45%) = predominância de áreas fortemente inclinadas. Terras impróprias para a agricultura e restritas para pastagem.
				2- (declive maior que 15% e igual ou inferior a 30%)= Predominância de áreas inclinadas a fortemente inclinadas. Podem ser trabalhados mecanicamente apenas em curvas de nível por máquinas simples de tração animal ou com limitações e cuidados especiais por tratores de esteira.
				3- (declive maior que 10% e igual ou inferior a 15%) = Predominância de áreas inclinadas ou colinosas. A maior parte das máquinas agrícolas podem ser usadas. Práticas de conservação do solo são recomendadas e necessárias.

				4- (declive maior que 5% e igual ou inferior a 10%)= Predominância de áreas superficialmente inclinadas. O declive, por só, normalmente não prejudica o uso de máquinas agrícolas.
				5- (declive igual ou inferior a 5%) = Predominância de áreas com declives suaves. O declive, por si só não impede ou dificulta o trabalho de qualquer tipo de máquina agrícola mais usual.
Distância do Centro de Manejo	DIST_CM	Distância máx. da parcela em relação ao centro de manejo	Contínua	Metro (m)
Número de Parcelas na Propriedade	N_PARC	Número de parcelas da propriedade	Contínua	Unidade
Relação Superfície Forrageira na Propriedade	SPFPROP	Valor da proporção ocupada da superfície forrageira na propriedade analisada	Contínua	Razão centesimal
Valor Nutricional	VN	Valor nutricional da espécie forrageira utilizada na parcela	Classificatória	1 – Baixo
				2 – Médio
				3 – Alto
Exigência da planta	Exig. Planta	Exigência em minerais da espécie forrageira	Classificatória	1 – Baixa
				2 – Média
				3 – Alta
Relação de vacas na área de superfície forrageira	VACASSPF	Valor da proporção de vacas ocupando a superfície forrageira	Contínua	Razão centesimal

Quantidade de adubo	INP_TEC	Quantidade de adubo que a parcela recebe	Classificatória	1 – (1 – 100kg/ha) e orgânico (dejetos sem preparo)
				2 – (151 – 500 kg/ha)
				3 – (501 – 1500 kg/ha)
Tipo de adubo	Adubação	Qual o tipo de adubo que a parcela recebe	Classificatória	1 – Não faz
				2 – Orgânico
				3 – Nitrogenado
				4 – Fosfatado
				5 – Mistos (formulados e outros)
Número de categoria do rebanho	Nu_CATEG	Quantidade de categorias do rebanho que visitam a parcela	Contínua	Unidade
Tipo de categoria do rebanho	TIP_CATG	Qual o tipo de categoria do rebanho que visita a parcela	Classificatória	1 – Mista (produtiva e não produtiva)
				2 – Não produtiva
				3 – Produtiva
Uso funcional da parcela	USO	Qual o uso funcional da parcela no sistema forrageiro	Classificatória	1 – Não tem objetivo de uso
				2 – Utiliza para pastejo
				3 – Diferimento para época da seca
				4 – Utiliza para produção de capineira
				5 – Plantio para produção de silagem de milho/ ou outra

## Resultados e Discussão

As parcelas foram caracterizadas pelos principais fatores que poderiam explicar a heterogeneidade dos resultados pelas das práticas de manejo na superfície forrageira e pelas características físicas individuais. A caracterização das variáveis físicas e de potencial forrageiro foi feita por meio da ACP a partir de 8 variáveis originais e os parâmetros de qualidade do modelo estão sumarizados na Tabela 2.

Tabela 1 - Indicadores de consistência interna para duas dimensões: ACP aplicada às variáveis de características físicas das parcelas e de potencial da espécie forrageira.

Dimensão	Alfa de Cronbach <sup>1</sup>	Variâncias consideradas para	
		Autovalores	Variância explicada
1	0,677	2,452	31,03
2	0,558	1,954	24,14
Total	0,883	4,406	55,17

<sup>1</sup>Indicador de consistência interna das dimensões. O total de alfa de Cronbach é baseado nos autovalores.

Os indicadores de consistência das variáveis de características físicas das parcelas e de potencial da espécie forrageira agruparam 2 dimensões com uma variância explicada de 55,17% e se demonstraram adequados para explicar o posto de manejo de gestão da superfície forrageira, resultados semelhantes obtidos por Bodenmüller Filho et al. (2010), que encontraram 56,51% ao estudarem a diversidade dos sistemas de produção leiteiras e aplicaram técnicas estatísticas multivariadas para abordagem desse tipo de conjunto de dados.

Na Figura 3 são demonstradas graficamente as relações entre as variáveis que marcaram o plano fatorial com foco nas características físicas das parcelas e de potencial da espécie forrageira.

O eixo x (D1: dimensão 1) explicou 31,03% da variância total. O que caracterizou a D1 foram as variáveis: DIST\_CM, DI\_PARC e Parc/prop. Dessa forma, esse eixo está relacionado com a dimensão física da parcela, demonstrando que à medida que a área da parcela do sistema forrageiro aumenta, aumenta a distância do centro de manejo e também a

participação relativa da parcela na área total da propriedade (parcelas no sentido positivo do eixo) e dimensões contrárias no sentido negativo do eixo.

