

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DINÂMICA DO PROCESSO DECISIONAL E FLUXO
ADAPTATIVO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS
DE BASE FAMILIAR

Autor: Anselmo Bodenmüller Filho
Orientador: Prof. Dr. Julio Cesar Damasceno
Co-orientador: Prof. Dr. Ferenc Istvan Bánkuti

MARINGÁ

Estado do Paraná

novembro – 2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DINÂMICA DO PROCESSO DECISIONAL E FLUXO
ADAPTATIVO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS
DE BASE FAMILIAR

Autor: Anselmo Bodenmüller Filho
Orientador: Prof. Dr. Julio Cesar Damasceno
Co-orientador: Prof. Dr. Ferenc Istvan Bánkuti

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

MARINGÁ

Estado do Paraná

novembro – 2011

Epígrafe

"Quando a agricultura prospera, todas as outras artes florescem com ela; mas quando se abandona o cultivo da terra, por qualquer razão que seja todos os outros trabalhos, em terra ou no mar, desaparecem ao mesmo tempo".

Sócrates

Aos meus pais,

Anselmo e Marlene, exemplos de humildade, honestidade e trabalho.

À minha esposa,

Márcia Cristina, pela compreensão demonstrada durante minhas ausências,
companheirismo e pelo incentivo.

Aos meus filhos,

Pedro e Arthur, pelo amor compartilhado e momentos inesquecíveis.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Maringá, que me possibilitou o enriquecimento intelectual;

Ao professor Dr. Julio Cesar Damasceno, pela paciência e amizade;

Ao professor Dr. Ferenc Istvan Bánkuti, pelas horas de dedicação com as revisões essenciais;

Em especial, ao meu amigo Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos, pela motivação em diversos momentos;

Às famílias produtoras de leite da região sudoeste do Paraná, pela gentileza de contribuir para a realização deste trabalho;

Aos professores Almir Antonio Gnoatto e Sidemar Presotto Nunes, pelas colaborações valiosas;

Aos colegas e professores do PPZ – UEM e da UTFPR - DV, que muito estimo;

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela aprovação do projeto de pesquisa.

BIOGRAFIA

ANSELMO BODENMÜLLER FILHO, filho de Anselmo Bodenmüller e Marlene Bodenmüller, nasceu em São Paulo – SP, no dia 20 de março de 1967. No ano de 1991, concluiu o Curso de Zootecnia na Universidade de São Paulo – USP, na cidade de Pirassununga. Trabalhou como zootecnista durante 11 anos em importantes empresas ligadas ao ramo de laticínios como a CASMIL, em Minas Gerais, e a PARMALAT, no Paraná. Desde 2007, trabalha como zootecnista na Fazenda Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, no campus Dois Vizinhos. Em fevereiro de 2006, iniciou-se no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, na área de concentração de produção animal, na Universidade Estadual de Maringá, realizando estudos na área de bovinocultura leiteira. No mês de março de 2008, submeteu-se à banca examinadora para defesa da Dissertação de Mestrado. Em 2008, ingressou no curso de Doutorado na mesma área de concentração pelo Programa de Pós-graduação em Zootecnia, na Universidade Estadual de Maringá. Em fevereiro de 2011, submeteu-se à banca de qualificação e em novembro de 2011, submeteu sua tese à arguição da banca para a defesa do trabalho.

LISTA DE TABELAS

		Página
Tabela 1	Variáveis da gestão da superfície, unidades e códigos.....	64
Tabela 2	Análise descritivas das variáveis ($n = 60$).....	68
Tabela 3	Matriz dos componentes rotacionados.....	69
Tabela 4	Autovalores e percentagem de explicação da variância total.....	70
Tabela 5	Correlação entre as variáveis substitutas e as componentes principais.....	71
Tabela 6	Matriz de correlações entre as variáveis.....	72
Tabela 7	Médias dos clusters para as variáveis originais.....	76
Tabela 8	Variáveis para fontes de informação pessoal, modalidades, categorias, número de observações, escala e procedimento estatístico.....	95
Tabela 9	Variáveis para vínculos em organizações sociais locais, código, categoria, número de observações, escala e procedimento estatístico.....	96
Tabela 10	Variáveis para dados biográficos e indicadores de desempenho administrativo, código, escala e procedimento estatístico.....	96
Tabela 11	Matriz de correlações entre as variáveis das fontes de informação pessoal.....	97
Tabela 12	Correlação entre as variáveis transformadas das fontes de informação pessoal para a ACM.....	98
Tabela 13	Matriz de correlações entre as variáveis dos vínculos em organizações sociais.....	102
Tabela 14	Correlação entre as variáveis transformadas dos vínculos em organizações sociais para a ACM.....	103
Tabela 15	Matriz dos componentes rotacionados das variáveis quantitativas pela ACP.....	104
Tabela 16a	Matriz de correlações entre as variáveis das modalidades de manejo geral – parte 1.....	130

Tabela 16b	Matriz de correlações entre as variáveis das modalidades de manejo geral – continuação.....	130
------------	---	-----

LISTA DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Modelo de dinâmica do sistema de produção.....	19
Figura 2	Trajectoria tecnológica ampliada (TTA) da agricultura.....	25
Figura 3	O ciclo adaptativo de um sistema socioecológico representado como uma sucessão de períodos de estabilidade e de transição.....	33
Figura 4	Estilos de gestão e flexibilidade das explorações de bovinos em recria e suas diferentes combinações.....	34
Figura 5	Diferentes aspectos da resiliência do sistema.....	35
Figura 6	Projeções das variáveis no plano fatorial definido pelos componentes principais 1 e 2.....	72
Figura 7	Representação gráfica dos grupos de SPL no plano fatorial a partir da intersecção dos componentes principais 1 e 2.....	76
Figura 8	Representação das variáveis das fontes de informação pessoal e suas contribuições para a formação das duas primeiras dimensões da ACM.....	98
Figura 9	Representação dos níveis de incidência das categorias das variáveis sobre o plano fatorial.....	99
Figura 10	Representação dos grupos de SPL sobre o plano fatorial gerada pela ACM aplicada para as fontes de informação pessoal.....	101
Figura 11	Representação das variáveis de manejo geral e suas contribuições para a formação das duas primeiras dimensões da ACM.....	127
Figura 12	Representação dos níveis de incidência das modalidades sobre o plano fatorial.....	128
Figura 13	Representação dos grupos de SPL sobre o plano fatorial gerada pela ACM aplicada para modalidades de manejo geral.....	134

LISTA DE TERMOS E ABREVIACÕES

ACHA	Análise de classificação hierárquica ascendente
ACM	Análise de correspondência múltipla
ACP	Análise de componentes principais
AF	Análise fatorial
ATER	Assistência técnica e extensão rural
BTA	Bilan travail atelage
ILP	Integração lavoura pecuária
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
ONG	Organização não governamental
P & D	Pesquisa e desenvolvimento
SAI	Sistema Agroindustrial
SPD	Sistema de plantio direto
SPL	Sistema de produção leiteiro
TTA	Trajectoria tecnológica ampliada
VBP	Valor bruto da produção agropecuária

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE TERMOS E ABREVIACÕES.....	9
ÍNDICE.....	10
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
CAPÍTULO I	15
INTRODUÇÃO.....	15
1.1. Introdução geral.....	15
1.2. Definições de sistemas.....	16
1.3. O componente humano dos sistemas.....	18
1.4. As incertezas e o processo de tomada de decisão.....	22
1.5. Trajetória tecnológica e aprendizado no setor agropecuário.....	24
1.6. A diversidade dos sistemas de produção e a abordagem científica.....	29
1.7. Evolução e adaptação dos sistemas.....	32

1.8. As unidades de produção agropecuária de base familiar.....	38
1.9. Panorama da conjuntura atual.....	41
2. Hipótese de pesquisa.....	46
3. O método de abordagem.....	46
4. Os métodos analíticos.....	47
Referências.....	48
OBJETIVOS GERAIS.....	58
CAPÍTULO II.....	59
Gestão da superfície forrageira: indicativos de margem de manobra e flexibilidade em sistemas de produção leiteiros.....	59
RESUMO.....	59
ABSTRACT.....	60
Introdução.....	61
Material e métodos.....	63
Resultados e discussão.....	67
Conclusões.....	80
Referências.....	81
CAPÍTULO III	86
Fatores determinantes para incorporação tecnológica em sistemas de produção leiteiros.....	86
RESUMO.....	86
ABSTRACT.....	87
Introdução.....	88

Material e métodos.....	89
Resultados e discussão.....	94
Conclusões.....	106
Referências.....	107
CAPÍTULO IV.....	111
Gestão zootécnica em sistemas de produção leiteiros de base familiar.....	111
RESUMO.....	111
ABSTRACT.....	112
Introdução.....	113
Material e métodos.....	114
Resultados e discussão.....	126
Conclusões.....	135
Referências.....	136
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	140
APÊNDICES.....	141
APÊNDICE A.....	142
Figura 1a - Mapa da distribuição da produtividade na produção de leite nos municípios do Paraná em 2000 (L/vaca/ano).....	142
Figura 2a - Mapa da distribuição da produtividade na produção de leite nos municípios do Paraná em 2006 (L/vaca/ano).....	142
APÊNDICE B.....	143
Questionário técnico aplicado aos produtores de leite.....	143

RESUMO

O presente trabalho, de caráter exploratório e de abordagem sistêmica, procura colaborar na elaboração de critérios e técnicas de pesquisa sobre os sistemas de produção leiteiros (SPL). O objetivo principal é estudar como os SPL incorporam tecnologia. Para o desenvolvimento do trabalho, foram realizadas entrevistas em 60 propriedades com base em questionário, partindo-se da bacia leiteira da região sudoeste do Paraná. A base de dados permitiu demonstrar, no primeiro estudo, os perfis de dimensionamento a partir das áreas cultivadas com forrageiras e suas respectivas proporções e relações, somadas aos indicativos dos resultados produtivos. Os grupos retratam a dinâmica da gestão dos recursos forrageiros e marcam a diversidade de objetivos dos gestores, configurando cinco lógicas de dimensionamento da superfície forrageira para o atendimento da demanda. O segundo trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os perfis decisoriais com foco na dinâmica dos fluxos de informações, interações sociais, traços biográficos e de gestão administrativa, utilizando técnicas de análise multivariada. De acordo com uma abordagem apropriada para a tomada de decisão e aconselhamento técnico, evidenciou-se as práticas preferenciais de busca pela informação técnica, considerando os mecanismos de difusão de conhecimentos acionados para transferência de tecnologia. Foram identificadas variáveis importantes baseadas nos indicadores biográficos e de gestão que definem os fatores para modelagem em SPL. Objetivou-se com o terceiro trabalho verificar que o estudo das práticas nos postos de manejo colabora para explicitar a diversidade de SPL. E, ainda, permitir elencar implicações desta abordagem sobre o processo de tomada de decisão na agricultura familiar. Buscou-se delinear as estratégias gerais utilizadas nos SPL estudados pela interpretação dos eixos fatoriais com o uso da análise de correspondência múltipla (ACM). Foi evidenciado que na região estudada há diversidade de SPL com lógicas desigualmente alocadas para a construção dos resultados. Os resultados fornecem suporte para os trabalhos de difusão tecnológica a fim de promover aumento da taxa de adoção de novas práticas com impacto no desenvolvimento agrícola.

Palavras-chave: estatística multivariada, estratégias, decisão, flexibilidade, leite

ABSTRACT

This work of exploratory nature and systemic approach, seeks to collaborate in the development of research criteria and techniques on dairy production systems (DPS). The main objective is to study how the DPS incorporate technology. For the development of the study, interviews based on a questionnaire were conducted in 60 properties, starting from the dairy region of the southwestern region of Paraná. In the first study, the database allowed showing the profiles of dimensioning from the areas planted with forage and their respective proportions and relations, together with indicative of productive results. The groups portray the dynamic of the management of forage resources and mark the diversity of managers' objectives, setting five dimensioning logics of the forage area to meet the demand. The second study was conducted with the objective of evaluating the decision-making profiles focusing on the dynamics of information flows, social interactions, biographical features and administrative management using multivariate analysis techniques. According to an appropriate approach to decision making and technical advice the preferential practices of searching for technical information were highlighted, considering the mechanisms of knowledge dissemination triggered to transfer technology. Important variables were identified based on biographical and management indicators which define the factors for DPS modeling. The third study was carried out with the purpose of verifying that the study of practices in management positions contributes to explain the diversity of DPS. And it also allows to list the implications of this approach on the decision-making process in family farming. We tried to outline the general strategies used in the studied DPS by the interpretation of factorial axes using the multiple correspondence analysis (MCA). The study showed that there is DSP diversity in the region studied with unevenly allocated logics for the construction of the results. The results provide support for the studies on technology diffusion in order to promote increased rate of adoption of new practices with an impact on agricultural development.

Keywords: multivariate statistics, strategies, decision, flexibility, milk

INTRODUÇÃO

1.1. Introdução geral

Este capítulo contém uma revisão dos pressupostos teóricos que fundamentam a análise empírica desta tese.

O conceito de sistema em pecuária foi desenvolvido para avaliar e modelar as interações entre as dimensões decisional e biotecnológica¹ das atividades de criação de gado. Devido às expectativas futuras, o conceito evolui com as mudanças, com abordagens engajadas em uma profunda renovação, a fim de analisar as capacidades adaptativas dos sistemas socioecológicos em nível territorial (Dedieu et al., 2008).

A maioria das abordagens biotecnológicas para os sistemas de criação são construídas de acordo com uma visão estática do agricultor e seu sistema de decisão no longo prazo, sob um ambiente estável e previsível. Entretanto, a análise da evolução da produção de leite no Brasil é marcada por profundas mudanças (Souza et al., 2009).

As recomendações de manejo convencional muitas vezes parecem criar simplificações, com uma diversidade empobrecida e uma capacidade limitada para se adaptar às mudanças ambientais e sociais. A incerteza não é levada em consideração, e a evolução do agricultor, influenciada por diversas informações, que colaboram para a construção de suas normas profissionais dentro da sua rede local, não é apreciada (Darnhofer et al., 2008). O tempo tem que ser considerado como uma sucessão de períodos estáveis e em transição. Holling (2001) sugere dois processos de evolução dos sistemas de produção: a aprendizagem e a reorganização.

¹ O subsistema decisional é o que pilota o sistema de produção, seu elemento central é o proprietário ou pessoa responsável pelas tomadas de decisões (Ingrand et al., 2003), já o biotécnico é constituído pelos animais e demais recursos mobilizados para a produção (Cournut, 2001).

Aprender a viver com a mudança e a incerteza exige uma alteração fundamental no pensamento, de assumir que o mundo está em um estado estável e pode ser preservado como é pelo controle da mudança, a reconhecer que a mudança é a regra e não a exceção. As explorações agropecuárias, portanto, precisam ser geridas de modo a viver e mudar de forma, ou melhor, precisam ser gerenciadas para a diversidade e flexibilidade (Darnhofer et al., 2008).

A diferenciação dos sistemas de produção agropecuários, segundo o ponto de vista econômico (Vieira Filho, 2009), é obtida por uma competição tecnológica que visa reduzir custos e aumentar produtividade². Não obstante, considerando-se a existência prévia de um ambiente institucional promotor do desenvolvimento, a magnitude do deslocamento do custo e da produtividade depende da capacidade de absorção e do aprendizado de cada agricultor, que são classificados em imitadores e inovadores.

Sob outro aspecto, Ramos (2011) considera os sistemas de produção leiteiros (SPL) como unidades autônomas de produção que operam sob condições diversas e com estratégias distintas, que podem ser planejadas, mas, muitas vezes, o produtor não tem consciência exata de sua estratégia em longo prazo.

Chia & Marchesnay (2008) afirmam que ao contrário das empresas industriais, os SPL têm poucas oportunidades para aumentar sua flexibilidade mudando o produto, ou melhor, produzir multiprodutos a partir dos mesmos insumos. No entanto, os processos são uma fonte importante de flexibilidade organizacional na agropecuária, assegurando tanto as entidades e os recursos envolvidos, as superfícies e os animais, quanto as tarefas e as formas de controle. Além disso, os produtores podem construir uma flexibilidade relacional, particularmente entre os agentes que mobilizam recursos internos e as alianças de cooperação duradouras (associações de produtores, entidades de pesquisa, cooperativas de crédito, etc.).

Considerando esta abordagem sistêmica, o objetivo desta tese é estudar como os SPL se adaptam na incorporação de tecnologia.

1.2. Definições de sistemas

O estudo e a intervenção em um meio rural, embasados nas concepções teórico-metodológicas da Pesquisa & Desenvolvimento (P & D), requerem que se organizem os conceitos de sistemas por ordem crescente de abrangência: (i) *Sistema de cultivo*;

² Esta base teórica relaciona-se à Teoria da Economia Evolucionária.

conjunto de operações técnicas utilizadas de maneira idêntica na condução de uma cultura. Ele abrange o tipo de cultura, a ordem de sucessão das culturas ao nível de parcela e o itinerário técnico (Sebillotte, 1990). Com base na definição geral de Le Moigne (1990), sistema de cultivo tem sido definido como a combinação do sistema de informação e das decisões do agricultor sobre o sistema de biotecnologia, ligadas através de práticas agrícolas e os fluxos de informação (Osty & Landais, 1993). (ii) *Sistema de criação*; conjunto de atividades coordenadas pelo homem para valorizar produtos agrícolas ou não, através de animais domésticos, para obter produção ou outros objetivos (Landais et al., 1987a). (iii) *Sistema de produção*; combinação de sistemas de cultivo e/ou sistemas de criação dentro dos limites autorizados pelos fatores de produção que uma propriedade agrícola dispõe (força de trabalho, conhecimento técnico, superfície agrícola, equipamentos, capital, rebanho, entre outros). Integra igualmente as atividades de transformação e conservação de produtos animais, vegetais e florestais realizados dentro da unidade de produção (Dufumier, 1996). Segundo Landais (1987b), sistema de produção é um conjunto de elementos em interações dinâmicas organizadas pelo homem para valorizar recursos pelo intermédio de animais domésticos. (iv) *Sistema agrário*; modo de exploração do meio historicamente constituído e durável, adaptado às condições bioclimáticas de um espaço definido. É composto pela combinação do meio cultivado, dos instrumentos de produção, tais como, insumos e força de trabalho, do modo de artificialização do meio e da divisão social do trabalho. Incluem-se também os excedentes agrícolas e as relações de troca dos atores sociais, as relações de força e de propriedade, de poder, as expectativas, os fatores de produção e bens de consumo, as idéias e instituições que asseguram a reprodução social (Mazoyer, 1987; Mazoyer & Roudart, 1997).

Os conceitos de sistema e de enfoque de sistemas vêm sendo utilizados ao longo do tempo com diferentes significados (Affin & Santos, 1990). Segundo Anderson & Johnson (1997), sistema pode ser definido como “grupo de componentes interligados, interrelacionados ou interdependentes, que forma um todo complexo e unificado”. Spedding (1979) define que a característica mais importante que determinado sistema possui é que o mesmo reage como um todo ao receber um estímulo dirigido a qualquer uma de suas partes. Para que um conjunto de variáveis possa atuar como um sistema, há necessidade da existência de conexões que permitam a reação, negativa ou positiva, entre as partes individuais que constitui o todo (Wadworth, 1997).

Como citado por Smith et al. (2002), o SPL é constituído pelo conjunto de manejos ou práticas agropecuárias e pelos fatores fixos e variáveis que, ao serem integrados de forma mais ou menos organizada em processo produtivo, definem os níveis de produção e eficiência que podem alcançar a exploração.

1.3. O componente humano dos sistemas

A pesquisa científica que representa e avalia o componente humano nos SPL, vem empreendendo esforços no sentido de tornar visível a importância de se entender e incluir nos modelos de produção e predição, as informações referentes aos processos de decisão e estratégias de gestão. Esse enfoque melhora o entendimento de como modelar o componente variável das decisões, suas condições e entradas para sistemas que não são autômatos³, mas pilotados (Cornut, 2001).

Conforme Nuthall (2001), a análise dos principais objetivos, que direcionam as atitudes e o comportamento do tomador de decisão em propriedades rurais, constitui importante ferramenta para o desenvolvimento de programas de aperfeiçoamento gerencial. Estes devem ser suficientemente flexíveis para capacitar indivíduos a utilizarem métodos que melhor se adaptem a eles. Para este autor, é possível que a personalidade, assim como a inteligência de um indivíduo, influencie sua habilidade gerencial e seu potencial para aperfeiçoá-la mediante treinamento.

O estudo do comportamento das pessoas que interagem no processo decisório, conforme resultados encontrados por Solano et al. (2001a), demonstra que nem o produtor nem a família poderia ser assumida como a verdadeira unidade de tomada de decisão, mas uma combinação de atores de dentro e fora da propriedade. Em termos gerais, pode-se concluir que as atividades de transferência de tecnologia, incluindo a extensão e formação, têm sido orientadas para apenas um dos atores envolvidos no processo decisório. A fim de assegurar a melhor taxa de adoção de tecnologia e desenvolvimento, é preciso adequar estratégias abrangendo o ambiente social com o devido ajuste dos meios de comunicação, da linguagem e da mensagem.

No estudo com criadores de gado leiteiro da raça holandesa, Bergevoet et al. (2004) encontraram que as atitudes psicológicas do agricultor e suas metas explicam as grandes diferenças no comportamento empresarial e estratégico do sistema, que se

³ Neste caso o conceito de autômato, aplicado ao sistema de produção, está relacionado ao subsistema decisional onde as práticas obedecem à vontade alheia ou não são precedidos de reflexão. Já autônomo se refere à faculdade de pensar e agir por si mesmo.

refletem em fatores estruturais, tais como o tamanho da fazenda (medido em quotas leiteiras).

Pennings & Leuthold (2000) demonstraram que as percepções e constructos psicológicos das atitudes do agricultor para a orientação de mercado, para a exposição ao risco, para o desempenho do negócio e para o comportamento empreendedor constituem papéis importantes na sua adoção de contratos futuros na agricultura.

Wadsworth (1995) concluiu que as interações entre as características individuais do agricultor e o nível de intensidade da extensão tiveram impactos importantes sobre o conhecimento dos agricultores, avaliação e a implantação de tecnologias inovadoras. Da mesma forma, Solano et al. (2000) encontraram fortes interrelações entre as características individuais do agricultor em relação à abertura ao aconselhamento, à informação técnica e à intensidade da gestão.

Segundo Solano et al. (2006), há evidências de que a representação mais ampla do comportamento e da motivação do agricultor é a chave para a compreensão das diferenças nas práticas de gestão e no desempenho dos SPL.

Classificam-se os SPL como complexos, pilotados ou dirigidos pelo homem (Ingrand et al., 1999). Os resultados do sistema advêm da interação entre o subsistema biotécnico, definido pelas leis de respostas biológicas aos fatores de produção, e o subsistema decisional traduzidas nas práticas de manejo realizadas diária e sazonalmente (Figura 1).



Figura 1 - Modelo de dinâmica do sistema de produção (adaptado de Damasceno et al., 2008)

Esta definição tem sido usada para sistemas de pecuária (Landais, 1987b; Dedieu et al., 2008) e para sistemas de cultivo agrícola (Sebillotte, 1990).

No subsistema biotécnico, as regras que governam os processos são mais estáveis, pouco mutáveis e por isso, muitas vezes, são denominadas leis. Já, no subsistema decisional, as regras são instáveis, contextuais, pois o elemento central, ser humano, pode mudar de comportamento a qualquer momento, seja por influências externas ou internas. Hierarquicamente, o subsistema decisional sobrepõe-se ao biotécnico, ou seja, os processos biotécnicos serão desencadeados somente se houver interferência humana (Damasceno et al., 2008).

O agricultor é representado como o piloto do sistema de biotecnologia, como por exemplo, da área de pastagem do rebanho. Pode ser o piloto que desenvolve um projeto de agricultura, organiza as práticas que levam à produção desejada com a renovação dos recursos, tendo em conta as informações provenientes do sistema de biotecnologia, como a produtividade das culturas, e também informações do ambiente em geral (Coquil et al., 2010).

Conforme exposto por Ramos (2011), o esquema dinâmico do SPL é composto pelos principais fatores a seguir: (i) *recursos disponíveis* englobando sua aquisição,

qualidade, quantidade, tempo de armazenamento, forma de utilização e distribuição intra-anual; (ii) *informações* baseadas em resultados anteriores, atuais ou em informações externas, obtidas com a consultoria técnica, pesquisa ou ainda de outras fontes que possam interferir no planejamento e nas ações futuras; (iii) *regras de decisão* condicionadas pela avaliação interna do produtor, em conjunto com a família ou não, que como sujeito e organizador da produção aceita, rejeita e concretiza suas decisões, ponderadas por critérios tantos externos (item anterior) quanto intrínsecos, tais como o perfil psicológico, fatores culturais, entre outros; (iv) *práticas de manejo* que indicam a materialização das decisões do produtor como os diversos resultados do SPL, além de definir a continuidade dos processos, bem como todos os seus indicadores produtivos e de qualidade de produtos.

As conclusões de Solano et al. (2001b) confirmam que os objetivos econômicos foram mais frequentes na população, no entanto os perfis pessoais e familiares também foram encontrados. Segundo estes autores, o processo de decisão sendo negligenciado, proporciona esta simplificação, onde o agricultor age quase que exclusivamente para a maximização dos resultados biológicos e financeiros da propriedade. O impacto deste paradigma simplista é considerado como uma importante causa do fracasso parcial dos projetos em pesquisa e extensão rural (Dent, 1995a; Ferreira, 1997). A partir da evidência empírica disponível, pode-se dizer que os dois tipos de objetivos, econômicos e não econômicos, não são mutuamente exclusivos, mas eles coexistem na mente do agricultor. A incorporação da análise da trajetória (*path dependence*) como fator explicativo do comportamento não econômico ou puramente racional, foi estudado por Woods et al. (2003). Fatores culturais e resultados técnicos contribuíram nas recomendações aos decisores políticos a fim de aumentar a procura e a utilização dos serviços de veterinária por agricultores de subsistência na África.

O nível de planejamento, o tipo de decisão, as características pessoais do decisor e do tipo de sistema de produção configura a multifatorialidade. De tal maneira, é improvável obter um padrão único que defina a hierarquia de metas dentro de uma população ou obter um consenso entre os estudos em diferentes condições (Solano et al., 2001b). Pode-se, então, observar os padrões dos objetivos nos SPL e classificar os agricultores em grupos bem definidos, a fim de tratá-los de maneiras diferentes em termos de prioridades de pesquisa e estratégias de extensão.

1.4. As incertezas e o processo de tomada de decisão

Nas últimas décadas, o aumento da incerteza⁴ e a dificuldade na tomada de decisão são os principais entraves aos sistemas agrícolas. Isto sugere que se deve dar importância na análise e avaliação da capacidade de adaptação dos sistemas pecuários. Tal capacidade significa resistir em médio prazo às incertezas e adotar uma dinâmica, um movimento que lhes permitam sobreviver no longo prazo (Dedieu, 2009).

A ocorrência de graves crises é mais do que provável, dificultando sua mensuração, ao passo que o ambiente dos sistemas de produção evolui a um ritmo mais rápido, envolvendo maior escala geográfica, desde a industrialização da agricultura (Deléage, 2004). O contexto no qual os agricultores devem gerenciar suas fazendas mudou rapidamente e, muitas vezes, sem aviso prévio. Durante esses tempos de turbulência, um enfoque unilateral sobre a produção eficiente pode deixar de ser o mais satisfatório. Sob esta perspectiva, pode-se indagar: em quais condições os indivíduos apresentam comportamentos distintos?

Em decorrência das transformações nas relações econômicas mundiais, a competitividade ganhou *status* de garantidora da existência das empresas. Na acepção de Jank & Nassar (2000), do ponto de vista das teorias de concorrência, a competitividade⁵ pode ser definida como “a competência de se sustentar, sobreviver e crescer em novos e atuais mercados”. A partir desta definição, ela pode ser encarada como uma medida de desempenho para empresas individuais, no entanto, dependente das relações sistêmicas, já que as estratégias empresariais podem, por exemplo, ser influenciadas por sistemas de coordenação vertical ou de logística.

É possível identificar os determinantes para a incerteza quanto às ameaças futuras e potenciais na conjuntura econômica e sociopolítica. Definidas entre barreiras econômicas, as incertezas estão relacionadas aos seguintes fatores: concentração agroindustrial, políticas agrícola e agrária, mercado globalizado, formação de blocos econômicos, retirada do estado da economia, exigência de competitividade, mudanças no comportamento e na demanda dos consumidores, oscilações dos preços das mercadorias agrícolas, concorrência de culturas energéticas e consequências do colapso

⁴ A incerteza é imprevisível e não pode ser mensurada. Para Bánkuti (2007) a incerteza está relacionada com o desconhecimento de eventos futuros, à dificuldade de reconhecimento de informações relevantes e à variância das probabilidades. Já o risco pode ser mensurado, controlado e manipulado.

⁵ Competitividade é a capacidade da empresa formular e implementar estratégias concorrenciais que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado (Silva & Batalha, 1999).

financeiro mundial de 2008. As barreiras não econômicas (socioambientais ou técnicas) pautam-se em: maior exigência nos requisitos de qualidade na origem dos alimentos (rastreadibilidade), crises de saúde pública, normas de biossegurança animal e vegetal, exigências em padrões de bem-estar animal, comprometimento da biodiversidade, culturas geneticamente modificadas, eventos climáticos extremos, novo zoneamento agroclimático, definição do código florestal, além das novas tecnologias de produção e da tendência mundial de pluralização da extensão rural.

De acordo com Solano et al. (2006), existem questionamentos de como os fatores macroeconômicos influenciam os produtores rurais em suas capacidades de tomadas de decisões e os resultados da gestão. Será que mudanças da macroeconomia nacional e mundial promovem significativas alterações das características psicológicas dos agricultores, das atitudes, da orientação, e, conseqüentemente, do estilo de gestão e desempenho da atividade leiteira? Estas perguntas apontam caminhos importantes para pesquisas futuras sobre o comportamento de abertura às mudanças.

As teorias da Psicologia para a motivação são uma tentativa de explicar por que (i) os estímulos evocam respostas; (ii) um determinado estímulo evoca certa resposta em vez de quaisquer outras concebíveis; (iii) certos estímulos têm um valor de recompensa e outros não e (iv) certas respostas parecem surgir por si mesmas, sem nenhum desencadeante exterior aparente (Lindgreen & Byrne, 1982).

Diversas transformações no campo podem ser observadas, como por exemplo, o aumento da dimensão das explorações, a menor participação do trabalho familiar, a diversificação das atividades agrosilvipastoris e a pluriatividade⁶. Estas variações podem indicar estratégias implementadas pelos agricultores franceses para enfrentar a incerteza sobre o longo prazo (Lemery et al., 2005).

Segundo Kirschenmann (2007), parece que as fazendas do futuro irão operar com base em, pelo menos, oito princípios que são quase inteiramente opostos aos pressupostos da agricultura industrial. Estes princípios provavelmente demonstram a necessidade de: (i) buscar a conservação de energia, (ii) apresentar a diversidade biológica e genética, (iii) fazer amplamente a autorregulação e a autorrenovação, (iv) usar os conhecimentos intensivamente, (v) operar em sinergia biológica, (vi) empregar

⁶ Kageyama (2001) aponta como aspecto importante a presença de atividades não-agrícolas, fenômeno conhecido como pluriatividade, como forma de equacionar, minimizar e/ou viabilizar a sobrevivência da agricultura familiar no capitalismo, contribuindo para a fixação do homem no meio rural, aliviando a pobreza.

uma gestão adaptativa, (vii) usar recursos de restauração ecológica em vez de escolher entre extração e preservação e (viii) alcançar a melhor produtividade, apresentando multiprodutos, ricos em nutrientes, com produção sinérgica na superfície limitada.

1.5. Trajetória tecnológica e aprendizado no setor agropecuário

Considera-se uma inovação tecnológica quando esta resulta da aplicação de conhecimentos obtidos através da pesquisa científica aplicada a produtos ou processos de produção, com novas funcionalidades e efetivos ganhos de qualidade ou produtividade, resultando em maior competitividade. A inovação, de acordo com Schumpeter (1982), determina a dinâmica e o crescimento do sistema capitalista, sendo o lucro a remuneração de uma inovação bem sucedida. O processo de constante inovação, portanto, é fundamental para a sobrevivência das empresas no mercado e caracteriza-se pelo alto grau de incerteza inerente ao mesmo.

Nesta linha de pensamento, as conclusões de Vieira Filho (2010) indicam que o processo de adoção tecnológica depende do estoque de conhecimento de cada agricultor, enquanto que as inovações relevantes na agricultura ocorrem ao longo da cadeia produtiva regional. Cassiolato & Lastres (2003) propõem que os sistemas produtivos e inovativos locais são arranjos institucionais, nos quais interdependência, articulação e vínculos consistentes resultam em interação, cooperação e aprendizagem, com potencial de gerar o incremento da capacidade inovativa endógena, da competitividade e do desenvolvimento local.

Do ponto de vista da mudança tecnológica, o conceito de paradigma foi apropriado pela corrente teórica neo-schumpeteriana, mais especificamente por Dosi (1982), como forma de identificar e explicar as principais forças que movem o progresso tecnológico, e especialmente, as complexas interações que definem e orientam as possíveis direções em que esse progresso ocorre. Segundo Vieira Filho (2010), a mudança tecnológica na agropecuária é um fenômeno econômico orientado pelas interações dos processos de acumulação de conhecimento, aprendizagem e difusão. Para este autor, uma determinada tecnologia é rapidamente difundida na agricultura quando as necessidades do setor produtivo são atendidas. Quanto maior for o uso eficiente de uma dada tecnologia, maior será a capacidade de resposta do setor produtivo, a ponto de influenciar as trajetórias tecnológicas do setor fornecedor de insumos, engendrando a geração e a difusão de outras inovações. A cumulatividade do

aprendizado produtivo reforça o caráter tácito e específico do conhecimento.

A inovação tecnológica visa à eficiência no uso dos recursos como terra e trabalho, sendo a sua dinâmica propulsora de oportunidades tecnológicas. A capacidade gerencial do agricultor é fundamental no processo de exploração das vantagens competitivas e dos ganhos produtivos do conhecimento tecnológico. De forma esquemática (Figura 2), pode-se definir uma ampla trajetória tecnológica contendo as fases do desenvolvimento agrícola.

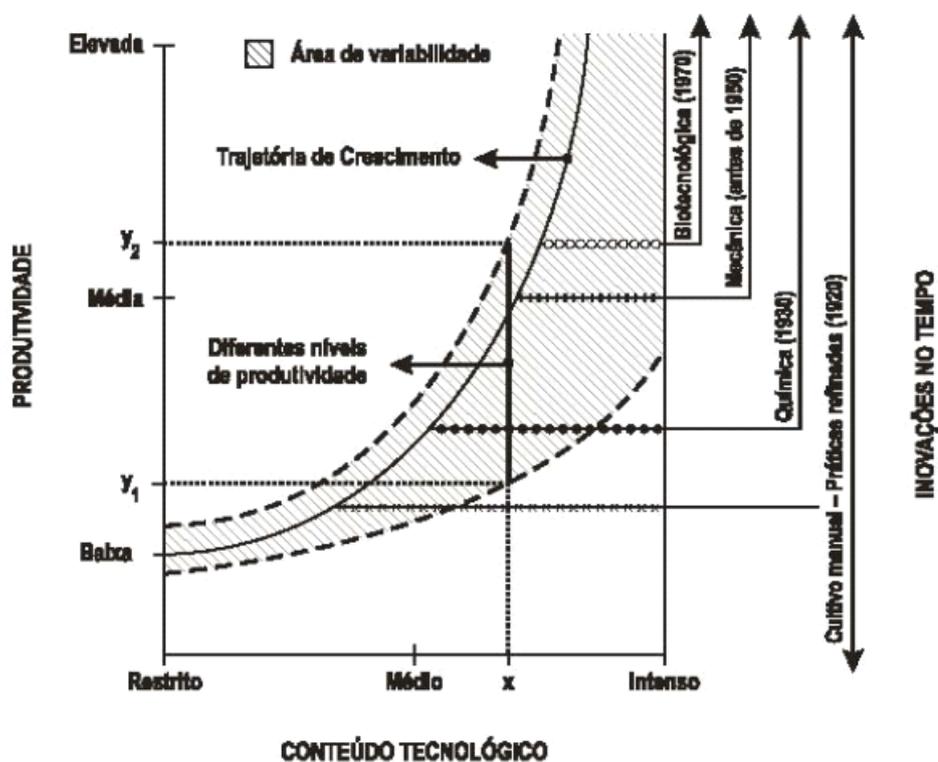


Figura 2 - Trajetória tecnológica ampliada (TTA) da agricultura (adaptado de Vieira Filho, 2010)

De acordo com Vieira Filho (2010), a representação esquemática da TTA na agricultura põe em evidência o fluxo da produtividade em função do grau de modernização agrícola, indicando que quanto maior a intensidade do conteúdo tecnológico, maior será a capacidade do agricultor de inovar. No eixo vertical à direita, situam-se os principais aglomerados de inovações tecnológicas na agricultura, tais como as revoluções químicas, mecânicas e biotecnológicas. Vale ressaltar que, para um dado conteúdo tecnológico (x), dentro da área de variabilidade, é possível alcançar diferentes

níveis de produtividade (y_1 a y_2). Embora o conteúdo tecnológico seja o mesmo, o estoque de conhecimento de cada produtor é decisivo no desempenho produtivo final. Quanto mais próxima de y_2 for a produtividade, mais próximo do máximo será o estoque de conhecimento. Se a produtividade estiver baixa (ou próxima de y_1), o agricultor possui baixa capacidade de absorção e reduzido estoque de conhecimento. Para este autor, a transferência tecnológica para os agricultores requer investimentos ligados às capacidades gerenciais, que conferem maior habilidade em explorar conhecimentos externos.

De acordo com Bardhan & Udry (1999) o investimento local em termos de aprendizado é importante a ponto de desenvolver o conhecimento tácito, pela aplicação (*learning by doing*) ou mesmo pelas externalidades⁷ de rede (*learning from others*). Numa perspectiva semelhante, para Foster & Rosenzweig (1995), os avanços tecnológicos estariam associados ao aprendizado pelo uso e aos efeitos de transbordamento do conhecimento local (*learning spillovers*).

