

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MODELAGEM BIO-ECONÔMICA PARA PLANEJAMENTO E TOMADA DE
DECISÃO EM SISTEMAS AGROPECUÁRIOS

DANILO MENEZES SANT'ANNA
Médico Veterinário, Mestre/UFRGS

Tese apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de Doutor em
Zootecnia
Área de Concentração Plantas Forrageiras

Porto Alegre (RS), Brasil
Agosto de 2009

CIP - CATALOGAÇÃO INTERNACIONAL NA PUBLICAÇÃO
Biblioteca Setorial da Faculdade de Agronomia da UFRGS

S232m Sant'Anna, Danilo Menezes

Modelagem bio-econômica para planejamento e tomada de decisão em sistemas agropecuários / Danilo Menezes Sant'Anna. – Porto Alegre : D. M. Sant'Anna, 2009.

xiv, 293f.; il.

Tese (Doutorado – Plantas Forrageiras) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

1. Agropecuária : Planejamento estratégico : Modelo conceitual. I.Título.

CDD: 630

DANILO MENEZES SANT'ANNA
Médico veterinário - UFRGS
Mestre em Ciências Veterinárias - UFRGS

TESE

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

DOCTOR EM ZOOTECCNIA

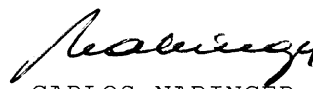
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 28.08.2009
Pela Banca Examinadora

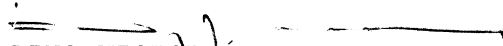
Homologado em: 28.10.2009
Por



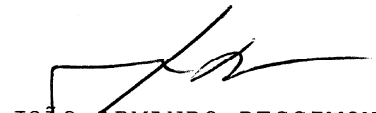
CARLOS NABINGER
Orientador-PPG-Zootecnia




CARLOS NABINGER
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia




AINO VICTOR JÁVILA JACQUES
PPG-Zootecnia



JOÃO ARMANDO DESSIMON MACHADO
PPG-Agronegócios
UFSM
Santa Maria - RS



VICENTE CELESTINO PIRES SILVEIRA
PPG-Extensão Rural
UFSM
Santa Maria - RS



PEDRO ALBERTO SELBACH
Diretor da Faculdade de
Agronomia

DEDICATÓRIA

*A todos aqueles que acreditaram em mim,
em especial, à minha esposa Adriana e nossa filha Isabela.*

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço à Deus, à Nossa Senhora, à Nosso Senhor Jesus Cristo e aos amigos que me acompanham e me protegem, pela ajuda e proteção nos momentos difíceis, pela força para superar os desafios, pela luz e inspiração para realizar este trabalho, e acima de tudo, por colocarem em meu caminho, pessoas que compartilharam comigo sua amizade, confiança, apoio e sabedoria. Com elas, pude crescer e ver o mundo com diferentes olhos, iluminando meu caminho com a dimensão e a riqueza de possibilidades que a vida nos proporciona a cada momento. Meus agradecimentos, portanto:

Ao meu orientador, Prof. Dr. Carlos Nabinger, um gigante em conhecimento, sabedoria e caráter, que me oportunizou o espaço e o apoio para realizar este trabalho. Com seu exemplo, postura profissional e paixão pela natureza, nos ensinou a buscar além dos limites da academia, os valores da amizade, do profissionalismo, do respeito às pessoas, à vida e a natureza, utilizando do conhecimento científico como um caminho para melhorar o mundo em que vivemos. Nos estimulou acima de tudo, ao livre pensar e a termos auto-confiança para expressar, agir e concretizar as novas idéias.

À minha esposa Adriana e nossa filha Isabela, pela família que construímos juntos, esteio da minha vida, e pelo apoio e estímulo para seguir sempre lutando por algo melhor à nossas vidas. Agradeço a todo o momento, pelo olhar e sorriso incondicional de minha filha e pela acolhida e compreensão de minha esposa, que, nos momentos de desânimo e angústia, renovavam instantaneamente minhas forças e motivação para seguir e concluir o trabalho.

Aos meus pais, Hugo Sant'Anna e Liane Menezes, e minha avó, Irene Raya Menezes, que me apoiaram e incentivaram neste caminho, muitas vezes além de suas possibilidades.

Aos meus sogros, Anunziato e Assunta Di Lorenzo, pela torcida, apoio e compreensão com o tempo que necessitei dedicar a este trabalho.

Aos amigos Ayrto Schvan e Leo Warszawsky, pelo apoio e confiança incondicionais, pelas idéias e conselhos, e principalmente pelo permanente incentivo, força e torcida, fundamentais para que eu concluísse este trabalho.

À Rosa Lúcia Severino por me incentivar e ajudar a manter o equilíbrio nos momentos difíceis, e assim, me auxiliando a seguir em frente.

Aos amigos José Mathias e Leandro Bins Martins e seu pai, Antônio Martins Velho, Paulo e Helena Gonçalves, Luciano Azevedo, Genaro Galli, Diego Langwinski e João F. da Silveira Neto, pelo apoio, confiança, oportunidades de convívio, discussões e troca de idéias que ajudaram a construir conceitos deste trabalho.