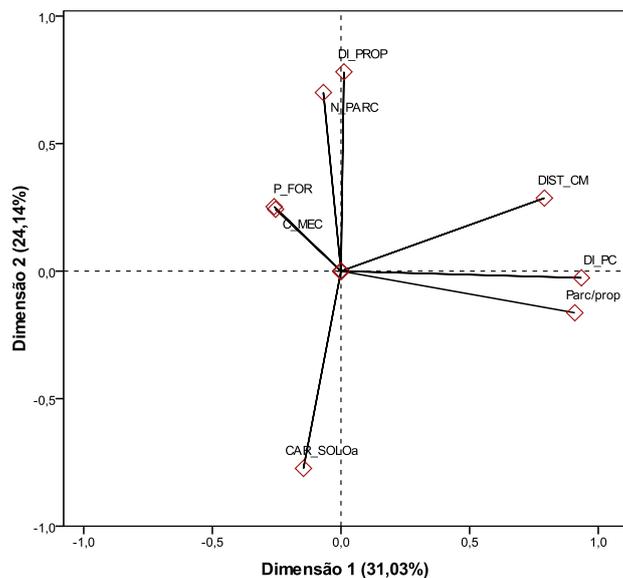


Figura 3 – Representação do plano fatorial das variáveis de gestão da superfície forrageira com foco nas características físicas das parcelas e de potencial da espécie forrageira.

O eixo y (dimensão 2) representou 24,14% da variância total e foi caracterizado pelas seguintes variáveis: DI\_PROP, N\_PARC e CAR\_SOLOa. Essa projeção expressa a característica de solo agricultável da parcela e a relação com a quantidade de parcelas utilizadas para gestão da superfície forrageira de forma que distendem as amostras no plano fatorial.

A análise da estratégia mostrou que propriedades maiores possuem maior quantidade de parcelas, comportamento tal que pode ser explicado pela incidência de solos de menor potencial para uso na agricultura nessa mesorregião. Observa-se que provavelmente pela a proporção de solos menos férteis (neossolo e pontos de afloramento de rocha) foi adotada “medida compensatória” no tamanho das propriedades visando melhorar a oferta da produção de alimentos forrageiros para criação de bovinos leiteiros. Outro fator que se supõe sobre as áreas das propriedades serem maiores é pelo o menor preço das terras nessa localidade (existência de pontos com declividade acentuada), quando comparadas com as propriedades

rurais da outra mesorregião em estudo que apresenta características de solos em áreas planas e de alto potencial para agricultura intensiva.

Visando resumir as 9 variáveis nominais referentes à funcionalidade (uso e categorias que visitam) e ao potencial forrageiro das parcelas (exigência da espécie, valor nutritivo, potencial de produção de massa verde) utilizou-se a análise de correspondência múltipla (ACM) para se obter variáveis sintéticas (dimensões) que acumulassem uma variância explicada em torno de 60% (Barroso & Artes, 2003, Lebart, 2004).

Os indicadores de consistência para ACM das variáveis de características das espécies forrageiras e de uso funcional da parcela agruparam 2 dimensões com uma variância explicada de 76,43%, demonstrando serem adequados para explicar o posto de manejo de gestão da superfície forrageira (Tabela 3) (Barroso&Artes, 2003).

Tabela 2 - Indicadores de consistência interna para duas dimensões: ACM aplicada às variáveis de características das espécies forrageiras e de uso funcional da parcela.

Dimensão	Alfa de Cronbach <sup>1</sup>	Autovalores	Variâncias consideradas para	
			Inércia (%)	Variância explicada
1	0,859	4,235	0,471	47,061
2	0,699	2,643	0,294	29,369
Total		6,879	0,764	76,43

<sup>1</sup>Indicador de consistência interna das dimensões. O total de alfa de Cronbach é baseado nos autovalores.

A Figura 4 apresenta a representação fatorial da ACM para as variáveis de gestão da superfície forrageira com foco nas características das espécies forrageiras e uso funcional das parcelas. Todas as variáveis apresentaram distribuição em um só plano fatorial caracterizando apenas os eixos x e y no sentido positivo.

O eixo x (dimensão 1), Figura 4, explicou 47,06% da variância total e foi caracterizado pelas variáveis de nível tecnológico (Exig. Planta, VN, P\_FOR, INP\_TEC, Adubação, ADUB). Essa projeção expressa que parcelas nesse quadrante utilizam melhores insumos (utilização de adubo formulado N-P-K e maior quantidade de adubo/hectare), a

qualidade e o potencial de produção da forrageira é melhor, conseqüentemente o nível de exigência em fertilidade da espécie é maior. A combinação dessas variáveis resulta na finalidade de uso das parcelas como alimento de alto valor nutricional para os animais (milho para silagem de milho ou pastagens de alto valor nutritivo com alta produção de massa verde anual).

Nesse mesmo eixo, observa-se que a utilização dos alimentos de alto valor nutricional é para a categoria em produção do rebanho, as vacas em lactação (maior TIP\_CATG), ou seja, o uso funcional da parcela está relacionado com às práticas de manejo exercidas sob a superfície forrageira e o investimento em maior nível tecnológico é direcionado para priorizar o suprimento da demanda de matéria seca desta categoria do rebanho que gera lucro.

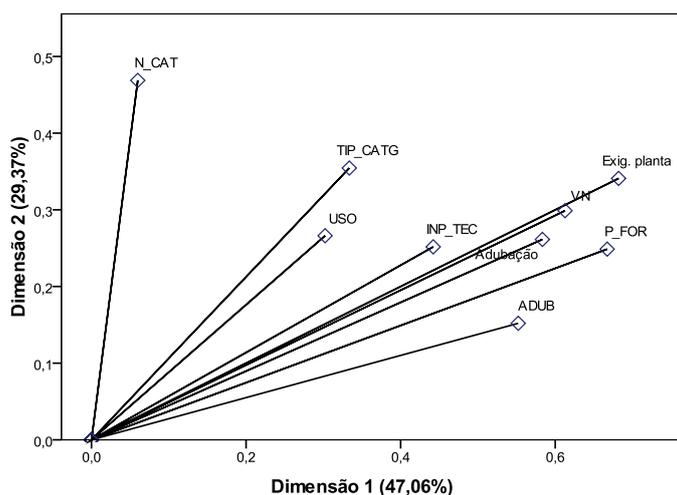


Figura 4 – Representação do plano fatorial das variáveis de gestão da superfície forrageira com foco no nível tecnológico e do uso funcional das parcelas dos sistemas de produção leiteiro.