Em sequência à discussão de Vieira Filho (2010), a TTA se associa à idéia de que os ganhos de produtividade observados na agricultura referem-se tanto à combinação no tempo de fontes de inovação de natureza diversa quanto aos incentivos internos para inovar e intensificar o conteúdo tecnológico na produção. Este processo não se limita à dinâmica competitiva das indústrias fornecedoras de insumos, nem mesmo pode ser explicado no âmbito restrito da unidade produtiva. Há um comportamento ativo do agente produtivo no sentido de realização de algum tipo de aprendizado, que transcende a simples leitura de manuais ou de outras recomendações padronizadas e codificadas. Esse processo de contínuo aprendizado depende de um trabalho individual e coletivo local, propiciando ou não externalidades. Entretanto, é óbvio que os produtores com maior acumulação de conhecimento no tempo possuem ganho diferencial em relação aos dependentes do conhecimento explícito. Em relação à natureza do conhecimento, o aumento da capacidade de absorção é mais acentuado na

⁷ Externalidades são efeitos gerados pelas atividades de produção ou consumo exercidas por um agente econômico e que atingem os demais agentes, sem que haja incentivos econômicos para que seu causador produza ou consuma a quantidade referente ao custo de oportunidade social (Bánkuti, 2007). Referem-se ao impacto de uma decisão sobre aqueles que não participaram dessa decisão. Pode ser negativa, quando gera custos para os demais agentes, ou ser positiva, quando os demais agentes, involuntariamente, se beneficiam.

incorporação do conhecimento codificado, já que este é mais amplo e genérico e depende dos conhecimentos básicos da ciência.

Garvin (2000) divide o aprendizado dentro das empresas em três etapas: aquisição de informações, interpretação e aplicação do conhecimento. Nonaka & Takeuchi (2004) afirmam que este aprendizado ocorre em três níveis: individual, em grupo e na organização como um todo. Garvin (2000) explica que na fase de aquisição de informações é descoberta a idéia. Intuitivamente, o indivíduo percebe que ela pode ser de grande valia daí resultar uma inovação. Depois, na etapa de interpretação essa idéia é melhorada e é verificada a sua viabilidade. E finalmente é trabalhada a sua aplicação. A esse tipo de conhecimento Nonaka & Takeuchi (2004) chamam de tácito. Para o conhecimento ser disseminado, ele deve ser formalizado em conceito, ou melhor, ser transformado em conhecimento explícito.

A gestão do conhecimento em uma organização envolve as quatro formas de conversão do conhecimento (socialização, externalização, combinação e internalização) (Takeuchi & Nonaka, 2008). A socialização tem como objetivo criar e compartilhar conhecimento tácito através da interação entre as pessoas, de indivíduo para indivíduo. A socialização também pode ocorrer através da observação, imitação e da prática. A externalização busca converter o conhecimento tácito em explícito, onde a conversão do conhecimento passa do indivíduo para o grupo. O conhecimento tácito torna-se explícito, tomando a forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos. A combinação tem como objetivo sistematizar o conhecimento explícito, com o conhecimento passando do grupo para a organização. A internalização visa converter o conhecimento explícito em tácito, passando o conhecimento da organização para o indivíduo, estando relacionado com o "aprender fazendo" (Ishikura, 2008).

Isengildina et al. (2006) destacam diversas características que podem acelerar ou retardar o processo de adoção tecnológica. São elas inerentes aos fatores pessoais, tais como: idade, propensão ao risco, nível de instrução e renda e à propriedade rural, a exemplo da condição de ocupação e/ou posse, tamanho, distância ao ponto de comercialização, topografia, solo, grau de diversificação, recursos hídricos e biodiversidade local. Quanto às características da inovação, esta deve apresentar vantagens relativas e compatibilidade com os interesses (geração de lucro) e limitações econômicas (nível de renda, acesso ao crédito), sociais (demandantes ou poupadoras de mão-de-obra familiar) ou ambientais (poupadora de recursos naturais). A velocidade da adoção será influenciada pela divisibilidade, visibilidade e complexidade da inovação.

O ambiente institucional⁸ e de infraestrutura também afetam a velocidade de adoção, entre eles, a disponibilidade de crédito (em volume e com financiamentos adequados), os preços dos insumos, equipamentos e do produto, os mecanismos de comercialização (tipo e frequência da transação), condições de seguros rurais, energia elétrica, comunicação, transporte, acesso à informação e à assistência técnica, o ambiente regulatório e os indicadores macroeconômicos.

Diante da dinâmica atual, Peixoto (2009) afirma que ocorre uma evolução do conceito de extensão rural à medida que mudam os princípios e estratégias de ação dos serviços de extensão ao longo do tempo nos diversos países. O conceito de assistência técnica proporciona uma solução para um problema de caráter técnico, para o qual o assistido não tem o conhecimento especializado. Diante do panorama sofisticado da agropecuária, existindo problemas, o produtor formula questões e introduz inovações. A extensão assume função de serviço de consultoria técnica trazendo idéias de experiências vivenciadas, informações da pesquisa acadêmica, de análises políticas e sociais para resolver as dificuldades. Todavia, transferência de tecnologia se configura quando se desconhece as opções tecnológicas existentes e muitas inovações têm que vir de fora do sistema social local. A inovação⁹ pode ser a tecnologia de produção embutida em insumos, mas pode também incluir um amplo espectro de práticas administrativas, organizacionais, de tecnologias de produção adaptadas ou apropriadas. O conceito de extensão rural reside fortemente nas parcerias e relações em rede com diferentes instituições. O agente de extensão busca diagnosticar problemas, oportunidades e inovações. Possui função educativa informal que promove o conhecimento, as atitudes, as habilidades e as aspirações.

Para Vieira Filho (2010), a evolução da produção agrícola é vista como um

⁸ Conforme a visão de North (1994), as instituições são regras de interação humanas que, somadas aos mecanismos de controle (*enforcement*), limitam e estruturam as relações humanas. Elas são constituídas de restrições formais (constituições, leis, etc.), restrições informais (códigos de conduta, convenções e normas de comportamento) e as maneiras pelas quais estas restrições são cumpridas. Atuam como minimizadoras das incertezas e como direcionadoras de comportamento entre os agentes, embora não sejam perfeitas (Bánkuti, 2007).

⁹ Para Mattos et al. (2008), a inovação pode variar em intensidade e abrangência. Pode ser incremental quando existe melhoria no que se faz e/ou aperfeiçoamento do modo como se faz. Isto torna mais práticos produtos ou processos já anteriormente existentes, ou ainda acrescentando utilidades diferenciadas ou melhorias evidentes que os tornam mais desejados pelos seus clientes/consumidores e, portanto, mais competitivos. Também pode ser uma inovação radical quando as novas idéias resultam em produtos ou processos totalmente novos, que antes não existiam no mercado.

processo ininterrupto de introdução e difusão de novos conhecimentos no “espaço econômico”, no qual os produtores competem por lucros extraordinários. Os efeitos sociais e econômicos da modernização agrícola têm permitido relativo progresso, mas tem trazido efeitos assimétricos nas sociedades rurais, em nível de renda e produtividade dos produtores tradicionais, em comparação com a moderna agricultura industrial, o que é fruto de uma maior competição pelos insumos tecnológicos e informações. Embora as decisões microeconômicas sejam importantes na diferenciação dos produtores em termos de capacidade de absorção, o caráter institucional é de extrema importância para viabilizar o desenvolvimento de um moderno setor agrícola, já que a oferta das tecnologias depende do fomento da pesquisa pública e de uma estratégia de seleção localizada da inovação.

1.6. A diversidade dos sistemas de produção e a abordagem científica

Silva & Pedreira (1997) indicam que os recursos bióticos e abióticos, sendo diferentemente alocados, sugerem a caracterização de diferenças filosóficas e conceituais de exploração dos SPL. A realidade demonstra, ao contrário, que um modelo único, específico ou ideal é uma abstração inconveniente e impraticável. Em virtude de tais diversidades, é possível a existência de SPL com índices semelhantes de produção animal, lotação e produtividade (kg produto animal/unidade de área), apesar de possuírem estrutura de base física completamente diferente. Desta forma, é cabível a existência de uma estrutura de custos de produção e rentabilidade variável, mesmo que os recursos disponíveis ou fatores de produção utilizados sejam semelhantes.

Os diversos tipos de SPL idealizados coexistem, pois são frutos de associação e combinação de fatores que envolvem a base física, além do perfil socioeconômico e cultural. Estes, por sua vez, conservam-se dentro de um contexto próprio e regional, onde o tipo e a natureza da produção devem estar em consonância com as demandas pelo produto e com a sua comercialização, pontuada nos trabalhos de Hostiou et al. (2006) e Hostiou & Dedieu (2009).

Na França, os trabalhos de Dedieu et al. (2004) e Moulin et al. (2008) enfocam a interface homem-animal, composta por equipe interdisciplinar das ciências agrárias, econômicas, sociológicas, antropológicas, ciências de gestão (administração rural) e ergonomia cognitiva, além da colaboração da área da Ecologia.

Os princípios que norteiam a P & D são conhecidos de longa data e utilizados em amplos setores da indústria mundial. As primeiras intervenções, feitas no final da década de 1960 na França, foram consequência da avaliação crítica dos resultados de projetos de desenvolvimento rural. A contribuição das ciências sociais marcou a mudança de paradigma nas concepções teórico-metodológicas. A utilização nas pesquisas do enfoque de sistema, visando a promoção do desenvolvimento sustentado da produção animal e a identificação das características regionais, facilitou a identificação dos caminhos e dos potenciais para mudanças tecnológicas (Flamant et al., 1999). Os procedimentos de execução da P & D comportam quatro etapas distintas, as quais podem ocorrer de maneira concomitante, definidas em: zoneamento regional, caracterização e tipologia dos sistemas de produção, estudo aprofundado dos sistemas de produção, seleção e difusão de tecnologias (Miguel, 1999).

As deficiências da abordagem reducionista de comando e controle para pesquisa agrícola tornou-se cada vez mais evidente, especialmente quando foi entendido que o ambiente de produção dos agricultores era muito mais heterogêneo do que se pensava (Darnhofer et al., 2008). De fato, os agricultores em zonas desfavorecidas, e também em países subdesenvolvidos, resistem às inovações e as recomendações tecnológicas. Isto aumentou a sensibilização para que essas inovações necessárias sejam avaliadas não apenas por sua eficácia imediata. Elas também precisavam ser flexíveis e levar em conta a percepção dos agricultores de incerteza e de segurança, suas perspectivas de longo prazo e seus objetivos de exploração (Lev & Campbell, 1987; Dedieu et al., 2009).

Para Urbano & Lopes (2005), o estudo da composição dos sistemas oferece elementos mais objetivos para programação da pesquisa analítica, podendo-se constituir meio de renovação constante da pesquisa com a realidade. Há relação de complementaridade entre análise e síntese, sendo que os objetivos da pesquisa, dentro do enfoque de sistemas, passam a ser a explicação e predição do comportamento de um processo; aperfeiçoamento do controle de sistemas já utilizados e a caracterização de novos sistemas mais eficientes que o atual.

Em trabalho realizado pela FAO, Steinfeld & Mäki-Hokkonen (1997) classificaram os diferentes sistemas de produção animal, em alguns países, visando avaliar tendências que orientem tomadores de decisões envolvidos no desenvolvimento pecuário. A simulação dinâmica (dinâmica de sistemas) procura elucidar as características gerais dos sistemas, ao longo do tempo, partindo dos padrões de comportamento entre as partes e das estruturas determinadas a partir destes padrões. A

idéia chave não é a resolução de problemas por meio de modelagem, mas a possibilidade de avaliar os padrões de comportamento do sistema visando o aprimoramento dos modelos dando suporte às pessoas que têm poder de tomar decisões. Em um sistema, as partes influenciam-se umas às outras de maneira mútua. Tais fluxos teriam caráter recíproco, contudo nem toda influência é, ao mesmo tempo, causa e efeito. Há uma busca pela compreensão da estrutura e comportamento dos sistemas por meio de enlaces de realimentação, utilizando círculos de causalidade e diagramas de fluxos (Urbano & Lopes, 2005). De acordo com Anderson & Johnson (1997), é possível representar a sequência de efeitos mútuos de causa e efeito, caracterizando as mudanças do comportamento dos sistemas.

Na agropecuária, a utilização da dinâmica de sistema não é recente, mas a pesquisa zootécnica continua sendo realizada por estudos disciplinares sob condições controladas (Assis & Brockington, 1995). Por outro lado, Dent et al. (1995b) colocam como importante inclusão de variáveis ecológicas, sociais e bioeconômicas no desenvolvimento de sistemas dinâmicos de simulação. Para Lourenzani (2006), uma parte significativa dos pequenos produtores rurais ignora a evolução do mercado e entendem que sua atividade está desvinculada dos demais segmentos da cadeia produtiva. Esta deficiência motivou a proposta de um curso de extensão que articula as diversas ferramentas gerenciais de apoio à produção familiar. Neste sentido, a qualificação técnica em gestão integrada da agricultura familiar, partindo de uma orientação multidisciplinar, é positiva e fundamental para a sustentabilidade econômica do empreendimento rural.

A análise de sistemas de produção possui como um de seus objetivos, analisar e avaliar a introdução e eficiência das tecnologias e suas interações com as variáveis ambientais. Isto permite a visão sistêmica do processo como um todo, verificando a articulação dos diferentes elementos considerados no fenômeno estudado e suas relações com os resultados finais (Urbano & Lopes, 2005).

Há algumas décadas, o distanciamento da experimentação agrícola da realidade do desenvolvimento rural, fomentam as críticas ao modelo produtivista e reforçam a necessidade de preocupação com a capacidade adaptativa dos sistemas. A busca por modelos de produção de maior valor ambiental é uma realidade. Um exemplo da possibilidade de síntese de políticas sustentáveis através do uso da *metodologia*

*emergética*¹⁰ é uma preocupação de pesquisadores de sistemas pecuários tradicionais do Pantanal Matogrossense, onde a presença de gado de corte é importante para o equilíbrio ecológico da região (Takahashi et al., 2009).

1.7. Evolução e adaptação dos sistemas

Landais (1987a) definiu que ocorrem evoluções dos sistemas de produção animal de forma cíclica em longo prazo. O modelo conceitual adotado se refere ao tempo de retorno, o qual representa ações repetitivas de dias e das estações, que é uma abordagem comum para manejo do rebanho, como alimentação e reprodução. E o tempo representando os períodos mais longos, como o desempenho da vida dos animais.

Holling (2001) demonstrou que os sistemas humanos ou socioecológicos seguem ciclos adaptativos e são interdependentes. Tais sistemas seguem diferentes fases ao longo da vida representada como uma sucessão de períodos de aprendizagem e dos períodos de saneamento, este último em sequência aos choques ou grandes mudanças no meio ambiente. O período de aprendizagem é visto como um período lento de acumulação de capital (habilidades, nutrientes, etc.) para o sistema. A fase de reorganização é marcada pela inovação e seguida por um novo período de aprendizagem e acumulação de capital.

O diagrama (Figura 3) deve ser lido como uma figura de uma grande montanha russa. Passando de r para K , ocorre uma situação que muda pouco ou lentamente, sujeitas às incertezas. A aprendizagem permite a capacidade de controle e aumento do domínio. Fase de K para Ω incide o choque onde há liberação de recursos. Fase de Ω para α acontece mobilização de potencial (recursos, capital) para reorganizar o sistema. Fase α para r pode se suceder a saída (falha) ou início de um novo ciclo.

¹⁰ A *metodologia emergética* é empregada com o objetivo de analisar os fluxos de energia e materiais nos sistemas dominados pelo homem, para quantificar a dependência dos sistemas humanos das fontes de energia naturais e fósseis e avaliar as viabilidades de interação entre os sistemas da economia humana e os ecossistemas.

Figura 3 - O ciclo adaptativo de um sistema socioecológico representado como uma sucessão de períodos de estabilidade e de transição (adaptado de Holling, 2001)

A flexibilidade e a resistência são conceitos bastante próximos, entretanto a resiliência¹¹ é definida através de um processo mais dinâmico, considerando a co-evolução do sistema e seu meio ambiente e a ocorrência de choques, que requerem uma espécie de *re-design* de sistemas (Holling, 2001). Em oposição, a vulnerabilidade é descrita como a susceptibilidade aos danos causados pelo estresse, associada com a mudança ambiental e social combinada com a incapacidade de agir (Adger, 2006; Fabricius et al., 2007).

O trabalho de Lemery et al. (2008) faz referência ao estudo de Gunderson (2000), que abordou a resiliência dos sistemas ecológicos. Destacam-se três estratégias que podem aumentar o nível de resistência às perturbações do seu ambiente: (i) o aumento da capacidade de tamponamento do sistema¹², (ii) o controle em diferentes níveis de escala (espacial e temporal) e (iii) a criação de condições para o surgimento de inovações (fontes de mudanças nas características do sistema). Uma ilustração pode

¹¹ Resiliência é a capacidade de um sistema de absorver distúrbios e reorganizar enquanto em mutação, de modo a reter essencialmente a mesma estrutura, função e *feedbacks* (Walker et al., 2004). O termo resiliência possui abordagens nas pesquisas em gestão dos sistemas socioecológicos (www.resalliance.org); já em relação ao texto, refere-se à capacidade de adaptação.

¹² Uma definição apropriada, citada por Barioni & Marta Júnior (2003), para capacidade de tamponamento em sistema pastoril ocorre quando este está submetido às baixas taxas de lotação. Nessas condições, a forragem em estoque é suficiente para tamponar variações inesperadas na produtividade da pastagem e seus eventuais efeitos negativos sobre o desempenho animal. Assim, o sistema é tolerante, por exemplo, aos atrasos nas decisões relacionadas à mudança na taxa de lotação e no uso de suplementos. Nesse contexto, ajustes só se fazem necessários por ocasião de variações intensas do clima, que determinem prolongados períodos de redução ou aumento na produção de forragem. Outro enfoque seria a orientação produtiva sob policultivo e os sistemas mistos de agricultura e pecuária (Keulen & Shiere, 2004).

exemplificar a flexibilidade em explorações francesas de bovinos e suas diferentes combinações (Figura 4).

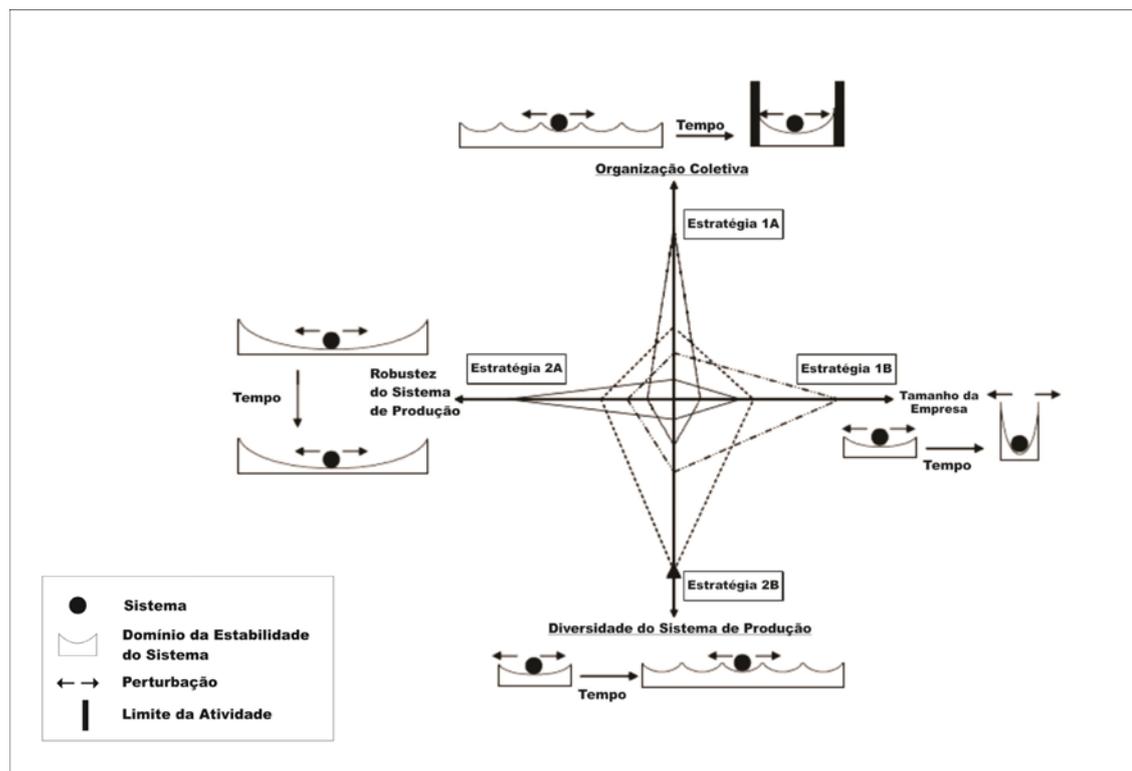


Figura 4 - Estilos de gestão e flexibilidade das explorações de bovinos em recria e suas diferentes combinações (adaptado de Lemery et al., 2008)

Neste estudo, a análise sociológica dos criadores permitiu distinguir entre dois estilos contrastantes em relação à mudança. Estes correspondem às lógicas dominantes “agir sobre” e “fazer com”. Ao comparar estes dois estilos de análise da gestão das explorações agrícolas, quatro respostas lógicas para os riscos e incertezas foram destacadas. Estas lógicas correspondem às alavancas políticas específicas que expressam a flexibilidade em seu sistema: (i) a organização coletiva, (ii) o tamanho da empresa, (iii) a robustez do sistema produção e (iv) a diversificação de produtos. Estas diferentes fontes de flexibilidade são priorizadas dependendo da situação e mobilizaram os recursos técnicos, econômicos e/ou sociais. Como observado pelos autores, as estratégias utilizadas carecem de relevância e, geralmente, são consideradas como ligadas a um modelo profissional "ultrapassado" e consideradas "marginais". Encontrar maneiras de levar em conta as suas posições, torna-se como um imperativo de desenvolvimento e levanta a questão da evolução das metodologias e políticas de assessoria técnica.

No campo da ciência da administração, o conceito de flexibilidade se refere, de um lado, à capacidade de alterar a estrutura e o projeto de uma empresa para responder às mudanças no ambiente (flexibilidade estratégica). Por outro lado, pode se referir à capacidade de ajustar as habilidades ou alterar os métodos para responder às mudanças inesperadas nos fatores de produção a partir do exterior (flexibilidade operacional), mantendo a coerência na condução dos negócios sobre os quais se defronta. Este conceito é, portanto, bem adequado para entender a competência da gestão, as respostas aos riscos e a capacidade de mudar o funcionamento do sistema, dependendo de uma variedade de fatores materiais e intangíveis, tais como as configurações dos sistemas técnicos, estruturas, projetos e metas da empresa (Lemery et al., 2008).

Na gestão do sistema, o produtor mobiliza informações de diferentes fontes e utiliza ferramentas para definir as ações de longo, médio e curto prazo (estratégia, tática e operacional, respectivamente). Ressalta-se que o maior enfoque seria no operacional, sendo que a estratégia e tática são pensadas de forma empírica, muitas vezes seguindo uma tradição familiar para projetar o futuro e reagir às adversidades e/ou oportunidades (econômicas, ambientais e sociais) (Damasceno et al., 2008).

Segundo Coquil et al. (2010), quando se faz a análise dos sistemas de produção no longo prazo, se observa uma dupla coevolução do sistema de produção e seu ambiente, e a co-evolução do agricultor e seu sistema de biotecnologia (atividade de agricultor). Na literatura, dois principais conceitos definem estas propriedades como as capacidades de adaptação dos sistemas agrícolas para durar no longo prazo em um ambiente incerto, mas identificado: margem de manobra e flexibilidade.

Margem de manobra define o painel de riscos que podem ser enfrentados por um sistema de cultivo, considerando as regras ajustadas que podem ser construídas sem alterar os traços estruturais e o funcionamento da fazenda (Coquil et al., 2010).

Flexibilidade é construída pelos traços biotecnológicos e pela operação do sistema, podendo evoluir para enfrentar as incertezas (Coquil et al., 2010). Definida também como a propriedade do sistema que lhes permite absorver mudanças em seu ambiente. Ela integra os objetivos e as percepções de risco dos agricultores, propriedades associadas de flexibilidade paradoxal, como a estabilidade e mudança, e é capaz de criar vínculos entre curto e longo prazo. Para Astigarraga et al. (2008), flexibilidade associa procedimentos que tornam possível aumentar a capacidade de controle sobre o ambiente, para diminuir a sensibilidade do sistema. Esta definição nos leva a considerar o grau de pró-atividade do sistema de informação/decisão de antecipar

e reagir à ocorrência de perigos. A flexibilidade é uma propriedade que depende do contexto (riscos tomados em consideração) e dos objetivos procurados.

A resiliência de um sistema pode ser descrita de acordo com critérios diferentes, em especial: (i) *latitude* (extensão da mudança que um sistema pode sofrer antes de alcançar um patamar ou ponto de não retorno), (ii) *resistência* (capacidade do sistema para suportar a mudança) e (iii) *precariedade* (proximidade do estado de um sistema para um ponto sem retorno). Esta abordagem fornece informações úteis para analisar como a ocorrência de mudanças mede a sensibilidade do sistema aos riscos (Figura 5).

Figura 5 - Diferentes aspectos da resiliência do sistema (adaptado de Walker et al., 2004)

A concretização das estratégias amplia o espaço de manobra dos produtores e permite identificar as opções de transição. Essas opções não dependem apenas da base física da fazenda, mas também da capacidade de gestão do agricultor para mobilizar recursos externos e de se engajar em ações coletivas. A abordagem holística prioriza o entendimento integral dos fenômenos, com foco no longo prazo, orientado para a definição de alianças e parcerias. Desta maneira, é possível identificar três domínios de cooperação: (i) comercial, (ii) técnico ou de produção e (iii) financeiro. A aliança estratégica é desenvolvida para uma ou várias atividades e que, direta ou indiretamente, acaba por envolver e ter implicações para as restantes atividades (Eiriz, 2001).

Mais precisamente, conforme Coquil et al.(2010), a definição de um plano pelo ator (teoria da ação racional) e o ajustamento às circunstâncias e contingências (teoria da ação situada) estão localizadas em um *quadro de ação*¹³, que evolui ao longo dos processos de longo prazo, através da aprendizagem e desenvolvimento da ação. As estratégias que fortalecem a capacidade adaptativa de uma exploração agrícola são reconhecidas como a aprendizagem através da experimentação e acompanhamento dos

¹³ Béguin & Cerf (2004) definem este quadro de ação como um "mundo profissional" que incorpora uma criatividade orientada integrando a produção de seu meio ambiente pelo ator.

seus resultados. Estes autores defendem a hipótese de que para representar a evolução do sistema agrícola no longo prazo torna-se necessário identificar o *processo de aprendizagem* dos agricultores. A aprendizagem pode acontecer em diferentes situações e é um processo permanente. A compreensão do procedimento que representa a atividade do agricultor indica os determinantes dos parâmetros de interesse para modelagem em SPL.

Nas palavras de Darnhofer et al. (2008), a mudança deixa de ser vista como uma perturbação, mas como um gatilho para a reorganização dos recursos e para a renovação da organização e das atividades agrícolas. A consolidação destas estratégias tem um custo ao agricultor necessário para combater o inevitável *trade-off*¹⁴ entre a sobrevivência a curto prazo e a resiliência a longo prazo, ou seja, entre a eficiência e a adaptabilidade. No entanto, sem este desafio não há garantia de sustentabilidade nos SPL. Estes autores acreditam que muito do trabalho de gestão agrícola, técnica e economicamente adequados, se concentra na eficiência de produção e na criação de condições ótimas de modo a maximizar o lucro. Os atributos no cerne desta abordagem são: regularidade, eficiência e previsibilidade. O objetivo é reduzir o intervalo de variação natural do sistema de cultivo, visando torná-lo mais previsível, e assegurar um abastecimento estável de bens e serviços para satisfazer necessidades sociais. Esta abordagem é baseada na suposição implícita de que o mundo é estável e se desenvolve de maneira unidimensional e previsível. A solução para um problema é vista como uma relação linear entre causa e efeito, claramente definidos, sem relações complexas e com foco nas pequenas escalas espaciais e em curtos períodos de tempo, supondo que não existem efeitos colaterais em outras escalas. No entanto, acontecimentos imprevistos estão prestes a acontecer. Conforme Holling & Meffe (1996), quando o intervalo de variação natural em um sistema é reduzido através do comando e controle (por exemplo, monocultura sem uso de rotação de espécies), o sistema torna-se menos resistente às perturbações externas, resultando em crises e surpresas. Os pesquisadores precisam avaliar as fontes de flexibilidade nos sistemas e entender as estratégias para lidar com surpresas para modelar processos de transição.

¹⁴ *Trade-off* estratégico é a decisão de longo prazo que o gestor deve adotar, no qual o retorno não é imediato, mas veiculado através de resultados mais qualificados ao longo do tempo. *Trade-off* se refere ao resultado positivo ou negativo (ganho ou perda) indireto de um processo, atividade, tomada de decisão, etc.

Diante deste contexto apresentam-se como problema de pesquisa algumas questões: Como os produtores constroem os resultados (escala de produção e número de vacas)? Como se dá o processo de incorporação de tecnologia na agricultura familiar? Quais os elementos que garantem a perenidade? Como os produtores fazem a evolução dos SPL?

1.8. As unidades de produção agropecuária de base familiar

Apesar da importância que se reveste como fonte geradora de alimentos, emprego e renda, a sociedade brasileira só recentemente começou a perceber a necessidade de definir estratégias de desenvolvimento rural que priorize a expansão e o fortalecimento da agricultura familiar (Santos, 2011).

Os critérios que definem o que é agricultura familiar foram determinados pela LEI 11.326 (2006) que determina o limite máximo para um empreendimento familiar de quatro módulos fiscais. A mão-de-obra deve ser predominantemente da própria família, a renda deve ser originada nas atividades da propriedade e a direção tem que ser feita por um membro da família.

A região sul do Brasil, conforme Schneider & Niederle (2010), é muito afetada pelas mudanças na base tecnológica de produção. O novo conjunto de estratégias entre os agricultores de pequena escala familiar envolvem inovações nos processos de trabalho e produção. Um denominador comum entre tais estratégias é a busca de "autonomia" em um contexto de crescente vulnerabilidade social. Neste contexto, os agricultores têm construído estratégias de diversificação de sustento (internalização de recursos, pluriatividade, mercantilização e mercados alternativos), que indicam o surgimento de novas formas de resistência com base em um conjunto amplo e heterogêneo de práticas agrícolas.

As características usadas por Guanzioli et al. (1996) para definir os agricultores familiares foram: (i) a gestão da unidade produtiva é feita por indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou de casamento, (ii) a maior parte do trabalho é igualmente fornecida pelos membros da família e (iii) a propriedade dos meios de produção (embora nem sempre a terra) pertence à família e é em seu interior que se realiza a sua transição em caso de falecimento ou de aposentaria dos responsáveis pela unidade produtiva. As diferenças entre as características da agricultura patronal e familiar podem ser verificadas neste mesmo trabalho. A importância da agricultura familiar brasileira

no presente é atestada pelos estudos, e os números daí derivados, amplamente divulgados por Guanziroli et al. (2001). A agricultura familiar tem um papel ímpar no que se refere à função ambiental da agricultura, pois teria melhores condições para um desenvolvimento sustentável.

Segundo IBGE (2011), foram identificados 4.367.902 estabelecimentos de agricultura familiar (84,4% do total), que ocupam apenas 24,3% da área e respondem por 38% do valor bruto da produção agropecuária nacional (VBP). No estudo de Guanziroli & Sabbato (2000), os agricultores familiares representam 85,2% do total de estabelecimentos, ocupam 30,5% da área total e são responsáveis por 37,9% do VBP. Isso revela que os agricultores familiares são mais eficientes na utilização da terra, já que com área menor contribuem proporcionalmente com uma parcela maior da produção que os patronais. A concepção básica que norteou este estudo foi a de caracterizar os agricultores familiares a partir das relações sociais de produção, o que implica superar a tendência (frequente nas análises sobre o tema) de atribuir um limite máximo de área ou de valor de produção à unidade familiar, associando-a, equivocadamente, à pequena produção. O universo familiar foi caracterizado pelos estabelecimentos que atendiam, simultaneamente, às seguintes condições: a direção dos trabalhos do estabelecimento era exercida pelo produtor e o trabalho familiar era superior ao trabalho contratado.

Conforme estudo realizado pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), a agricultura familiar no Brasil foi base para importantes cadeias de produtos protéicos de origem animal e respondeu por 56% do Produto Interno Bruto (PIB) da cadeia produtiva do leite (Guilhoto et al., 2004). Reis et al. (2006) salientaram o fato das unidades familiares atenderem melhor aos interesses sociais do País (mais pessoas por unidade de área em relação às patronais), contribuírem com a preservação ambiental e serem economicamente viáveis.

O sudoeste do Paraná é um território¹⁵ formado predominantemente pela agricultura familiar, baseada em pequenas parcelas de terra, e as alterações na sua forma de produção são precedidas e procedidas por mudanças políticas, culturais, econômicas e ambientais (Santos, 2011).

¹⁵ Território não é um espaço pronto, acabado, definido e imutável; ao contrário, é um espaço em constante processo de metamorfoses, que vai sendo constituído a partir das relações que nele se estabelecem (Santos, 2011).

Nessa perspectiva, levando em conta os dizeres de Soares (2001), as principais características das propriedades familiares indicam que: (i) o funcionamento econômico não se fundamenta na maximização da rentabilidade do capital e na geração do lucro em curto prazo, mas está orientado para o atendimento das necessidades da família e para a manutenção em longo prazo das potencialidades produtivas do meio rural, percebido como um patrimônio familiar; (ii) por sua própria vocação de unidade de produção e consumo, a agricultura familiar valoriza a diversidade através de policultivo e criações distribuídas de forma equilibrada no tempo e espaço; (iii) a unidade de produção familiar, por sua extensão ou pela forma de organização do trabalho, favorece maiores cuidados técnicos nas operações de manejo, na medida em que aquele que toma as decisões é também o que as coloca em prática e (iv) enraizada em um meio físico conhecido e sob controle, a agricultura familiar mantém uma relação positiva com o território, o que se revela na capacidade de valorizar as potencialidades próprias aos ecossistemas naturais em que está inserida, inscrevendo estas potencialidades em suas estratégias de reprodução econômica.

Segundo Knickel & Renting (2000), o conceito de multifuncionalidade das atividades rurais tal como descrito acima, surgiu em meados do Século XX, principalmente no continente europeu. O conceito vai além da simples produção de alimentos. Ele aponta para responsabilidades como a conservação do solo, manutenção da vegetação nativa, preservação dos ambientes naturais, manutenção da herança cultural, área de recreação / lazer, viabilidade de comunidades rurais, atividades econômicas não agrárias como o agroecoturismo e a segurança alimentar.

Se a pecuária é organizada de forma apropriada e se integra em sistemas de produção, há uma contribuição marcante para o bem estar dos produtores com garantia de proteção ao meio ambiente, segurança alimentar e incremento na renda familiar. Em paralelo, existe a necessidade da introdução de inovações nos sistemas tradicionais visando sua intensificação, com técnicas que garantam a viabilidade ecológica das mesmas, garantindo a segurança alimentar, especialmente de populações de países em desenvolvimento (Sansoucy, 1995).

A atividade leiteira, com a utilização da mão-de-obra familiar excedente, desempenha um importante papel social e econômico. Além de ser fonte alimentar para a família, a entrada mensal de receita e a reserva de valor de elevada liquidez composta pelo rebanho leiteiro, amenizam as dificuldades financeiras e permitem a sobrevivência no meio rural. Fazendo-se a leitura dos limitantes e do potencial da atividade leiteira,

pode-se entender melhor o seu papel na nossa economia, na geração de alimentos, empregos e renda para a sociedade (Filippsen & Pellini, 1999).

Em contrapartida, Alves & Rocha (2010) relatam que a política agrícola contém instrumentos de alcance geral, como a política de preços, controle de qualidade, crédito rural, exportação, geração de tecnologia e preservação do meio ambiente. Esse tipo de política tem a vantagem de minimizar as distorções das ações do governo. Há os instrumentos de caráter específico, cujo objetivo principal é conter a população no meio rural e, por isto, visam atender à agricultura familiar, aos assentados da reforma agrária e às reivindicações sociais. De maneira oposta, os resultados indicam que a segmentação entre dois grandes grupos de produtores (familiares e não familiares), de fato, representa um enorme equívoco em nossa história institucional. Dada a fortíssima interrelação entre os mercados urbanos e rurais, a grande maioria dos empreendedores rurais (pequenos, médios ou grandes) tem plena consciência do custo de oportunidade de suas decisões. Por essa razão, a definição corrente de agricultura familiar serve apenas para separar quem vai se beneficiar, ou não, de políticas do governo. Estes autores destacam que não representa paradigma de tomada de decisão pela família que seja diferente daquele da chamada agricultura comercial.

1.9. Panorama da conjuntura atual

De acordo com Alves & Rocha (2010), com base nos dados do Censo Agropecuário de 2006, pode-se destacar que, dos 5,2 milhões de estabelecimentos reportados, 424 mil foram responsáveis por 85% do VBP. Nesta classe, apenas 22.188 (5,23%) estabelecimentos produziram 51,34% do VBP. Em seguida apontam 975.974 (18,9%) estabelecimentos que produziram de dois até 10 salários mínimos mensais e geraram 11,1% do VBP. Esta classe é candidata às políticas específicas do governo, que se assentam na hipótese de que há solução na agricultura para o problema de renda, como crédito de custeio e investimento, extensão rural, associativismo e cooperativismo, compra pelo governo do excedente, entre outras. Já para o contingente de 3,8 milhões (72,96%) foram gerados 4,04% do VBP total com renda média de 0,43 salários mínimos por estabelecimento/mês. Para esta classe se faz necessária uma forte dose de política assistencialista para manter as famílias a eles vinculadas nos campos.

Para Bánkuti & Souza Filho (2006) o cenário institucional e organizacional condicionou os incrementos de produtividade e qualidade. A conjuntura atual do

Sistema Agroindustrial (SAI) do leite é marcadamente afetada pela abertura comercial e redução das alíquotas de importação do leite e derivados, formação do Mercosul, pela desregulamentação do setor e pelas mudanças na demanda de lácteos condicionadas pela estabilização da economia nacional. Nesta fase de transição, diversos problemas persistem, entre eles a informalidade, a baixa qualidade de parte dos produtos lácteos e o crescente abandono da atividade, gerando perda de competitividade.

De acordo com o levantamento feito pelo IBGE (2011), existem aproximadamente 1,35 milhões de estabelecimentos agropecuários, do conjunto de agricultura familiar e não familiar, que produzem leite no Brasil. A região sul é a segunda maior produtora de leite do país, respondendo por 27,6% da produção nacional, tendo produzido 7,03 bilhões de litros de leite (IBGE, 2011). Mesmo assim, há grandes possibilidades de se tornar a primeira, considerando as tendências observadas nas últimas décadas, com crescimento de 116% (no período de 1990 a 2006), contra uma variação de 41% observada na região sudeste neste período. O Estado do Paraná é o terceiro maior produtor de leite, responsável por 10,3% da produção nacional. Estima-se em 114.488 o número de produtores de leite no Paraná. Deste total, foram identificados 99.573 produtores inseridos no mercado, sendo que o restante apenas consome o que produz (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2009). O mesmo estudo indicou que 55,3% dos produtores, com produção de até 50 litros/dia, são responsáveis por 14,7% do volume anual, sendo que apenas 5,9%, produzem acima de 251 litros/dia, e respondem por 41,8% da produção.