Em contrapartida o eixo y (dimensão 2) explicou 29,3% da variância total e foi caracterizado pelas variáveis: N\_CAT e TIP\_CATG. Esta projeção está marcada pelo número de categorias animais que visitam as parcelas e com o tipo de categoria (mista, não produtiva e produtiva) demonstrando que parcelas que recebem maior número de categorias priorizam a entrada conjunta de animais em produção, no entanto, tais parcelas do sistema forrageiro distendidas nesse eixo, são manejadas com pouco ou nenhum critério de apartação de lotes

por categoria, deixando que o acesso dos animais seja independente do potencial de produção da espécie forrageira e do investimento na utilização de insumos (nível tecnológico).

Esse quadrante (eixos x e y positivos) demonstra a utilização das parcelas de modo a suprir as exigências das espécies forrageiras e valorizar a produção de massa verde para suprimento da demanda de alimento para o rebanho, (todas as categorias: eixo y, categoria em produção: eixo x), corroborando com Coleno et al. (2002) que observaram a utilização do espaço e da superfície forrageira como unidade de planejamento para produção de alimentos e suprimento da exigência de MS dos animais do rebanho, encontrando nove estratégias de utilização da superfície forrageira.

Para se avaliar a influência das variáveis físicas, de nível tecnológico e uso funcional das parcelas sobre a lógica de utilização da superfície forrageira e as possibilidades existentes de manobra na implementação de tecnologias agropecuárias nas parcelas, utilizou-se ACP com 12 variáveis originais que podem ser observadas na Figura 5.

Os indicadores de consistência para a análise de ACP das 12 variáveis originais agruparam 2 dimensões com uma variância explicada de 53,04% e autovalores de 3,652 (dimensão 1) e 2,712 (dimensão 2).

A partir dessa distribuição no plano fatorial, é possível entender as práticas realizadas pelo produtor sobre a parcela considerando as características físicas das parcelas mensuradas individualmente. A lógica de interpretação assume que objetos localizados em quadrantes opostos, as práticas também serão opostas, caracterizando a diversidade existente (Bondemüller Filho, 2011).

A dimensão 1 (D1, eixo x) é marcada pelas variáveis INP\_TEC, Adubação, VN, Exig. Planta, P\_FOR, USO e TIP\_CATG e explicou 30,44% da variância total. A D1 representa o nível tecnológico e de uso funcional das parcelas, demonstrando que parcelas em D1+ possuem espécies forrageiras de alto valor nutricional (maior VN) que conseqüentemente

apresentam maior exigência em fertilidade do solo, o que gera maior utilização de adubos fertilizantes de melhor qualidade (formulado comercial: NPK) e também maior quantidade de adubação na parcela, dessa forma espera-se maior potencial de produção de massa verde por hectare (P\_FOR).

O eixo x demonstrou a utilização das parcelas com lógica coerente no sistema produtivo leiteiro, pois favorece as categorias produtivas do rebanho, USO e TIP\_CATEG. Parcelas que recebem melhores manejos com fertilizantes podem ser utilizadas para produção de milho para confecção de silagem de milho e a silagem utilizada somente para categoria em produção: vacas em lactação (D1+ e D2-).

A dimensão 2 (D2, eixo y) explicou 22,60% da variância total e as variáveis que mais marcam são DI\_PC, DIST\_CM, Nu\_CATG, C\_MEC e CAR\_SOLOa. Essa dimensão projeta as características físicas e capacidade de mecanização. Parcelas nos quadrantes positivos para dimensão 2 demonstram maiores dimensões físicas (tamanho e distância do centro de manejo) e estão relacionadas a utilização pela maioria de categorias do rebanho, ou seja, não existe restrição ao acesso de animais do rebanho. Essas parcelas possuem áreas planas e apresentam facilidade de implementação de máquinas agrícolas. No entanto, parcelas no sentido oposto do eixo, possuem lógica contrária e são demarcadas por menor tamanho, menor distância do centro de manejo, menor possibilidade de mecanização e menor número de categorias que as visitam, priorizando animais em produção.

A gestão da superfície forrageira depende de várias decisões de manejo, como por exemplo a utilização da divisão das parcelas no sistema que indiretamente reflete o grau de controle da superfície (Bondemüller Filho, 2011) na modulação da oferta para os animais, ou seja, o número de parcelas e o tamanho da parcela podem ser variáveis facilitadoras para melhoria do controle de oferta de forragem.