A região sudoeste do Paraná está subdividida em 42 municípios os quais concentram 25,4% dos produtores, responsáveis por 18,1% da produção estadual. Esta região destaca-se pela taxa elevada de crescimento da produção de leite nos últimos anos, e por ter sido observado avanços importantes na adoção de tecnologia. Atualmente, a região sudoeste já é responsável pelo maior VBP do estado. O potencial para continuar crescendo é grande, ao passo que nesta região houve a elevação da produção de 271% no período entre 1990 e 2007 (Gnoatto & Nunes, 2009).

O fortalecimento do capital industrial multinacional se mantém graças à transferência de renda da pequena exploração agropecuária, intermediada pelas novas formas de negociação (Barros et al., 2001). A concentração agroindustrial via a fusão de laticínios é a solução para enfrentar a competitividade do mercado globalizado. A mesorregião grande fronteira do Mercosul (sudoeste do Paraná, oeste de Santa Catarina e noroeste do Rio Grande do Sul) destaca-se pelas novas plantas agroindustriais

voltadas para a exportação, consolidando-se uma grande bacia leiteira (Feger et al., 2009).

O Paraná conta com órgãos responsáveis pela provisão de um conjunto de recursos, relacionados diretamente na competitividade da cadeia leiteira, os quais interferem na disseminação de informações e tecnologia. Entre as entidades, ligadas ao ensino, pesquisa e extensão vinculadas à agropecuária, temos as instituições de ensino superior (públicas e privadas), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), a Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento (Seab), o Departamento de Economia Rural (Deral) e a Federação da Agricultura do Estado do Paraná (Faep). Pode-se citar, como outro importante fator de articulação da cadeia, o Conselho Paritário Produtores-Indústria de Leite do Estado do Paraná (Conseleite).

As políticas públicas beneficiam o segmento destacando-se o Programa Nacional da Agricultura Familiar (PRONAF), o Programa Paraná 12 Meses, o Crédito Fundiário Paraná, o Programa Estadual de Agroindústria Familiar e o Programa Leite das Crianças. Foram dois os fatores principais que motivaram o surgimento dessas políticas públicas: a crescente necessidade de intervenção estatal frente ao quadro crescente de exclusão social e o fortalecimento dos movimentos sociais rurais.

Nos levantamentos citados por Koehler (2000) foram identificados quatro níveis diferentes de tecnologia de maior incidência no Paraná. Em resumo, os sistemas I, II, III e IV possuem médias de produção diária de 36, 176, 592 e 1.387 litros de leite respectivamente. A maioria dos rebanhos leiteiros pertencentes aos sistemas I e II localizava-se, principalmente, na mesorregião sudoeste do Paraná. Conforme as conclusões de Parré et al. (2010), os municípios da região sudoeste melhoraram seu desempenho entre os anos de 2000 e 2006, com produtividades razoáveis (entre 1.626 e 2.425 litros vaca/ano). A concentração espacial da variável produtividade indica a utilização de tecnologias mais adequadas às condições locais. Desta maneira, pode-se supor que a melhoria nos índices está condicionada à adoção de tecnologias equivalentes pelos produtores mais próximos que habitam a mesma região.

Os apontamentos de Vieira Filho (2010) indicam que em uma economia com elevado efeito de transbordamento e, conseqüentemente, difusão mais fácil dos conhecimentos (maiores *spillovers*), o estoque de conhecimento é mais elevado. Caso contrário, quando a difusão do conhecimento é mais lenta (baixo *spillover*), a acumulação de conhecimento é menor entre os produtores. A inovação tecnológica permite a competição de regiões ou produtores menos favorecidos pelos efeitos de

transbordamentos. Isto pode significar que regiões com menor grau de comunicação entre os agentes produtivos, ou seja, com baixo efeito de transbordamento, podem alcançar as regiões cujos arranjos produtivos são mais estruturados, desde que o comportamento dos produtores seja de caráter inovador. Nesse sentido, os agentes inovadores com baixo *spillover* competem em condições aparentemente semelhantes com os agentes imitadores com alto *spillover*. Ou ainda, pode haver uma compensação entre inovação e *spillover*.

No trabalho de Assis et al. (2005), o sistema extensivo é o predominante no extrato de menor produtividade no Brasil (menor que 1.200 litros/vaca.ano) e admite-se que a grande maioria (90%) dos produtores de leite adota este tipo de sistema e contribui com um terço da produção nacional. Na visão de Santos & Vilela (2000), embora existam no País alguns grupos de produtores que podem ser classificados como eficientes, a maioria ainda permanece com baixos índices de eficiência técnica, e por consequência, econômica. E existe uma grande preocupação sobre a tendência da redução do número de produtores. Esta preocupação demonstra-se pelo fato de que 469 mil estabelecimentos rurais deixaram a atividade (variação de menos 25,92%) e a produção aumentou 3,5 bilhões de litros (variação de mais 19,53%) entre 1996 e 2006 (IBGE, 2011). Houve uma redução, no Paraná de 32% e na região sudoeste de 22,6%, no número de produtores de leite. As causas apontam para a escolha pela maior escala e qualidade para economizar custos com transporte até a indústria, além do sistema de preços com adicionais por volume e qualidade. Conforme Massuda et al. (2010), esta prática colabora para o processo de eliminação de pequenos produtores, em contrapartida, o sistema cooperativo seria a forma preferencial de organização para assegurar sua manutenção.

Apesar da heterogeneidade dos SPL distribuídos na amplitude do país, com extremos voltados tanto à subsistência quanto à especialização, pode-se vislumbrar a marcha evolutiva ao longo dos últimos anos. O acompanhamento pelos agentes de extensão rural e a adoção de novas tecnologias determinou grande parte da viabilidade técnica e econômica das explorações leiteiras, principalmente das pequenas e médias propriedades (Filippsen & Pellini, 1999). As análises genéricas da cadeia produtiva do leite brasileira tornam-se difíceis devido à base produtiva desuniforme e pela coexistência da pecuária de leite tradicional e moderna. Apresentam-se diversas propostas para se obter maior produtividade por área e/ou animal, sendo ora defendida a produção de leite a pasto, ora sistemas de confinamento e até a integração de ambos.

Para Massuda et al. (2010), existe preocupação sobre a complementaridade dos aspectos técnicos e econômicos. Melhores rendimentos não significam, necessariamente, viabilidade econômica. Por outro lado, a maximização de lucro despreza os aspectos zootécnicos.

Segundo Novo (2001), o programa privado de assistência técnica especializada demonstrou diversos benefícios diretos e indiretos a empresa que o adota. Entretanto, existem dificuldades em intervir em alguns SPL, em função dos diferentes graus de aceitação de uma dada tecnologia proposta. É provável que novos enfoques metodológicos e outro paradigma tecnológico sirvam como base para que a extensão rural, pública e privada, possa alcançar novos objetivos sustentáveis. O processo demanda requisitos que não podem ser alcançados unicamente por meio da transferência de tecnologias.

Conforme reportado por Moraes et al. (2000), um dos fatores que condicionam a produtividade é a capacitação do produtor. Para Alves & Rocha (2010), o planejamento deve cobrir o lar e o estabelecimento, com etapas rigorosamente acordadas com a família e antes avaliadas pela pesquisa. As cooperativas, associações e ONGs especializadas receberiam recursos públicos para contratar e gerir o programa que lhes couber. Reconhece-se que há ações em curso nessa direção, mas necessitam ser ampliadas e aprofundadas. De acordo com a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural, ao contrário da prática extensionista convencional, estruturada para transferir tecnologia, a ATER pública deve atuar adotando um enfoque holístico e integrador de estratégias de desenvolvimento (Brasil, 2004). Esta abordagem sistêmica deve ser capaz de privilegiar a busca de equidade e inclusão social, bem como a adoção de bases tecnológicas que aproximem os processos produtivos das dinâmicas ecológicas.

Os profissionais da área de produção animal ao desenvolverem o raciocínio sistêmico adquirem capacidade de entender informações complexas que caracterizam os SPL. A importância da visão sistêmica na pesquisa agropecuária é incontestável. Entretanto a mesma ainda não se estabeleceu no ensino e pesquisa agropecuária brasileira (Assis & Brockington, 1995).

2. Hipótese de pesquisa

Em função das evidências de que certas regiões¹⁶ apresentam-se competitivas, torna-se interessante e justificável a investigação do processo de incorporação tecnológica e da capacidade de aprendizagem ou de adaptação de alguns grupos de produtores rurais. A adoção tecnológica, dependente ou não da capacidade de absorção e aprendizagem localizada, pode constituir uma forma de tratamento adequado da dinâmica do setor agropecuário. Assim, este trabalho tem como hipótese verificar que há uma complexidade de fatores que influenciam a adoção tecnológica em SPL.

3. O método de abordagem

O estudo das práticas é o cerne das pesquisas sobre o funcionamento de sistemas biológicos pilotados pelo homem. São consideradas como os resultados do processo de decisão e seu estudo é acessível, contrariamente aos objetivos, projetos e outras regras de decisão. Finalmente, a análise das práticas permite acessar, em algum grau, os elementos mobilizados nas tomadas de decisões (Damasceno et al., 2008).

Foi usado o critério de buscar identificar casos típicos e atípicos, selecionando os exemplos extremos e destacando a diversidade de SPL regionais. Quanto aos procedimentos técnicos, foi utilizado o estudo de casos múltiplos, com o propósito de fazer generalizações teóricas. Conforme Yin (2005), quando se estuda os fenômenos contemporâneos no contexto real, não há, na maioria dos casos, como exercer controles locais. Desta maneira justifica-se a utilidade da abordagem multifatorial.

A coleta de dados, por descreverem processos, envolve variáveis quantitativas (discretas e contínuas) e qualitativas ou categóricas (nominais e ordinais), destacando que a mensuração é uma estratégia de análise e não um objeto de análise (Pereira, 2004).

A investigação científica é uma atividade de natureza cognitiva que consiste num processo sistemático, flexível e objetivo de estudo. Neste método, foram empregadas as seguintes etapas: (i) definição dos objetivos da investigação; (ii) determinação do método de exploração, coleta de dados, com visita aos SPL e aplicação de entrevista com uso de gravador digital; (iii) proposta do tamanho da amostra representativa da população; (iv) construção do questionário guia semiestruturado composto por questões abertas, indiretas e não específicas, além de espaço para

¹⁶ Neste estudo tomou-se o exemplo da mesorregião sudoeste do Paraná.

expressão de opiniões; (v) aplicação de estudo / exercício piloto; (vi) adequação das questões em função das respostas; (vii) coleta de dados a campo com questionário melhor estruturado e (viii) organização, análise das informações e redação científica.

As respostas abertas devem ser utilizadas na fase inicial da investigação, de modo a identificar categorias utilizáveis como opções de resposta nas perguntas fechadas (Foddy, 1993). Podem ocorrer problemas, quando, por exemplo, (i) o respondente não entende o que foi perguntado, (ii) quando existe falta de interesse dos respondentes em responder às questões, (iii) quando o respondente não está propenso a querer responder sobre certas atitudes e comportamentos que apresenta, (iv) quando ocorre falha do respondente em questões sob situações estressantes (particularmente em entrevistas) e (v) quando há falhas do entrevistador de várias naturezas (tendência em interpretar as perguntas, trocar palavras por algumas que crê ser equivalentes, falhas na formulação do questionário).

Verger (2004) atesta que o método de coleta de dados por entrevistas e questionários pode sofrer variações na forma e na mecânica da obtenção das informações. Desta maneira, podem influenciar as estatísticas ou induzir a erros. Entretanto, as entrevistas e os questionários representam uma poderosa ferramenta na obtenção de dados nas áreas da psicologia, antropologia e ciências sociais aplicadas, como também nas ciências da saúde e agrárias.

4. Os métodos analíticos

Na concepção de Chevereau (2004), o subsistema biotécnico divide-se nos postos de manejo: alimentação, reprodução, rebanho (renovação e reforma) e gestão da superfície, além de considerar o trabalho e a comercialização. A fim de melhorar o entendimento da gestão zootécnica, foi proposta a inclusão das variáveis que compõem o conhecimento tecnológico da unidade de decisão e gestão administrativa. Estas variáveis respondem individualmente às ações do subsistema decisional, mas sua análise global pode fornecer um retrato detalhado da situação de cada SPL. A análise conjunta dos SPL projeta as possíveis situações em termos de diversidade com base na população estudada (Ramos, 2008).

Um objeto complexo deve ter um tratamento equivalente que reduza a sua dimensionalidade sem simplificar excessivamente as informações provenientes deste (Lebart et al., 2004). Para isso, os métodos multivariados de estatística são necessários

para a abordagem. Esses métodos derivam basicamente de análises exploratórias, classificatórias e fatoriais. As peculiaridades dessas análises variam de acordo com o objetivo do estudo e com a natureza intrínseca dos dados ou variáveis, sejam esses quantitativos, qualitativos ou um conjunto misto (Minayo & Sanches, 1993).

Neste estudo serão utilizadas a análise fatorial (AF), análise de componentes principais (ACP), análise de correspondência múltipla (ACM) e análise de classificação hierárquica ascendente (ACHA) e agrupamento pelo método de cluster. A finalidade dos usos dessas técnicas é: (i) definir variáveis de importância explicativa, (ii) explicar a estrutura de correlações entre variáveis e casos e (iii) construir tipologias, definidas como a ciência da elaboração de tipos com a finalidade de guiar análises de dados em uma realidade complexa (Landais, 1998). A forma de utilização dessas análises não é uniforme, sendo seguido aquele método, cuja abordagem mais se adapte às características dos dados e que extraia as informações necessárias destes de acordo com a estruturação da hipótese.

Referências

- AFFIN, O.A.D.; SANTOS, N.A. O que é enfoque sistêmico? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.28, p.57-68, 1990.
- ADGER, N. Vulnerability. **Global environmental change**, v.16, n.3, p.268-281, 2006.
- ALVES, E.; ROCHA, D.P. A agricultura brasileira: desempenho recente, desafios e perspectivas. In: **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: Ipea, 2010. p.275-290.
- ANDERSON, V.; JOHNSON, L. **System thinking basics: from concepts to casual loops**. Cambridge: Pegasus Communications, 1997. 133p.
- ASSIS, A.G.; BROCKINGTON, N.R. Sistema de produção e economia - o estado da arte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.573-582.
- ASSIS, A.G.; STOCK, L.A.; CAMPOS, O.F. et al. **Sistemas de produção de leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 6p. (Circular Técnica, 85).
- ASTIGARRAGA, L.; CHIA, E.; INGRAND, S. Production flexibility in extensive beef farming systems in the Limousin region. In: EUROPEAN IFSA SYMPOSIUM, 8. 2008, Clermont-Ferrand. **Anais...** Clermont-Ferrand: INRA, 2008. p.385-402. (CD-ROM)

- BÁNKUTI, F.I.; SOUZA FILHO, H.M. A informalidade em sistemas agroindustriais: os casos dos sistemas agroindustriais da carne bovina e do leite. In: **Agronegócios: gestão e inovação**. São Paulo: Saraiva, 2006. v.1, p.3-345.
- BARDHAN, P.; UDRY, C. Technological progress and learning. In: **Development microeconomics**. New York: Oxford University Press, 1999. p.152-167.
- BARIONI, L.G.; MARTHA JÚNIOR, G.B.; RAMOS, A.K B. et al. Planejamento e gestão do uso de recursos forrageiros na produção de bovinos em pastejo. In: **Pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 2003. p.105-154.
- BARROS, G.S.C.; GALAN, V.B.; GUIMARÃES, V.A. et al. **Sistema agroindustrial do leite no Brasil**. Brasília: Informação Tecnológica, 2001. 170p.
- BÉGUIN, P.; CERF, M. Formes et enjeux de l'analyse de l'activité pour la conception des systèmes de travail. **Activités**, v.1, n.1, p.54-71, 2004.
- BERGEVOET, R.H.M.; ONDERSTEIJN, C.J.M.; SAATKAMP, H.W. et al. Entrepreneurial behaviour of dutch dairy farmers under a milk quota system: goals, objectives, and attitudes. **Agricultural Systems**, v.80, p.1-21, 2004.
- BRASIL Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural**. [2004]. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 26p. Disponível em: <<http://www.pronaf.gov.br/dater/arquivos/Política%20Nacional%20ATER.pdf>> Acesso em: 19/06/2011.
- CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: **Pequena empresa, cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003. p.21-34.
- CHEVEREAU, C. **Pilotage stratégique des troupeaux laitiers**. 2004, 345f. Memoire d'Ingenieur (Graduação em Agronomia) - École Supérieure d'Agriculture de Purpan, Toulouse.
- CHIA, É.; MARCHESNAY, M. Um regard dès sciences de gestion sur la flexibilité: enjeux et perspectives. In : **L'élevage en mouvement: flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores**. Paris: Ed. Quae, 2008. p.23-36.
- COQUIL, X.; DEDIEU, B.; BÉGUIN, P. How do livestock and crop sciences represent evolutions of farming systems? In: EUROPEAN IFSA SYMPOSIUM, 9. 2010, Vienna. **Anais...** Vienna: IFSA, 2010. p.1255-1266.
- COURNUT, S. **Le fonctionnement des systèmes biologiques pilotés: simulation à événements discrets d'un troupeau ovin conduit en trois agnelages en deux ans**. 2001. 492f. Tese (Doutorado em Biometria) - Université Claude Bernard, Lyon.

- DAMASCENO, J.C.; BODENMULLER FILHO, A.; RAMOS, C.E.C.O. et al. O papel do homem na gestão e controle de qualidade da produção de leite. In: **Bovinocultura de leite: inovação tecnológica e sustentabilidade**. Maringá: Eduem, 2008. p.276-287.
- DARNHOFER, I.; BELLON, S.; DEDIEU, B. et al. Adaptiveness to enhance the sustainability of farming systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. EUROPEAN IFSA SYMPOSIUM, 8. 2008, Clermont-Ferrand. **Anais...** Clermont-Ferrand: INRA, 2008. p. 339-351. (CD-ROM)
- DEDIEU, B.; COURNUT, S.; INGRAND, S. Modéliser la gestion de la production d'un troupeau d'herbivores. In: INRA SAD TRAPEUR. **Séminaire transformation des pratiques techniques et flexibilité des systèmes d'élevage**. Montpellier : ProdINRA, 2004. 11p.
- DEDIEU, B.; FAVERDIN, P.; DOURMAD, J.Y. et al. Système d'élevage, un concept pour raisonner les transformations de l'élevage. **Productions Animales**, v.21, n.1, p.45-58, 2008.
- DEDIEU, B. Qualification of the adaptive capacities of livestock farming systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.397 -404, 2009.
- DE LEEUW, J. Statistical properties of multiple correspondence analysis. In: NEW MULTIVARIATE METHODS IN STATISTICS. 1984, Brunswick. **Proceedings...** Brunswick: Bowdoin College, 1984. 19p.
- DELÉAGE, E. **Paysans de la parcelle à la planète: socio** -anthropologi
agriculture durable. Paris: Syllepse, 2004. 245 p.
- DENT, J.B. Towards a general paradigm for decision making. In: **Conservation and sustainable development**. San Jose: Ciencias Veterinarias, 1995a. p.67-70.
- DENT, J.B.; EDWARDS-JONES, G.; McGregor, M.J. Simulation of ecological, social and economic factors in agricultural systems. **Agricultural Systems**, v.49, p.337-351, 1995b.
- DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories, **Research Policy**, n. 11, p.147-162, 1982.
- DUFUMIER, M. **Les projets de développement agricole**. Paris: Karthala, 1996. 354p.
- EIRIZ, V. Proposta de tipologia sobre alianças estratégicas. **Revista de Administração Contemporânea**, v.5, n.2, p.65-90, 2001.
- FABRICIUS, C.; FOLKE, C.; CUNDILL, G. et al. Powerless spectators, coping actors, and adaptive co-managers: a synthesis of the role of communities in ecosystem management. **Ecology and Society**, v.12, n.1, p.29-44, 2007.

- FEGER, J.E.; FISCHER, A.; TESSER, D.P. et al. Alternativas para superar entraves em regionalizações determinadas por políticas públicas: o caso da cadeia produtiva do leite na mesomercosul. **Revista Gestão Organizacional**, v.2, n.2, p. 167-186, 2009.
- FERREIRA, G. **An evolutionary approach to farming decision making on extensive rangelands**. 1997. 469f. Tese (Doutorado em Ecologia) - University of Edinburgh, Edimburgo.
- FILIPPSEN, L.; PELLINI, T. **Cadeia produtiva do leite: prospecção de demandas tecnológicas do agronegócio paranaense**. Londrina: IAPAR, 1999. (doc.19).
- FLAMANT, J.C.; BÉRANGER, C.; GIBON, A. Animal production and land sustainability. An approach from the farm diversity at territory level. **Livestock Production Systems**, v.61, p.275-286, 1999.
- FODDY, W.H. **Constructing questions for interviews and questionnaires: theory and practice in social research**. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 228p.
- FOSTER, A.D.; ROSENZWEIG, M.R. Learning by doing and learning from others: human capital and technical change in agriculture. **The Journal of Political Economy**, v.103, n.6, p.1176-1209, 1995.
- GARVIN, D.A. **Learning in action: a guide to putting the learning organization to work**. Boston: Harvard Business School Press, 2000. 256p.
- GNOATTO, A.A.; NUNES, S.P. Histórico, situação atual e tendências de desenvolvimento da atividade leiteira no Brasil. In: **Sistemas de Produção Agropecuária**. Dois Vizinhos: UTFPR, 2009. p.335-353.
- GUANZIROLI, C.E.; ROMEIRO, A.R.; SHIKI, S. et al. **Perfil da agricultura familiar no Brasil: dossiê estatístico**. Brasília: FAO/INCRA, 1996. 24p.
- GUANZIROLI, C.E.; DI SABBATO, A. [2000] **A importância das atividades agropecuárias na formação da renda dos agricultores familiares**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=437>> Acesso em: 23/05/2011.
- GUANZIROLI, C.E.; ROMEIRO, A.R.; BUAINAIN, A.M. et al. **Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001. 288p.
- GUILHOTO, J.J.M.; SILVEIRA, F.G.; AZZONI, C. **PIB das cadeias produtivas da agricultura familiar**. Brasília: FIPE, 2004. 32p.
- GUNDERSON, L.H. Ecological resilience in theory and application. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.31, p.425-439, 2000.
- HOSTIOU, N.; VEIGA, J.B.; TOURRAND, J. 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.

- HOUSTIOU, N.; DEDIEU, B. Diversity of forage system work and adoption of intensive techniques in dairy cattle farms of Amazonia. **Agronomy for Sustainable Development**, p.1-10, 2009.
- HOLLING, C.S.; MEFFE, G. Command and control and the pathology of natural resource management. **Conservation Biology**, v.10, p.328-337, 1996.
- HOLLING, C.S. Understanding the complexity of economic, ecological and social systems. **Ecosystems**, v.4, p.390-405, 2001.
- IBGE [2011] **Censo Agropecuário**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: 06/06/2011.
- INGRANT, S.; BENOIT, D.; AGABRIEL, J. Critères de constitution de lots de vaches dans lês troupeaux bovins allaitants limousins et charolais. **Productions Animales**, v.12, n.1, p.31-71, 1999.
- INGRANT, S.; COURNUT, S.; DEDIEU, B. et al. La conduite de la reproduction du troupeau de vaches allaitantes: modélisation des prises de decision. **Productions Animales**, v.16, n.4, p. 261-268, 2003.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Caracterização socioeconômica da atividade leiteira no Paraná**. Curitiba, 2009. 29p.
- ISENGILDINA, O.; PENNING, J.M.E.; IRWIN, S.H. et al. U.S. crop farmers' use of market advisory services. **Journal of international food & Agribusiness Marketing**, v.18, n.3-4, p.67-86, 2006.
- ISHIKURA, Y. Gestão do conhecimento e concorrência global: a abordagem da Olympus à gestão do conhecimento global na indústria de câmeras fotográficas digitais. In: TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. (Ed.) **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008. p.165-200.
- JANK, M.S.; NASSAR, A.M. Competitividade e globalização. In: **Economia e gestão dos negócios agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000. p.137-163.
- KAGEYAMA, A. As múltiplas fontes de renda das famílias agrícolas brasileiras. **Agricultura em São Paulo**, v.48, n.2, p.57-69, 2001.
- KEULEN, H.V.; SCHIERE, H. Crop-livestock systems: old wine in new bottles? In: INTERNATIONAL CROP SCIENCE CONGRESS, 4. 2004, Brisbane. **Proceedings...** Brisbane: ICSC Australia, 2004. 12p.
- KNICKEL, K.; RENTING, H. Methodological and conceptual issues in the study of multifunctionality and rural development. **Sociologia Ruralis**, v.40, n.4, p.512-528, 2000.
- KIRSCHENMANN, F.L. Potential for a new generation of biodiversity in agroecosystems of the future. **Agronomy Journal**, v.99, p.373-376, 2007.

- KOEHLER, J.C. **Caracterização da bovinocultura de leite no estado do Paraná**. Curitiba: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, 2000. 80p.
- KUBRUSLY, L.S. Um procedimento para calcular índices a partir de uma base de dados multivariados. **Pesquisa Operacional**, v.21, n.1, p.107-117, 2001.
- LANDAIS, É.; LHOSTE, P.; MILLEVILLE, P. Points de vue sur la zootechnie et sur les systèmes d'élevage tropicaux. **Cahiers des Sciences Humaines**, vol.23, n.3-4, p.421-437, 1987a.
- LANDAIS, É. **Recherches sur les systèmes d'élevage**: questions et perspectives. Paris: INRA - Département
1987b. 68p. (Document de travail).
- LANDAIS, E. Modelling farm diversity, new approaches to typology building in France. **Agricultural Systems**, v.58, n.4, p.505-527, 1998.
- LEBART, L.; MORINEAU, A.; PIRON, M. **Statistique exploratoire multidimensionnelle**. 3.ed. Paris: Dunod, 2004. 439p.
- LEI 11.326 [2006]. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e empreendimentos familiares rurais. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm> Acesso em: 08/10/2011.
- LEMERY, B.; INGRAND, S.; DEDIEU, B. et al. Agir en situation d'incertitude: le cas des éleveurs bovins allaitants. **Économie Rurale**, v.288, p.57-69, 2005.
- LEMERY, B.; INGRAND, S.; DEDIEU, B. et al. La flexibilité des élevages allaitants face aux aléas de production et aux incertitudes de la filière. In: **L'élevage en mouvement**: flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores. Paris: Ed. Quae, 2008. p.143-159.
- LE MOIGNE, J.L. **La modélisation des systèmes complexes**. Paris : Dunod Edition, 1990. 178p.
- LEV L.; CAMPBELL D. The temporal dimension in farming systems research : the importance of maintaining flexibility under conditions of uncertainties. **Journal of Rural Studies**, v.3, n.2, p.123-132, 1987.
- LINDGREEN, H.C.; BYRNE, D. **Psicologia**: processos comportamentais. Rio de Janeiro: LTC, 1982. p.214-215.
- LOURENZANI, W.L. Capacitação gerencial de produtores familiares: uma proposta metodológica de extensão rural. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v.8, n.3, p.313-322, 2006.
- MASSUDA, E.M.; ALVES, A.F.; PARRÉ, J.L. et al. Panorama da cadeia produtiva do leite no Brasil. In: **Bovinicultura leiteira**: bases zootécnicas, fisiológicas e de produção. Maringá, Eduem, 2010. p.09-26.

- MATTOS, F.; GASTAL, C.; RANK, L. et al. **Manual de Inovação**. Brasília: Movimento Brasil Competitivo, 2008. 140p. Disponível em: <<http://www.mbc.org.br/mbc/uploads/biblioteca/1211294320.5957A.pdf>>. Acesso em: 12/08/2011.
- MAZOYER, M. **Rapport de synthèse provisoire**: dynamique de systemes agraires. Paris: Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur. 1987. 20p.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. **Historie dès agriculteurs du monde**. Paris: Seuil 1997. 534p.
- MINAYO, M.C.S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? **Cadernos de Saúde Pública**, v.9, n.3, p.239-262, 1993.
- MIGUEL, L.A. A pesquisa-desenvolvimento na França e sua contribuição para o estudo do rural. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO. 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 1999. p.16-25.
- MORAES, A.; ALVES, S.J.; CARVALHO, P.C.F. et al. Avaliação de sistemas de produção de leite a pasto que poderão prevalecer nas principais regiões produtoras de leite do país. In: SIMPÓSIO SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 2000, Goiânia. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2000. p.65-68.
- MOULIN, C.H.; INGRAND, S.; LASSEUR, J. et al. Comprendre et analyser les changements d'organisation et de conduite de l'élevage dans un ensemble d'exploitations: propositions méthodologiques. In: **L'élevage en mouvement**: flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores. Paris: Ed. Quae, 2008. p.181-196.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**: Como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação.16.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004. 358p.
- NOVO, A.L.M. **Avaliação de programas privados de assistência técnica no setor leiteiro: um estudo de caso do departamento de assistência ao produtor Parmalat**. 2001. 110f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- NUTHALL, P.L. Managerial capacity - a review of its basis and a potential improvement using psychological concepts. **Agricultural Economics**, v.24, p.247-262, 2001.
- OSTY, P.L.; LANDAIS, E. Fonctionnement des systèmes d'exploitation pastorale. In : CONGRÈS INTERNATIONAL DES TERRES DE PARCOURS, 4., 1993, Montpellier. **Anais...** Montpellier: [S.E.], 1993, p.1137-1146.
- PARRÉ, J.L.; SANTOS, G.T.; MASSUDA, E.M. et al. Análise espacial da produção e produtividade da pecuária leiteira paranaense In: **Bovinocultura leiteira**: bases zootécnicas, fisiológicas e de produção. Maringá: Eduem, 2010. p.28-45.

- PEIXOTO, M.A. **Extensão privada e a privatização da extensão: uma análise da indústria de defensivos agrícolas**. 2009. 332f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- PENNINGS, J.M.E.; LEUTHOLD, R.M. The role of farmers behavioural attitudes and heterogeneity in futures contracts usage. **American Journal of Agricultural Economics**, v.82, p.908–919, 2000.
- PEREIRA, J.C.R. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais**. 3.ed. São Paulo: Edusp, 2004. 156p.
- 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.
- RAMOS, C.E.C.O. **Contaminação por micotoxinas, resíduos de organofosforados e carbamatos: influência na qualidade do leite**. 2011, 94f. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- REIS, J.C.G.; SILVA, V.; AMARAL, A.M.P. et al. Evolução na eficiência produtiva da pecuária leiteira em pequenos e médios estabelecimentos paulistas. **Agricultura em São Paulo**, v.53, n.2, p.85-96, 2006.
- SANSOUCY, R. Livestock - a driving force for food security and sustainable development. **World Animal Review**, v.84-85, p.5-17, 1995.
- SANTOS, G.T.; VILELA, D. Produção leiteira – analisando o passado, entendendo o presente e planejando o futuro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...**, 2000, Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.231-266.
- SANTOS, R.A. Território e modernização da agricultura no sudoeste do Paraná. **Revista Espaço Acadêmico**, n.118, p.114-122, 2011.
- SCHNEIDER, S.; NIEDERLE, P.A. Resistance strategies and diversification of rural livelihoods: the construction of autonomy among Brazilian family farmers. **Journal of Peasant Studies**, v. 37, p.379-405, 2010.
- SCHUMPETER, J.A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. 169p.
- SEBILLOTTE, M. Système de culture: un concept opératoire pour les agronomes. In: COMBE, L.; PICCARD, D. (Ed.). **Les systèmes de cultures**. Paris: INRA, 1990. p.165 -196.
- SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Suplementação volumosa no pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.317-327.

- SILVA, C.A.B.; BATALHA, M.O. Competitividade em sistemas de estudos agroindustriais: metodologia e estudo de caso. Workshop brasileiro de gestão em sistemas agro-alimentares, 2., 1999., Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: PENSA/FEA/USP, 1999, 13p. Disponível em: <<http://www.fearp.usp.br/egna/arquivo/1.pdf>> Acesso em: 25/06/11.
- SMITH, R.R.; MOREIRA, L.V.H.; LATRILLE, L.L. Characterization of dairy productive systems in the tenth region of Chile using multivariate analysis. **Agricultura Técnica**, v.62, n.3, p.375-395, 2002.
- SOARES, A.C. A multifuncionalidade da agricultura familiar. **Revista Proposta**, n.87, p.40-49, 2001.
- SOLANO, C.; BERNUÉS, A.; ROJAS, F. et al. Relationships between management intensity and structural and social variables in dairy and dual-purpose systems in Santa Cruz, Bolivia. **Agricultural Systems**, n.65, p.159-177, 2000.
- SOLANO, C.; LEÓN, H.; PÉREZ, E. et al. Who makes farming decisions? A study of Costa Rican dairy farmers. **Agricultural Systems**, n.67, p.181-199, 2001a.
- SOLANO, C.; LEÓN, H.; PÉREZ, E. et al. Characterising objective profiles of Costa Rican dairy farmers. **Agricultural Systems**, n.67, p.153-179, 2001b.
- SOLANO, C.; LEÓN, H.; PÉREZ, E. et al. Using farmer decision-making profiles and managerial capacity as predictors of farm management and performance in Costa Rica farms. **Agricultural Systems**, n.88, p.395-428, 2006.
- SOUZA, J.P.; TONON, L.; PEREIRA, L.B. Estratégias competitivas e padrão de concorrência nos segmentos produtor e processador na cadeia de lácteos do Paraná. In: **Cadeias produtivas: estudos sobre competitividade e coordenação**. Maringá: Eduem, 2009. p.153-171.
- SPEDDING, C.R.W. **An introduction to agricultural systems**. England: Applied Science Publishers Ltda., 1979. 169p.
- STEINFELD, H.; MÄKI-HOKKONEN, J. A classification of livestock production systems. **World Animal Review**, v.84-85, p.83-94, 1997.
- TAKAHASHI, F.; ABREU, U.G.P.; SANTOS, S.A. et al. Avaliação da pecuária extensiva do Pantanal por meio de análise emergética - análise preliminar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009. v.38, p.1-3.
- TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. Criação e dialética do conhecimento. In: TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. (Ed.) **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008. p. 17-38.
- URBANO, G.P.A.; LOPES, P.S. **Análise de sistemas de produção animal - bases conceituais**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005. 28p.

- VERGER, D. La qualité des enquêtes auprès des ménages. In: ARDILLY, P. (Ed.) **Échantillonnage et méthodes d'enquêtes**. Paris: Dunod, 2004. 375p.
- VIEIRA FILHO, J.E.R. Trajetória tecnológica e aprendizado no setor agropecuário. In: **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: Ipea, 2010. p.67-96.
- VIEIRA FILHO, J.E.R. **Inovação tecnológica e aprendizado agrícola: uma abordagem schumpeteriana**. 2009. 154 f. Tese (Doutorado em Teoria Econômica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- WADSWORTH, J. Adoption of innovations by Costa Rican livestock producers under different levels of extension intensity: predicted versus observed behaviour. **Agricultural Systems**, v.49, p.69-100, 1995.
- WADSWORTH, J. **Análisis de sistemas de producción animal**. Roma: ESTUDIO FAO, 1997. 80p.
- WALKER, B.; HOLLING, C.S.; CARPENTER, S. et al. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. **Ecology and Society**, v. 9, n.2, 2004.
- WOODS, P.S.A.; WYNNE, H.J.; PLOEGER, H.W. et al. Path analysis of subsistence farmers' use of veterinary services in Zimbabwe. **Preventive Veterinary Medicine**, v.61, p.339-358, 2003.
- YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 207p.

OBJETIVOS GERAIS

Analisar a diversidade dos SPL, considerando os fatores que influenciam a tomada de decisão sobre adoção de tecnologia, visando melhores resultados da assistência técnica.

CAPÍTULO II

Gestão da superfície forrageira: indicativos de margem de manobra e flexibilidade em sistemas de produção leiteiros

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho evidenciar os perfis de dimensionamento nos sistemas de produção leiteiros (SPL) a partir das áreas cultivadas com forrageiras e suas respectivas proporções e relações, somadas aos indicativos dos resultados produtivos. Entre os meses de agosto a novembro do ano de 2010 e junho a agosto de 2011, foram realizadas entrevistas em 60 propriedades com base em questionário, partindo-se da bacia leiteira da região sudoeste do Paraná. A análise fatorial foi aplicada para selecionar 10 variáveis substitutas a partir das 17 variáveis originais. A análise de componentes principais foi empregada para a construção dos fatores. O fator 1 explicou 29,614% da variância total e indica que nos SPL com rebanhos maiores, estão sendo mantidos em áreas menores, identificando o objetivo de intensificação do uso da superfície. O fator 2 representou 18,101% da variância total e sugere que nos SPL mais eficientes em produção diária e por hora de trabalho rotineiro utilizam menor proporção da superfície com forragens perenes. Os 60 SPL foram classificados em 5 grupos com características próprias quanto às estratégias de uso da superfície. Os clusters retratam a dinâmica da gestão dos recursos forrageiros e marcam a diversidade de objetivos dos gestores, configurando lógicas diversas de dimensionamento para o atendimento da demanda.

Palavras-chave: análise fatorial, demanda, dimensionamento, suprimento, leite

ABSTRACT: This study was conducted with the objective of emphasizing the dimensioning profiles in the dairy production systems (DPS) from the areas planted with forage and their respective proportions and relations, together with indicative of productive results. Between the months of August to November 2010 and June to August 2011, interviews based on a questionnaire were conducted in 60 properties, starting from the dairy region of the southwestern region of Paraná. The factor analysis was applied to select 10 substitute variables from the 17 original variables. The analysis of main components was used to construct the factors. Factor 1 explained 29.614% of the total variance and indicates that the DPS with larger herds are being kept in smaller areas, identifying the purpose of intensifying the use of the surface. The second factor accounted for 18.101% of the total variance and suggests that more efficient DPS on daily production and routinely work hours use a smaller proportion of the surface with perennial forage. The 60 DPS were classified into five groups with their own characteristics regarding the use of surface strategies. Clusters portray the management of forage resources dynamic and mark the diversity of managers' objectives, setting various logical dimensioning to meet demand.

Keywords: factor analysis, demand, dimensioning, supply, milk

Introdução

Um princípio básico, que norteia as tomadas de decisões e orienta as ações em sistemas de produção leiteiros (SPL), consiste em equacionar o suprimento e a demanda por alimentos. Diversos esforços e recursos são direcionados pelos criadores no sentido de adequar a oferta de alimento suficiente para atender às exigências nutricionais do rebanho. Estes aspectos, relativos às dimensões decisional e biotécnica¹⁷, estão incorporados nas estratégias de uso dos recursos alimentares disponíveis, tanto para o rebanho, quanto em uma região (Damasceno et al., 2002).