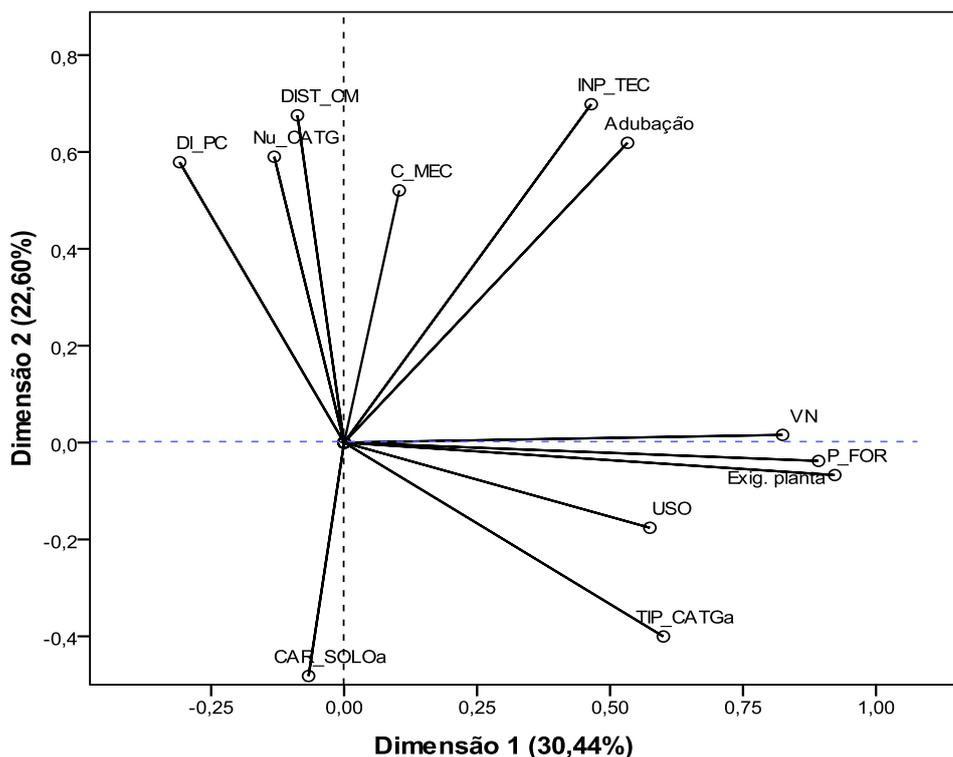


Figura 5 – Representação do plano fatorial das variáveis de gestão da superfície forrageira baseada nas características físicas das parcelas, do nível tecnológico e uso funcional das parcelas nos sistemas de produção leiteiros.

A combinação de dimensão da parcela (DI\_PC) e características topográficas das parcelas, avaliada pela capacidade de mecanização, demonstrou que parcelas menores apresentaram dificuldade de mecanização e algumas parcelas chegaram acima de 30% de declividade, fato que impossibilita qualquer tipo de mecanização agrícola para plantio, colheita ou adubação das parcelas forrageiras.

As decisões de manejo sobre a superfície forrageira podem melhorar ou reduzir a eficiência da produção de forragem e consequentemente do desempenho animal. Isso se deve a relação íntima de interdependência entre as etapas de produção e as decisões de manejo (Da Silva & Pedreira, 2010), ou seja, se há menor poder de decisão sobre tipos de manejo a serem adotados, diminui-se a margem de manobra de ações sobre a gestão forrageira limitando os

SPL à construção de menores metas de produção de leite e a menores quantidades de animais no rebanho.

Sabe-se que na pecuária leiteira a lógica de utilização da superfície está fortemente relacionada com o planejamento da oferta de alimentos e com a alimentação do rebanho e que a gestão do sistema forrageiro é definida como todos os recursos e regras de decisão que mobilizam o produtor no ajuste do fluxo de produção de modo que o somatório da oferta de forragem supra a demanda do rebanho e se obtenha produção significativa (Duru et al., 1988). Então, pode-se notar que as estratégias de gestão da superfície forrageira levam em consideração as características físicas das parcelas, influenciando diretamente a dinâmica do rebanho (podendo limitar a quantidade de animais na propriedade).

Foi possível reduzir as 120 parcelas em 5 grupos utilizando-se a ACHA (Análise de Classificação Hierárquica Ascendente) (Lebart, 2004). A análise identificou grupos de parcelas homogêneas de amostras heterogêneas grandes. Os resultados podem ser observados na Figura 6.

A análise ACHA visa agrupar semelhanças de forma a manter a máxima variância entre os grupos e a baixa variância intra-grupos (Lebart, 2004). Dessa forma, utilizaram-se as mesmas variáveis da ACP (Figura 5) e considerou-se na análise fatorial os eixos x “nível tecnológico” e para eixo y “características físicas e capacidade de mecanização”. Os resultados foram à formação de grupos por similaridades de comportamento (Figura 6).

Na Figura 6 pode-se observar 5 clusters identificados. O grupo 1 “*Parcelas menores e menor capacidade de mecanização*” no quadrante negativo da D2. Esta região no gráfico é demarcada por parcelas de menores dimensões e com menor capacidade de mecanização. As estratégias voltam-se para algum controle de categoria animal do rebanho que visitam as parcelas.

O grupo 2 “*Nenhum nível tecnológico e impossibilidade de mecanização das parcelas*” agrupa parcelas de tamanho pequeno a médio, não empregam nenhum nível tecnológico e possuem níveis de declividade do terreno que podem impossibilitar a mecanização (situados a esquerda do eixo x e entre positivo e negativo do eixo y).

O grupo 3 “*Parcelas sem objetivo de uso e nenhum tipo de controle sobre a categoria animal*” apresenta lógica de parcelas sem objetivo de uso definido, utilização de espécies nativas de baixo valor nutricional como forrageira e não apresentam nenhum tipo de controle sobre a categoria animal que acessam as parcelas.

O grupo 4 “*Intensificação de manejo da superfície forrageira das parcelas sem divisão por categoria animal*” possui estratégias de utilização pela da otimização da área com manejo intensivo de adubação formulada e grandes quantidades de adubo/hectare. As parcelas são maiores, mas não há divisão de acesso por categoria animal do rebanho, demonstrando maior controle sobre a superfície visando suprimento da demanda de matéria seca global do rebanho. As parcelas estão em áreas planas com possibilidade de escolha para o nível de pacote tecnológico a ser utilizado.