Os SPL situados na região sul do Brasil caracterizam-se pela adoção do sistema de plantio direto (SPD) que se consolida via integração lavoura pecuária (ILP). Souto (2006) demonstrou a oportunidade de produção de leite em pastagens anuais de inverno cultivadas em ILP, enquanto Machado et al. (2002) salientam os benefícios nos períodos hibernais, onde as interações dos fatores biológicos, econômicos e sociais determinam a sustentabilidade nos SPL.

As características edafoclimáticas influenciam diretamente a escolha das espécies forrageiras e das culturas agrícolas utilizadas nos SPL, e conseqüentemente as práticas de manejo nutricional (Cóleno et al., 2005). A sazonalidade na oferta de forragens, de acordo com as características morfofisiológicas de cada espécie, modula a distribuição irregular ao longo das estações e condiciona as estratégias para suplementar a demanda nos SPL. Entende-se que a fertilidade do solo e a escolha da planta forrageira são variáveis passíveis de controle efetivo pelo operador do sistema. Desta maneira, espera-se que sua manipulação determine o ajuste eficaz da relação suprimento/demanda. Na medida em que as taxas de acúmulo parecem ser, em primeira análise, o aspecto mais importante da produção, a uniformidade desta, o valor nutricional e a flexibilidade de uso de tolerância às variações no manejo também são características de grande relevância (Hodgson, 1990; Silva & Pedreira, 1996).

O estudo das parcelas busca entender a combinação entre espaço e sua utilização, configurando a gestão de cada produtor e seus diferentes objetivos para as parcelas (Josien et al., 1994). Andrieu et al. (2008) enfocaram os ajustes da superfície sob os aspectos: regras de dimensionamento, coordenação das fases de transição entre

¹⁷ O subsistema decisional é o que pilota o sistema de produção, seu elemento central é o proprietário ou pessoa responsável pelas tomadas de decisões (Ingrand et al., 2003); já o biotécnico é constituído pelos animais e demais recursos mobilizados para a produção (Cournut, 2001).

as diferentes forrageiras e fontes de variação do tamanho das parcelas. As comparações entre as estações e anos agrícolas apontaram a diversidade de estratégias classificadas como rígidas e adaptativas. As características de valor agrônomo, topografia e distância entre parcelas, também importantes na gestão da superfície, devem ser aprimoradas com uma análise plurianual (Cóleno et al., 2002).

As maneiras de descrever a evolução dos sistemas agrícolas em ambiente de incerteza podem ser acessadas pela avaliação dos possíveis ajustes construídos por um sistema (espaço ou margem de manobra) e pelas propriedades de regulação do desenvolvimento dos sistemas de biotecnologia (Tichit et al., 2008). De acordo com Martin (2009), a margem de manobra é definida em sistemas de forragem, identificando: (i) possíveis ajustes do sistema de biotecnologia (extensão de uso, de produção e de digestibilidades das diferentes espécies forrageiras); e (ii) várias funções para cada entidade de produção (pastejo, corte e/ou conservação). Estas práticas seriam as concretizações das decisões tomadas pelo produtor.

Considera-se a flexibilidade como a construção de alternativas de sistemas de cultivo para enfrentar os riscos prováveis (Dedieu et al., 2008a e 2008b). Andrieu et al. (2007) entendem que quanto maior proporção da área agrícola, maior a possibilidade de uso de espécies forrageiras, ampliando a margem de manobra e diversidade alimentar do rebanho. Na ILP, configura-se o aumento da complexidade para atender a autossuficiência forrageira. É possível identificar a interdependência das demandas, entretanto elas não acontecem ao mesmo tempo (cultura: ano agrícola e gado leiteiro: plurianual). Para Coquil et al. (2009) as flutuações dos espetáculos das culturas podem tornar o planejamento da dieta e da demografia do rebanho bastante difícil em longo prazo. A partir desta realidade, é possível evidenciar perfis dos SPL para o suprimento forrageiro se forem tomadas como referências as áreas cultivadas com forrageiras e suas respectivas proporções e relações, somadas aos indicativos dos resultados das explorações.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de identificar as possíveis regras de dimensionamento a partir das variáveis de gestão da superfície forrageira, evidenciando a capacidade de adaptação nos SPL estudados.

Material e Métodos

Entre os meses de agosto a novembro do ano de 2010 e junho a agosto de 2011, foram visitadas e entrevistadas 60 famílias em seus SPL com base em questionário. Este foi previamente elaborado pela equipe de pesquisa e as entrevistas obedeceram aos métodos utilizados por Damasceno et al. (2005), Roehsig (2006), Bánkuti (2007) e Ramos (2008), fundamentado no guia elaborado por Moulin (2006). A escolha das unidades de produção está vinculada à diversidade de SPL, partindo-se da bacia leiteira da região sudoeste do Paraná. A base de amostragem integrou os municípios de Dois Vizinhos, Boa Esperança do Iguçu, Francisco Beltrão, Salto do Lontra, Nova Esperança do Sudoeste e Enéas Marques.

A região sudoeste do Paraná situa-se entre os paralelos 25° e 27° de latitude sul e 51° e 54° longitude oeste. Apresenta uma diversidade de climas em função de variações do regime de chuvas e de temperatura, segundo o gradiente de altitude. O clima predominante da região é do tipo Cfa, segundo a classificação de Köppen (IAPAR, 2011), ou seja, clima subtropical com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida. Este tipo de clima ocorre na porção oeste do território, em aproximadamente 63% da área, sendo que no restante do território, na porção leste, ocorre o clima Cfb, clima temperado propriamente dito com temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida.

A base de dados permitiu a modelagem preliminar, que contém a análise descritiva dos dados, sendo calculadas as médias, valores mínimos e máximos, desvios-padrões e coeficientes de variação. As medianas foram representadas com o intuito de destacar a diversidade de valores e permitir considerações adequadas.

A seleção das variáveis foi feita com base nas informações obtidas nos SPL. Entre as técnicas de estatísticas exploratórias multidimensionais optou-se pela análise fatorial baseada em estudos sobre sistemas (Mburu et al., 2007; Solano et al.; 2006). As variáveis indicativas da superfície forrageira (10) e da demanda e resultados produtivos (7) foram introduzidas na análise fatorial. As variáveis primárias foram selecionadas usando a rotação ortogonal Varimax de modo a facilitar sua interpretação. As variáveis

substitutas, que representaram melhor os fatores, integraram a análise de componentes principais (ACP). As 17 variáveis primárias são as seguintes (Tabela 1):

Tabela 1 - Variáveis da gestão da superfície, unidades e códigos ($n = 60$)

Variáveis	Unidade	Código
Superfície de área útil para pecuária leiteira / UA	ha/UA ¹⁸	UTILUA
Proporção de área arrendada para pecuária leiteira / área própria	%	ARRE
Superfície de área com forrageiras perenes tropicais para vacas em lactação / número de vacas em lactação	ha/vaca	PERELAC
Proporção entre área com forrageiras perenes tropicais para vacas em lactação e área útil para pecuária leiteira	%	PERE
Superfície de área com forrageiras anuais de verão / número de vacas em lactação	ha/vaca	VERALAC
Proporção entre área com forrageiras anuais de verão e área útil para pecuária leiteira	%	VERA
Superfície de área com forrageiras anuais de inverno / UA	ha/UA	INVEUA
Proporção entre área com forrageiras anuais de inverno e área útil para pecuária leiteira	%	INVE
Superfície de área para silagem cultivada no ano agrícola / UA	ha/UA	SILUA
Proporção entre área para silagem e área útil para pecuária leiteira	%	SIL
Produção de leite diária / número de vacas em lactação	L/vaca/dia	VACADIA
Índice de produção de leite por hora de trabalho rotineiro	L/hora	TRAB
Taxa de lotação	UA/ha	LOTA
Produção / dia	L/dia	PROINV
Produtividade na área útil pecuária leiteira	L/ha/ano	PRODUT
Proporção entre total de vacas presentes / total de fêmeas	%	VACPRES
Proporção entre total de vacas em lactação / total de vacas no rebanho	%	VACLAC

Como exigências metodológicas, foram calculadas as proporções das áreas cultivadas a fim de explorar as regras de dimensionamento nos SPL, em relação à área útil para a pecuária leiteira e à magnitude da demanda (carga animal ou produção de leite). O período de uso da área com forrageiras perenes tropicais foi padronizado para

¹⁸ UA = Unidade animal = 450 kg peso vivo; vacas da raça holandesa (1,33 UA), vacas da raça jersey e novilhas prenhas (1 UA), novilhas em crescimento (0,5 UA) e bezerras mamando (0,1 UA).

305 dias de ocupação, em vista do consórcio com forrageiras anuais de inverno via sobresseadura¹⁹. Para as áreas com forrageiras anuais, tomou-se como referência o ciclo cultural de 150 dias. O indicador superfície de área útil para pecuária leiteira foi obtido pela soma das parcelas compostas por forrageiras perenes tropicais, espécies de ciclo anual de verão (sorgo, milheto, entre outras, além dos híbridos para silagem) e de inverno (aveia preta, azevém, etc.), ponderadas pelo ciclo em dias ocupados para o rebanho leiteiro. Na região estudada, é corrente o uso da pastagem de inverno em área adicional, ou seja, após a semeadura de forrageiras anuais de verão utilizadas no pastejo, corte e/ou conservação via ensilagem. As proporções foram obtidas dividindo-se a área de forrageiras pela área útil para pecuária leiteira. A proporção entre área arrendada para pecuária leiteira e área própria, que representa a margem de manobra que simula a importação de forragens de fora da propriedade, foi também corrigida pelo ciclo das culturas de 150 dias. Para a proporção da área para silagem, foi padronizado o ciclo de 110 dias, computando-se a área para cultivo na safra. Para o cultivo na safrinha, ponderou-se o uso em área adicional, no caso de ocorrência, ou seja, se a mesma área foi ocupada na safra, então, o ciclo foi de 220 dias.

Os índices de taxa de lotação, produção comercializada de leite diária / vaca em lactação, produção comercializada de leite / dia, produtividade na área útil para pecuária leiteira, proporção entre total de vacas presentes / total de fêmeas e proporção entre total de vacas em lactação / total de vacas no rebanho constituem-se indicativos do potencial de demanda alimentar. O número de vacas em lactação foi considerado como constante para a estação de inverno, sendo possível o ajuste para comparações entre estações.

O índice de produção de leite por hora de trabalho rotineiro diário foi representado pelo somatório do tempo de dedicação na atividade de todas as pessoas que fazem parte do processo de produção de leite. A partir da produção diária calculou-se o índice de rendimento por hora da mão-de-obra, conforme o método BTA (*Bilan Travail Atelage*) (Dedieu et al., 2006; Madelrieux & Dedieu, 2008).

As relações de superfície foram calculadas considerando as informações do período do ano agrícola em curso. As áreas para silagem e forrageiras anuais de inverno estão em razão do total do rebanho. A área para forrageiras perenes tropicais e anuais de verão estão em razão do número de vacas em lactação. As parcelas com forrageiras

¹⁹ A sobresseadura de espécies forrageiras de inverno, em áreas formadas com espécies perenes de clima tropical, é uma opção a ser considerada para aumentar a produção, sua distribuição estacional, o valor nutritivo (Reis et al., 2001) e o período de utilização da pastagem (Roso et al., 1999).

perenes tropicais ocupadas pelas outras categorias animais integraram o somatório da área útil para pecuária leiteira. Esta adequação busca ajustar a finalidade do dimensionamento para o atendimento da demanda do rebanho leiteiro (magnitude global) separadamente da categoria de vacas em lactação (magnitude produtiva).

As múltiplas dimensões e a grande diversidade de SPL são indicadores da complexidade e do alto número de variáveis a serem identificadas. Um objeto complexo deve ter um tratamento equivalente que reduza a sua dimensionalidade sem simplificar excessivamente as informações provenientes deste (Lebart et al., 2004). Johnson & Wichern (1998) afirmam que cada grupo de variáveis representa um único constructo ou fator, que é responsável pelas correlações observadas. Para Hair et al. (2009), a análise fatorial, que inclui a ACP e análise de fatores comuns, é uma abordagem estatística que pode ser usada para analisar interrelações entre um grande número de variáveis e explicar estas em termos de suas dimensões inerentes comuns (fatores). Ao resumir os dados, a análise fatorial capta as dimensões latentes que representam o conjunto de dados em um número menor de conceitos do que as variáveis individuais originais. Esta técnica, utilizada de forma exploratória, procura gerar uma estrutura em um conjunto de variáveis, ou como um redutor de dados, ou de uma perspectiva confirmatória, quando se tem uma idéia preconcebida sobre a estrutura real dos dados e deseja-se testar uma hipótese (Hair et al., 2009). O efeito final de rotacionar a matriz fatorial é redistribuir a variância dos primeiros fatores para os últimos, com o objetivo de atingir um padrão fatorial mais simples e significativo. A rotação ortogonal Varimax é a mais utilizada por se concentrar na máxima simplificação das colunas da matriz fatorial através da maximização da soma de variâncias de cargas exigidas da matriz fatorial. De acordo com Hair et al. (2009), o pesquisador deve buscar minimizar o número de variáveis incluídas, mas manter um número razoável de variáveis por fator. A força da análise fatorial consiste na definição de padrões entre grupos de variáveis, tornando-se de pouca utilidade na identificação de fatores compostos por uma única variável. Como regra geral, o mínimo é ter pelo menos cinco vezes mais observações do que o número de variáveis a serem analisadas.

Conforme reportado por Smith et al. (2002), a análise multivariada tem sido empregada em muitas áreas da ciência para classificar e estabelecer relações de similaridade entre grande quantidade de variáveis. A idéia básica gerada pela ACP é que as variáveis originais aparecem como vetores, cuja projeção sobre cada eixo ortogonal representa a influência da variável respectiva sobre o correspondente

componente principal. A representação gráfica tradicional desta análise é um gráfico bidimensional (primeiro plano fatorial) dos dois componentes principais que capturam uma maior proporção da variância presente na amostra. Considerações podem ser feitas em função do ângulo entre os vetores. Se próximo a zero, a correlação é muito estreita e positiva; se for próximo a 180°, a correlação é também estreita, porém, negativa; finalmente, se o ângulo é cerca de 90°, as variáveis estão pouco relacionadas.

Ressalta-se ainda a finalidade de construir tipologias para guiar análises de dados em uma realidade complexa (Landais, 1998). A combinação da análise de classificação hierárquica ascendente (ACHA) e análise de agrupamento (cluster) produz um diagnóstico do estágio atual de um determinado caso e determina as diferenças marcantes da hierarquia de famílias. Devem-se buscar grupos mais homogêneos possíveis e que as diferenças entre eles sejam as maiores possíveis (Härdle & Simar, 2007). As variáveis foram processadas no software SPSS 17.0 (2009), permitindo redução da dimensionalidade dos dados, obtenção de combinações interpretáveis das variáveis, descrição e entendimento da estrutura de correlação das variáveis (Barroso & Artes, 2003). De acordo com Carvalho & Struchiner (1992), cada variável pode ser situada no mesmo espaço gráfico definido pela análise de componentes principais, permitindo a visualização das relações entre os clusters e as variáveis.

Resultados e discussão

Os SPL estão divididos, segundo a orientação produtiva, em: agricultura e pecuária leiteira (22), agricultura e pecuária de duplo propósito (2), pecuária leiteira (18), pecuária leiteira e avicultura e/ou suinocultura (9) e agricultura, pecuária leiteira e avicultura e/ou suinocultura (9). A partir desta realidade, buscou-se fazer a análise detalhada das práticas aplicadas na gestão da superfície forrageira, com especial atenção para os principais fatores que poderiam explicar a heterogeneidade dos resultados.

A partir da modelagem preliminar, que contém a análise descritiva dos dados, foram calculadas médias, medianas, valores mínimos e máximos, e seus respectivos desvios-padrões e coeficientes de variação (Tabela 2).

Tabela 2 - Análise descritiva das variáveis ($n = 60$)

Variáveis	\bar{X}	Md	Min	Max	Dp	CV%
Superfície de área útil para pecuária leiteira / UA (ha/UA)	0,35	0,34	0,12	0,69	0,13	36,31
Proporção de área arrendada para pecuária leiteira / área própria (%)	7,31	0	0	130,99	19,19	262,70
Superfície de área com forrageiras perenes tropicais para vacas em lactação / número de vacas em lactação (ha/vaca)	0,17	0,15	0,02	1,09	0,15	90,24
Proporção área forrageiras perenes tropicais / área útil pecuária leiteira (%)	21,20	19,26	3,26	72,80	13,82	65,19
Superfície de área com forrageiras anuais de verão / número de vacas em lactação (ha/vaca)	0,09	0,08	0	0,50	0,11	116,79
Proporção área forrageiras anuais verão / área útil pecuária leiteira (%)	5,39	3,72	0	24,66	6,36	117,96
Superfície de área com forrageiras anuais de inverno / UA (ha/UA)	0,26	0,21	0	0,61	0,16	62,18
Proporção área forrageiras anuais inverno / área útil pecuária leiteira (%)	29,90	29,16	0	92,66	15,91	53,20
Superfície de área para silagem cultivada no ano agrícola / UA (ha/UA)	0,11	0,11	0	0,36	0,06	55,39
Proporção área silagem / área útil pecuária leiteira (%)	12,30	11,32	0	36,78	7,90	64,22
Produção de leite diária / número de vacas em lactação (L/vaca/dia)	17,49	17,19	7,00	28,33	4,43	25,34
Índice de produção de leite por hora de trabalho rotineiro (L/hora)	37,55	33,33	6,36	80,00	18,13	48,27
Taxa de lotação (UA/ha)	3,29	2,92	1,45	8,03	1,31	39,85
Produção / dia (L/dia)	441,57	351,50	70,00	1700,00	296,47	67,14
Produtividade na área útil pecuária leiteira (L/ha/ano)	11182	9667	2044	31870	6132,6	54,84
Proporção entre total de vacas presentes / total de fêmeas (%)	56,77	57,94	37,50	79,17	8,90	15,67
Proporção entre total de vacas em lactação / total de vacas no rebanho (%)	83,14	82,84	61,54	100,00	8,24	9,91

A análise descritiva proporciona um perfil de resultados no qual é cabível uma série de apontamentos referentes aos valores encontrados sob uma perspectiva

univariada. Por exemplo, a explicação dos altos valores de coeficiente de variação se deve ao tamanho reduzido da amostra, o que implica em falta de homogeneidade. Devido à presença na amostra estudada de explorações com parâmetros estruturais fora do alcance normal, ocorreu uma enorme dispersão nestas variáveis (desvio padrão superior à média de valores). Segundo Hair et al. (2009), os pontos fora de padrão ou isolados (*outliers*) não são benéficos nem tampouco problemáticos, mas devem ser observados dentro do contexto da análise e avaliados em função da informação que poderão fornecer.

Foram avaliados os valores da medida de adequação de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), apontando o valor de 0,519, e do teste de esfericidade de Bartlett, com significância menor que 5%, os quais permitem seguir com a análise. A seleção das variáveis substitutas obedeceu ao critério dos maiores valores dos componentes rotacionados, excetuando-se os escolhidos segundo os objetivos da pesquisa (Tabela 3).

Tabela 3 - Matriz dos componentes rotacionados

Variáveis*	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
LOTA	0,941				
UTILUA	-0,933				
PRODUT	0,838	0,431			
ARRE	-0,403	0,368			-0,368
PRODINV		0,849			
TRAB		0,839			
VACADIA		0,785			
VACLAC		0,389	0,346		
VERA			0,887		
VERALAC			0,860		
PERE			-0,606	-0,507	
PERELAC		-0,353	-0,550	-0,463	
SILUA				0,835	
SIL	0,403			0,779	
INVE			0,346		0,806
INVEUA	-0,552		0,320		0,704
VACPRES					0,692

* LOTA (Taxa de lotação); UTILUA (Superfície área útil para pecuária leiteira / UA); PRODUT (Produtividade na área útil pecuária leiteira); ARRE (Proporção área arrendada para pecuária leiteira / área própria); PRODINV (Produção/dia); TRAB (Índice produção de leite / hora trabalho rotineiro); VACADIA (Produção de leite diária/vaca lactação); VACLAC (Proporção vacas lactação / total vacas rebanho); VERA (Proporção forrageiras anuais de verão / área útil pecuária leiteira); VERALAC (Superfície forrageiras anuais de verão / vaca lactação); PERE (Proporção forrageiras perenes tropicais / área útil pecuária leiteira); PERELAC (Superfície forrageiras perenes tropicais / vaca lactação); SILUA (Superfície silagem / UA); SIL (Superfície silagem / área útil pecuária leiteira); INVE (Superfície forrageiras anuais de inverno / área útil pecuária leiteira); INVEUA (Superfície forrageiras anuais de inverno / UA) e VACPRES (Proporção vacas presentes / total fêmeas).

Foram selecionadas como variáveis substitutas: LOTA, UTILUA, ARRE, PRODINV, TRAB, VERALAC, PERELAC, SILUA, INVEUA e VACPRES. Seguiu-se a aplicação da análise de componentes principais. A variância total acumulada

chegou a 47,715% no segundo fator, sendo representados os autovalores da matriz de correlação (Tabela 4).

Tabela 4 - Autovalores e percentagem de explicação da variância total

Fator	Alfa de Cronbach	Autovalor	% da Variância	% Acumulada
1	0,736	2,961	29,614	29,614
2	0,497	1,810	18,101	47,715

Para apoiar a compreensão da técnica utilizada, os autores Carvalho & Struchiner (1992) conceituaram que a importância do percentual da variância total da matriz é refletida na capacidade de cada eixo representar a dispersão. O valor percentual sendo elevado possibilita a melhor representação da distribuição dos pontos no espaço e, conseqüentemente, das relações existentes entre as variáveis.

A aplicação das técnicas de estatística multivariada mostrou-se um método apropriado na abordagem sobre a diversidade dos SPL feita por Bodenmüller Filho et al. (2010), onde a variabilidade capturada foi de 56,51% em dois fatores. Aleixo et al. (2007) atingiram 52,76% da variância acumulada quando analisaram os três primeiros fatores para determinar grupos homogêneos de SPL. No estudo de Smith et al. (2002), o percentual da variabilidade total acumulada nos dois primeiros fatores chegou a 51%. O pressuposto foi de que as variáveis (produção anual, área da exploração e o tamanho do rebanho) não determinam necessariamente o sistema de produção. Com a utilização de um índice de produtividade (produção média por vaca), houve a representação dos sistemas de produção extensivos, com um baixo nível tecnológico, e no outro extremo, sistemas com altos rendimentos, maior nível tecnológico e com uso mais intensivo dos fatores de produção. Os tipos intermediários podem ser alcançados com diferentes combinações de tecnologias e o uso de uma amplitude de fatores.

Como pode ser verificado nos estudos de Sraïri & Lyoubi (2003), a variância acumulada nos três primeiros fatores foi de 63,3% e as estratégias nutricionais foram decisivas para discriminar o lucro ou prejuízo nos sistemas estudados. No trabalho de Sraïri & Kiade (2003), os resultados foram de 72,6% de variância acumulada nos três primeiros fatores. Eles demonstraram que a ampla variedade de estilos de criação de gado pode ser explicada, principalmente, pelas estratégias adotadas na alimentação dos animais e pelo nível de especialização na atividade leiteira *versus* a produção de carne.

Conforme os valores apontados, verifica-se o peso que cada variável carrega sobre a componente principal (Tabela 5).

Tabela 5 - Correlação entre as variáveis substitutas e as componentes principais

Variáveis*	CP 1	CP 2
TRAB	-0,384	0,714
LOTA	-0,903	-0,137
PRODINV	-0,449	0,637
VACPRES	-0,098	0,314
UTILUA	0,892	0,116
ARRE	0,156	0,363
PERELAC	0,296	-0,550
VERALAC	0,548	0,254
INVEUA	0,717	0,320
SILUA	0,253	0,402

* TRAB (Índice produção de leite / horas trabalho rotineiro); LOTA (Taxa de lotação); PRODINV (Produção/dia); VACPRES (Proporção vacas presentes / total fêmeas); UTILUA (Superfície área útil para pecuária leiteira / UA); ARRE (Proporção área arrendada para pecuária leiteira / área própria); PERELAC (Superfície forrageiras perenes tropicais / vaca lactação); VERALAC (Superfície forrageiras anuais de verão / vaca lactação); INVEUA (Superfície forrageiras anuais de inverno / UA) e SILUA (Superfície silagem / UA).

O eixo x (fator 1 ou axe 1) explicou 29,614% da variância total. O que caracterizou o CP 1 foram as variáveis mais correlacionadas: LOTA, UTILUA e INVEUA. Esta projeção indica que a magnitude total da demanda forrageira na área útil e a disponibilidade de área de útil e de inverno em ILP, indicativos de suprimento forrageiro integral e de inverno, distendem os indivíduos no plano fatorial. A estratégia de atendimento à demanda crescente é inversamente proporcional à superfície útil e com forrageiras de inverno, ou seja, os SPL com rebanhos maiores estão sendo mantidos em áreas menores, identificando o objetivo de intensificação do uso da superfície. A razão deste direcionamento ocorre como medida de ajuste para a competitividade.

O eixo y (fator 2 ou axe 2) representou 18,101% da variância total e foi caracterizado pelas seguintes variáveis: TRAB, PRODINV e PERELAC. Esta projeção expressa que a demanda produtiva (indicada indiretamente pela relação litros / hora) e o suprimento forrageiro via pastejo permanente distendem os indivíduos no plano fatorial. A estratégia de atendimento à demanda crescente é inversamente proporcional à superfície com forrageira perene, ou melhor, os SPL mais eficientes em produção diária e por hora de trabalho rotineiro utilizam menor proporção da superfície com perenes. Os possíveis motivos desta tendência podem ser melhor explicados pela discussão a seguir.

À luz da formação do gráfico (Figura 6), as variáveis que marcaram o plano fatorial exibiram as correlações inerentes aos fatores.

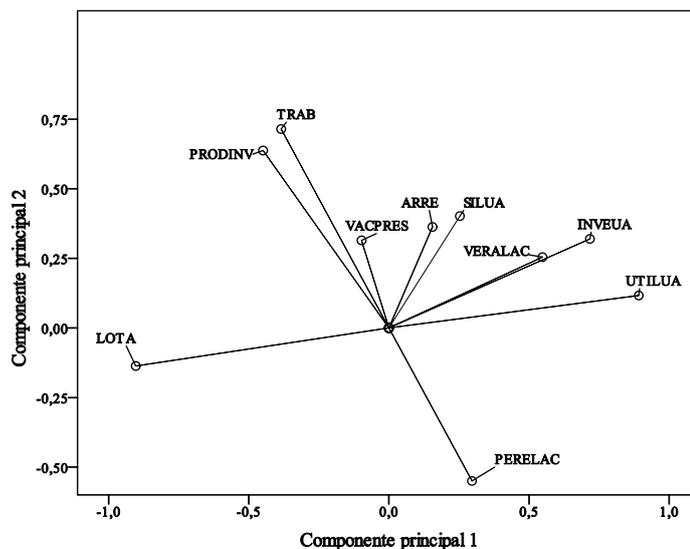


Figura 6 - Projeções das variáveis no plano fatorial definido pelos componentes principais 1 e 2

Pode-se visualizar melhor a correlação entre as variáveis (Tabela 6).

Tabela 6 - Matriz de correlações entre as variáveis

Variáveis*	TRAB	LOTA	PRODINV	VACPRES	UTILUA	ARRE	PERELAC	VERALAC	INVEUA	SILUA
TRAB	1,000									
LOTA	0,136	1,000								
PRODINV	0,701	0,185	1,000							
VACPRES	0,220	0,067	-0,007	1,000						
UTILUA	-0,121	-0,935	-0,193	-0,083	1,000					
ARRE	0,103	-0,191	0,154	-0,145	0,163	1,000				
PERELAC	-0,227	-0,346	-0,194	-0,177	0,358	-0,092	1,000			
VERALAC	-0,152	-0,342	-0,140	-0,088	0,358	0,043	-0,203	1,000		
INVEUA	-0,068	-0,591	-0,240	0,168	0,539	0,091	-0,095	0,456	1,000	
SILUA	-0,014	-0,207	0,040	0,110	0,191	0,081	-0,186	0,172	0,155	1,000
Dimensão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Autovalor	2,961	1,810	1,396	1,127	0,883	0,799	0,431	0,288	0,244	0,060

* TRAB (Índice produção de leite / horas trabalho rotineiro); LOTA (Taxa de lotação); PRODINV (Produção/dia); VACPRES (Proporção vacas presentes / total fêmeas); UTILUA (Superfície área útil para pecuária leiteira / UA); ARRE (Proporção área arrendada para pecuária leiteira / área própria); PERELAC (Superfície forrageiras perenes tropicais / vaca lactação); VERALAC (Superfície forrageiras anuais de verão / vaca lactação); INVEUA (Superfície forrageiras anuais de inverno / UA) e SILUA (Superfície silagem / UA).

Pode-se notar o padrão de correlação inversa entre as variáveis UTILUA e LOTA. Entende-se que as duas variáveis expressam, com medidas opostas (ha/UA e UA/ha), que a relação para o suprimento melhora quando a demanda se reduz. Como UTILUA está correlacionado a INVEUA, ambas opostas a LOTA, entende-se que conforme aumenta a demanda, diminui a superfície com forrageiras anuais de inverno para o rebanho leiteiro. As interpretações feitas por Smith et al. (2002) no Chile,

retratam uma correlação positiva entre a área de exploração de produção de leite e do grau de confinamento. Aparentemente, naquele estudo, as fazendas que têm maiores superfícies são precisamente aquelas que confinaram mais o rebanho durante o ano. A primeira lógica que explicou tal prática foi que o alto volume de chuvas de inverno causou a destruição da pastagem de inverno pelo pisoteio. A segunda razão, talvez mais importante, é que em fazendas com grandes superfícies ocupava-se muito tempo com o deslocamento das vacas até as áreas de pastagem. Neste período, as vacas não se alimentam e consomem energia. Isso pode causar pastejo ineficiente nestas fazendas, de modo que as vacas são confinadas e o fornecimento de forragem é feito após a colheita mecânica. Nos sistemas em estudo, o período de inverno também ocasiona problemas semelhantes, colaborando para que ocorram fases de menor uso destas áreas. Neste período, a suplementação emergencial com forragem conservada e/ou cortada determina a margem de manobra nestes SPL.

A correlação entre INVEUA e VERALAC indica que a estratégia de cultivo nas mesmas parcelas com forrageira anual de verão e, em área adicional, com forrageira anual de inverno.

Outra correlação interessante é entre PRODINV e TRAB, indicando que a produção diária é proporcionalmente maior nas propriedades em que ocorre um maior rendimento por hora. Desta forma, a estratégia valoriza a mão-de-obra nos SPL mais especializados e produtivos, com a melhoria da remuneração própria, compartilhada e/ou contratada. Nestes sistemas, existe objetivo de alcançar maior produção diária para o pagamento da mão-de-obra contratada e para recompensar o trabalho familiar como salário mensal. Ressalta-se que o índice foi calculado, levando-se em conta a produção pontual que, em alguns casos, significavam o pico da produção sazonal (período de inverno). Nesta fase do ano, tais sistemas remuneram melhor os custos fixos e o capital investido / área útil.

A correlação fraca da variável PERELAC com UTILUA impossibilita inferir sobre a interdependência das variáveis. Entretanto, há indicativo que os objetivos visam explorar melhor a superfície com eficiência para autonomia forrageira. A redução do custo com alimentação compensaria a menor eficiência operacional. As práticas de manejo e manutenção da superfície sob pastejo não foram incluídas na análise, e desta maneira, outras variáveis, como uso de fertilização e irrigação, poderiam explicar melhor as correlações. Betancourt et al. (2005), aplicando método semelhante, encontraram 45% da variância acumulada no primeiro plano fatorial. Os resultados

indicaram nenhuma correlação significativa entre o percentual de pastagem melhorada e as variáveis de produção. Isso, provavelmente, se deve à percentagem de área destinada às pastagens não ser significativa, em relação à área total. Além disso, algumas espécies de gramíneas consideradas melhoradas possuem produtividade baixa e/ou não receberam manejo adequado. Da mesma forma, também não houve correlação significativa entre a taxa de lotação e área de pastagem melhorada.

As amostras estão limitadas às ocorrências derivadas das táticas de gestão da superfície, referentes ao último ano agrícola. Apesar disto, entende-se que o planejamento de médio prazo dos referidos SPL sugere o padrão de correlação inversa entre as variáveis PERELAC e SILUA. Apesar de fraca, o padrão negativo colabora para que seja evidenciada a regra de dimensionamento e sua discussão. Nos SPL com menores áreas de pastagem perene, o suprimento direcionar-se-ia ao aumento da superfície cultivada para produção de silagem suplementar. Os resultados apontam, aparentemente, para o declínio na disponibilidade de pastagens permanentes, sendo explicados de maneira mais pertinente com uma análise de longo prazo.

No trabalho de Cólono et al. (2002), foram encontradas nove estratégias diferenciadas onde as médias para superfície para silagem de milho variaram de 0,17 a 0,23 ha/vaca. Outros indicadores foram comparados: superfície de silagem estoque (de 0,02 a 0,1 ha/vaca), superfície para silagem de forrageiras (de 0,11 a 0,15 ha/vaca) e superfície total para alimentação das vacas (de 0,50 a 0,56 ha/vaca). Estes autores destacam que as áreas pastoris têm sido cada vez mais substituídas pela silagem de cereais, apesar da expressão das áreas em vários SPL e das vantagens econômicas e ambientais da pastagem em relação ao cultivo agrícola anual. Como condicionante principal, as variações climáticas explicam esta medida adaptativa. Outras razões que colaboram para esta redução podem ser que as pastagens são uma fonte de baixa energia para os rebanhos leiteiros de alta aptidão leiteira, principalmente da raça holandesa durante a fase inicial da lactação. O uso de volumoso conservado permite mais simplicidade, limitando o movimento de vacas e perda de energia. A gestão passa a ser facilitada em relação ao manejo intensivo da pastagem perene tropical e suas interações.

A avaliação da rentabilidade da produção de leite sob ILP mostra que os custos são sensivelmente reduzidos quando se consegue manter rebanhos produtivos à base de pastagem. A maior flexibilidade dos SPL se observa quando se alterna o grau de intensificação dos recursos forrageiros (Silva et al., 2008). Deve-se levar em consideração que pode ocorrer uso diferenciado de forragem suplementar nos SPL

estudados. Caso houver quantidade de silagem sendo fornecida, que foi confeccionada no ano agrícola anterior, esta deveria ser incorporada no dimensionamento como mais uma variável que identificaria o estoque de silagem suplementar. As estratégias adaptativas ainda podem ser compostas pelo uso de conservação via ensilagem e fenação das forragens, compra de volumosos e silagem de grão úmido, pouco significativas para a presente análise, apesar de serem contabilizadas. Outras variáveis interferem na composição da superfície, como a rotação de culturas agrícolas (por exemplo, entre soja e milho) e os objetivos com a comercialização da safra, determinando em parte a proporção e a disposição da parcela a ser ensilada. A cada ano agrícola, os preços das *commodities* variam consideravelmente em função da produção e estoques reguladores. A decisão de produzir grãos em pequenas áreas está condicionada à boa produtividade e à conversão dos grãos (especialmente milho) em leite ou carne, com possível agregação de valor. A venda do excedente configura-se como uma opção interessante nos SPL. Estas combinações indicam a flexibilidade na gestão e a alternância de fases de ocupação da superfície.

Para as variáveis ARRE e VACPRES não se pode fazer inferências em função da base de dados restrita, refletindo nos valores de corte das correlações.

Foi possível reduzir o universo inicial de 60 SPL para 5 grupos de sistemas com o uso da ACHA. A análise de agrupamento identificou grupos com propriedades homogêneas de amostras heterogêneas grandes. Cada variável pode ser situada no mesmo espaço gráfico definido pela ACP permitindo a visualização das relações entre as variáveis ativas. Os quadrantes obtidos a partir da intersecção de CP 1 e CP 2 admite interpretar os grupos de SPL segundo a gestão da superfície (Figura 7).

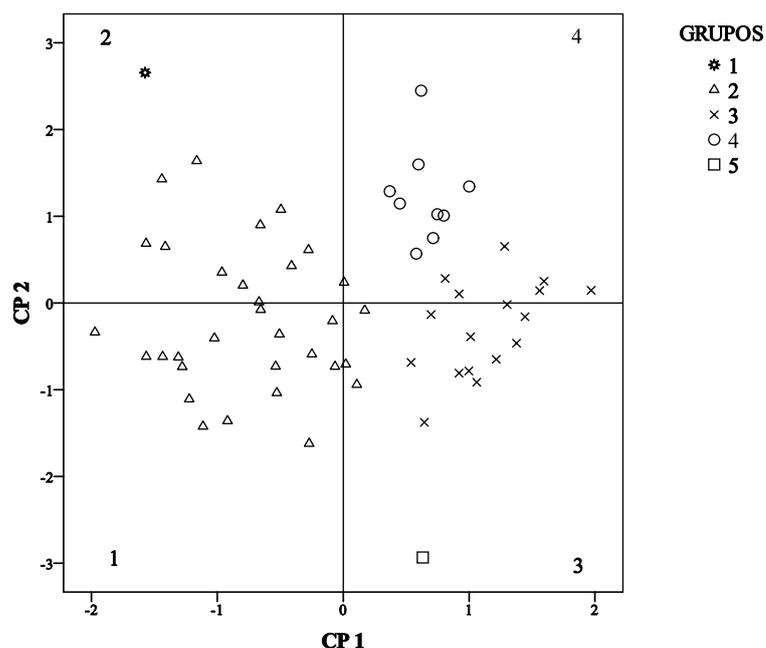


Figura 7 - Representação gráfica dos grupos de SPL no plano fatorial a partir da intersecção dos componentes principais 1 e 2

Os cálculos matemáticos diminuíram os obstáculos para interpretação apesar da complexidade de fatores envolvidos. Em primeiro lugar, devem-se observar os vetores nos planos fatoriais. Conforme a posição dos clusters nos quadrantes, é possível propor correlações com os vetores e caracterizar os agrupamentos. Cinco clusters foram identificados (Tabela 7).

Tabela 7 - Médias dos clusters para as variáveis originais

Cluster	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
N	1	33	16	9	1
TRAB (L/hora)	68	41,02	24,63	47,89	6,36
LOTA (UA/há)	3,93	4,05	2,24	2,43	2,24
PRODINV (L/dia)	1700	488,27	215,56	497,51	70
VACPRES (%)	60,87	56,47	55,95	58,71	46,88
UTILUA (ha/UA)	0,25	0,27	0,47	0,43	0,45
ARRE (%)	10,27	2,99	3,93	24,59	0
PERELAC (há/vaca)	0,04	0,15	0,19	0,14	1,09
VERALAC (ha/vaca)	0	0,05	0,14	0,16	0
INVEUA (ha/UA)	0,20	0,17	0,39	0,36	0,15
SILUA (ha/UA)	0,20	0,10	0,14	0,13	0

*TRAB (Produção de leite / horas trabalho rotineiro); LOTA (Taxa de lotação); PRODINV (Produção/dia); VACPRES (Proporção vacas presentes / total fêmeas); UTILUA (Superfície área útil para pecuária leiteira / UA); ARRE (Proporção área arrendada para pecuária leiteira / área própria); PERELAC (Superfície forrageiras perenes tropicais / vaca lactação); VERALAC (Superfície forrageiras anuais de verão / vaca lactação); INVEUA (Superfície forrageiras anuais de inverno / UA) e SILUA (Superfície silagem / UA).