O grupo 5 “*Maior nível tecnológico na superfície forrageira da parcela e manejo de rebanho por categoria animal*” é composto por parcelas que apresentam maior nível tecnológico em questão de qualidade e quantidade de adubo; as espécies forrageiras são de alto valor nutricional e também apresentam maior exigência em minerais do solo, fator este que é disponibilizado via adubação por formulados comerciais (NPK). O manejo do rebanho é feito por categorias e há parcelas de acesso específico para vacas em lactação. Há incidência de áreas que apresentam algum grau de declividade no terreno, mas isso somente modifica o tipo de manejo com relação ao tamanho das parcelas no sistema forrageiro.

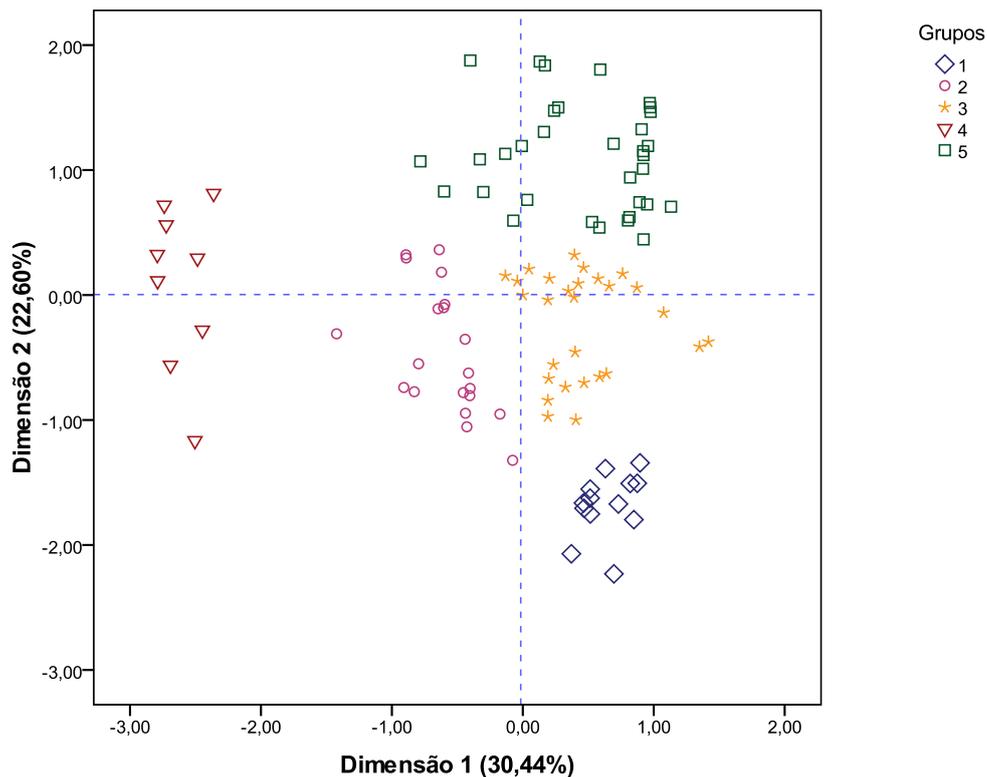


Figura 6 – Tipologias das parcelas nos sistemas de produção leiteiro considerando o grau de *input* tecnológico, características físicas das parcelas e interação animal na gestão da superfície forrageira, clusters de 1 a 5 nas 120 parcelas estudadas.

A fim de se agregar as parcelas dentro de cada sistema de produção para verificar a margem de manobra existente e as estratégias utilizadas pelos produtores, utilizou-se ACP com 9 variáveis originais que podem ser observadas na Figura 7.

As proporções relativas da área de cada parcela na superfície forrageira total, tipificadas pelos clusters de 1 a 5 são representadas pelas variáveis CL1, CL2, CL3, CL4 e CL5 na Figura 7.

Os indicadores de consistência para a análise de ACP da Figura 7 agruparam 2 dimensões com uma variância explicada de 68,36% e autovalores de 3,543 (dimensão 1) e 2,609 (dimensão 2).

A dimensão 1 (D1, eixo x) é marcada pelas variáveis SPFPROP, CL5 e CL2 e explicou 39,37% da variância total. A D1 representa a ocupação da propriedade pela superfície

forrageira e o nível tecnológico nas parcelas (CL2 contrário de CL5), demonstrando que propriedades em D1+ possuem maior número de parcelas CL5 “*Maior nível tecnológico na superfície forrageira da parcela e manejo de rebanho por categoria animal*” e que quase toda a superfície é utilizada para produção de espécies forrageiras visando alimentação dos animais do rebanho. No sentido oposto, no mesmo eixo, D1- observam-se propriedades com maior número de parcelas CL2 “*Nenhum nível tecnológico e impossibilidade de mecanização das parcelas*” e menor ocupação relativa da superfície com produção de espécies forrageiras.

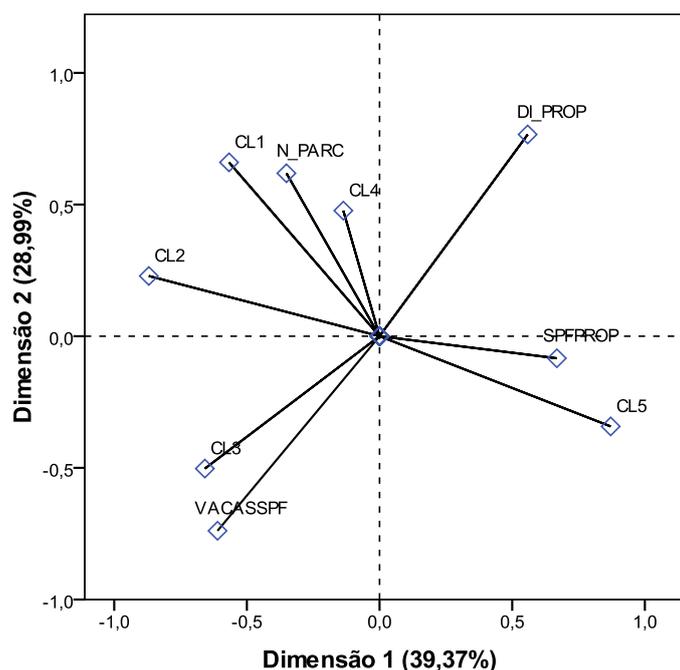


Figura 7 – Representação do plano fatorial das variáveis de tipologia das parcelas e de lotação (vaca/área) e de proporção de uso da superfície forrageira na área total da propriedade

A dimensão 2 (D2, eixo y) explicou 28,99% da variância total e as variáveis que mais marcam no sentido positivo são DI\_PROP, N\_PARC, CL1, CL4 e no negativo são VACASSPF e CL3.

Essa dimensão projeta a intensificação de vacas por área da superfície forrageira. Propriedades no quadrante positivo na dimensão 2 (+y) apresentam tamanhos maiores e maior número de parcelas e menor número de vacas por área de superfície forrageira (vacas/ha).

Essas propriedades são marcadas pela presença de parcelas tipicamente CL1 “*Parcelas menores e menor capacidade de mecanização*” e CL4 “*Intensificação de manejo da superfície forrageira das parcelas sem divisão por categoria animal*”.

A lógica da gestão forrageira observada para os sistemas de produção na dimensão D2+ relevou que são propriedades rurais maiores e possuem maior quantidade de parcelas, mas com áreas declivosas e de menor capacidade de mecanização. Dessa forma, foi utilizada medida compensatória das áreas com dificuldades de mecanização pelo aumento do tamanho médio das propriedades e da intensificação do manejo da superfície das poucas parcelas existentes em áreas planas (parcelas CL4). Nessas parcelas não se faz nenhum controle de acesso para categoria animal, demonstrando serem as possíveis responsáveis pela maior parte do suprimento de MS do rebanho, o que pode, de fato, gerar limitação do sistema de produção leiteira pela escassez de margem de manobra no emprego de tecnologias na superfície forrageira e o limitado número de parcelas usadas com maior eficiência.

No entanto, no sentido negativo da dimensão 2 (-y) estão as propriedades menores, com menor número de parcelas, com maior quantidade de vacas por área de superfície forrageira e parcelas tipicamente CL3 “*Parcelas sem objetivo de uso e nenhum tipo de controle sobre a categoria animal*”. Esse sentido demonstra que a dimensão da propriedade não é o principal fator que influencia na taxa de lotação (vacas/ha) e que propriedades menores com maior margem de manobra na superfície forrageira podem comportar maior carga animal em relação a propriedades maiores que possuem áreas declivosas e inadequadas ao manejo vegetal e animal.

Diante disso, o produtor inserido em regiões que apresentam dificuldades de mecanização possui menor flexibilidade de escolha para otimização da produção de algumas áreas e menores possibilidades de aumentar a produção animal de forma economicamente rentável com a utilização da produção de alimentos pela superfície.

A análise de ACP (Figura 7) demonstrou que características topográficas como declividade do terreno podem configurar a margem de manobra das ações sobre as parcelas da superfície forrageira, o que confirma que a grande diversidade de sistemas pecuários baseados no uso de pastagens é acompanhada por uma diversidade semelhante na forma como esses sistemas se adaptam às regras econômicas e de restrições para o uso da terra. Essas diferenças estão desde especificidades das espécies forrageiras, meios de produção (Coleno & Duru, 1998) quanto foi observado nas estruturas e características físicas das parcelas.

De fato, desde fatores físicos do ambiente até de estrutura de produção e nível de evolução revelam a necessidade conjunta de formular pacotes tecnológicos diferenciados e adaptados a cada sistema (Hostiou et al., 2006) possibilitando menores entraves quanto aos resultados econômicos das explorações em bovinocultura leiteira, que em sua maioria, tais pontos de estrangulamento, estão relacionados aos inadequados manejos realizados no sistema de produção.

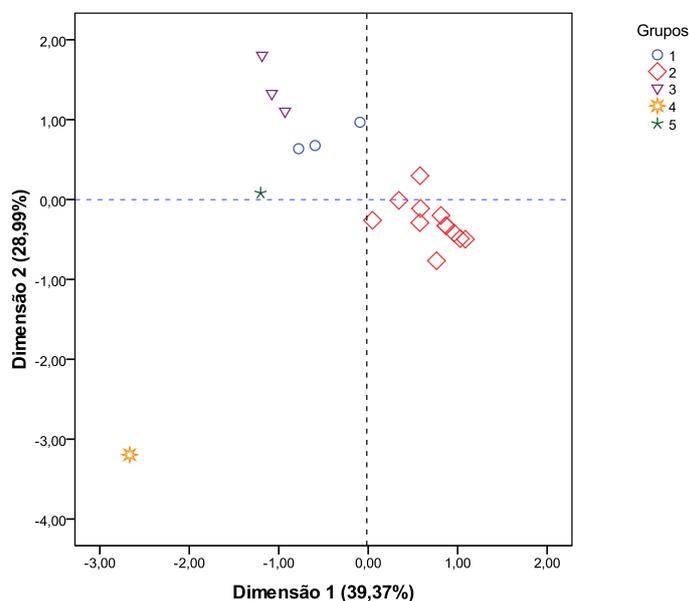


Figura 8 – Tipologias dos sistemas de produção leiteiros considerando a “área de superfície forrageira na propriedade e o nível tecnológico das parcelas” em x e a “intensificação de vacas por área da superfície forrageira” em y, formando clusters de 1 a 5 das 20 propriedades estudadas.