O grupo 1, com um caso isolado, situa-se no quadrante 2 formado por valores negativos de CP1 e positivos de CP2. Esta região do gráfico é marcada por SPL de demanda alta, onde se explora o potencial das raças leiteiras especializadas em rebanhos maiores e alto índice de vacas presentes no rebanho. O rendimento em litros por dia e hora de trabalho rotineiro é alto. As estratégias voltam-se ao suprimento baseado em menor superfície útil. O atendimento da alta demanda é promovido via intensificação do uso da superfície, em sistema especializado com suplementação elevada. A proporção intermediária com forrageiras de inverno indica o cultivo em área adicional. Explora muito pouco a superfície com forrageiras perenes, somente para área de pousio ou malhadouro. Apresenta-se a tomada de área sob arrendamento como estratégia para o suprimento via importação de forragem suplementar.

O grupo 2 agrupa sistemas onde a demanda é alta e o suprimento ocorre com maiores proporções com forrageiras perenes tropicais. Admite-se o dimensionamento de parcelas com forrageira anual de verão de modo pouco representativo, o que contribui para que a mesma parcela seja ocupada com forragem anual de inverno em área adicional. As parcelas para silagem são dimensionadas de forma a obter alto rendimento por área. Há um arranjo de rotação e escalonamento na semeadura das forrageiras a cada ano agrícola para a sustentabilidade do sistema. O baixo uso de área arrendada indica encaminhamento para a autonomia forrageira em área própria. Estas características sugerem orientação para a eficiência técnica (L/dia e L/hora), onde a maioria dos SPL se encontra.

O grupo 3 possui lógica para demanda baixa e suprimento em parcelas maiores, configurados em ILP. A maior disponibilidade de área de inverno indica a condução do sistema produtivo para o policultivo e agricultura intensiva, com menor rendimento (L/dia e L/hora). A maior disponibilidade de área com forrageiras perenes tropicais expõe a decisão controversa quando se observa o cultivo de parcelas com forragens anuais de verão. A regra para esta sequência de cultivos anuais limita o ideal de autonomia forrageira acessível com a adoção de técnicas para intensificar as parcelas de pastagem perene. O princípio de manter a superfície com esta configuração está condicionado à alta dependência do uso de silagem ao longo do ano.

O grupo 4 possui estratégias de demanda alta, possivelmente de ocorrência sazonal (entressafra), com melhor eficiência (L/dia e L/hora). A orientação produtiva determina o uso de ILP com o dimensionamento das parcelas semelhantes ao grupo 3. Os cultivos se alternam com uso das opções forrageiras anuais, fazendo a ressalva sobre

a dependência de tomada de área em arrendamento na maioria dos SPL. Configura-se a fonte de flexibilidade, apesar de fragilizar os sistemas.

O grupo 5 é composto por um único caso, identificado pelo objetivo na produção agroecológica, com foco na demanda baixa e suprimento via forragem permanente. Admite o uso de forragem anual de inverno sem silagem suplementar, aumentando a precariedade nas épocas críticas (vazios forrageiros). O perfil se destaca pelo direcionamento para autonomia forrageira, considerando a restrição de baixa eficiência produtiva que é aceita neste SPL como menos relevante.

As limitações, em função do método amostra-dependente, revelam que alguns grupos devem ser melhor evidenciados (1 caso por cluster). O cluster 2 se mostra mais sustentável em relação às estratégias distintas dos demais. Esta conclusão está em função de que o cluster 1 está voltado para intensificação com perda de flexibilidade; o grupo 3 tem orientação agrícola e diversidade de objetivos produtivos; o cluster 4 busca eficiência, mas financia a produção (arrendamento) e o cluster 5 tem perfil de sistema agroecológico.

A análise descritiva exploratória possibilitou a visualização do comportamento das variáveis em estudo. A aplicação das técnicas de estatística multivariada mostrou-se um método apropriado na abordagem sobre a diversidade dos SPL. A seleção, a partir das 17 variáveis primárias, proporcionou a comparação entre as 10 variáveis substitutas. Demonstrou-se a utilidade da ACP, a partir da seleção das variáveis substitutas, para a interpretação dos dados quantitativos. A variância total acumulada chegou a 47,715% no segundo fator. O fator 1 foi marcado pelas estratégias definidas entre alta e baixa demanda, contrastando com o suprimento com alta e baixa intensificação da superfície, respectivamente. O fator 2 expressou as lógicas de atendimento à demanda da categoria vacas em lactação, via intensificação das parcelas com forrageiras perenes tropicais, principalmente em SPL com produções menores.

Alguns trabalhos podem auxiliar na contextualização destes resultados. Macedo (2009) retrata que o SPD contempla o preparo mínimo do solo, fornece adubação residual e atenua problemas com a ocorrência de pragas, doenças e plantas daninhas. Os benefícios pautam-se em maior diversificação de atividades, menor custo de produção, maior renda por área e menor risco econômico. Além disto, existem as vantagens com a maior biodiversidade e melhoria da qualidade do solo (incorporação de carbono orgânico, ciclagem de nutrientes e menores compactações). Estas ações em ILP, segundo Balbinot et al. (2009), estariam condicionadas aos seguintes fundamentos:

correção da acidez e fertilidade do solo, plantio direto na palha, rotação de culturas, genótipos de animais e vegetais e, principalmente, manejo adequado da pastagem.

Em termos de resistência e adaptabilidade dos sistemas socioecológicos, a abordagem proposta por Walker et al. (2004) fornece informações úteis para analisar como a implementação de mudanças interfere na sensibilidade do sistema de forragem aos riscos climáticos. Raciocinar em termos de resiliência fornece subsídios ao estudo da maneira pela qual um produtor lida com o distúrbio. Nettier et al. (2010) enfocam o problema climático (seca) como a perturbação e a resistência do sistema de produção de forragem. Para Andrieu (2004), se a cada ano agrícola as práticas no sistema de forragem são reorganizadas de modo que o nível de produção pode ser mantido, o sistema torna-se mais frágil. No entanto, existem dificuldades de avaliar quantitativamente o impacto dessas medidas sobre a resiliência, além de determinar suas eficácias em médio prazo. Por exemplo, o superdimensionamento das áreas de pastagem, embora fornecendo um sistema de forragem mais resistente, expõe o sistema ao subpastejo e às ervas invasoras (Camacho et al., 2008). Por outro lado, o superpastejo pode levar à degradação dos recursos forrageiros. Estes dois riscos se combinam para aumentar a precariedade do sistema.

Sobre os aspectos teóricos do planejamento forrageiro, Barioni et al. (2003) citam que as decisões estratégicas deveriam envolver metas prioritárias de longo prazo. Em linhas gerais, um modelo conceitual seria composto pela quantidade de forragem produzida em cada parcela e das metas para taxa de lotação, produtividade animal e quantidade demandada de forragem. Os fluxos e índices financeiros seriam abrangidos, além de se avaliar o impacto social e ambiental. O planejamento tático promoveria ajustes no planejamento estratégico, considerando ações aplicáveis no horizonte inferior a um ano. O modelo adaptativo envolveria as mudanças na composição do rebanho, distribuição dos partos, taxa de crescimento dos animais, na utilização de áreas para conservação de forragem, na área ou no método de manutenção e/ou renovação de pastagens, na necessidade de controle de pragas, doenças e invasoras, na formulação e uso de suplementos alimentares. O nível operacional seria composto pelas atividades de curto prazo referentes às decisões no manejo do pastejo (tempo de ocupação e de descanso, intensidade de pastejo e variação da carga animal). O objetivo de estabelecer essas metas em diferentes níveis é priorizar as atitudes a serem tomadas. Entretanto, é necessário poder revisar os planos iniciais para fazer as modificações necessárias em relação às áreas de produção condicionadas pelas circunstâncias internas e externas,

além das repostas imprevistas do sistema de produção animal. A revisão do planejamento dependeria das repostas monitoradas, logo a gestão assume um caráter cíclico, envolvendo planejamento, execução, monitoramento e controle.

Qualquer que seja a estratégia adotada, as ações devem ser tomadas com antecedência, pois implicam em impactos na quantidade e qualidade do suprimento forrageiro. A partir das áreas cultivadas com forrageiras e suas respectivas proporções e relações, somadas aos indicativos dos resultados produtivos é possível identificar as estratégias de dimensionamento entre os SPL estudados. O planejamento alimentar do rebanho leiteiro, associado às previsões de produção de alimentos na propriedade, constituem ferramentas fundamentais no processo de tomada de decisões.

Conclusões

Os grupos retratam a dinâmica da gestão dos recursos forrageiros e marcam a diversidade de objetivos dos gestores. Foram identificadas cinco lógicas de dimensionamento da superfície forrageira para o atendimento da demanda. A tipologia simplifica o campo de visão do universo dos sistemas de produção leiteiros estudados, evidenciando a capacidade de adaptação dos sistemas. Os gestores e técnicos podem utilizar estes resultados em seus planejamentos para o suprimento forrageiro, considerando as adequações do método à realidade regional.

Referências

- ANDRIEU, N. **Diversité du territoire de l'exploitation d'élevage et sensibilité du système fourrager aux aléas climatiques: étude empirique et modélisation.** 2004. 258f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Institut National Agronomique Paris-Grignon, Paris.
- AUDRIEU, N.; JOSIEN, E.; DURU, M. Relationship between diversity of grassland vegetation, field characteristics and land use management practices assessed at farm level. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, n.120, p.359-369, 2007.
- AUDRIEU, N.; CÓLENO, F.; DURU, M. L'organisation du système fourrager source de flexibilité face aux variations climatiques. In: **L'élevage en mouvement: flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores.** Paris: Ed. Quae, 2008. p.95-110.
- ALEIXO, S.S.; SOUZA, J.G.; FERRAUDO, A.S. Técnicas de análise multivariada na determinação de grupos homogêneos de produtores de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2168-2175 (supl.), 2007.
- BALBINOT, A.A.Jr.; MORAES, A.; VEIGA, M. et al. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v.39, n.6, p.1925-1933, 2009.
- BÁNKUTI, F.I. **Determinantes da informalidade no sistema agroindustrial do leite na região de São Carlos – SP.** 2007. 230f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- BARIONI, L.G.; MARTHA JÚNIOR, G.B.; RAMOS, A.K B. et al. Planejamento e gestão do uso de recursos forrageiros na produção de bovinos em pastejo. In: **Pastagens.** Piracicaba: FEALQ, 2003. p.105-154.
- BARROSO, L.P.; ARTES, R. Análise Multivariada. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 10., Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003. 152p.
- BETANCOURT, K.; IBRAHIM, M.; VILLANUEVA, C. et al. Caracterización del manejo productivo de sistemas lecheros en la cuenca del río Bulbul de Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. **Livestock Research for Rural Development**, v.17, n.7, art.80, 2005.
- BODENMULLER 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.
- CAMACHO O.; DOBREMEZ, L.; CAPILLON, A. Des broussailles dans les prairies alpines: organisation spatiale de l'activité et pratiques des éleveurs en vallée d'Abondance (Haute-Savoie, France). **Revue de Géographie Alpine**, n.96, p.77-100, 2008.

- CARVALHO, M.S.; STRUCHINER, C. J. Análise de Correspondência: uma aplicação do método à avaliação de serviços de vacinação. **Caderno de Saúde Pública**, v.8, n.3, p.287-301, 1992.
- CÓLENO, F.C.; DURU, M.; SOLER, L.G. A simulation model of a dairy forage system to evaluate feeding management strategies with spring rotational grazing. **Grass and Forage Science**, v.57, p.312-321, 2002.
- CÓLENO, F.C.; DURU, M.; THEAU, J.P. A method to analyse decision making processes for land use management in livestock farming. **International Journal Agriculture Sustainable**, v.3, p.69-78, 2005 .
- COQUIL, X.; BLOUET, A.; FIORELLI, J.L. et al. Conception de systèmes laitiers en agriculture biologique: une entrée agronomique. **Productions Animales**, v.22, n.3, p.221-234, 2009.
- COURNUT, S. **Le fonctionnement des systèmes biologiques pilotés: simulation à événements discrets d'un troupeau ovin conduit en trois agnelages en deux ans**. 2001. 492f. Tese (Doutorado em Biometria) - Université Claude Bernard, Lyon.
- DAMASCENO, J.C.; SANTOS, G.T.; CÔRTEZ, C. et al. Aspectos da alimentação da vaca leiteira. In: SUL-LEITE SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUARIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2., 2002, Toledo. **Anais...** Toledo: UEM, 2002. CD-ROM.
- DAMASCENO, J.C.; MACOMBE, C.; MOINET M.H. et al. Ver des projets d'élevage raisonnés en commun? Analyse de 12 démarches de commercialisation associant de petits groupes d'élevage laitiers. In: RECONTRES RECHERCHES RUMINANTS. 12., 2005, Paris. **Analles...** Paris: Institut National de la Recherche Agronomique/Institut d'Élevage, 2005, 212p.
- DEDIEU, B.; SERVIÈRE, G.; MADELRIEUX, S. et al. Comment appréhender conjointement les changements techniques et les changements du travail en élevage? **Cahiers Agricultures**, v.15, p.506-513, 2006.
- DEDIEU, B.; CHIA, E.; LECLERC, B. et al. Introduction générale. In: **L'élevage en mouvement: flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores**. Paris: Ed. Quae, 2008a. p.11-24.
- DEDIEU, B.; FAVERDIN, P.; DOURMAD, J.Y. et al. Système d'élevage, un concept pour raisonner les transformations de l'élevage. **Productions Animales**, v.21, n.1, p.45-58, 2008b.
- HAIR, J.F.Jr.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. et al. **Análise multivariada de dados**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 928p.
- HÄRDLE, W.; SIMAR, L. **Applied multivariate statistical analysis**. 2.ed. Berlin: Springer, 2007. 458p.

- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Essex: Longman Scientific & Technical, 1990. 203 p.
- INGRANT, S.; COURNUT, S.; DEDIEU, B. et al. La conduite de la reproduction du troupeau de vaches allaitantes: modélisation des prises de décision. **Productions Animales**, v.16, n.4, p. 261-268, 2003.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. Disponível em: <www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863-47k> Acesso em: 25/04/2011.
- JOSIEN, E., DEDIEU, B., CHASSAING, C. Étude de l'utilisation du territoire en élevage herbager. L'exemple du réseau extensif bovin limousin. **INRA Fourrages**, v.138, p.115-134, 1994.
- JOHNSON, R.; WICHERN, D. **Applied multivariate statistical analysis**. 4.ed. New York: Prentice Hall, 1998. 799p.
- LANDAIS, E. Modelling farm diversity, new approaches to typology building in France. **Agricultural Systems**. v.58, n.4, p.505-527, 1998.
- LEBART, L.; MORINEAU, A.; PIRON, M. **Statistique exploratoire multidimensionnelle**. 3.ed. Paris: Dunod, 2004. 439p.
- MACEDO, M.C.M Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.133-146 (supl.), 2009.
- MACHADO, M.D. da S.; RADOMSKI, M.I.; VIEIRA, J.A.N.; et al. A integração lavoura-pecuária na agricultura familiar do sudoeste do Paraná. In: I ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 1., 2002, Pato Branco. **Anais...** Pato Branco: CEFET-PR, 2002. p.109-130.
- MADRELRIEUX, S.; DEDIEU, B. Qualification and assessment of work organization in livestock farms, **Animal**, v.2, p.453-446, 2008.
- MARTIN, G. **Analyse et conception de systèmes fourrages flexibles par modélisation systémique et simulation dynamique**. 2009. 179f. Thèse de doctorat (Doutorado em Agronomia) - École doctoral SEVAB, Toulouse.
- MBURU, L.M.; WAKHUNGU, J.W.; KANG'ETHE, W.G. Characterization of smallholder dairy production systems for livestock improvement in Kenya highlands. **Livestock Research for Rural Development**, v.19, n.8, 2007.
- MOULIN, C. **Une méthode pour comprendre les pratiques d'alimentation des herbivores domestiques: analyse du fonctionnement des systèmes d'alimentation par enquêtes en élevages – Guide méthodologique**. Paris: INRA et Institut de l'Elevage, 2006. 89p.

- NETTIER, B.; DOBREMEZ, L.; COUSSY, J. et al. Attitudes of livestock farmers and sensitivity of livestock farming systems to drought conditions in the French Alps. **Revue de géographie alpine**, v.98, n.4, 2010.
- 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.
- REIS, R.A.; SOLLENBERGER, L.E.; URBANO, D. Impact of overseeding cool-season annual forages on spring regrowth of Tifton 85 bermudagrass. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: Brazilian Society of Animal Husbandry, 2001. p. 295-297.
- ROEHSIG, L. **Análise das estratégias de alimentação de vacas leiteiras a partir das práticas adotadas pelo produtor**. 2006. 39f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A.B. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.28, n.3, p.459-467, 1999.
- SILVA S. C.; PEDREIRA, C.G.S. Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DAS PASTAGENS. 13., Piracicaba, 1996. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996, p.97-122.
- SILVA, H.A.; KOEHLER, H.S.; MORAES, A. et al. Análise da viabilidade econômica da produção de leite a pasto e com suplementos na região dos Campos Gerais – Paraná, **Ciência Rural**, v.38, n.2, p.445-450, 2008.
- SMITH, R.R.; MOREIRA, L.V.H.; LATRILLE, L.L. Characterization of dairy productive systems in the tenth region of Chile using multivariate analysis. **Agricultura Técnica**, v. 62, n.3, p.375-395, 2002.
- SOLANO, C.; LEÓN, H.; PÉREZ, E. et al. Using farmer decision-making profiles and managerial capacity as predictors of farm management and performance in Costa Rica farms. **Agricultural Systems**, n.88, p.395-428, 2006.
- SOUTO, M.S. **Pastagem de aveia e azevém na integração lavoura-pecuária: produção de leite e características do solo**. 2006. 80f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- SPSS Statistics 17.0 ® by Data Theory Scaling System Group (DTSS), Faculty of Social and Behavioral Sciences Leiden University, The Netherlands, 2009. (CD-ROM)
- SRAÏRI, M.T.; LYOUBI, R. Typology of dairy farmings systems in Rabat suburban region, Marroco. **Archivos de Zootecnia**, v.52, p.47-58, 2003.

- SRAÏRI, M.T.; KIADE, N. Typology of dairy cattle farming systems in the Gharb irrigated perimeter, Morocco. **Archivos de Zootecnia**, v.17, p.17-12, 2003.
- TICHIT, M.; INGRAND, S.; MOULIN, C.H. et al. Capacités d'adaptation du troupeau: la diversité des trajectoires productives est-elle un atout? In: **L'élevage en mouvement**: flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores. Paris: Ed. Quae, 2008. p.119-133.
- WALKER, B.; HOLLING, C.S.; CARPENTER, S. et al. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. **Ecology and Society**, v.9, n.2, 2004.

CAPÍTULO III

Fatores determinantes para incorporação tecnológica em sistemas de produção leiteiros

RESUMO: Este trabalho foi conduzido com o objetivo de analisar os perfis decisoriais em sistemas de produção leiteiros (SPL) de base familiar, com foco na dinâmica dos fluxos de informações, interações sociais, traços biográficos e gestão administrativa, utilizando técnicas de análise multivariada. Foram realizadas 60 entrevistas em SPL da região sudoeste do Paraná, as quais compreendem a base de dados que permitiu a construção de variáveis sintéticas. A análise de correspondência múltipla (ACM) foi utilizada para definir as variáveis qualitativas que representam a predileção dos agricultores para as fontes de informações e para as organizações sociais. Através da combinação da análise de classificação hierárquica ascendente (ACHA) e análise de agrupamento (cluster) buscou-se entender a estrutura de interdependência das quatorze variáveis qualitativas. A determinação dos grupos e fatores possibilitou definir perfis de condutas para a incorporação tecnológica nos SPL regionais. A tipologia indicou que poucos elementos têm perfil de buscar informação individualmente. A maioria dos casos envolve diversas fontes em uma escala de preferência particular. Foram evidenciadas as práticas preferenciais de busca pela informação técnica, segundo duas lógicas dominantes. A utilidade de cada vínculo nas organizações sociais é aceita de maneira diversificada nos SPL estudados, onde as lógicas de acesso e utilidade se comportam de maneira difusa impedindo inferências consistentes. As variáveis primárias métricas, compostas pelos dados biográficos, intensidade de capacitação profissional e de gestão, foram inseridas na análise fatorial. Os constructos ou fatores latentes definidos podem servir na modelagem de equações estruturais, relacionando as variáveis dependentes e independentes em estudos posteriores sobre SPL. Foi possível melhorar o entendimento sobre os mecanismos de difusão de conhecimentos acionados para transferência de tecnologia, juntamente aos vínculos socioeconômicos, atributos biográficos e de gestão interna.

Palavras-chave: análise multivariada, difusão, informação, tecnologia, leite

ABSTRACT: This study was conducted in order to analyze the decision-making profiles in family-based dairy production systems (DPS), focusing on the dynamics of information flows, social interactions, biographical features and administrative management using multivariate analysis techniques. 60 interviews were conducted in DPS in the southwest of Paraná, which consist of a database that allowed the construction of synthetic variables. The multiple correspondence analysis (MCA) was used to define qualitative variables which represent the preference of farmers for some information sources and social organizations. By combining the ascending hierarchical classification analysis (ACHA) and cluster analysis (cluster) we sought to understand the structure of interdependence of the fourteen qualitative variables. The determination of groups and factors enabled the definition of conduct profiles for technological incorporation in regional DPS. The typology indicated that few elements have the characteristics of seeking for information individually. Most cases involve multiple sources on a scale of particular preference. The preferential practices of searching for technical information were emphasized according to two dominant logics. The usefulness of each link in social organizations is accepted in a diversified way in the DPS studied, where the logics of access and utility behave in a diffused way preventing diffuse consistent interferences. The primary metric variables, composed by biographical data, intensive professional and management training, were included in the factor analysis. The constructs or the defined latent factors can be used in modeling structural equations, relating the dependent and independent variables in subsequent studies on DPS. It was possible to improve understanding of the mechanisms of dissemination of knowledge triggered to transfer technology, along with the socio-economic bonds, biographical attributes and internal management.

Keywords: multivariate analysis, dissemination, information, technology, milk

Introdução

O estudo dos sistemas de produção leiteiros (SPL) oferece ferramentas de planejamento aos agentes de extensão rural (público e privado) e aos gestores dos sistemas, considerando a diversidade de estratégias e a multifuncionalidade das atividades rurais. Entretanto, no setor agropecuário ocorrem divergências entre a gestão teórica e gestão prática que têm efeitos limitadores aos envolvidos na pesquisa em sistemas, destacando a necessidade de estudos dos processos de gestão (Gray et al., 2009).

Na visão de Dedieu (2009), os SPL estão permanentemente expostos aos distúrbios e choques, conforme a análise das dinâmicas de longo prazo caracterizadas como ciclos adaptativos. As pesquisas podem ser concebidas estaticamente no tempo e espaço, a fim de simplificar as representações, outras vezes como ciclos ou evoluções de longo prazo (Coquil et al., 2010). As avaliações da capacidade de adaptação dos SPL se tornam importantes, na medida em que aumenta a dificuldade na tomada de decisão pelos envolvidos no processo. Com a incorporação da análise do aprendizado, é possível encontrar melhores condicionantes das evoluções para a sustentabilidade dos sistemas, considerando que o aprendizado pode acontecer em diferentes situações sendo um processo permanente.

Os meios utilizados pelos produtores rurais para lidar com os riscos configuram as fontes de flexibilidade. Estas podem ser internas, relacionadas às propriedades de regulação do processo produtivo, às especificações técnicas (adaptáveis ou rígidas) e às políticas de negociações; ou externas relacionadas às redes de informação ou comercialização. Os principais desafios ocorrem no desenvolvimento de métodos científicos adotando um objeto de estudo cujo elemento principal é o ser humano. Alguns ensaios estão centrados em caracterizar os recursos e descrever as gestões das explorações, mas raramente abordam as relações complexas, condicionadas pelas condições sociais, acesso à informação e intensidade de gestão nos sistemas agrícolas (Ferreira, 1997). Conforme Solano et al. (2001a), é improvável obter um padrão único que defina a hierarquia de objetivos dentro de uma população ou alcançar um consenso em diferentes condições. Neste contexto, pode-se verificar a tendência mundial de pluralização da extensão rural modelada pelas mudanças nos princípios e estratégias de ação dos serviços de assistência técnica ao longo do tempo (Peixoto, 2009). Tais

elementos justificam o tratamento diferenciado dos SPL em termos de prioridades de pesquisa e estratégias de extensão.

O foco principal das pesquisas em SPL de base familiar é comprovado pela sua representatividade no cenário nacional (Guilhotto et al., 2006). O contexto histórico-cultural da região sudoeste do Paraná é marcado pelo desenvolvimento da mesorregião, com crescimento geométrico da produção de leite nos últimos anos e com poucos estudos na área de sistemas de produção. Existe a concordância de que a unidade de decisão é a família, existindo a figura do gestor, dos familiares, funcionários e colaboradores, na maior parte das vezes atuando conjuntamente, compartilhando a tomada de decisão (Solano et al., 2001b). É evidente que a unidade familiar é caracterizada pelas bases antropológicas (origem étnica, individualismo histórico, etc.) e socioeconômicas (relações familiares, alicerce capitalista voltado para o mercado, etc.). As análises interdisciplinares buscam elucidar estas relações nos sistemas agropecuários (Dedieu et al., 2004; Moulin et al., 2008).

Como método adotado em diversos trabalhos, as técnicas de análises estatísticas multivariadas colaboram para a classificação dos processos produtivos mais eficientes (Smith et al., 2002; Mburu et al., 2007). Diante da necessidade de aumento de escala de produção para a perenidade do sistema, ou melhor, ajuste de escala para a sustentabilidade, supõe-se ser possível descrever as bases da evolução da incorporação tecnológica nos SPL.

Sendo possível conhecer melhor as fontes de informações pessoais preferenciais, considerando os mecanismos de difusão de conhecimentos acionados para transferência de tecnologia, juntamente aos vínculos socioeconômicos, atributos biográficos e de gestão interna, é admissível promover aumento da taxa de adoção de novas práticas com impacto no desenvolvimento agropecuário regional.

Objetivou-se com este trabalho analisar os perfis decisoriais de SPL de base familiar, com foco na dinâmica dos fluxos de informações, interações sociais, traços biográficos e de gestão administrativa utilizando técnicas de análise multivariada.

Material e Métodos

Entre os meses de agosto a novembro do ano de 2010 e junho a agosto de 2011, foram visitadas 60 propriedades agrícolas com orientação produtiva para atividade

leiteira, a partir da coleta de informações da rede institucional local²⁰. O questionário foi previamente elaborado pela equipe de pesquisa e as entrevistas obedeceram aos métodos utilizados por Damasceno et al. (2005), Roehsig (2006), Bánkuti (2007) e Ramos (2008), fundamentados no guia elaborado por Moulin (2006). Partindo-se da bacia leiteira da região sudoeste do Paraná, a base de amostragem integrou os municípios de Dois Vizinhos, Boa Esperança do Iguaçu, Francisco Beltrão, Salto do Lontra, Nova Esperança do Sudoeste e Enéas Marques.

As propriedades representam uma diversidade importante em termos de meio político-social, características da propriedade e estrutura agrária, além das relações de trabalho. Os critérios de orientação dos questionamentos fundamentaram-se nos seguintes pressupostos: (i) histórico de experiência profissional na atividade leiteira, a fim de demonstrar a continuidade dos processos operacionais, destacando a capacidade de gestão com evolução na incorporação de tecnologia; (ii) histórico da evolução da escala de produção e do número de vacas presentes no rebanho os quais são indicativos de fluxo de caixa, retorno sobre o capital investido, lucro líquido, nível de capitalização e liquidez; (iii) estrutura de rebanho de padrão genético de aptidão leiteira, admitindo a recria de novilhas próprias como fonte de renovação do rebanho; (iv) patrimônio produtivo com investimentos em infra-estrutura compatível para a manutenção do processo de produção e (vi) presença de familiares em todas as fases da produção, demonstrando o nível de comprometimento com os resultados e elevado percentual do trabalho rotineiro dedicado ao processo de produção de leite.

A análise de dados envolveu a identificação das variáveis e das medidas de variação em um conjunto de atributos qualitativos de grande proporção. As referências teóricas apontam para uma relação de interdependência entre variáveis (Smith et al., 2002; Solano et al. 2000, 2003 e 2006).

A entrevista, juntamente com as respostas obtidas pela aplicação de técnicas participatórias, compuseram o banco de dados gerenciais que permitiram a construção de variáveis sintéticas.

1. Método de análise e identificação das variáveis qualitativas

As medidas não métricas descrevem diferenças em tipo ou natureza, indicando a presença ou ausência de uma característica ou propriedade (discreta), segundo escala nominal ou ordinal (Hair et al., 2009). Uma técnica de interdependência usada para

²⁰ Laticínios, cooperativas, agências de ATER e empresas de insumos agropecuários.

redução dimensional e mapeamento perceptual é a análise de correspondência múltipla (ACM). Ela possibilita analisar as virtuais correlações, estando em presença de mais que duas variáveis com um número de níveis, por vezes, diferente, ou mesmo diferentes níveis de medida. É, pois, uma estatística de redução dos dados com uma série de variáveis, todas nominais múltiplas (Crivisqui, 1995; Pereira, 2004; Mingoti, 2005). Este procedimento quantifica os dados nominais, atribuindo valores numéricos aos casos (objetos) e às categorias (níveis da variável). Os valores atribuídos aos casos são resultados do objeto (escores), enquanto os valores atribuídos às categorias são nomeados de quantificações da categoria. O objetivo é permitir a análise quantificada da distância entre variáveis, ou seja, na medida em que as categorias, e os objetos que lhes pertencem, estão próximas ou distantes umas das outras. A aplicação da notação *variável: nível* (Ramos, 2008), indicativa da modalidade e da categoria, respectivamente, representa a incidência de cada variável no plano fatorial. Através da combinação da análise de classificação hierárquica ascendente (ACHA) e análise de agrupamento (cluster), buscou-se entender a estrutura de interdependência das quatorze variáveis qualitativas.

Partindo-se das reflexões de Solano et al. (2003) sobre o papel das fontes de informação pessoal sobre o processo decisório em SPL, foram feitas adequações em função do contexto regional. Os resultados atuais dos SPL refletem as atitudes e práticas que caracterizam a evolução da atividade ao longo do tempo. Pode-se afirmar que a investigação deste processo de aprendizado se identifica com a procura por informação técnica por parte dos envolvidos na atividade. Deste modo, a primeira questão buscou responder quais são as fontes de informação preferidas. Após a enumeração de cada uma das fontes por sua vez, a segunda questão investigou o nível de utilidade destas em virtude das principais mudanças feitas até hoje. A abordagem foi baseada em uma escala de avaliação tipo Likert (Foddy, 1993). Os produtores avaliaram as fontes de informação de acordo com uma linha graduada de 1 a 5 na folha de respostas (1 significa inútil e 5 significa útil). A técnica compreende a leitura da proposta pelo entrevistador sendo que a resposta foi indicada pelo próprio entrevistado sobre uma linha contínua (com extremos de 1 a 5 sobrescritos com as palavras inútil e útil).

A partir dos critérios de classificação dos principais métodos de difusão tecnológica (individuais, grupais e de massa) citados por Peixoto (2009), foram geradas as oito categorias de fontes de informação, a seguir: (i) visita individual às outras propriedades; (ii) contato individual informal entre familiares, amigos e vizinhos; (iii)

veículos de comunicação (rádio, TV, internet, revistas, jornais); (iv) visita técnica à unidade experimental de produtor assistida por ATER pública; (v) visita técnica à unidade experimental demonstrativa de instituição de pesquisa; (vi) demonstração de práticas e resultados em dias de campo; (vii) palestras / seminários / reuniões / excursões e (viii) exposições / feiras agropecuárias.

Este exercício foi repetido com as questões que buscaram conhecer quais os principais vínculos em organizações sociais locais e sobre qual o nível de utilidade destes para as principais mudanças feitas até hoje. As seis categorias analisadas foram: (i) associação de produtores; (ii) associação comunitária; (iii) sindicato rural; (iv) cooperativa agropecuária; (v) cooperativa de laticínio e (vi) cooperativa de crédito.

2. Método de análise e identificação das variáveis quantitativas

O ponto de partida em análise fatorial é encontrar um modo de condensar a informação contida em diversas variáveis originais métricas em um conjunto menor de novas dimensões compostas, com uma perda mínima de informação (Hair et al., 2009). As variáveis primárias métricas foram inseridas na análise fatorial com rotação ortogonal Varimax. A finalidade desta rotação é maximizar a projeção da variação (ou variância) sobre um conjunto de eixos ortogonais (componentes principais). Os constructos (fatores latentes) podem servir na modelagem de equações estruturais, relacionando as variáveis dependentes e independentes em estudos posteriores.

As três variáveis métricas, relativas aos dados biográficos do principal tomador de decisões dos SPL foram: idade em anos, número de anos de estudo formal (nível de escolaridade) e número em anos de experiência na atividade leiteira.

O trabalho rotineiro diário foi representado pelo somatório do tempo de dedicação na atividade de todas as pessoas que fazem parte do processo de produção de leite, conforme o método BTA (*Bilan Travail Atelage*) (Dedieu et al., 2006; Madelrieux & Dedieu, 2008).

Algumas variáveis foram sintetizadas em poucos fatores, transformando as variáveis qualitativas em quantitativas agregadas a serem utilizadas na análise fatorial para dados métricos. A variável gestão da capacitação técnica incorporou os questionamentos sobre: quantidade de pessoas que foram capacitadas em cursos profissionalizantes de curta duração ligados à atividade leiteira, quantos cursos cada pessoa participou e qual a carga horária de cada curso. A somatória da carga horária expressou a composição desta variável métrica.

A fim de caracterizar as práticas de gestão agrícola, foi incorporada a variável indicativa do nível de suporte gerencial (Solano et al., 2006). A pontuação de assessoria técnica foi atribuída de acordo com a frequência das visitas de assessores técnicos durante o último ano agrícola. A pontuação atribuída foi de 0 para nunca, 1 para 11 visitas técnicas ou menos, e 2 para mais de 12 visitas por ano. Esta variável métrica foi estimada pela soma das visitas realizadas no ano agrícola para os agrônomos, veterinários, zootecnistas e técnicos agrícolas, separadamente, e depois somados para obter uma pontuação global da assessoria técnica. A pontuação mínima global foi de zero para os agricultores que não receberam nenhum parecer técnico. A pontuação máxima possível foi de 8, designando os produtores com quatro tipos de assessores técnicos, onde cada um dos quais fizeram 12 ou mais visitas anuais. O motivo da visita se relaciona ao vínculo profissional o qual foi identificado segundo as principais representações sociais: (i) Prefeitura municipal / EMATER / SEAB / SENAR; (ii) associações / cooperativas / ONG ATER; (iii) pesquisadores (IAPAR / EMBRAPA / universidades); (iv) empresa privada fornecedora de insumos agropecuários; (v) empresa privada de assistência técnica / técnicos autônomos e (vi) técnicos da empresa de laticínio.

Procedeu-se à caracterização das variáveis indicativas de desempenho administrativo via pontuação da abrangência e dos tipos de registros em uso no SPL.

A variável abrangência dos registros foi pontuada pelo somatório (máximo 7 pontos) atribuindo-se o valor 1 se os seguintes aspectos no registro do sistema de manutenção estavam disponíveis: (i) controle leiteiro individual; (ii) laudos de qualidade do leite; (iii) eventos reprodutivos individuais; (iv) exames reprodutivos individuais; (v) incidência de doenças; (vi) temperatura e pluviosidade e (vii) controle de custos de produção.

A pontuação da variável tipo de registro foi calculada atribuindo-se valores de acordo com o tipo de manutenção de anotações e dados. No somatório usaram-se os seguintes valores (6 pontos no máximo): 1 para anotações próprias em caderno, 1 para controle em ficha individual, 1 para registro genealógico oficial, 1 para uso de computador e 2 para uso de computador com software de gerenciamento agropecuário.

O uso associativo de mecanização agrícola foi indicado como variável a partir dos questionamentos sobre quais equipamentos agrícolas são de uso próprio, emprestados, alugados, de uso associativo ou de uso em sociedade. As máquinas envolvidas foram: trator, plantadeira, ensiladeira, colheitadeira, pulverizador, roçadeira,

distribuidor de calcário / adubo, distribuidor de esterco líquido e kit inseminação. A pontuação foi calculada de acordo com o número de equipamentos sob uso associativo exclusivamente. A pontuação mínima possível global foi de zero para os agricultores que não usam nenhuma máquina. A pontuação máxima possível foi de 9 pontos.

As técnicas estatísticas multivariadas exploratórias foram aplicadas a fim de identificar e hierarquizar aspectos relacionados às fontes de informação, às representações sociais e seus vínculos associativos, aos dados biográficos, à intensidade de capacitação profissional e de gestão. As variáveis foram processadas no software SPSS 17.0 (2009) permitindo redução da dimensionalidade dos dados, obtenção de combinações interpretáveis das variáveis, descrição e entendimento da sua estrutura de correlação (Barroso & Artes, 2003).

Resultados e discussão

A estatística exploratória multivariada foi aplicada em vários campos da ciência para classificar e estabelecer relações de semelhança entre as unidades com grande número de variáveis (Hair et al., 2009). Quando se trabalha em condições reais, é comum que muita informação recolhida corresponda às variáveis categóricas (qualitativas) que não têm representação numérica direta. Uma técnica exploratória que ganhou popularidade nos últimos anos é a ACM (Johnson & Whichern, 1998). O conjunto de variáveis com escalas métricas e não métricas implicam na escolha do método para o tratamento diferenciado dos dados (Tabelas 8, 9 e 10).