Através da análise de classificação hierárquica ascendente (ACHA) foi possível identificar as propriedades em grupos homogêneos da amostragem heterogênea. Os resultados podem ser observados na Figura 8. Foi considerado o eixo x “*ocupação da propriedade pela superfície forrageira e o nível tecnológico nas parcelas*” o eixo y “*intensificação de vacas por área da superfície forrageira*”.

Na figura 8 pode-se observar 5 clusters identificados formando as 20 propriedades através da agregação das 120 parcelas estudadas.

O grupo 1 no quadrante negativo D1 e positivo D2. Essas propriedades são marcadas por parcelas tipicamente CL2 e CL4 demonstrando que possuem menor intensificação de vacas por área da superfície forrageira, pequeno nível tecnológico na superfície forrageira e nenhum tipo de restrição quanto às categorias animais que acessam as parcelas.

O grupo 2 (eixos D1+ e D2-) é marcado pela maioria das propriedades avaliadas, que por sua vez, possuem parcelas tipo CL5 e maior área de superfície forrageira em relação à área total da propriedade. As parcelas possuem alto nível de *input* tecnológico no manejo da superfície recebendo melhores quantidades e qualidades de adubação comercial, além do cultivo de espécies forrageiras mais exigentes e de alto potencial de produção. Esse grupo utiliza-se de maior taxa de lotação (vacas/ha) e priorizam a entrada de animais em produção nas melhores parcelas com forrageiras de alto valor nutritivo.

O grupo 3 localizado no quadrante (D1- e D2+) é formado pelas parcelas tipo CL1 e CL4, propriedades maiores e com maior número de parcelas. Apresentam menor taxa de lotação de vacas por unidade de superfície forrageira (vacas/ha) e baixo *input* tecnológico na superfície forrageira e nenhum tipo de manejo por categoria animal. A lógica de utilização da superfície forrageira fica demonstrada através do manejo diferenciado pelo tipo de parcela existente. Para áreas declivosas (maior parte da propriedade) as parcelas são tipicamente CL1

e para áreas planas há diferenciação no manejo realizado formando-se parcelas tipo CL4, mas sem nenhum tipo de prioridade para categorias em produção.

O grupo 4 (D1- e D2-) possui parcelas CL3 com baixo nível tecnológico e alta taxa de lotação de vacas por área de superfície forrageira. O manejo é realizado em áreas planas, mas de forma geral, observa-se que produtores com maior possibilidades de manejo sobre a superfície escolhem o mesmo tipo de tratamento igual para todas as parcelas.

O grupo 5 no quadrante D1- é composto por parcelas tipicamente CL2 apresentando baixo nível tecnológico na superfície forrageira e nenhum manejo de rebanho por categoria animal.

Os resultados das análises de clusters (Figura 6 e 8) corroboraram com Bondemuller Filho (2011) que ao estudar sistemas de produção leiteiros observou que a análise estatística multivariada diminuiu os obstáculos de interpretação, apesar da complexidade e do número de variáveis originais estudadas, concluindo que qualquer que seja a estratégia adotada, as ações devem ser tomadas com antecedência dentro de um calendário levando em consideração que tais decisões implicam em impactos na quantidade e qualidade da forrageira e por consequência no nível de suprimento para o rebanho.

## **Conclusão**

Sistemas de produção leiteiros familiares com parcelas situadas em terrenos declivosos possuem menor margem de manobra quanto às possibilidades de emprego de tecnologias agropecuárias, podendo assumir ajuste na gestão da superfície forrageira a fim de compensar a menor flexibilidade de escolha. Isso se confirma pelas estratégias observadas na análise de cluster com agregação das parcelas formando os sistemas de produção. Há um aumento na dimensão das propriedades para melhoria no suprimento de MS para o rebanho (parcelas CL1 e CL4) e compensação nas áreas planas da propriedade pela formação de parcelas tipicamente CL4, na qual, são caracterizadas por receberem alto grau de intensificação de manejo e melhores espécies forrageiras.

Ao contrário disso, foi observado que propriedades que não possuem nenhum tipo de limitação quanto à declividade do terreno aumentam a intensidade de vacas por unidade de superfície forrageira, mas simplificam o manejo utilizando-se do mesmo tratamento para todas as parcelas.

## Referências bibliográficas

AGRONOMIA, [2009] **Exigências e aptidões das plantas forrageiras**. Disponível em: <[http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos\\_plantas\\_forrageiras.htm](http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_plantas_forrageiras.htm)> Acesso em: 15/01/2012.

ARCURI, E.F., BRITO, M.A.V.P., BRITO, J.R.F. et al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia**, v.58, n.3, p.440-446, 2006.

BARROSO, L. P., ARTES, R. **Análise multivariada**. Lavras: UFLA, 2003. 151p., 2003.

BONDEMULLER FILHO, A., DAMASCENO, J. C., PREVIDELLI, I.T.S. et al. Tipologia de sistemas de produção baseada nas características do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 8, p. 1832-1839, 2010.

BONDEMULLER FILHO, A., **Dinâmica do processo decisional e fluxo adaptativo de sistemas de produção leiteiros de base familiar**. 2011. 152f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

CASTEL, C., AUPY, M., CORDEL, G., LALLEMAND, A., RESPONDEK, F. E. I. Produire du lait de façon économique grace à des techniques de valorization de l'herbe. **Rencontres Recherches Ruminants**, v. 9, p.118, 2002.

CHEVEREAU, C. **Pilotage stratégique des troupeaux laitiers**. Institut National de la Recherche Agronomique – INRA, France. Dissertação Memoire d'Ingenieur (graduação) - Institut National de la Recherche Agronomique, INRA, 2004.

COLENO, F. C., DURU, M. Gestion de production em systèmes d'élevage utilisateurs d'herbe: une approche par atelier. **Etude Recherche Systèmes Agraries Dév**. V.31, p. 45-61, 1998.