Tabela 8 - Variáveis para fontes de informação pessoal, modalidades, categorias, número de observações, escala e procedimento estatístico ($n = 60$)

Variáveis	Modalidades	Categorias	Número de observações	Escala	Procedimento
Visita individual às outras propriedades	INFI1	2	6	Não métrica	ACM
		3	19		
		4	26		
		5	9		
Contato individual informal	INFI2	2	7	Não métrica	ACM
		3	13		
		4	33		
		5	7		
Veículos de comunicação	INFI3	1	3	Não métrica	ACM
		2	12		
		3	13		
		4	24		
		5	8		
Visita técnica à unidade experimental de produtor assistida por ATER pública	INFG1	1	12	Não métrica	ACM
		2	5		
		3	14		
		4	18		
		5	11		
Visita técnica à unidade experimental demonstrativa de instituição de pesquisa	INFG2	1	40	Não métrica	ACM
		3	13		
		4	12		
		5	5		
Demonstração de práticas e resultados	INFG3	1	6	Não métrica	ACM
		2	2		
		3	11		
		4	29		
		5	12		
Palestras / Seminários / Reuniões / Excursões	INFM1	1	3	Não métrica	ACM
		2	2		
		3	8		
		4	28		
		5	19		
Exposições / Feiras agropecuárias	INFM2	1	20	Não métrica	ACM
		2	15		
		3	11		
		4	11		
		5	3		

Tabela 9 - Variáveis para vínculos em organizações sociais locais, códigos, categorias, número de observações, escala e procedimento estatístico ($n = 60$)

Variáveis	Códigos	Categorias	Número de observações	Escala	Procedimento
Associação de produtores	PROD	1	44	Não métrica	ACM
		3	3		
		4	12		
		5	1		
Associação comunitária	COM	1	19	Não métrica	ACM
		2	7		
		3	10		
		4	16		
		5	8		
Sindicato Rural	SIND	1	36	Não métrica	ACM
		2	5		
		3	12		
		4	5		
		5	2		
Cooperativa agropecuária	COOP	1	36	Não métrica	ACM
		2	1		
		3	3		
		4	18		
		5	5		
Cooperativa de laticínio	LAT	1	48	Não métrica	ACM
		3	5		
		4	2		
		5	5		
Cooperativa de crédito	CRED	1	19	Não métrica	ACM
		3	1		
		4	4		
		5	36		

Tabela 10 - Variáveis para dados biográficos e indicadores de desempenho administrativo, códigos, escala e procedimento estatístico ($n = 60$)

Variáveis	Códigos	Escala	Procedimento
Idade (anos)	IDA	Métrica	AF
Escolaridade (anos)	ESC	Métrica	AF
Experiência (anos)	EXP	Métrica	AF
Trabalho rotineiro (horas)	TRAB	Métrica	AF
Capacitação (horas)	CAP	Métrica	AF
Suporte gerencial (nº visitas)	SUPOR	Métrica	AF
Abrangência de registros (nº registros)	ABRANREG	Métrica	AF
Tipo de registros (nº tipos de registros)	TIPREG	Métrica	AF
Uso associativo de mecanização agrícola (nº)	MEC	Métrica	AF

1. Análise das fontes de informação pessoal

As informações acerca da variância (inércia) indicam a contribuição de cada variável ao fator e de cada fator ao plano fatorial. O critério de escolha das variáveis para representar as informações contidas em um fator é a inércia que as mesmas acumulam a esse fator, o que, graficamente, elimina as variáveis de tendência central que adicionam poucas informações em termos de diferenciação das ações (Lebart et al., 2004). Neste trabalho, foi empregado o critério da variância explicada (Barroso & Artes, 2003), ou seja, um valor mínimo de inércia em torno de 60,00%. No caso da análise das fontes preferenciais de informação, alcançou-se 75,372% da variância acumulada. Os valores de alfa de Cronbach foram de 0,812 e 0,700 para as dimensões 1 e 2, respectivamente, sendo considerado adequados para a medida de confiabilidade (Mingoti, 2005).

As variáveis transformadas que contribuem para a explicação das fontes de informações pessoais nas duas primeiras dimensões da ACM apresentam uma escala de correlação que favorece o entendimento (Tabela 11).

Tabela 11 - Matriz de correlações entre as variáveis das fontes de informação pessoal

Variáveis*	INFI1	INFI2	INFI3	INFG1	INFG2	INFG3	INFM1	INFM2
INFI1	1,000							
INFI2	0,849	1,000						
INFI3	0,546	0,479	1,000					
INFG1	0,285	0,206	0,203	1,000				
INFG2	0,583	0,494	0,595	0,181	1,000			
INFG3	0,341	0,366	0,377	0,072	0,233	1,000		
INFM1	0,191	0,188	0,227	0,192	0,174	0,437	1,000	
INFM2	0,329	0,298	0,452	0,242	0,197	0,241	0,190	1,000
Dimensão	1	2	3	4	5	6	7	8
Autovalor	3,450	1,140	0,974	0,809	0,666	0,502	0,320	0,139

* INFI1 (visita individual), INFI2 (contato informal), INFI3 (veículos de comunicação), INFG1 (visita grupal à unidade experimental ATER), INFG2 (visita grupal à unidade demonstrativa de pesquisa), INFG3 (dias de campo), INFM1 (palestras técnicas) e INFM2 (exposições).

Conforme o valor apontado, verifica-se o peso que cada variável carrega sobre as dimensões (Tabela 12).

Tabela 12 - Correlação entre as variáveis transformadas das fontes de informação pessoal para a ACM

Variáveis*	DIM 1	DIM 2
INFI1	0,730	0,453
INFI2	0,654	0,456
INFI3	0,610	0,413
INFG1	0,151	0,104
INFG2	0,507	0,034
INFG3	0,323	0,313
INFM1	0,181	0,425
INFM2	0,294	0,381

* INFI1 (visita individual), INFI2 (contato informal), INFI3 (veículos de comunicação), INFG1 (visita grupal à unidade experimental ATER), INFG2 (visita grupal à unidade demonstrativa de pesquisa), INFG3 (dias de campo), INFM1 (palestras técnicas) e INFM2 (exposições).

O gráfico mais importante é das quantificações das categorias (Figura 8).

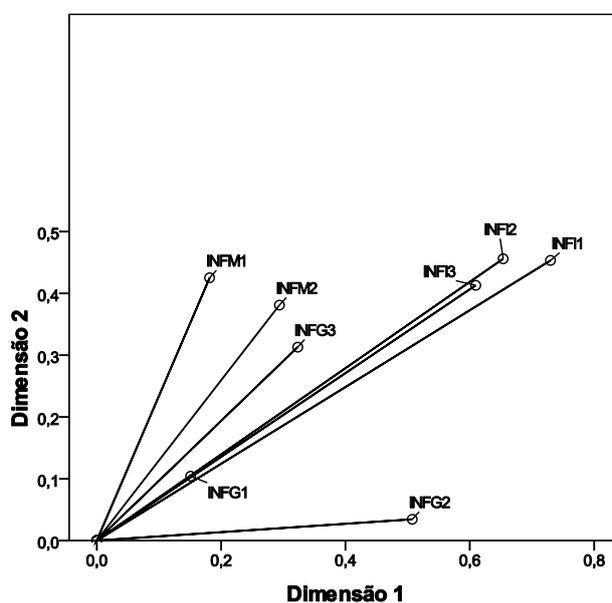


Figura 8 - Representação das variáveis das fontes de informação pessoal e suas contribuições para a formação das duas primeiras dimensões da ACM

A partir da distribuição destas variáveis no plano fatorial, é possível entender a estrutura de correlação entre elas. Quando os objetos estão localizados em quadrantes opostos, as práticas também se opõem, caracterizando lógicas diversas relacionadas às fontes de informação pessoal (Figura 9).

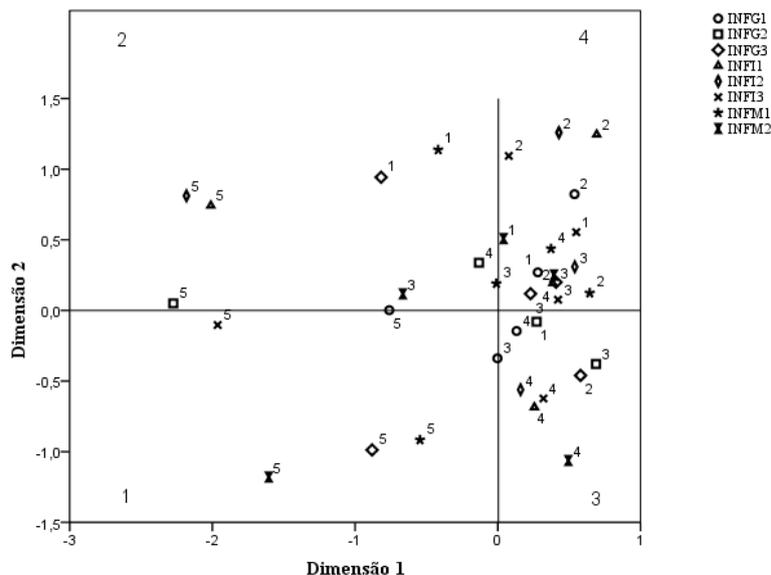


Figura 9 - Representação dos níveis de incidência das categorias das variáveis sobre o plano fatorial

As variáveis que se encontram distantes do ponto de origem são as que de fato marcam os fatores e têm maior influência em sua construção. Cada fator representa uma nova variável, criada a partir da estrutura de dependência entre as variáveis originais (Barroso & Artes, 2003). As variáveis de tendência central marcam menos os casos quanto à diversidade dos mesmos. Ao passo que, quanto mais as variáveis se deslocam do ponto de origem, têm maior influência na construção e na explicação da diversidade de casos ao longo do eixo fatorial.

As fontes preferenciais, que retratam a diversidade dos métodos de difusão tecnológica, pelas variáveis INFI1, INFI2, INFI3 se destacam na construção da dimensão 1. Elas não apresentam tendência central, a qual homogeneizaria os casos e não seria possível inferir a partir da diversidade (Lebart et al., 2004). Os SPL se distinguem pelo perfil individual de preferência pelas fontes de informações. A variável INFG2 marca também a dimensão 1, onde a prática de visita grupal à unidade demonstrativa de pesquisa distende os SPL no plano fatorial.

A constituição deste aspecto predominante está vinculada às principais mudanças na atividade leiteira, do início até o momento atual, com resultados positivos durante o seu desenvolvimento. Na fase inicial da investigação, devem-se usar as respostas abertas de modo a identificar categorias utilizáveis como opções de resposta nas perguntas fechadas (Foddy, 1993). Deste modo, pode-se indagar se a questão foi

bem interpretada e respondida como indicativo das fontes de informação pessoal úteis, sem levar em consideração os demais envolvidos na atividade.

Para Solano et al. (2003), as fontes pessoais de informação são preferidas, estando vinculadas aos entes familiares e os assessores técnicos, como fontes mais confiáveis. Contudo, a sua importância relativa muda significativamente ao longo das fases do processo decisório. Desta maneira, o problema de pesquisa configura-se na investigação sobre o acesso às fontes de informação técnica originadas na rede local e ao longo da cadeia produtiva regional.

Neste ensaio, o objetivo foi entender o perfil dominante e salientar as estratégias de ação para as atividades de extensão. É provável que uma análise plurianual seja mais conveniente, abrangendo todos os envolvidos no processo e retratando uma melhoria no entendimento para esta dinâmica. Uma vez que, a informação se torna disponível para o decisor através de diferentes origens, meios de comunicação e fontes. Segundo Erington (1986), as fontes de informação podem ser classificadas de acordo com sua origem (interna ou externa), meios de comunicação (observação direta, oral ou escrita) e suas fontes (dados numéricos, opiniões e experiência própria). Para que o método de difusão seja valorizado, deve haver uma participação pró-ativa do produtor. Esta motivação, por exemplo, de fazer uma visita à unidade experimental de produtor assistida por ATER pública depende das circunstâncias locais. Pois, do outro lado, o órgão público necessita mobilizar ferramentas de incentivo a este grupo assistido conforme suas metas.

As modalidades INFI1, INFI2, INFI3, todas na categoria 5, indicam o maior grau de utilidade, figurando nos quadrantes 1 e 2, opondo-se à categoria 2, no quadrante 4, que indica baixa utilidade. O perfil de fontes de informação técnica nas três modalidades individuais permite explorar a melhoria do alcance dos serviços de extensão para este público. Ao mesmo tempo, a pluralização dos serviços de extensão rural pode explicar a ocorrência desta lógica, pois o conceito de extensão rural reside fortemente nas parcerias e relações em rede com diferentes instituições (Peixoto, 2009). Os gestores estariam bem servidos de informações atualizadas a partir dos efeitos de transbordamento (Vieira Filho, 2010).

A correlação média entre a variável INFG2 e a variável modalidade INFI categorias 1, 2 e 3 retratam a oportunidade específica para uso deste perfil de utilidade de fontes de informação pessoal. A transferência de tecnologia via entidades de ensino superior e pesquisa na região é um diferencial a ser destacado. A estratégia de difusão

tecnológica em unidades demonstrativas proporcionaria resultados interessantes ao grupo refratário ou resistente.

A distribuição dos SPL gerada pela ACM, classificados pela ACHA e pela análise de agrupamento, foi representada em uma tipologia (Figura 10).

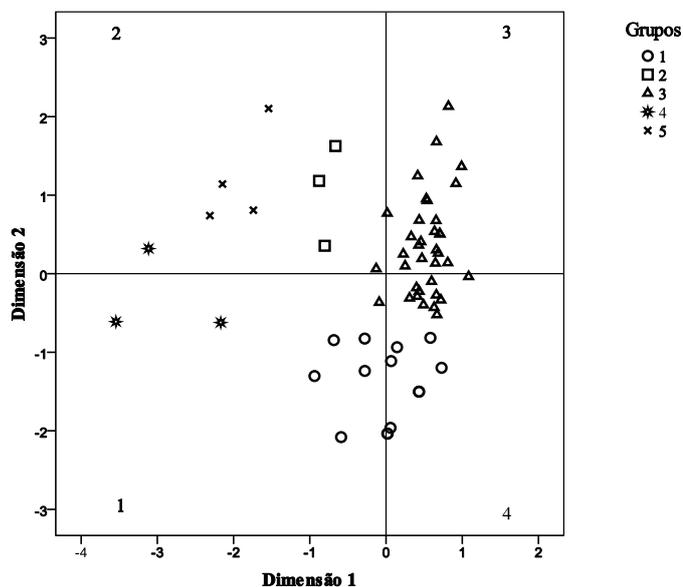


Figura 10 - Representação dos grupos de SPL sobre o plano fatorial gerada pela ACM aplicada para as fontes de informação pessoal

A determinação desses grupos de SPL, chamados de famílias pela tipologia, indica que somente os grupos 4 e 5, com reduzido número de elementos, têm perfil de buscar informação individualmente e/ou em grupo nas unidades demonstrativas de pesquisa. Os demais grupos 1, 2 e 3 envolvem as diversas fontes em uma escala de preferência particular.

Em termos de mídia pessoal, Solano et al (2003) cita que há alguns resultados contrastantes mostrando a importância relativa das diferentes fontes de informações pessoais utilizadas pelos agricultores na tomada de decisões.

Sutherland et al. (1996) fornece evidências de que os agricultores preferem a orientação pessoal por assessores técnicos e a experiência de outros produtores locais como valor de referência. Estes autores alegam que a informação escrita é, muitas vezes, tardia em relação às outras fontes de informação e de pouca utilidade.

A amplitude na procura e uso das fontes de informação pessoal, grupal e de massa, disponíveis na região estudada, é entendida como perfil dominante. Ao passo que, as estratégias de ação para as atividades de extensão (pública e privada) abrangem a maioria dos SPL estudados. As agências de fomento regionais e locais alcançam resultados satisfatórios sob este ponto de vista.

Os perfis de lógicas podem ser usados como referência de fluxos de informação para a região estudada. Estas observações podem fundamentar a definição de estratégias de fomento de novas práticas e tecnologias disponíveis para o setor produtivo. Tais aspectos fornecem subsídios sobre o nível de abertura dos produtores e sobre a seleção de melhores estratégias de comunicação para assegurar níveis mais elevados de adoção e reduzir o atraso na sua aplicação. Como exemplo, alguns grupos seriam mais propensos a ter conhecimento de novas práticas disponíveis na mídia, pois eles se demonstram abertos às diferentes fontes de informação. Isso significa que menos esforços devem ser gastos com eles e mais empenho deve ser dirigido aos SPL pertencentes aos grupos limitados e/ou distanciados tais fontes.

2. Análise dos vínculos em organizações sociais

No caso da análise do envolvimento nas organizações sociais, alcançou-se 63,613% da variância acumulada nos dois primeiros fatores. Os valores de alfa de Cronbach foram de 0,591 e 0,550 para as dimensões 1 e 2, respectivamente, sendo considerado um valor pouco adequado para a medida de confiabilidade (Mingoti, 2005). As variáveis que colaboram para a explicação dos vínculos nas organizações sociais apresentam uma escala de correlação fraca de maneira geral (Tabela 13).

Tabela 13 - Matriz de correlações entre as variáveis dos vínculos em organizações sociais

Variáveis*	PROD	COM	SIND	COOP	LAT	CRED
PROD	1,000					
COM	0,310	1,000				
SIND	0,110	0,046	1,000			
COOP	-0,045	0,251	0,054	1,000		
LAT	0,376	0,200	0,460	0,161	1,000	
CRED	0,263	0,229	0,117	0,079	0,126	1,000
Dimensão	1	2	3	4	5	6
Autovalor	1,972	1,149	1,056	0,809	0,599	0,415

* PROD (Associação de produtores), COM (Associação comunitária), SIND (Sindicato Rural), COOP (Cooperativa agropecuária), LAT (Cooperativa de laticínio) e CRED (Cooperativa de crédito).

Devido à baixa correlação entre as variáveis que caracterizam os vínculos em organizações sociais há pouca explicação sobre o comportamento das mesmas na construção das dimensões (Tabela 14).

Tabela 14 - Correlação entre as variáveis transformadas dos vínculos em organizações sociais para a ACM

Variáveis*	DIM 1	DIM 2
PROD	0,433	0,391
COM	0,346	0,467
SIND	0,285	0,602
COOP	0,100	0,251
LAT	0,556	0,086
CRED	0,253	0,048

* PROD (Associação de produtores), COM (Associação comunitária), SIND (Sindicato Rural), COOP (Cooperativa agropecuária), LAT (Cooperativa de laticínio) e CRED (Cooperativa de crédito).

Retrata-se, assim, a complexidade da interferência das organizações sociais locais no processo de tomada de decisões nos SPL. Em virtude da dificuldade de interpretação dos casos, entende-se que há necessidade de maiores investigações. As conexões da rede de condicionadores sociais atuam de maneira localizada, proporcionando aos SPL julgamentos de valor semelhantes sobre a utilidade para as principais mudanças.

Destaca-se a importância de poucas categorias fracamente correlacionadas entre si. A variável LAT marca o fator 1 e a variável SIND marca o fator 2, distendendo os indivíduos no plano fatorial. A aplicação da ACHA, seguida da análise de agrupamento, indica pouca heterogeneidade entre os clusters. Há desta forma, poucas exceções à regra de que a utilidade de cada vínculo nas organizações sociais é aceita de maneira diversificada nos SPL estudados. Não se pode definir padrões explicativos e gerar perfis pela ACM, ou melhor, as lógicas de acesso e utilidade se comportam de maneira difusa impedindo inferências consistentes.

3. Análise dos dados biográficos e indicadores de desempenho administrativo

A análise fatorial indica o valor KMO de 0,581 que permite o tratamento dos dados. Este método apresenta valores normalizados (entre 0 e 1,0) e mostra qual é a proporção da variância que as variáveis (questões do instrumento utilizado) apresentam em comum ou a proporção desta que são devidas a fatores comuns. Demonstra ainda o nível de confiança que se pode esperar dos dados, quando tratados pelo método multivariado de análise fatorial (SPSS, 2009; Pereira, 2004).

As variáveis primárias métricas foram selecionadas usando a rotação ortogonal Varimax de modo a facilitar sua interpretação (Tabela 15).

Tabela 15 - Matriz dos componentes rotacionados das variáveis quantitativas

Variáveis*	CP1	CP2	CP3
ABRANREG	0,856		
TIPREG	0,747		
SUPOR	0,728		
IDA		0,859	
EXP		0,687	
ESC		-0,661	0,508
CAP	0,402	0,509	
MEC			0,817
TRAB	0,365		0,656

* ABRANREG (abrangência dos registros), TIPREG (tipos dos registros), SUPOR (suporte técnico), IDA (idade), EXP (experiência), ESC (escolaridade), CAP (capacitação), MEC (uso associativo de mecanização agrícola) e TRAB (trabalho rotineiro).

A variância total acumulada chegou a 63,147% no terceiro fator, sendo representados os autovalores da matriz de correlação.

O componente principal 1 explicou 27,431% da variância total e foi caracterizado pelas variáveis ABRANREG, TIPREG e SUPOR. Esta projeção sugere que o suporte técnico está agregado às práticas indicativas de desempenho administrativo (abrangência e tipo de registro) na formação do fator. Ou seja, o nível de assessoramento técnico está relacionado aos indicadores gerenciais e indica que o número de visitas técnicas está ligado à coleta e ao armazenamento de dados a serem usados no monitoramento do processo produtivo. A análise conjunta destes apontamentos, entre o gestor e consultor técnico no SPL, se ampara no nível de eficiência técnica que os registros proporcionam.

Solano et al. (2006) entendem que os padrões dos fatores tomados como referência mostram que um fator está positivamente relacionado com o tipo e a abrangência do sistema de registro, enquanto outro representa o nível de aconselhamento técnico da fazenda. Esta lógica implica, então, que os gestores dos SPL moderam sobre o tipo e abrangência dos registros de modo independente dos assessores técnicos.

O componente principal 2 representou 21,903% da variância total e foi caracterizado pelas seguintes variáveis: IDA, EXP, ESC e CAP. Esta projeção expressa que as características biográficas podem ser agregadas, refletindo o conteúdo de conhecimento geral e o aprendizado específico para a atividade leiteira. A correlação inversa da variável ESC reflete que educação formal e profissionalizante distendem os casos no plano fatorial. O desdobramento desta regra indica que nas gerações mais novas há uma melhoria no nível de escolaridade.

O terceiro componente explicou 13,813% da variância e foi marcado pela variáveis: MEC e TRAB. Esta projeção indica o grau de relacionamento associativo e a dedicação para a atividade leiteira nos SPL. O terceiro fator relaciona o associativismo e a especialização pelos envolvidos, retratando o papel fortalecedor dos vínculos sociais em associações de produtores locais no perfil das relações de trabalho familiar.

O trabalho de Solano et al. (2000) encontrou relação positiva entre o uso de diferentes tecnologias em pastagens e manejo nutricional com o nível de escolaridade do agricultor, nível de abertura em relação às fontes de informação e utilização de assessoria técnica. Sutherland (1996) se refere ao funcionamento da tomada de decisão na propriedade, onde diferentes pessoas, com diversos níveis educacionais tendem a reagir de maneiras distintas às informações e técnicas demonstradas (Sutherland, 1996).

As constatações feitas por Solano et al. (2003) mostram que a importância relativa das fontes de informação pessoal é significativamente afetada pela idade, nível de dedicação, nível de escolaridade, distância dos centros populacionais, número de vacas e área. No entanto, o poder preditivo dessas características é baixo. A idade e o nível de dedicação à atividade se mostraram inversamente correlacionados à área da propriedade e ao nível educacional para os SPL onde o papel da família foi menos importante, enquanto o papel dos funcionários e dos assessores técnicos tornou-se mais relevantes. Desta maneira, quanto mais jovem o gestor, maior o nível de escolaridade e mais susceptível de ser profissional. Por conseguinte, a sua dedicação à atividade é menor, por se envolver em outras atividades econômicas e sociais. Os efeitos destas conclusões induzem a família não residir na propriedade, ao rompimento dos vínculos profissionais e ao aumento da necessidade de pessoas com habilidades gerenciais. Há, deste modo, aumento na quantidade de informações necessárias para a tomada de decisões pelos colaboradores e assessores técnicos. Os motivos destas respostas podem estar relacionados ao fato de que explorações de maiores dimensões terem mais condições de manter os serviços técnicos, seus gestores requererem um comportamento mais empresarial e que estes, tendo nível de escolaridade maior, tendem a confiar em outras pessoas também melhor capacitadas, como os assessores técnicos. Finalmente, tendo em conta a dimensão da exploração e o nível de dedicação, o incremento na importância do papel dos funcionários e dos consultores técnicos é um efeito da ausência dos gestores.

É importante salientar que a informação não se refere apenas ao aprendizado e ao conhecimento de novas práticas e tecnologias. A busca por informação para a

detecção de problemas no processo produtivo é uma fonte de flexibilidade operacional a ser valorizada. Na literatura, entende-se que a capacidade de adaptação dos sistemas agrícolas para durar no longo prazo em um ambiente incerto, mas identificado, incorpora os conceitos de margem de manobra e flexibilidade (Astirraga et al., 2008). A capacidade de ajustar as habilidades ou alterar os métodos para responder às mudanças inesperadas nos fatores de produção a partir do exterior (flexibilidade operacional) é ressaltada por Lemery et al. (2008).

Uma vez que, os envolvidos na atividade têm papéis e obrigações importantes no processo produtivo, os esforços devem ser direcionados para a detecção de problemas específicos. Para Solano et al. (2003), a importância relativa dos envolvidos nas diferentes fases do processo decisório nos SPL, indicam que o papel dos membros da família é mais importante na detecção de problemas e na fase de procura por parecer técnico, enquanto que a influência dos consultores técnicos parece ser muito importante nas soluções de problemas e no conhecimento de novas práticas. Eles são promotores da intermediação de informações importantes para o setor de pesquisa e extensão por promover, convencer e treinar os gestores e demais envolvidos, garantindo maior nível de adoção de tecnologia, quando necessário. Vale lembrar que agentes de assistência técnica privados podem ser a única fonte de conhecimento técnico dentro do domínio das atividades de extensão e de formação em alguns SPL.

Conclusões

A determinação dos grupos e fatores possibilita definir perfis de condutas para a incorporação tecnológica. O método utilizado mostrou-se adequado e a tipologia indicou preferências semelhantes pela busca de informação individualmente. O perfil dominante sugere que diversas fontes são acionadas em uma escala de prioridade particular. As agências de fomento regionais encontram uma referência empírica sobre a diversidade de práticas preferenciais de busca pela informação técnica. As unidades demonstrativas de pesquisa se constituem uma opção interessante para promover o avanço na taxa de adoção de novas técnicas. As variáveis quantitativas são indicadas pelos dados biográficos, de intensidade de capacitação profissional e de gestão e se constituem constructos que podem servir para modelagem em sistemas de produção leiteiros.

Referências

- ASTIGARRAGA, L.; CHIA, E.; INGRAND, S. Production flexibility in extensive beef farming systems in the Limousin region. In: Empowerment of the rural actors. A renewal of farming systems perspectives. EUROPEAN IFSA SYMPOSIUM, 8. 2008, Clermont-Ferrand. **Anais...** Clermont-Ferrand: INRA, 2008. p.385-402. (CD-ROM)
- BÁNKUTI, F.I. **Determinantes da informalidade do sistema agroindustrial do leite na região de São Carlos/SP.** 2007. 230f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- BARROSO, L.P.; ARTES, R. Análise Multivariada. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 10., Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003. 152p.
- COQUIL, X.; DEDIEU, B.; BÉGUIN, P. How do livestock and crop sciences represent evolutions of farming systems? In: EUROPEAN IFSA SYMPOSIUM, 9. 2010, Vienna. **Anais...** Vienna: Austria, 2010. p.1255-1266.
- CRIVISQUI, E. **Apresentação da análise fatorial de correspondência simples e múltipla.** Programme de Recherche et D'Enseignement en Statistique Appliquée - PRESTA, Belgique: Université Libre de Bruxelles, 162p., 1995.
- DAMASCENO, J.C.; MACOMBE, C.; MOINET M.H. et al. Ver des projets d'élevage raisonnés en commun? Analyse de 12 démarches de commercialisation associant de petits groupes d'élevage laitiers. In: RECONTRES RECHERCHES RUMINANTS. 12., 2005, Paris. **Analles...** Paris: Institut National de la Recherche Agronomique/Institut d'Élevage, 2005, 212p.
- DEDIEU, B.; COURNUT, S.; INGRAND, S. Modéliser la gestion de la production d'un troupeau d'herbivores. In: **Transformation des pratiques techniques et flexibilité des systèmes d'élevage.** Séminaire INRA SAD TRAPEUR, Montpellier, 2004. 11p.
- DEDIEU, B.; SERVIÈRE, G.; MADELRIEUX, S. et al. Comment appréhender conjointement les changements techniques et les changements du travail en élevage? **Cahiers Agricultures**, v.15, p.506-513, 2006.
- DEDIEU, B. Qualification of the adaptive capacities of livestock farming systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.397-404, 2009.
- ERRINGTON, A. The delegation of decisions on the farm. **Agricultural Systems**, v.19, p.299-317, 1986.
- FERREIRA, G. **An evolutionary approach to farming decision making on extensive rangelands.** 1997. 469f. Tese (Doutorado em Ecologia) - University of Edinburgh, Edimburgo.

- FODDY, W.H. **Constructing questions for interviews and questionnaires: theory and practice in social research.** Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 228p.
- GRAY, D.I; PARKER, W.J.; KEMP, E. Farm management research: a discussion of some of the important issues. **Journal of International Farm Management**, v.5, p.1-24, 2009.
- GUILHOTO, J.J.M.; SILVEIRA, F.G.; ICHIHARA, S.M. et al. A importância do agronegócio familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, vol.44, n.3, p. 355-382. 2006.
- HAIR, J.F.Jr.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. et al. **Análise multivariada de dados.** 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 928p.
- JOHNSON, R.; WICHERN, D. **Applied multivariate statistical analysis.** 4.ed. New York : Prentice Hall, 1998. 799p.
- LEBART, L.; MORINEAU, A.; PIRON, M. **Statistique exploratoire multidimensionnelle.** 3.ed. Paris: Dunod, 2004. 439p.
- LEMERY, B.; INGRAND, S.; DEDIEU, B. et al. La flexibilité des élevages allaitants face aux aléas de production et aux incertitudes de la filière. In : **L'élevage en mouvement: flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores.** Paris: Ed. Quae, 2008. p.143-159.
- MADRELIEUX, S.; DEDIEU, B. Qualification and assessment of work organization in livestock farms. **Animal**, v.2, p.453-446, 2008.
- MBURU, L.M.; WAKHUNGU, J.W.; KANG'ETHE, W.G. Characterization of smallholder dairy production systems for livestock improvement in Kenya highlands. **Livestock Research for Rural Development**, v.19, n.8, 2007.
- MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada.** Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297p.
- MOULIN, C. **Une méthode pour comprendre les pratiques d'alimentation des herbivores domestiques: Analyse du fonctionnement des systèmes d'alimentation par enquêtes en élevages – Guide méthodologique.** Paris: INRA et Institut de l'Elevage, 2006. 89p.
- MOULIN, C.H.; INGRAND, S.; LASSEUR, J. et al. Comprendre et analyser les changements d'organisation et de conduite de l'élevage dans un ensemble d'exploitations: propositions méthodologiques. In: **L'élevage en mouvement: flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores.** Paris: Ed. Quae, 2008. p.181-196.

- PEIXOTO, M.A. **Extensão privada e a privatização da extensão: uma análise da indústria de defensivos agrícolas**. 2009. 332f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- PEREIRA, J.C.R. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais**. 3.ed. São Paulo: Edusp, 2004. 156p.
- 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**. 2006. 39p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- SMITH, R.R.; MOREIRA, L.V.H.; LATRILLE, L.L. Characterization of dairy productive systems in the Tenth Region of Chile using multivariate analysis. **Agricultura Técnica**, v.62, n.3, p.375-395, 2002.
- SOLANO, C.; BERNUÉS, A.; ROJAS, F. et al. Relationships between management intensity and structural and social variables in dairy and dual-purpose systems in Santa Cruz, Bolivia. **Agricultural Systems**, n.65, p.159-177, 2000.
- SOLANO, C.; LEÓN, H.; PÉREZ, E. et al. Characterising objective profiles of Costa Rican dairy farmers. **Agricultural Systems**, n.67, p.153-179, 2001a.
- SOLANO, C.; LEÓN, H.; PÉREZ, E. et al. Who makes farming decisions? A study of Costa Rican dairy farmers. **Agricultural Systems**, n.67, p.181-199, 2001b.
- SOLANO, C.; LEÓN, H.; PÉREZ, E. et al. The role of personal information sources on the decision-making process of Costa Rican dairy farmers. **Agricultural Systems**, n.76, p.3-18, 2003.
- SOLANO, C.; LEÓN, H.; PÉREZ, E. et al. Using farmer decision-making profiles and managerial capacity as predictors of farm management and performance in Costa Rica farms. **Agricultural Systems**, n.88, p.395-428, 2006.
- SPSS Statistics 17.0 ® by Data Theory Scaling System Group (DTSS), Faculty of Social and Behavioral Sciences Leiden University, The Netherlands, 2009. (CD-ROM)
- SUTHERLAND, A.J.; MCGREGOR, M.J.; DENT, J.B. et al. Edinburgh farmer decision making study: elements important to the farmer. In: BEERS, G.; HUIRNE, R.B.M., PRUIS, H.C. (Ed.). **Farmers in small-scale and large-scale farming in a new perspective: objective, decision making and information requirements**. The Netherlands: Agricultural Economics Research Institute, 1996. p.162-171.

VIEIRA FILHO, J.E.R. Trajetória tecnológica e aprendizado no setor agropecuário. In: **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: Ipea, 2010. p.67-96.

CAPÍTULO IV

Gestão zootécnica em sistemas de produção leiteiros de base familiar

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho, verificar que o estudo das práticas nos postos de manejo colabora para explicitar a diversidade de sistemas de produção leiteiros (SPL). Além disso, essa análise permite elencar implicações desta abordagem sobre o processo de tomada de decisão na agricultura familiar. Buscou-se delinear as estratégias gerais utilizadas nos SPL estudados pela interpretação dos eixos fatoriais com o uso da análise de correspondência múltipla (ACM). Foram realizadas 60 entrevistas em SPL da região sudoeste do Paraná. A base de dados permitiu a construção de 25 variáveis qualitativas distribuídas em quatro postos de manejo: reprodução (7), reforma e renovação do rebanho (6), alimentação (7) e gestão da superfície forrageira (5). Na análise global dos postos de manejo, 12 modalidades foram analisadas em conjunto, de forma a identificar as ações mais importantes na definição da gestão zootécnica do sistema como um todo. Os dois primeiros fatores reuniram 62,396% da variância acumulada. A dimensão 1 caracterizou-se pelas lógicas distintas para eficiência reprodutiva, aprimoramento das raças leiteiras, balanceamento nutricional e produção de pastagem perene. A dimensão 2 foi marcada pelo foco no suprimento da demanda alimentar para a categoria de vacas em lactação e pela gestão técnica do espaço cultivado com forrageiras perenes. Os SPL são regidos por uma diversidade de regras de decisões utilizadas para a construção dos resultados.

Palavras-chave: decisão, estratégias, flexibilidade, gestão, leite

ABSTRACT: This study was performed with the purpose of verifying that the study of practices in management posts contributes to explain the diversity of dairy production systems (DPS). Moreover, this analysis allows listing the implications of this approach to the decision-making process in family farming. We tried to outline the general strategies used in the DPS studied by interpreting factorial axes, using the multiple correspondence analysis (MCA). 60 interviews were performed in DSP in the southwest region of Paraná. The database allowed the construction of 25 qualitative variables divided into four management posts: reproduction (7), reform and renewal of the herd (6), food (7) and management of the forage area (5). In the overall analysis of management positions, 12 procedures were analyzed together in order to identify the most important actions in the definition of zootechnical management of the system as a whole. The first two factors gathered 62.396% of the cumulative variance. Dimension 1 was characterized by the distinctive logics to reproduction efficiency, improvement of the dairy breeds, nutritional balance and production of perennial pasture. Dimension 2 was characterized by the focus on meeting the dietary demand for the dairy cows' category and for technical management of the area cultivated with perennial forage. The DPS are governed by a variety of decision rules used for the construction of the results.

Keywords: decision-making, farm management, flexibility, strategies, milk

Introdução

Devido à importância da atividade leiteira no Paraná, destaca-se a região sudoeste onde se concentram 25,4% dos produtores, a maioria de base familiar, responsáveis por 18,1% da produção estadual (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2009). Conforme Parré et al. (2010), nesta região houve elevação marcante na taxa de crescimento da produção de leite condicionada por avanços importantes na adoção de tecnologia.

Aleixo & Souza (2001) analisaram indicadores de nível tecnológico e observaram que os resultados serviram para a elaboração de estratégias de intervenção na propriedade rural, a fim de minimizar a heterogeneidade das ações produtivas e promover o desenvolvimento social e econômico. Sob uma nova perspectiva, o pluralismo tecnológico na pecuária leiteira requer a inserção de ações diferenciadas que atendam os vários sistemas e grupos de produtores (Aleixo et al., 2007). Houstiou et al. (2006) colaboraram com a tipificação e análise de trajetória dos sistemas de produção leiteiros (SPL) de base familiar. Ramos (2008) utilizou a construção de fatores a partir de entrevistas realizadas com os produtores, através da análise multivariada das práticas. Segundo Dedieu (2009) e Solano et al. (2006), há indicativos de esforços no sentido de se entender melhor as relações e as informações referentes aos processos de decisão e estratégias de gestão. Conhecer melhor a diversidade de objetivos dos gestores (Solano et al. 2001a; Fiorelli et al., 2007), sob o foco da competitividade, é fundamental para se obter eficácia nas intervenções de suporte técnico. Nos trabalhos de Smith et al. (2002) e Mburu et al. (2007), a determinação de tipologias indica formas diferenciadas de adequação do aconselhamento técnico e que um método deve ser estendido às explorações regidas por um sistema predominante.

A abordagem sistêmica permite a apresentação de propostas coerentes e contextualizadas de métodos que respeitam características inerentes dos SPL e que buscam ajustar os conselhos técnicos à tomada de decisões.

Alves (2000) cita que sistemas de produção complexos são muito exigentes em competência dos produtores, da extensão rural e da pesquisa. A complexidade pode levar a uma decisão equivocada se forem utilizadas apenas ferramentas de pesquisa tradicional, devido ao enfoque estático, determinístico e analítico. Entre as possíveis abordagens em análises sistêmicas, está a de simulação dinâmica que permite a tomada

de decisões e o estabelecimento de sistemas mais eficientes através da integração de variáveis físicas, biológicas e econômicas (Urbano & Lopes, 2005).

Na concepção de Chevereau (2004), o SPL pode ser dividido na forma de postos de manejo: reprodução, reforma e renovação do rebanho, alimentação e gestão da superfície forrageira. Partindo-se da afirmativa de que os resultados nos SPL são materializados por meio de práticas e de que há diversidade de resultados, existe, em tese, diversidade de combinações de estratégias utilizadas pelos tomadores de decisões. Desta forma, é possível estabelecer relações de interdependência como determinantes da capacidade de adaptação, uma vez que os resultados são condicionados pelas práticas empregadas (Landais, 1998). As variáveis subjetivas são construídas a partir das observações das práticas realizadas em um processo de discussão exaustiva entre membros de equipe multidisciplinar (Tichit et al., 2002).

Há indicativos de diversas transformações no campo, especialmente na França, como o aumento da dimensão das explorações, a menor participação do trabalho familiar, a diversificação das atividades agrosilvipastoris e a pluriatividade. Estas variações podem indicar estratégias implementadas pelos agricultores para enfrentar a incerteza sobre o longo prazo (Lemery et al., 2005).

Os SPL caracterizados como estáveis, adaptados e flexíveis não são frutos de uma única estratégia de gestão zootécnica. A adaptação pode ser atingida de diversas maneiras.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de verificar em quais aspectos as práticas nos postos de manejo colaboram para explicitar a diversidade de SPL. Além disso, essa análise permite elencar implicações desta abordagem sobre o processo de tomada de decisão na agricultura familiar, mostrar como os SPL se organizam e orientar a assistência técnica focada nas unidades de referência constituídas naturalmente.

Material e Métodos

O presente trabalho foi planejado levando-se em consideração a representatividade da pecuária leiteira no Paraná e a importância da região sudoeste. As unidades de produção de base familiar estão vinculadas à diversidade de SPL. Os critérios de orientação de escolha dos SPL fundamentaram-se no histórico de experiência profissional na atividade leiteira, a fim de demonstrar a continuidade dos processos operacionais, destacando a capacidade de gestão com evolução na

incorporação de tecnologia. A amostragem integrou os municípios de Dois Vizinhos, Boa Esperança do Iguaçu, Francisco Beltrão, Salto do Lontra, Nova Esperança do Sudoeste e Enéas Marques. Entre os meses de agosto a novembro do ano de 2010 e junho a agosto de 2011, foram visitadas 60 propriedades agrícolas com orientação produtiva para atividade leiteira, a partir da coleta de informações da rede institucional local²¹. Diversas referências foram utilizadas para fundamentar a elaboração do questionário e do guia de entrevista (Damasceno et al., 2005; Roehsig, 2006; Moulin, 2006, Bánkuti, 2007 e Ramos, 2008). Segundo Foddy (2003), existe a necessidade de uma ampla discussão com a equipe de pesquisa para a formulação de questões abertas e a obtenção de respostas mais precisas. As entrevistas tiveram duração média de 2,5 horas. As informações foram transcritas e organizadas, sendo então analisadas e discutidas em grupo para a criação das variáveis e respectivas modalidades (Solano et al. 2000; 2001a; 2001b; 2003 e 2006).

A quantificação os dados nominais pela análise de correspondência múltipla (ACM) foi feita atribuindo valores numéricos aos casos (objetos) e às categorias (níveis da variável). Os valores atribuídos aos casos são resultados do objeto (scores), enquanto os valores atribuídos às categorias são nomeados de quantificações da categoria (Crivisqui, 1995; Pereira, 2004 e Mingoti, 2005). O objetivo é permitir a análise quantificada da distância entre variáveis, ou seja, na medida em que as categorias, e os objetos que lhes pertencem, estão próximas ou distantes umas das outras. A aplicação da notação *variável: nível* (Ramos, 2008), indicativa da modalidade e da categoria, respectivamente, representa a incidência de cada variável no plano fatorial.

Conforme Bánkuti (2007), citando Kaufman & Rousseuw (1989) e Duran & Odell (1974), a análise de agrupamento (cluster) permite que sejam criados grupos de indivíduos que apresentem características semelhantes entre si, e distintas dos demais grupos, segundo um conjunto de variáveis. Por meio desta técnica, primeiramente escolhem-se as variáveis, ou apenas uma variável, a partir da qual os grupos de indivíduos serão formados. A formação dos grupos é feita com base nas seguintes pressuposições: (i) indivíduos formadores de um mesmo grupo devem apresentar semelhanças entre si para as variáveis definidas e (ii) os diferentes grupos formados devem apresentar características distintas entre si, para as variáveis de análise

²¹ Laticínios, cooperativas, agências de ATER e empresas de insumos agropecuários.

anteriormente definidas. Ou seja, indivíduos de um mesmo grupo devem apresentar similaridade para as variáveis desejadas, ficando estes concentrados ao redor do centro de seu respectivo grupo. Porém, tais indivíduos devem apresentar diferenças significativas para o conjunto das variáveis definidas para a formação do agrupamento, quando comparados com indivíduos dos demais grupos (Kaufman & Rousseuw, 1989; Jambu & Lebeaux, 1983). Quanto maior for a distância entre os centros dos diferentes grupos, maior será o grau de diferença dos indivíduos que o formam um e outro grupo, para as variáveis anteriormente definidas. A partir da formação dos diferentes grupos, outras variáveis podem ser analisadas.

As modalidades e escores foram construídos para representar as diversas práticas de gestão das explorações. Estas práticas eram em sua maioria caracterizadas por variáveis qualitativas, incluindo a resposta binomial (sim / não) e outras medidas categóricas. Os escores foram calculados através da atribuição de pesos diferentes de acordo com os valores ou categorias de cada variável de gestão. Algumas notas foram obtidas por adição de diferentes subescores para aspectos diferentes da mesma gestão. Antes que a técnica fosse usada, foi necessário transformar as variáveis quantitativas em classes. As variáveis foram divididas em três classes, utilizando os delimitantes de posição em relação à sua mediana. Foi utilizado o intervalo de confiança de 95% para estabelecer os limites inferiores e superiores. Este método de classificação teve a vantagem de que a definição das classes fosse baseada em critérios objetivos, em vez de limiares fixos e representaram bem as distribuições normais desses dados.

Foram construídas 25 variáveis distribuídas nos quatro postos de manejo: reprodução (7); reforma e renovação do rebanho (6); alimentação (7) e gestão da superfície forrageira (5). Cada posto é representado por modalidades, cada uma delas contendo de três a cinco níveis de ocorrência ou categorias.

Elegeram-se as variáveis mais explicativas de cada posto de manejo isoladamente, mediante o critério de maior contribuição em termos de inércia. Na análise global dos postos de manejo, as modalidades eleitas foram submetidas em conjunto a uma nova ACM, de forma a identificar as ações mais importantes na definição da gestão zootécnica do sistema como um todo. De acordo com Hair et al. (2009) o mínimo é ter pelo menos cinco vezes mais observações do que o número de variáveis a serem analisadas. Buscou-se delinear as estratégias gerais utilizadas nos SPL estudados pela interpretação dos eixos fatoriais.

Foi empregado o critério de balanceamento entre o número de variáveis. Na análise global, por sua vez, utilizou-se o número igual de variáveis, integrando 3 modalidades por posto, a fim de evitar o desajuste de peso respectivo.

As variáveis foram processadas no software SPSS 17.0 (2009) com os procedimentos de redução de dimensionalidade dos dados (ACM) e análise de classificação hierárquica ascendente (ACHA). A combinação com a análise de agrupamento (cluster) produziu um diagnóstico do estágio atual de um determinado caso estudado e determinou as diferenças que marcam a hierarquia de famílias.

1. Variáveis de manejo reprodutivo

1.1. Método de reprodução (MET)

Esta variável foi estimada pela adoção dos valores separados designados para novilhas e vacas, e depois somados para se obter a pontuação final. A pontuação mínima foi de zero para cruzamentos naturais e a máxima (4) foi para os produtores que utilizam 100% de inseminação artificial (IA) para as categorias de vacas e novilhas. A pontuação levou em consideração o percentual de concepções a partir da IA.

Modalidades:

- a) Monta natural permitindo que o touro fique sempre com as vacas;
- b) IA em todo rebanho e uso de monta controlada para repasse, com mais de 75% de vacas e novilhas inseminadas e confirmadas;
- c) IA em todo rebanho, sem uso de touro.

1.2. Grau de interferência no período de serviço (SER)

Critérios / subescores: observação de cio 2 a 3 vezes ao dia (1 ponto); identificação dos animais sem confirmação de prenhez e marcação da data provável do cio (1 ponto); observação de cio e repetição no lote de novilhas em cobertura (1 ponto); ato de inseminar próprio e uso de botijão particular (2 pontos); IA em horários mais apropriados (1 ponto); uso de protocolos (hormônios) para indução de cio (1 ponto); sincronização de cio em vacas (1 ponto) e sincronização de cio em novilhas (1 ponto).

Modalidades:

- a) Baixo grau de controle;
- b) Médio grau de controle;
- c) Alto grau de controle.

1.3. Grau de controle via exame ginecológico (GIN)

Critérios / subescores: exames ginecológicos: raramente (0 ponto), a cada 90 dias (1 ponto), entre 60 e 90 dias (2 pontos), entre 30 e 60 dias (3 pontos) e para menos de 30 dias (4 pontos).

Modalidades:

- a) Não faz exame ginecológico;
- b) Baixo grau de controle;
- c) Médio grau de controle;
- d) Alto grau de controle.

1.4. Gestão da genética paterna (PAT)

Critérios de gestão da genética para monta natural: (i) usa touro de raça de corte; (ii) usa touro de raça de dupla aptidão e (iii) usa touro de raça leiteira.

Critérios de gestão da genética do sêmen para IA: (i) usa sêmen de raças de corte; (ii) usa sêmen de touros leiteiros provados (programa de fomento subsidiado) e (iii) usa sêmen de touros leiteiros provados para uso próprio com critérios definidos para escolha dos touros.

Modalidades:

- a) Usa raça de corte ou dupla aptidão, em todo rebanho ou em parte;
- b) Usa cobertura e/ou sêmen de raça leiteira;
- c) Usa somente genética de raças leiteiras (holandesa e/ou jersey) com pouco rigor no potencial genético;
- d) Usa somente sêmen de raças leiteiras (holandesa e/ou jersey) com rigor no potencial genético, podendo admitir repasse com touro leiteiro em novilhas.

1.5. Reprodução das novilhas (NOV)

Critérios: (i) trata todas as novilhas da mesma maneira; (ii) divide em vários lotes para igualar o peso e idade, com lote separado para observação de cio e cobertura; (iii) investe em instalações, manejo sanitário e alimentação para redução da idade ao primeiro parto e (iv) usa critérios de manejo de piquetes e suplementação, admitindo atraso na idade ao primeiro parto até no máximo 30 meses.

Modalidades:

- a) Admite menor interferência e rigor na recria das novilhas;

b) Faz aplicação de práticas corretivas no manejo da criação de novilhas com alguns casos flexíveis para programação de partos;

c) Possui critérios definidos com relação ao desenvolvimento corporal, idade a cobertura e ao primeiro parto.

1.6. Gestão da genética materna (MAT)

Esta variável foi estimada pelo cálculo do percentual de raças leiteiras no rebanho de vacas adultas e novilhas.

Critérios: (i) potencial leiteiro menor e/ou produção de crias para engorda (menos de 25% da raça holandesa e/ou jersey); (ii) potencial leiteiro médio (de 25 a 75%) e (iii) potencial leiteiro alto (mais de 75% raça holandesa e/ou jersey).

Modalidades:

a) Rebanho de fêmeas com bom potencial, admitindo objetivo menor com a produção média e maior com crias para engorda;

b) Rebanho de genética materna com elevado grau de sangue puro de raças leiteiras (holandesa e/ou jersey), podendo ocorrer rebanhos com animais puros por cruza e do cruzamento destas raças, além de futura participação de novilhas originadas do mesmo cruzamento;

c) Explora o potencial genético com elevado grau de sangue puro e/ou puro por cruza de raças leiteiras (holandesa e/ou jersey).

1.7. Gestão da distribuição dos partos (PAR)

Critérios de consequência concentrada: (i) sazonalidade acentuada em função da concentração de partos no verão de forma natural; (ii) sazonalidade acentuada em função da concentração de partos no verão motivada por problemas reprodutivos; (iii) sazonalidade acentuada em função da concentração de partos no verão motivada pela venda emergencial de vacas e (iv) sazonalidade acentuada no período de outono em função da secagem de vacas no final do verão e partos no inverno.

Objetivo sobre a concentração: (i) manter concentração de partos no período de outono e inverno condicionada pela disponibilidade de pastagens anuais de inverno, venda de animais descarte, renovação do rebanho e perspectiva de melhoria do valor do leite na entressafra.

Objetivo de uniformização: (i) distribuição dos partos uniformemente ao longo do ano para manter volume e renda mensal estável.

Modalidades:

- a) Ocorrências concentradas de forma involuntária;
- b) Distribuição concentrada voluntariamente;
- c) Distribuição uniforme durante o ano.

2. Variáveis de Gestão da Reforma e Renovação do Rebanho

2.1. Planejamento de descartes de fêmeas adultas (PLA)

Objetivos de estabilização: (i) manter rigorosamente um número fixo de vacas em lactação e (ii) descartar, conforme acontecem os partos ao longo do ano das novilhas próprias de reposição.

Objetivos para redução de custos e estabilização: (i) descartar lote de novilhas pela lotação e limite de oferta de volumosos.

Objetivos para crescimento do plantel: (i) descartar somente vacas, reter novilhas próprias e buscar oportunidade de aquisição de novilhas.

Objetivos de lucro: (i) manter a vaca em produção, caso o preço do leite esteja favorável e (ii) fazer um lote maior de novilhas para acumulação de capital líquido para negócio futuro.

Critério de consequência acidental: (i) necessidade de descartar animais para uma emergência e (ii) manter as vacas em decorrência do baixo número de novilhas próprias para reposição.

Modalidades:

- a) Consequência acidental;
- b) Objetivo de lucro no curto prazo;
- c) Objetivo de crescimento;
- d) Objetivo de estabilização.

2.2. Proporção entre uso de critérios voluntários e involuntários para vacas adultas destinadas ao abate (DES).

Esta variável foi estimada através da soma dos critérios voluntários (idade avançada e/ou número de partos, seleção pela produção, tipo leiteiro, genealogia, raça e/ou grau de sangue) e dos critérios involuntários (mastite e alta CCS, problemas com pernas e pés, problemas reprodutivos, má conformação do úbere, acidentes e traumatismos, problemas metabólicos, doenças e problemas sanitários).

O cálculo da relação resultou em três níveis: (i) menor ou igual a 1,6; (ii) de 1,60 a 2,4 e (iii) maior ou igual a 2,4 entre descartes voluntários e involuntários. Foi tomada como referência a média dos últimos dois anos agrícolas.

Modalidades:

- a) Baixo índice de descarte por motivos voluntários;
- b) Controle de descartes mais flexíveis;
- c) Decisões rigorosas de descarte.

2.3. Manutenção de vacas pelo critério de lactações e orientação de descarte voluntário de vacas jovens (ORI)

Esta variável foi estimada pelo somatório do número de vacas e respectivas ordens de lactações. Foi tomada como referência a média dos últimos dois anos agrícolas.

Modalidades:

- a) Descartes com mais de cinco lactações;
- b) Descartes com menos de cinco lactações;
- c) Poucos descartes de vacas jovens e rebanho em crescimento.

2.4. Critérios para seleção de novilhas próprias (SEL)

Critérios / subescores: produção da mãe (1 ponto); registro genealógico oficial (1 ponto); conformação e desenvolvimento corporal (1 ponto); raça ou grau de sangue (1 ponto); reprodução da mãe (1 ponto) e eventos reprodutivos da novilha (1 ponto).

Modalidades / escores:

- a) Critérios menos rigorosos;
- b) Critérios intermediários;
- c) Critérios rigorosos.

2.5. Critérios do momento da entrada de novilhas (ENT)

Critérios: (i) partos sem programação anterior; (ii) conforme o controle da época do ano; (iii) conforme o uso da sincronização de cio e iv) conforme a compra de novilhas prenhes com previsão do parto.

Modalidades:

- a) Baixo controle da entrada de novilhas;
- b) Busca corrigir os períodos de menor número de partos;

- c) Planeja com rigor a entrada de novilhas.

2.6. Índice de renovação do rebanho (PRI)

Esta variável foi estimada através do cálculo do percentual estimado entre o total de vacas primíparas, em relação ao total de vacas presentes. Os níveis encontrados foram: (i) de menos de 13,4%; (ii) de 13,4% a 17,1% e (iii) mais de 17,1%.

Modalidades:

- a) Baixa renovação;
- b) Média renovação;
- c) Alta renovação.

3. Variáveis da Gestão da Alimentação

3.1. Caracterização da base alimentar forrageira utilizada na forma de pastejo em forrageiras perenes tropicais para vacas em lactação (AUT)

Modalidades:

- a) Dependência alta de volumosos conservados e uso de corte de forragem anual de inverno;
- b) Utilização de pastagem perene tropical e silagem o ano todo;
- c) Utilização de pastagem perene tropical e de silagem somente na entressafra (abril a outubro) ou na primavera (setembro a dezembro);
- d) Utilização de pastagem perene e anual com restrição de silagem durante o ano;
- e) Suprimento de forragem perene tropical com autonomia na forma de pastejo, admitindo poucas exceções de suplementação.

3.2 Métodos alternativos de cultivo de forrageiras anuais (ANU)

Crerios: (i) plantio de forrageiras anuais de verão (sorgo e/ou milho) em intervalos escalonados; (ii) possível uso de *Brachiaria plantaginea* (capim marmelada); (iii) utilização de sobressemeadura; (iv) semeadura com escalonamento de aveia e/ou azevém e (v) antecipação do uso de forrageiras anuais de inverno (aveia, azevém) condicionada pela refertilização intensiva e/ou irrigação.

Modalidades:

- a) Baixo uso de métodos alternativos de cultivo;
- b) Médio uso de métodos alternativos de cultivo;

- c) Alto uso de métodos alternativos de cultivo.

3.3. Indicador de processos mecanizados (MEC)

Cráterios: (i) uso de silagem estocada em área própria e/ou arrendada; (ii) uso de forrageiras anuais de ver o para corte; (iii) uso de gramíneas perenes tropicais e/ou de forrageiras anuais de inverno (aveia/azevém) para corte e/ou conserva o (silagem pr -secada); (iv) uso de cana de a u ar e (v) confec o e/ou aquisi o feno.

Modalidades:

- a) Baixo uso de métodos mecanizados;
- b) Médio uso de métodos mecanizados;
- c) Alto uso de métodos mecanizados.

3.4. Demanda de vacas em lacta o (DEM)

Esta variável foi calculada a partir da produ o ajustada para 305 dias de lacta o e do grau de sangue do rebanho de vacas.

Modalidades:

- a) Rebanho com demanda nutricional baixa;
- b) Rebanho com demanda nutricional intermediária;
- c) Rebanho com demanda nutricional elevada.

3.5. Caracteriza o do concentrado (CCT)

Modalidades:

- a) Suplementa o exclusiva com subprodutos agrícolas;
- b) Suplementa o com base em uma mistura de subprodutos agrícolas e concentrados;
- c) Suplementa o com apenas concentrados balanceados²².

3.6. Crêterios para fornecimento de concentrado (CRI)

Modalidades:

- a) Fornecimento de quantidade fixa por vaca diariamente, permitindo ajustes decorrentes da varia o do nível de produ o ou qualidade e composi o do concentrado;

²² Comerciais ou mistura própria baseada em formula o técnica.

b) Possibilidade de ajuste de quantidade em função do nível de produção (kg concentrado / Kg leite), da fase da lactação e do estado corporal;

c) Utilização de informações sobre a concentração de nutrientes da base forrageira e de exigências nutricionais das vacas em lactação. Admite testar o potencial genético da vaca com a finalidade de desafiar o limite produtivo, e compensa a fase de balanço energético negativo (até 100 dias de lactação);

d) Utilização de práticas relacionadas à dieta especial na fase pré-parto, com concentrado e mineralização balanceados adequadamente e ajuste adequado às exigências nutricionais de cada fase da lactação.

3.7. Grau de interferência na demanda (DEM)

Critérios: (i) aumento de demanda voluntária no outono/inverno; (ii) demanda alta de verão; (iii) demanda em fase de ajuste e (iv) objetivo de demanda uniforme ao longo do ano.

Modalidades:

- a) Foco na produção de outono / inverno;
- b) Demanda irregular com rebanho em fase de estabilização;
- c) Demanda uniforme.

4. Variáveis da Gestão da Superfície Forrageira

4.1. Indicador do objetivo de uso da superfície (OBJ)

Modalidades:

- a) Agrega área sob arrendamento para produção agrícola;
- b) Superposição de atividades agrícolas sem arrendamento;
- c) Não faz arrendamento e tem objetivo de uso do solo agrícola para garantir a intensificação da atividade leiteira, sem superposição de atividades agrícolas.

4.2. Técnicas mobilizadas para controle de crescimento e colheita de forrageiras sob pastejo que refletem na divisão das parcelas (CRE)

Critérios: (i) uso de corte e/ou conservação nas forrageiras anuais de verão e inverno, controle da cultura para equilíbrio entre quantidade e qualidade, com período de pastejo contínuo somente para sobras (foco na planta); (ii) manejo diferenciado do pastejo requerido pela planta relacionando a altura de entrada / resíduo e a produção de matéria seca disponível (foco na planta); (iii) em função do período de ocupação e o

período de descanso, relacionando a longevidade durante as estações do ano, a resistência e a recuperação natural da pastagem (foco na planta) e (iv), em função do grau de controle dos piquetes ofertados, com área programada dia a dia (foco no animal).

Modalidades:

- a) Divisão de parcelas menos intensa em toda a superfície forrageira;
- b) Divisão de parcelas menos intensa em parte da superfície (forrageiras perenes tropicais), privilegiando as áreas disponíveis para as espécies anuais de verão e/ou de inverno;
- c) Alto grau de divisão e subdivisão de parcelas, durante o ano, independente da forrageira.

4.3. Controle sobre vacas em lactação na superfície com forrageira perene (CON)

Crítérios: (i) o lote de vacas em lactação, em conjunto com as vacas secas e novilhas prenhes, tem a mesma probabilidade de visitar as parcelas ofertadas com período de pastejo flexível e várias visitas na mesma parcela; (ii) o lote de vacas em lactação pode ter a presença de animais na fase pré-parto²³ nas parcelas mais próximas, com período de pastejo definido a cada dia; (iii) a categoria de vacas em lactação tem prioridade de visitar as parcelas mais próximas, algumas vezes em sistema de refeição²⁴ e (iv) uso de lote de repasse das sobras, após pastejo pelo lote de vacas em lactação.

Modalidades:

- a) Baixa prioridade;
- b) Depende da época do ano e da forrageira;
- c) Objetivo alto consumo.

4.4. Critérios para manutenção da área de pastagem perene tropical para vacas em lactação (MAN)

Crítérios / subescores: amostragem e análise sistemática das parcelas (1 ponto); calcário e adubo fosfatado (1 ponto); adubo nitrogenado limitado (1 ponto); adubo nitrogenado sob orientação técnica (2 pontos); adubação orgânica esporádica (1 ponto);

²³ Vacas secas e novilhas prenhes.

²⁴ Turno de pastejo em horas.

adubação orgânica sistemática (em média de 10 t/ha/ano) (2 pontos) e irrigação e/ou fertirrigação (2 pontos).

Modalidades:

- a) Explora a superfície com nível baixo de controle e manutenção;
- b) Explora a superfície com nível médio de controle e manutenção;
- c) Explora a superfície com alto nível de controle e manutenção.

4.5. Critérios para uso da área de pastagem perene tropical para a categoria de vacas em lactação na entressafra (SOB)

Critérios: (i) espécies forrageiras em consórcio²⁵; (ii) associação de culturas por sobressemeadura e (iii) pastejo rotacionado intensivo.

Modalidades:

- a) Não faz sobressemeadura;
- b) Usa sobressemeadura e pastejo rotacionado com menos rigor;
- c) Investe na área com interesse de obter maior rendimento.

Resultados e Discussão

O critério de escolha das variáveis representativas de um fator foi a inércia. Graficamente, são eliminadas as variáveis de tendência central que pouco contribuem para a explicação da diversidade entre os SPL (Lebart et al., 2004). A partir da ACM, de cada conjunto de variáveis que forma o respectivo posto de manejo, foram apontados os valores da inércia utilizados na seleção, conforme o peso que cada modalidade carrega sobre as dimensões. O critério de seleção das variáveis, que mais explicam a diversidade, foi a correlação das variáveis originais com as duas primeiras dimensões.

A análise das 12 variáveis selecionadas alcançou 62,396% da variância acumulada na segunda dimensão. Os valores de alfa de Cronbach foram de 0,8631 e 0,687 para as dimensões 1 e 2, respectivamente, sendo considerado adequado para a medida de confiabilidade (Mingoti, 2005). O gráfico mais importante é das quantificações das categorias (Figura 11).

²⁵ Gramíneas e/ou leguminosas perenes.

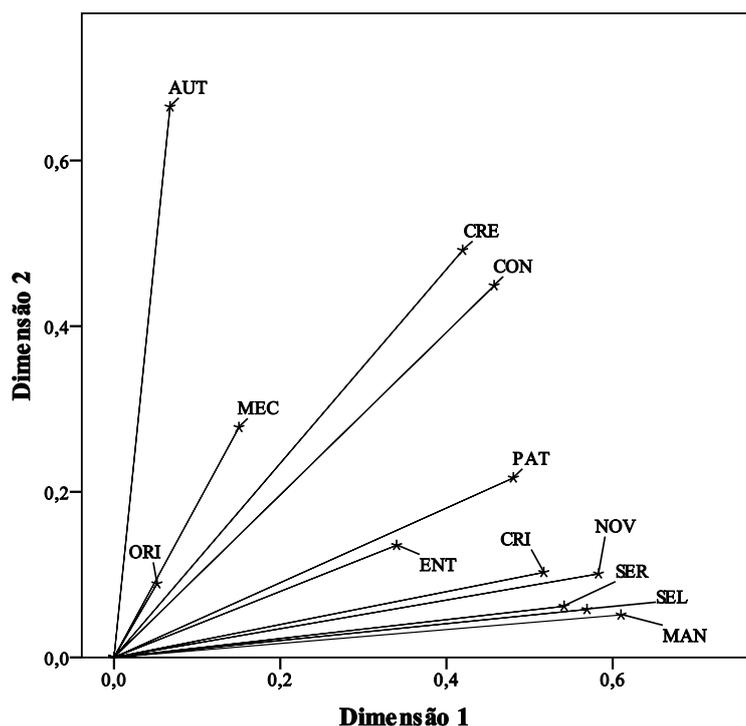


Figura 11 - Representação das variáveis* de manejo geral e suas contribuições para a formação das duas primeiras dimensões da ACM

*SER (Grau de interferência no período de serviço); PAT (Gestão da genética paterna); NOV (Reprodução das novilhas); ORI (Orientação de descarte voluntário de vacas jovens); SEL (Critérios para seleção de novilhas); ENT (Critérios do momento da entrada de novilhas); AUT (Caracterização da base alimentar forrageira); MEC (Indicador de processos mecanizados); CRI (Critérios de fornecimento de concentrado); CRE (Tecnologias para controle de crescimento e colheita de plantas); CON (Controle de vacas em lactação na superfície) e MAN (Critérios para manutenção da área de pastagem).

As variáveis selecionadas contribuirão para a explicação das estratégias de gestão zootécnica de maneira global. Os indivíduos se distendem, ou melhor, apresentam maiores divergências em suas práticas, e deste modo, as respectivas modalidades colaboram na construção dos fatores. Cada dimensão, por sua vez, favorece a compreensão das regras de decisão nos SPL.

A partir da distribuição destas variáveis no plano fatorial, é possível entender a estrutura de correlação entre elas. Quando os objetos estão localizados em quadrantes opostos, as práticas também se opõem, caracterizando lógicas diversas (Figura 12).

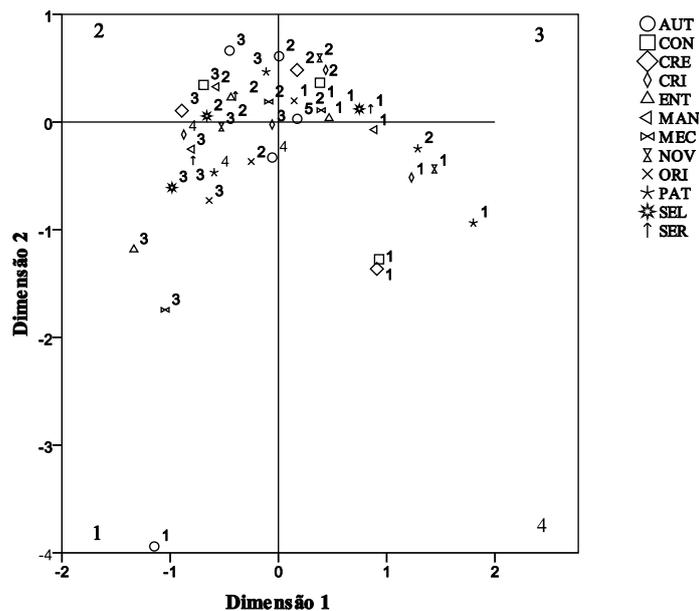


Figura 12 - Representação dos níveis de incidência das variáveis* sobre o plano fatorial

*SER (Grau de interferência no período de serviço); PAT (Gestão da genética paterna); NOV (Reprodução das novilhas); ORI (Orientação de descarte voluntário de vacas jovens); SEL (Critérios para seleção de novilhas); ENT (Critérios do momento da entrada de novilhas); AUT (Caracterização da base alimentar forrageira); MEC (Indicador de processos mecanizados); CRI (Critérios de fornecimento de concentrado); CRE (Tecnologias para controle de crescimento e colheita de plantas); CON (Controle de vacas em lactação na superfície) e MAN (Critérios para manutenção da área de pastagem).

A dimensão 1 é marcada pelas variáveis MAN, SER, SEL, NOV e CRI. Deve-se, primeiramente, fazer ponderações a respeito das modalidades que se referem aos diferentes postos de manejo: reprodução (SER e NOV), reforma e renovação (SEL), alimentação (CRI) e gestão da superfície (MAN). Sob a influência do subsistema decisional, a interpretação da dimensão 1 expressa lógicas distintas, em relação ao tempo de retorno dos resultados do rebanho. As ações sobre a superfície remetem ao campo da manutenção da área de pastagem perene tropical. Quando se procede às interferências no período de serviço, notam-se estratégias de curto e longo prazo. As intervenções colaboram para melhorar a taxa de concepção e reduzir o período de serviço. No caso da reprodução das novilhas e sua seleção, as estratégias de longo prazo mediam resultados esperados na futura geração do rebanho leiteiro. Quando se observa o fornecimento de concentrado para vacas em lactação revelam-se encaminhamentos para o ajuste e refinamento alimentar ligado ao domínio sobre o conhecimento das exigências nutricionais da categoria de vacas em lactação. A aplicação de técnicas de cultivo na área com pastagem perene integra a perspectiva de assegurar o espaço

produtivo, configurando a robustez do sistema de forragem. Tais características refletem as lógicas dependentes do tempo de retorno e espaço produtivo. A eficiência reprodutiva, o aprimoramento das raças leiteiras, o balanceamento nutricional e a produção de pastagem perene distinguem as regras de decisão.

As variáveis que assinalam a dimensão 2 são AUT (posto alimentação), CRE e CON (ambas no posto gestão da superfície). A modalidade AUT indica a base forrageira na forma de pastejo em gramíneas perenes tropicais para vacas em lactação. Ela determina a condução do suprimento para a autonomia forrageira via pastejo e, de outro lado, para a suplementação efetiva com volumosos. Há uma relação de dependência entre as estratégias com extremos referentes às metas para o suprimento das vacas em lactação. O foco nas forragens perenes está condicionado à expectativa de manter a oferta com qualidade e quantidade ao longo da estação de crescimento. Entretanto, as ações de curto prazo modulam os resultados. A gestão da superfície depende das técnicas mobilizadas para controle do crescimento e colheita de plantas (CRE) que indiretamente reflete o grau de divisão das parcelas. Ocorrem diferenciações nas operações aplicadas sobre a planta. Quando se procede ao corte e/ou conservação as operações mecânicas condicionam o suprimento, sendo o pastejo reprimido. O gradiente para a flexibilidade se expressa na configuração da base forrageira e no seu manejo. Desta maneira, temos que os SPL extremos, voltados à suplementação conservada, são menos flexíveis do que os que optaram pela autonomia forrageira. A margem de manobra sob pastejo se manifesta nos objetivos sobre a planta e o animal. A decisão sobre a prioridade de acesso à parcela da categoria de vacas em lactação se processa por lógicas dependentes e explica a coerência entre as modalidades (AUT, CRE e CON). O perfil de uso de técnicas de pastejo fornece suporte para os resultados e determina a medida de precisão no manejo da superfície forrageira. A partir da diversidade de perfis decisórios encontrados, configura-se a gestão técnica do espaço cultivado para o suprimento das vacas em lactação como lógica predominante.

As variáveis transformadas que contribuem para a explicação das modalidades de manejo geral nas duas primeiras dimensões da ACM apresentam uma escala de correlação que favorece o entendimento (Tabelas 16a e 16b).

Tabela 16a - Matriz de correlações entre as variáveis das modalidades de manejo geral – parte 1

Variáveis*	SER	PAT	NOV	ORI	SEL	ENT	AUT	MEC
SER	1,000							
PAT	0,578	1,000						
NOV	0,571	0,651	1,000					
ORI	0,123	0,188	0,296	1,000				
SEL	0,574	0,448	0,565	0,109	1,000			
ENT	0,388	0,312	0,235	0,073	0,415	1,000		
AUT	0,169	0,157	0,224	0,135	0,219	0,089	1,000	
MEC	0,263	0,185	0,257	0,146	0,263	0,310	0,509	1,000
CRI	0,456	0,348	0,488	0,262	0,497	0,411	0,042	0,081
CRE	0,329	0,387	0,489	0,094	0,386	0,150	-0,036	0,108
COM	0,373	0,378	0,390	-0,065	0,354	0,428	-0,132	0,098
MAN	0,415	0,348	0,385	-0,008	0,538	0,476	0,277	0,270
Dimensão	1	2	3	4	5	6	7	8
Autovalor	4,788	1,628	1,196	0,915	0,859	0,705	0,492	0,409

Tabela 16b - Matriz de correlações entre as variáveis das modalidades de manejo geral - continuação

Variáveis*	CRI	CRE	COM	MAN
CRI	1,000			
CRE	0,378	1,000		
COM	0,425	0,657	1,000	
MAN	0,674	0,539	0,628	1,000
Dimensão	9	10	11	12
Autovalor	0,355	0,286	0,235	0,132

*SER (Grau de interferência no período de serviço); PAT (Gestão da genética paterna); NOV (Reprodução das novilhas); ORI (Orientação de descarte voluntário de vacas jovens); SEL (Critérios para seleção de novilhas); ENT (Critérios do momento da entrada de novilhas); AUT (Caracterização da base alimentar forrageira); MEC (Indicador de processos mecanizados); CRI (Critérios de fornecimento de concentrado); CRE (Tecnologias para controle de crescimento e colheita de plantas); CON (Controle de vacas em lactação na superfície) e MAN (Critérios para manutenção da área de pastagem).

A variável SER mantém correlação com as variáveis PAT, NOV e SEL. PAT e NOV também estão correlacionadas, assim como NOV e SEL. A reprodução nos SPL condiciona os resultados produtivos e está em interdependência com as estratégias de alimentação e as demandas nutricionais ao longo do ano. Os critérios para a eficiência reprodutiva indicados por SER estão em proporção ao uso de raças leiteiras paternas (PAT). Esta eficiência se identifica nos parâmetros da recria das novilhas (NOV) e nos procedimentos de seleção destas (SEL). A distinção aparente é pelo potencial genético

das raças leiteiras e especialização do rebanho a longo prazo, somados ao uso de métodos eficazes em reprodução.

As lógicas adversas ocorrem com os extremos indicados pelos níveis das modalidades em quadrantes opostos. Desta forma, também são percebidas estratégias intermediárias que expressam a capacidade de adaptação. Por exemplo, nos quadrantes 1 e 2 encontram-se as modalidades de nível (categoria) 3 e nos quadrantes 3 e 4 as de nível 1 e 2, de uma maneira geral.

A correlação entre MEC e AUT indica a oposição de sentidos das operações relacionadas ao suprimento da demanda forrageira. Onde ocorrem métodos mecanizados para fomentar o uso de forragem suplementar (MEC nível 3) se destaca a baixa contribuição para a autonomia forrageira (AUT nível 1). De maneira oposta, MEC nível 1 está próximo de AUT nível 5.

A correlação entre CRE e CON determina que a medida de prioridade para o suprimento nutricional da categoria mais exigente se processa com uso de informações técnicas para controle de crescimento e colheita de plantas. A característica de oposição de lógicas evidencia a aplicação de práticas distintas. A posição de CON nível 3 próxima a CRE nível 3 determina que a prioridade para o alto consumo de vacas em lactação na superfície se processa com uma divisão maior das parcelas. A lógica inversa (CON nível 1 e CRE nível 1) ocorre onde a baixa prioridade é proporcional à divisão menos intensa da superfície em parcelas.

Outras correlações interessantes ocorrem entre a variável MAN e as variáveis SEL, CRI, CRE e CON. Os patamares de intensificação resultam da soma das técnicas de cultivo da área com forrageira permanente. As estratégias estão em correspondência ao procedimento de seleção de novilhas, ao refinamento nutricional, à divisão da superfície e à prioridade ao atendimento da demanda da categoria de vacas em lactação.

A interação das manifestações relativas aos animais e às plantas forrageiras pode ser constatada nas abordagens sistêmicas. Conforme sugerido por Disenhaus et al. (2005), as performances reprodutivas não serão jamais ideais, porém é possível que elas se ajustem segundo os objetivos. Estes autores entendem que, geneticamente, o desempenho reprodutivo correlaciona-se negativamente com o nível de produção. Pois, existem evidências acerca da incompatibilidade metabólica, impossibilitando que vacas altamente produtivas tenham um desempenho reprodutivo comparável às vacas de menor potencial, devido principalmente a mobilização de reservas no período de pico de produção. Outra relação, apontada pelos mesmos autores, ocorre nos critérios opostos

entre a seleção produtiva do rebanho e a eficiência de reposição dos animais sem que haja importação (compra) de animais.

Tichit et al. (2002) indicam que há muitas maneiras para os produtores gerirem a variabilidade do desempenho reprodutivo. Tichit et al. (2008) mostraram a manutenção da diversidade do desempenho de fêmeas para assegurar a regulação da produção do rebanho a longo prazo. Na região estudada, foi determinada uma modalidade com tendência de concentração na estação de outono/inverno dependente da disponibilidade de pastagens anuais de inverno, do descarte de animais, da renovação do rebanho e da perspectiva de melhoria do valor do leite na entressafra. Reforçando esse aspecto de interdependência, os eventos são regidos por lógicas opostas, mas complementares, tendo ligações com os demais postos de manejo, notadamente com a reprodução.