COLENO, F. C., DURU, M., SOLER, L.G. A simulation modelo f a dairy forage system to evaluate feeding management strategies with spring rotational grazing. **Grass and Forage Science**, v. 57, p. 312-321, 2002.

Da SILVA, S. C., PEDREIRA, C. G. S., Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal em pastagens. In: **Bovinocultura de Corte**, v. 1. Ed.: PIRES, A. V. Piracicaba. FEALQ, 760p. 2010.

DEDIEU, B. Qualificação das capacidades adaptativas de sistemas pecuários. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 397-404, 2009.

DURAND, M. J., VÉZINA, N., BARIL, R. et al. La marge de manoeuvre de travailleurs pendant et après un programme de retour progressif au travail: Définition et relations avec le retour à l'emploi. **Études e recherches**. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. 72p. 2008.

DURU, M., FIORELLI, J. L., BOURGEOIS, A., Le système fourrager: un concept opératoire? **Fourrages**, 115, p251-272, 1988.

HOSTIOU, N., VEIGA, J.B., TOURRAND, J. F. Dinâmica e evolução de sistemas familiares de produção leiteira em Uruará, frente de colonização da Amazônia brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 44, n. 2, p. 295-311, 2006.

IBGE [2010] **Censo Agropecuário**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: 15/01/2012.

ITCG, Instituto de Terras Cartografia e Geociências [2011] **Produtos cartografia**. Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=47>> Acesso em : 15/01/2012.

LEBART, L. et al. **Statistique exploratoire multidimensionnelle**. 3ed. Paris: Dunond, 2004.

OECD – Declaration of Agricultural Ministers Committee. Agriculture in a Changing World: which Policies for Tomorrow? Meeting of the Committee for Agriculture at the Ministerial level, **Press Communiqué**, Paris, 5-6 de Março, 1998.

RAMOS, C.E.C.O. **Análise das estratégias de gestão zootécnica em sistemas de produção de bovinos leiteiros**. 2008. 59f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

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

SEPLAN-TO [2010] Secretaria do planejamento e da modernização da gestão pública. Disponível em: <http://www.seplan.to.gov.br/seplan/br/> Acesso em: 15/01/2012.

SMITH, R. R., MOREIRA, V. M., LATRILLE, L. L. Caracterización de sistemas productivos lecheros en la X región de Chile mediante análisis multivariable. **Agricultura Técnica**, v. 62, n. 3, p. 375-395, 2002.

SOARES, A. C. A multifuncionalidade da agricultura familiar. **Proposta**, n. 87, dez/fev 2000/2001.

## 5. ANEXOS

Data: \_\_\_\_\_ Responsável pelo questionário: \_\_\_\_\_

Nº Produtor \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_

Propriedade \_\_\_\_\_ Assentamento: \_\_\_\_\_ Lote: \_\_\_\_\_

Município: \_\_\_\_\_ Messoregião: 1 ( ) Centro Ocidental 2 ( ) Norte Central

### GESTÃO DA SUPERFÍCIE FORRAGEIRA

#### UNIDADE DE AVALIAÇÃO: PRÁTICAS NAS PARCELAS OCUPADAS PARA SISTEMA LEITEIRO

1) Qual a área total da propriedade em hectares?

2) Qual a área de pastagens em hectares?

Nº Parcela	1-Área Parcela (ha)	2-Espécies forrageiras na parcela	3-Qual o objetivo/uso da parcela estratégico	4-Faz adubação na parcela?	5- Quantos kg de adubo/ha?	6-Qual o tipo de adubo que utiliza?	7-Faz irrigação na parcela?	8-Utiliza mecanização na parcela?	9-Qual a declividade da parcela?	10-Qual a altitude da parcela?	11-Qual a distância do centro de manejo?

Investigar nessa questão se a característica da parcela determina ao objetivo que o produtor deseja.

PRÁTICAS DE USO NAS PARCELAS DO SISTEMA LEITEIRO (Avaliação de uso durante o ano) Último 12 meses													
Nº da parcela	Dias atuais	ÁGUAS				SECAS						ÁGUAS	
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ

Legenda: C=Corte, D=Diferimento, PP=Plantio pastagem, AP=Adubação pastagem, PFS=Plantio forrageira silagem,  
PC=Plantio capineira

6-Qual a categoria animal que visita a parcela?	0 - Não tem critério, Rebanho todo	1 - Vacas em lactação	2 - Vacas secas	3 - Novilhas	4 - Bezerras	5 - Bezerros	6 - Touros	7 - Machos castrados
---	------------------------------------	-----------------------	-----------------	--------------	--------------	--------------	------------	----------------------

I-----I Duração do lote

FORMAÇÃO DE LOTES (Configuração do rebanho / Práticas de Manejo Alimentar ao longo do ano por épocas)													
Nº do lote e Categoria animal	Dias atuais	ÁGUAS				SECAS						ÁGUAS	
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ

Legenda:

0 - Não tem critério, Rebanho todo
1 - Vacas em lactação
2 - Vacas secas
3 - Novilhas
4 - Bezerras
5 - Bezerros
6 - Touros
7 - Machos castrados

Prática alimentar:

- 0 - Pasto nativo
- 1 - Uso de forrageiras de verão
- 2 - Uso de forrageiras anuais de inverno (aveia, azevém)
- 3 - Uso de cana de açúcar como reserva forrageira perene para corte
- 4 - Confeção e/ou aquisição de forragem conservada (feno)
- 5 - Suplementação com apenas concentrados balanceados (comerciais ou mistura própria baseada em formulação técnica)
- 6 - Utiliza silagem para alimentação, Qtde por vaca?

Foco: lote e o que ele come