Segundo Roche et al. (2001), a reforma e renovação, em princípio, ocorre pela entrada de novilhas aptas à reprodução no rebanho e a saída de vacas que por algum motivo não podem mais continuar em produção. As práticas de renovação são pouco ligadas à estrutura dos SPL ou ao seu projeto de produção, exceto nos casos de alta taxa de incorporação de novilhas quando o rebanho está em expansão. Os resultados encontrados por Ribeiro et al. (2003), indicam o objetivo de manter altas taxas de reforma e entrada de animais jovens para manter a produtividade elevada e é uma prática comum em muitos SPL norte americanos. De acordo com Fetrow et al. (2006), a definição de abate econômico se refere à substituição de uma vaca por outra vaca, configurando uma opção inteligente e econômica para a atividade leiteira. Estes autores, afirmam que a distinção entre as duas categorias, de eliminação voluntária e involuntária, não tem sido útil para efeitos de gestão, e deve ser interrompida. Embora a taxa de renovação do rebanho possa refletir a saúde geral do rebanho, ela não deve ser usada isoladamente para avaliá-la. Os motivos para os descartes têm sido usados nos programas de gestão de rebanhos leiteiros americanos. Contudo, os critérios de monitoramento da sanidade podem oferecer informações mais sensíveis e oportunas do que registros de descartes para abate.

Em termos de práticas de alimentação, qualquer ação nesse sentido é um esforço de equilibrar a oferta e a demanda, que tem um grande peso na construção dos resultados. A distribuição de partos ao longo do ano tem um forte impacto no perfil da demanda por alimentos, conforme demonstrado por Damasceno et al. (2002). A frequência e a intensidade das alterações nas práticas de alimentação são indicativas do grau de reatividade dos gestores dos SPL. Os resultados dos SPL podem decorrer de um

objetivo, onde as práticas alimentares visam atender a uma meta de produção. De outro lado, pode ocorrer o condicionamento da escolha do momento em que se inicia determinada prática frente a uma perturbação. Deste modo, as respostas produtivas podem derivar de uma consequência, onde o indivíduo baseia a produção na oferta de alimentos sujeita às variações. Há um acordo permitindo a oscilação da produção sazonal. Quando se procede aos ajustes dependentes, por exemplo, da chegada da produção a um ponto crítico, há uma reação ao evento. Mais precisamente, esta dinâmica em alimentação está relacionada à definição de um plano pelo ator (teoria da ação racional) e o ajustamento às circunstâncias e contingências (teoria da ação situada). Estas lógicas estão localizadas em um quadro de ação²⁶, que evolui ao longo dos processos de longo prazo, através da aprendizagem e desenvolvimento da ação (Coquil et al., 2010). As práticas alimentares responsáveis por equilibrar a oferta e a demanda, podem ser de longo ou curto prazos. Segundo Roehsig (2008), as estratégias de longo prazo incluem o planejamento de uso dos volumosos ao longo do ano, a definição das parcelas a serem pastejadas e/ou conservadas, a adubação, a escolha das culturas anuais e o pastejo das forrageiras perenes. As práticas alimentares de curto prazo compreendem as mudanças de lotes de animais, variação na composição da ração, conservação de excedentes forrageiros e o redimensionamento das superfícies a serem pastejadas.

É necessário considerar que o ser humano é o elemento que propõe usos para as parcelas de acordo com as dimensões espaciais e temporais, decidindo diante das alternativas técnicas viáveis (Damasceno et al., 2008). Na caracterização das parcelas, considerou-se o número, a finalidade, a disposição delas sobre a área total e lógica de utilização. A combinação da gestão ótima dos SPL ajusta-se ao desempenho animal, assim como as atividades exercidas paralelamente na área total da propriedade caracterizam a multifuncionalidade da superfície (Peyraud & Delaby, 2005). A gestão da superfície é dinâmica e não somente um fator geográfico estático, deste modo deve-se levar em conta tais peculiaridades na estratégia (Josien et al., 1994).

A distribuição dos SPL gerada pela ACM, classificados pela ACHA e pela análise de agrupamento, foi representada em uma tipologia (Figura 13).

²⁶ Béguin & Cerf (2004) definem este quadro de ação como um "mundo profissional" que incorpora uma criatividade orientada integrando a produção de seu meio ambiente pelo ator.

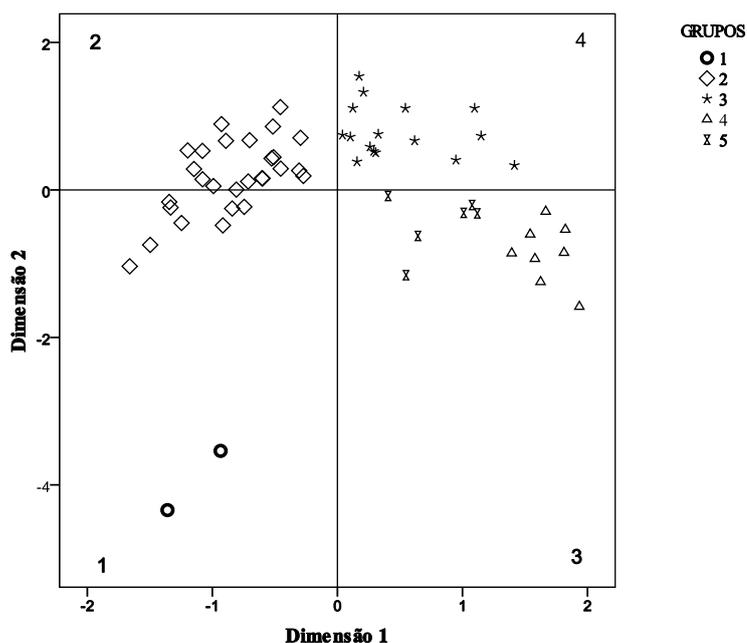


Figura 13 - Representação dos grupos de SPL sobre o plano fatorial gerada pela ACM aplicada para modalidades de manejo geral

As estratégias evidenciadas pela indicação do grupo 1, composto somente por dois casos no quadrante 1, sugerem a ocorrência menor de SPL voltados à especialização, ou melhor, com estratégias voltadas para o aprimoramento de rebanhos especializados sob confinamento.

Em oposição, figura no quadrante 4, o grupo 3 onde as táticas se encaminham para a autonomia forrageira, apesar de se mostrar menos refratário às práticas de aprimoramento que envolvem o manejo reprodutivo e as regras de reforma e renovação.

A terceira lógica destacada pelo grupo 2, em maioria no quadrante 2, envolve a postura mais exigente no período de serviço, seleção de novilhas, uso de concentrado e técnicas de manutenção da superfície forrageira.

Em oposição, o grupo 4, no quadrante 3, usa regras menos rigorosas, configurando SPL menos intensivos no uso das opções técnicas. Neste caso, configura-se a identidade de resistência, conservadorismo e manejo pouco especializado.

O grupo 5, por sua posição intermediária no quadrante 3, é constituído de SPL submetidos às estratégias que demonstram a flexibilidade. Ocorrem práticas distintas se analisadas em relação aos grupos 2 e 4. Configura-se o ajuste estratégico em relação ao período de serviço, seleção de novilhas, uso de concentrado e técnicas de manutenção da superfície forrageira.

O uso da ACM demonstrou-se útil para a observação dos princípios de gestão utilizados nos SPL. Em função da interpretação da correlação de 12 variáveis, constituídas por 25 variáveis originais, as duas primeiras dimensões reuniram 62,396% da variância acumulada na análise geral dos postos de manejo. A dimensão 1 caracterizou-se pelas lógicas distintas para eficiência reprodutiva, aprimoramento das raças leiteiras, balanceamento nutricional e produção de pastagem perene. A dimensão 2 é marcada pelo foco no suprimento da demanda alimentar para a categoria de vacas em lactação e pela gestão técnica do espaço cultivado.

O passado mostra uma trajetória evolutiva. A partir do pressuposto de que há uma evolução nos SPL, pode se estabelecer uma relação causal que suporta a tipologia (resultado desta evolução). Ocorrem indefinições, gerando maior dependência, mas por outro lado, há elementos determinantes de competitividade e de redução da fragilidade. As ações para a perenidade dos sistemas são identificadas por esta capacidade de adaptação, como por exemplo, a busca pela autonomia forrageira e o refinamento em nutrição e padrão genético.

Destaca-se, deste modo, o arranjo dos objetivos que indicam a flexibilidade na gestão dos postos de manejo. A condução do sistema para a eficiência técnica depende de decisões pontuais embasadas pelo conhecimento acumulado. As lógicas apresentadas representam as estratégias que fortalecem a capacidade adaptativa dos SPL em estudo. Elas são reconhecidas como a aprendizagem através da experimentação e acompanhamento dos seus resultados (Coquil et al., 2010).

Conclusões

Fica evidente que há diversidade de lógicas (estratégias) alocadas para a construção dos resultados. Estes modelos de gestão zootécnica retratam a organização dos sistemas de produção leiteiros na região estudada. As diferenças incidiram principalmente sobre o manejo reprodutivo, aprimoramento das raças leiteiras, nutrição e utilização da superfície forrageira. O aconselhamento técnico pode tomar como referência os casos constituídos naturalmente em cada grupo, com abordagens específicas e com intensidades distintas, economizando tempo e recursos.

Referências

- ALEIXO, S.S.; SOUZA, J.G. Análise de nível tecnológico de produtores de leite: estudo de caso da Cooperativa Nacional Agro-Industrial (COONAI). **Informações Econômicas**, v.31, n.10, p.27-36, 2001.
- ALEIXO, S.S.; SOUZA, J.G.; FERRAUDO, A.S. Técnicas de análise multivariada na determinação de grupos homogêneos de produtores de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2168-2175 (supl.), 2007.
- ALVES, E.R.A. Fatores que interferem na transferência e adoção de tecnologia na atividade leiteira. In: SIMPÓSIO SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 2000, Goiânia. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2000. p.175-191.
- BÁNKUTI, F.I. **Determinantes da informalidade no sistema agroindustrial do leite na região de São Carlos – SP**. 2007. 230f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- BÉGUIN, P.; CERF, M. Formes et enjeux de l'analyse de l'activité pour la conception des systèmes de travail. **Activités**, v.1, n.1, p.54-71, 2004.
- CHEVEREAU, C. **Pilotage stratégique des troupeaux laitiers**. 2004, 345f. Memoire d'Ingenieur (Graduação em Agronomia) - École Supérieure d'Agriculture de Purpan, Toulouse.
- COQUIL, X.; DEDIEU, B.; BÉGUIN, P. How do livestock and crop sciences represent evolutions of farming systems? In: EUROPEAN IFSA SYMPOSIUM, 9. 2010, Vienna. **Anais...** Vienna: IFSA, 2010. p.1255-1266.
- CRIVISQUI, E. **Apresentação da análise fatorial de correspondência simples e múltiplas**. Programme de Recherche et D'Enseignement en Statistique Appliquée - PRESTA, Belgique: Université Libre de Bruxelles, 162p., 1995.
- DAMASCENO, J.C.; SANTOS, G.T.; CÔRTEZ, C. et al. Aspectos da alimentação da vaca leiteira. In: SUL-LEITE SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUARIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2., 2002, Toledo. **Anais...** Toledo: UEM, 2002. CD-ROM.
- DAMASCENO, J.C.; MACOMBE, C.; MOINET M.H. et al. Vers des projets d'élevage raisonnés en commun? Analyse de 12 démarches de commercialisation associant de petits groupes d'éleveurs laitiers. In: RECONTRES RECHERCHES RUMINANTS, 12., 2005, Paris, **Annales...** Paris: INRA et Institut de l'Élevage, 2005. 212p.
- DAMASCENO, J.C.; BODENMULLER FILHO, A.; RAMOS, C.E.C.O. et al. O papel do homem na gestão e controle de qualidade da produção de leite. In: **Bovinocultura de leite: inovação tecnológica e sustentabilidade**. Maringá: Eduem, 2008. p.276-287.

- DEDIEU, B. Qualification of the adaptive capacities of livestock farming systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.397-404, 2009.
- DISENHAUS, C.; GRIMARD, B.; TROU, G. et al. De la vache au système: s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier? In: RECONTRES RECHERCHES RUMINANTS, 12., 2005, Paris, **Annales...** Paris: INRA et Institut de l'Elevage, 2005. p.125-136.
- DURAN, B.S.; ODELL, P.L. Cluster analysis: a survey. In: **Lecture notes in economics and mathematical systems**, v.100, Berlin: Springer-Verlag, 1974. 137p.
- FETROW, J.; NORDLUND, K.V.; NORMAN, H.D. Invited review: culling: nomenclature, definitions and recommendations. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.1896-1905, 2006.
- FIORELLI, C.; DEDIEU, B.; PAILLEUX, J.Y. Explaining diversity of livestock - farming management strategies of multiple-job holders: importance of level production objectives and role of farming in the household. **Animal**, v.8, n.1, p.1209-1218, 2007.
- FODDY, W.H. **Constructing questions for interviews and questionnaires – theory and practice in social research**. 1.ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 228p.
- HAIR, J.F.Jr.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. et al. **Análise multivariada de dados**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 928p.
- 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.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Caracterização socioeconômica da atividade leiteira no Paraná**. Curitiba, 2009. 29p.
- JAMBU, M.; LEBEAUX, M. **Cluster analysis and data analysis**. Amsterdam: North-Holland, 1983. 898p.
- JOSIEN, E.; DEDIEU, B.; CHASSAING, C. Étude de l'utilisation du territoire en élevage herbager. L'exemple du réseau extensif bovin limousin. **Fourrages**, v.138, p.115-134, 1994.
- KAUFMAN, L.; ROUSSEEUW, P.J. Finding groups in data: an introduction to cluster analysis. In: **Series in probability and mathematical statistics**, New York: Wiley, 1989. 342p.
- LANDAIS, E. Modelling farm diversity, new approaches to typology building in France. **Agricultural Systems**, v.58, n.4, p.505-527, 1998.

- LEBART, L.; MORINEAU, A.; PIRON, M. **Statistique exploratoire multidimensionnelle**. 3.ed. Paris: Dunod, 2004. 439p.
- LEMERY, B.; INGRAND, S.; DEDIEU, B. et al. Agir en situation d'incertitude: le cas des éleveurs bovins allaitants. **Économie Rurale**, v.288, p.57-69, 2005.
- MBURU, L.M.; WAKHUNGU, J.W.; KANG'ETHE, W.G. Characterization of smallholder dairy production systems for livestock improvement in Kenya highlands. **Livestock Research for Rural Development**, v.19, n.8, 2007.
- MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297p.
- MOULIN, C. **Une méthode pour comprendre les pratiques d'alimentation des herbivores domestiques**: Analyse du fonctionnement des systèmes d'alimentation par enquêtes en élevages – Guide méthodologique. Paris: INRA et Institut de l'Elevage, 2006. 89p.
- PARRÉ, J.L.; SANTOS, G.T.; MASSUDA, E.M. et al. Análise espacial da produção e produtividade da pecuária leiteira paranaense In: **Bovinocultura leiteira: bases zootécnicas, fisiológicas e de produção**. Maringá: Eduem, 2010. p.28-45.
- PEREIRA, J.C.R. **Análise de dados qualitativos**: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais. 3.ed. São Paulo: Edusp, 2004. 156p.
- PEYRAUD, J.L.; DELABY, L. Combiner la gestion optimale du pâturage et les performances des vaches laitières: enjeux et outils. **Productions Animales**, v.18, n.4, p.231-240, 2005.
- 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.
- RIBEIRO, A.C.; McALLISTER, A.J.; QUEIROZ, S.A. Efeito das taxas de descarte sobre medidas econômicas de vacas leiteiras em Kentucky. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1737-1743, 2003.
- ROCHE, B. ; DEDIEU, B. ; INGRAND, S. Taux de renouvellement et pratiques de réforme et de recrutement en élevage bovin allaitant du Limousin. **Productions Animales**, v.14, n.4, p.255-263, 2001.
- ROEHSIG, L. **Análise das estratégias de alimentação de vacas leiteiras a partir das práticas adotadas pelo produtor**. 2006. 39f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- SMITH, R.R.; MOREIRA, L.V.H.; LATRILLE, L.L. Characterization of dairy productive systems in the Tenth Region of Chile using multivariate analysis. **Agricultura técnica**, v.62, n.3, p.375-395, 2002.

- SOLANO, C.; BERNUÉS, A.; ROJAS, F. et al. Relationships between management intensity and structural and social variables in dairy and dual-purpose systems in Santa Cruz, Bolivia. **Agricultural Systems**, n.65, p.159-177, 2000.
- SOLANO, C.; LEÓN, H.; PÉREZ, E. et al. Characterising objective profiles of Costa Rican dairy farmers. **Agricultural Systems**, n.67, p.153-179, 2001a.
- SOLANO, C.; LEÓN, H.; PÉREZ, E. et al. Who makes farming decisions? A study of Costa Rican dairy farmers. **Agricultural Systems**, n.67, p.181-199, 2001b.
- SOLANO, C.; LEÓN, H.; PÉREZ, E. et al. The role of personal information sources on the decision-making process of Costa Rican dairy farmers. **Agricultural Systems**, n.76, p.3-18, 2003.
- SOLANO, C.; LEÓN, H.; PÉREZ, E. et al. Using farmer decision-making profiles and managerial capacity as predictors of farm management and performance in Costa Rica farms. **Agricultural Systems**, n.88, p.395-428, 2006.
- SPSS Statistics 17.0 © Multiple Correspondence Version 1.0 by Data Theory Scaling System Group (DTSS) Faculty of Social and Behavioral Sciences Leiden University, The Netherlands, 2009. (CD-ROM)
- TICHIT, M., INGRAND, S.; DEDIEU, B. et al. Le fonctionnement du toupeau: une interaction entre la conduite de l'éleveur et les comportements reproductifs d'animaux. In: RECONTRES RECHERCHES RUMINANTS, 9., 2002, **Annales...** Paris: INRA et Institut de l'Elevage, 2002. p.103-106.
- TICHIT, M.; INGRAND, S.; MOULIN, C.H. et al. Capacités d'adaptation du troupeau : la diversité des trajectoires productives est-elle un atout? In: **L'élevage en mouvement**. Flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores. Paris: Ed. Quae, 2008. p.119-133.
- URBANO, G.P.A.; LOPES, P.S. **Análise de sistemas de produção animal** - bases conceituais. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005. 28p.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem interdisciplinar envolveu a busca pela totalidade e complexidade de aspectos interdependentes, a partir da heterogeneidade da agricultura familiar. Demonstraram-se as influências nos resultados, assim como na construção das estratégias embasadas na racionalidade. De uma maneira integrada, podem ocorrer desdobramentos para estudos posteriores a partir das conclusões alcançadas.

A principal contribuição deste trabalho é permitir um ponto de vista mais abrangente, e demonstrar a possibilidade de aceitar as exceções na visão produtivista. Na região sudoeste do Paraná, encontram-se exemplos de lógicas dominantes e estilos contrastantes de gestão zootécnica. É necessário considerá-los sob um novo enfoque técnico-científico. O método de análise simultânea de variáveis se mostra bastante útil para avaliar a diversidade. Em sequência, outras fases da pesquisa podem ser empreendidas com grupos maiores, em âmbito regional. Por exemplo, é possível enfocar aspectos comuns de classificação zootécnica, agregando as referências edafoclimáticas, elementos de integração social e de perfis agroecológico ou agrosilvipastoril que colaboram para a sustentabilidade.

As conclusões fornecem suporte para os trabalhos de difusão tecnológica e permitem o entendimento das atividades coordenadoras dos sistemas de produção leiteiros. Isto, na medida em que o processo de adoção tecnológica depende do conhecimento, das capacidades gerenciais, do aprendizado, do trabalho individual e coletivo local, do fomento da pesquisa pública e da estratégia de seleção localizada da inovação.

Demonstrou-se a utilidade do método para fins acadêmicos e para a intervenção técnica. A modelagem em sistemas de produção depende deste conhecimento inicial. Sua validação é imprescindível a fim de testar a aderência do estudo à realidade.

APÉNDICES

APÊNDICE A

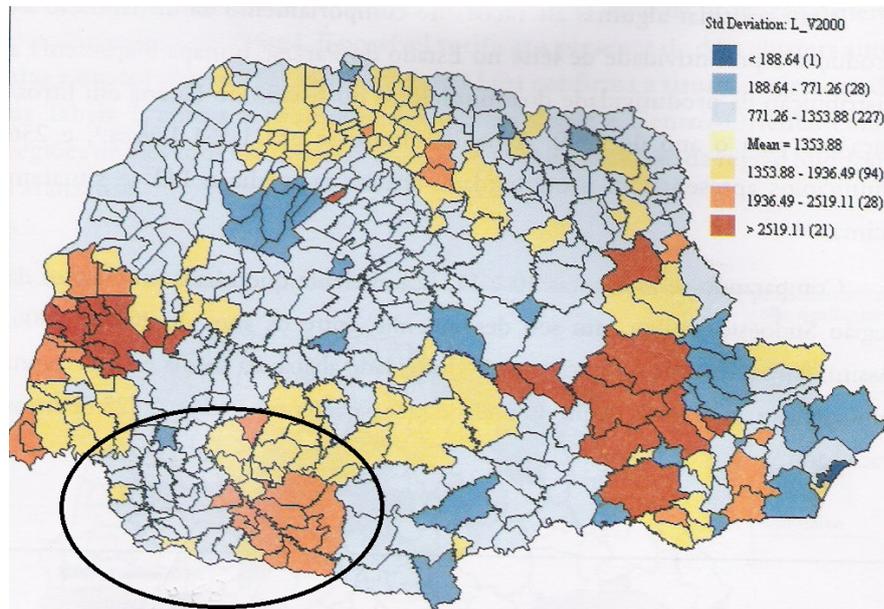


Figura 1a - Mapa da distribuição da produtividade na produção de leite nos municípios do Paraná em 2000 (L/vaca/ano) (adaptado de Parré et al., 2010)

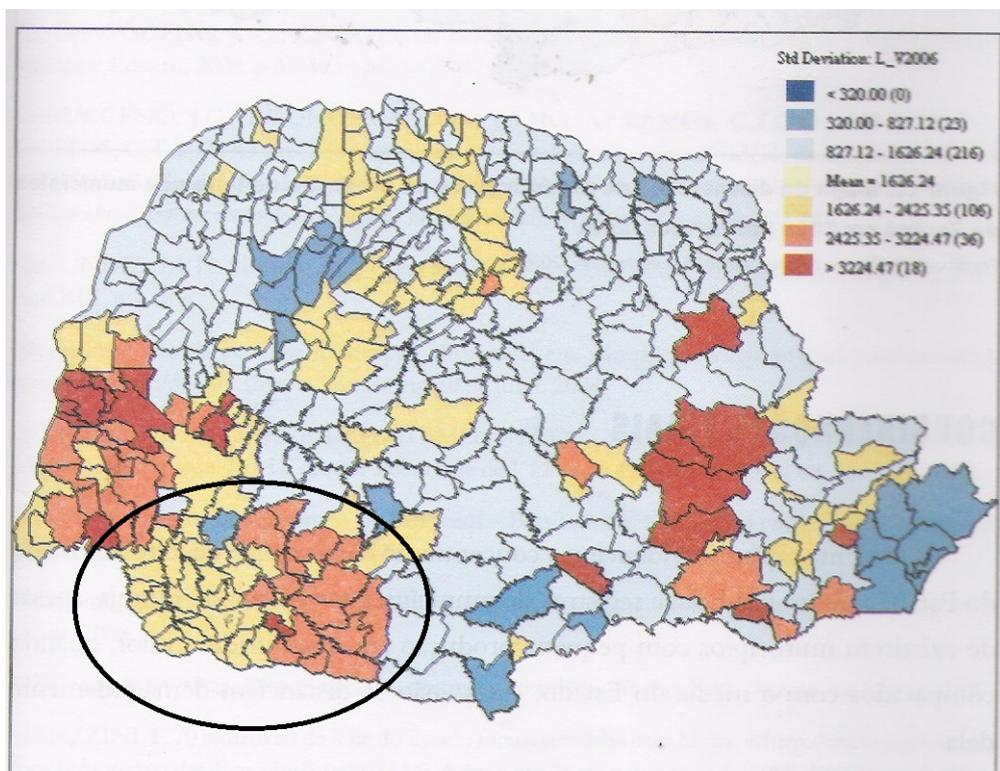


Figura 2a - Mapa da distribuição da produtividade na produção de leite nos municípios do Paraná em 2006 (L/vaca/ano) (adaptado de Parré et al., 2010)

APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO TÉCNICO APLICADO AOS PRODUTORES DE LEITE

Data:.....Número do questionário:.....Distância até a sede do município (Km):

Nome do entrevistado / proprietário:.....

Endereço completo:..... Tel.:.....

MÓDULO 1

Parte A – Biografia socioeconômica / caracterização da célula base*

* Trabalhadores permanentes para quem a atividade agrícola é importante em tempo e na constituição da renda, e que organizam o trabalho na propriedade.

1. Quais os nomes das pessoas que residem nesta propriedade?
2. Qual a relação de parentesco?
3. Qual a idade atual?
4. Quantos anos de estudo possuem?

Parte B – Organização do trabalho rotineiro da célula de base

5. Há quantos anos trabalham como produtores de leite?
 - 5.1. Quais são as tarefas diárias de cada trabalhador?
 - 5.2. Qual a duração em horas de cada tarefa?
 - 5.3. Até quando se encontra essa rotina de trabalho?
 - 5.4. Existe algum dia de folga semanal?
 - 5.5. Quais são as principais atividades desenvolvidas na propriedade?

Parte C – Organização do trabalho sazonal e pontual da célula de base

5.6. É possível identificar os períodos durante o ano nos quais existem mudanças nesta rotina de trabalho diário? Há troca de diárias por alguém?

Parte D – Organização do trabalho sazonal e pontual fora da célula de base*

* Pessoas que trabalham de vez em quando, não têm a responsabilidade da organização do trabalho na propriedade e cuja renda não provém diretamente da propriedade.

5.7. Para quais atividades agrícolas e em que época do ano usa mão-de-obra de terceiros?

5.8. Qual o período em dias de uso de mão-de-obra de terceiros?

MÓDULO 2 - Caracterização da propriedade e divisão do uso do solo

6. Qual a área total da propriedade (em hectares)?

6.1. Qual a área e culturas sob regime de arrendamento ou parceria?

6.2. Qual a área com culturas temporárias na safra?

6.3. Qual a área com culturas temporárias na safrinha?

6.4. Qual a área para silagem na safra?

6.5. Qual a área para silagem na safrinha?

6.6. Qual a área com pastagens anuais verão?

6.7. Qual a área com pastagem anual de inverno?

6.8. Qual a área com pastagens perenes tropicais?

6.9. Qual a área com pastagens perenes de inverno?

6.10. Qual a área de pastagem nativa?

MÓDULO 3 - Demografia do rebanho bovino leiteiro no momento da entrevista

7. Qual o número de vacas em lactação?

7.1. Qual o número de vacas secas?

7.2. Quantas vacas adultas são das raças holandesa, jersey, cruzadas destas raças e de outras raças?

7.3. Qual o número de novilhas prenhes?

7.4. Qual o número de novilhas desmamadas?

7.5. Qual o número de bezerras mamando?

7.6. Quantas novilhas são das raças holandesa, jersey, cruzadas destas raças e de outras raças?

MÓDULO 4 – Caracterização do uso de mecanização agrícola

8. Quais máquinas ou equipamentos agrícolas são de uso próprio?

8.1. Quais máquinas ou equipamentos agrícolas são emprestados?

8.2. Quais máquinas ou equipamentos são alugados?

8.3. Quais máquinas ou equipamentos agrícolas são para uso associativo?

8.4. Quais máquinas ou equipamentos agrícolas são de uso em sociedade?

MÓDULO 5 – Conhecimento tecnológico da unidade de decisão e gestão administrativa

Parte A – Experiência profissional

9. É comum fazer anotações próprias em caderno?
10. Faz controle em ficha individual dos animais?
11. Faz registro genealógico oficial dos animais?
12. Usa o computador sem software de gerenciamento?
13. Usa o computador com software de gerenciamento agropecuário?
14. É comum medir a produção das vacas mensalmente?
15. Monitora a qualidade do leite pelos laudos das análises fornecidas pelo laticínio?
16. Faz anotações dos eventos reprodutivos de cada animal?
17. Os resultados dos exames reprodutivos individuais são anotados?
18. Anota os casos de incidência de doenças?
19. Anota dados de temperatura e pluviosidade?
20. Faz o controle de custos de produção do leite?

Parte B – Gestão da informação

21. A partir da leitura de cada meio de difusão de informações, lendo uma por vez, faça uma reflexão e responda:

21.1. É comum usar este meio de informação?			21.2. Qual o nível de utilidade para as principais mudanças feitas até hoje?				
Modalidades de acesso à informação técnica	Sim	Não	Inútil 1	2	3	4	Útil 5
Visita individual às outras propriedades.							
Contato individual informal entre familiares, amigos e vizinhos.							
Veículos de comunicação.							
Visita técnica à unidade experimental de produtor assistida por órgão público (EMATER).							

Visita técnica à unidade experimental demonstrativa de instituição de pesquisa ou empresa.			
Demonstração de práticas e resultados em dias de campo.			
Palestras / Seminários / Reuniões / Excursões			
Exposição / Feira			
Outros			

Parte C – Gestão da capacitação

22. Quantas pessoas foram capacitadas em cursos profissionalizantes (SENAR) e/ou técnicos ligados à atividade leiteira?

23. Quantos cursos cada pessoa fez?

24. Qual a carga horária de cada curso?

Parte D – Gestão da consultoria técnica

25. Quantas vezes receberam consultoria técnica no ano agrícola 2010/2011, dos seguintes profissionais:

25.1 Engenheiros agrônomos, florestais e/ou agrícolas?

25.2. Médicos veterinários?

25.3. Zootecnistas?

25.4. Técnicos em agropecuária ou agrícola?

25.5. A qual instituição está ligado?

1. Prefeitura municipal / EMATER / SEAB / SENAR
2. Associações / Cooperativa / ONG ATER
3. Pesquisadores IAPAR / EMBRAPA / Universidades
4. Empresa privada fornecedora de insumos agropecuários
5. Empresa privada de assistência técnica / técnicos autônomos
6. Laticínio

Parte E – Envolvimento em organizações sociais

26. A partir da leitura dos tipos de organizações de que faz parte, lendo uma por vez faça uma reflexão e responda:

26.1. De quais organizações participa?			26.2. Qual o nível de utilidade para as principais mudanças feitas até hoje?				
	Sim	Não	Inútil 1	2	3	4	Útil 5
Modalidades de acesso à informação técnica							
1. Associação de produtores							
2. Associação comunitária							
3. Sindicato Rural							
4. Cooperativa agropecuária							
5. Cooperativa de laticínio							
6. Cooperativa de crédito							
7. Partido Político							
8. ONG do campo							
Outros							

MÓDULO 6 – Posto de manejo: Reprodução

29. Qual o método de reprodução adotado para as vacas adultas e qual o número cabeças confirmadas por este método?

30. Qual o método de reprodução adotado para as novilhas e qual o número cabeças confirmadas por este método?

	Vacas	Novilhas
1 – Monta natural		
2 - Menos de 75% com inseminação artificial		
3 – Mais de 75% com inseminação artificial		

31. Quais destas práticas são utilizadas para melhorar a reprodução do rebanho?

1. Observação de cio de 2 a 3 vezes ao dia no lote de vacas em lactação
2. Identificação dos animais sem confirmação de prenhez e marcação da data provável do cio.
3. Observação de cio no lote de novilhas em cobertura e vacas secas.
4. Ato de inseminar próprio e uso de botijão particular.
5. Faz inseminação em horários mais apropriados e/ou repete dose.
6. Uso de protocolos (hormônios) para indução de cio.
7. Sincronização de cio em vacas.
8. Sincronização de cio em novilhas.

32. Faz exames ginecológicos de que maneira?

33. Como escolhe o touro ou o sêmen?

34. Como faz a recria das novilhas até a reprodução?

1. Trata todas as novilhas da mesma maneira.
2. Divide em vários lotes para igualar peso e idade, com lote separado para observação de cio e cobertura.
3. Investe em instalações, manejo sanitário e alimentação para redução da idade ao primeiro parto.
4. Usa critérios de manejo de piquetes e suplementação, admitindo atraso na idade ao primeiro parto até no máximo 30 meses.

MÓDULO 7 – Evolução da produção de leite em 2010 / 2011

35. Qual foi o volume de leite comercializado a cada mês?

36. Quantas vacas estavam em lactação a cada mês?

37. Quantas novilhas a cada mês foram incorporadas no rebanho?

38. Como acontece a distribuição dos partos durante o ano?

Dados do ano agrícola 2010 / 2011	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Volume (litros / mês)												
Número de vacas em lactação												
Novilhas de primeiro parto												
Distribuição dos partos												

39. Quais são os motivos da distribuição dos partos ao longo do ano?

1. Existe uma concentração de partos no verão de forma natural.
2. A maior parte das vacas tem a secagem no final do verão e os partos ocorrem em maioria no outono / inverno (maio a agosto).
3. Houve problemas com repetições de serviços, devido à qualidade do sêmen, observação deficiente de cios, problemas com abortos, com conseqüente concentração de partos pelo uso de cobertura natural nos casos em que foi necessário.
4. Houve uma venda emergencial de vacas.
5. Existe o objetivo de manter a concentração de partos no período de outono e inverno, condicionado pela disponibilidade de pastagens anuais de inverno, pela venda de animais descarte e pelos partos de novilhas, além da perspectiva de melhoria do valor do leite na entressafra.
6. Existe o objetivo de manter a distribuição dos partos uniforme ao longo do ano para manter volume e renda mensal estável.

MÓDULO 8 – Posto de manejo Reforma e Renovação do Rebanho Leiteiro

40. Quantas vacas e novilhas deixaram a propriedade entre 2009/2010 e 2010/2011 devido a:

	2009/2010		2010/2011	
	Vacas	Novilhas	Vacas	Novilhas
1. Venda para outra propriedade leiteira				
2. Descarte para abate				
3. Morte				
Total fêmeas				

41. Quantas vacas adultas foram vendidas na:

	2009/2010	2010/2011
1. Primeira / segunda lactação		
2. Terceira / quarta lactação		
3. Quinta ou mais lactações		

42. Indique quantas vacas adultas tiveram a orientação de descartes motivada por fatores voluntários e involuntários devido a:

		2009/2010	2010/2011
Voluntários	1. Idade avançada / número de partos		
	2. Seleção pela produção		
	3. Seleção tipo leiteiro, genealogia, raça e/ou grau de sangue		
Involuntários	4. Mastite e alta CCS		
	5. Problemas com pernas e pés		
	6. Problemas reprodutivos		
	7. Má conformação do úbere		
	8. Acidentes e traumatismos		
	9. Problemas metabólicos / sanitários		

43. No planejamento dos descartes o que é importante?

3. Pastagem anual de inverno													
4. Pastagem perene de inverno													
5. Suplementação com silagem													

47. O que faz para obter equilíbrio entre a oferta da base forrageira da propriedade e a demanda de volumosos do rebanho de vacas?

1. Procura arrendar área para plantio de forrageiras anuais e importação deste volumoso todos os anos.
2. Admite ocorrer de aquisição de volumosos conservados (silagem ou feno) de fora da propriedade.
3. Confeção de forragem conservada (feno) em área de pastagem perene tropical.
4. Admite uso de forrageiras anuais e/ou perenes (cana/capim) para corte e/ou conservação e das sobras de pastagem perenes.
5. Plantio de forrageiras anuais de verão (sorgo forrageiro) em intervalos escalonados para que ocorra mais ciclos de pastejo até o final do verão e meados do outono.
6. Admite uso de capim papua (<i>Brachiaria plantaginea</i>) como forrageira anual de verão.
7. Uso de sobressemeadura de aveia e/ou azevém em áreas de pastagem formada por forragens perenes tropicais e uso de pastejo rotacionado durante a fase de inverno.
8. Uso de forrageiras anuais de inverno (aveia, azevém) até meados da primavera condicionado pela disponibilidade de área própria (sem arrendamento), ou de outra área para sementeira de cultura para safra (grão ou silagem) ou plantio tardio do milho para silagem, permitindo um escalonamento no plantio da aveia durante o inverno com dois pastejos tardios.
9. Uso de forrageiras anuais de inverno (aveia/azevém) para corte e/ou conservação (silagem pré-secada)
10. Antecipa o uso de forrageiras anuais de inverno (aveia, azevém) na forma de pastejo, na fase de vazios forrageiros outonal, pelo uso de práticas de sementeira antecipada, fertilização intensiva e/ou irrigação.

48. Como faz o uso de concentrado para atender as vacas em lactação?

1. Faz a suplementação com base em subprodutos agrícolas somente.
2. Faz a suplementação com base em uma mistura de subprodutos agrícolas e concentrados.
3. Faz a suplementação com apenas concentrados balanceados (comerciais ou mistura própria baseada em formulação técnica).
4. Fornece quantidade fixa diariamente, permitindo haver falta de ajustes necessários.
5. Admite fazer ajuste de quantidade em função do nível de produção (kg concentrado / Kg leite).
6. Admite testar o potencial genético da vaca com a finalidade de desafiar o limite produtivo até o pico de lactação, compensando a fase de balanço energético negativo (até 100 dias de lactação).
7. Uso de práticas relacionadas à dieta especial na fase pré-parto, com concentrado e mineralização balanceados adequadamente.
8. Faz dieta sob consultoria técnica (informações sobre a concentração de nutrientes e exigências nutricionais).

MÓDULO 10 – Posto de manejo Gestão da superfície forrageira

49. Sobre a área de pastagem perene tropical para vacas em lactação:

1. A localização da área de pastagem tropical perene é em área com pastagem nativa antigamente.
2. Esta área para as vacas lactação é considerada a melhor área pela topografia.
3. Esta área para as vacas lactação é considerada a melhor área pela fertilidade.
4. Esta área para as vacas lactação é considerada a melhor área pela distância.
5. Usa sobressemeadura (aveia/azevém) nesta área todo ano e mantém o pastejo rotacionado.
6. Admite uso de áreas secundárias de pastagens perenes tropicais com menor qualidade ou pastejo com repasse de sobras.
7. Procura dividir mais a área para permitir que as vacas em lactação sempre com o melhor pasto.
8. Faz repasse com lote de vacas secas e novilhas.
9. Faz controle de períodos (ocupação e descanso) e altura de entrada e resíduo.

50. Como faz a manutenção da área de pastagem perene tropical?

1. Uso de amostragem e análise sistemática das parcelas
2. Uso de tratamentos culturais: conservação, roçada, herbicida, inseticida, controle biológico.
3. Investimento em fertilidade: calcário, N, P, K e micronutrientes.
3.1. Quantidade de adubo químico anual:
4. Adubação orgânica: esterco bovino, esterco líquido bovino/suíno, cama de aviário, resíduo agroindustrial esporadicamente.
5. Adubação orgânica: esterco bovino, esterco líquido bovino/suíno, cama de aviário, resíduo agroindustrial anualmente com quantidade significativa por área (10 toneladas / hectare / ano).
6. Espécies forrageiras em consórcio (gramíneas e leguminosas perenes) e/ou associação de culturas por sobressemeadura.
7. Irrigação e/ou fertirrigação.