Aos amigos e colegas da pós-graduação, Rogério Jaworski, Igor Justin, Eduardo Ferreira, Marcelo Fett, Thais Devincenzi, Aline Freitas e Denise Elejalde pela convivência e incansáveis discussões. Em especial, aos amigos Daniel Brambilla, Soraya Tanure e Taise Kunrath, que, além de tudo, entre tantos “mates filosóficos”, me ajudaram a materializar este documento.

Aos professores Aino Jacques, Miguel Dall'Agnol, Alexandre Kessler, João Dessimon Machado e Jacques Leon Marre, que me apoiaram, contribuíram e ampliaram meus horizontes com seu conhecimento e sabedoria, decisivos no alinhamento das idéias e na concretização deste trabalho.

Ao Curso de Pós-graduação em Zootecnia da UFRGS e ao suporte financeiro da CAPES que permitiram a realização deste trabalho.

A todos, minha gratidão, meu respeito e admiração.

EPÍGRAFE

“Mas nada mais difícil do que modificar o conceito angular, a ideia maciça e elementar que sustém todo o edifício intelectual. Porque é evidente toda a estrutura do sistema de pensamento que se encontra abalada, transformada, é toda uma enorme superestrutura de ideias que desaba. Eis para o que é preciso se preparar.”

Edgar Morin

MODELAGEM SISTÊMICA PARA DIAGNOSTICO, PLANEJAMENTO E ANÁLISE BIO-ECONÔMICA DE SISTEMAS AGROPECUÁRIOS¹

Autor: Danilo Menezes Sant'Anna
Orientador: Prof. Carlos Nabinger

RESUMO

A crescente pressão sobre a produção mundial de alimentos tem alterado radicalmente a forma de se pensar e executar a atividade agropecuária. Este fenômeno mundial, intenso, dinâmico e multifatorial tem preocupação cada vez maior da sociedade com práticas que não respeitam o meio ambiente como desmatamento e queimadas. Nos países considerados desenvolvidos, políticas agrícolas sérias e duradouras, sustentadas por altas taxas de subsídios aos preços dos produtos, fazem com que os produtores agrícolas sejam menos pressionados nas suas tomadas de decisão. No Brasil, como não dispomos dos mesmos mecanismos para regular a produção agropecuária, a capacidade de gestão dos produtores rurais é muito mais exigida para manter ativos e competitivos seus sistemas de produção. Portanto, os processos de planejamento e tomada de decisão envolvidos na gestão, necessitam ser mais eficientes e abrangentes. No entanto, os modelos cartesianos, reducionistas e imediatistas usualmente aplicados à pesquisa e à gestão de sistemas de produção agropecuária, são hoje insuficientes para explicar as relações existentes. Por isso, os objetivos deste trabalho estão centralizados na discussão do processo de planejamento estratégico de sistemas de produção agropecuária que embasam o processo de tomada de decisão. Neste sentido, propõe-se um modelo conceitual de planejamento, que utiliza o planejamento de cenários contextualizados, voltado especificamente ao ambiente interno das propriedades rurais e seu sistema econômico/biológico de produção. O modelo é estático e determinístico, simulando cenários bioeconômicos específicos, caracterizados e contextualizados com as informações locais, considerando também o perfil e a interação das pessoas envolvidas com o sistema observado. O conceito descrito pelo modelo é representado e operado por quatro planilhas eletrônicas de cálculos, integradas, e confeccionadas no *Microsoft Excel 2003*. O modelo teórico apresentado, expressa adequadamente o conceito de planejamento sistêmico de cenários contextualizados para propriedades rurais, respeitando as características específicas de cada uma. Além disto, o modelo integrou as diferentes atividades agropecuárias envolvidas, representadas por um conjunto de submodelos inter-relacionados, que geram uma base física bio-econômica comum de comparação. Também permitiu utilizar satisfatoriamente o balanço entre oferta e demanda de nutrientes, como uma das bases de tomada de decisão para o dimensionamento de sistemas pecuários específicos.

¹ Tese de Doutorado em Zootecnia - Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (308 p.) Agosto, 2009.

SYSTEMIC MODELING FOR DIAGNOSIS, PLANNING AND BIO-ECONOMICAL ANALYSIS OF LIVESTOCK AND AGRICULTURAL SYSTEMS²

Author: Danilo Menezes Sant'Anna

Adviser: Carlos Nabinger

ABSTRACT

World food and energetic demands are still growing and pressing agriculture producers to increase yields. In major part of the world this can not be achieved by enlargement of agriculture boundaries. As consequence, agriculture systems are more and more intensive and the activity is subject to greater economical and environmental risks. This panorama is radically altering how to planning and realize these activities. In developed countries, farmers are less dependent of the climatic and market uncertainties because serious and durable agriculture policies and high subsidies are implemented by governments. In Brazil we don't have the same mechanisms to protect agricultural systems that are more dependent from the management capacity of the farmer in order to maintain their systems actives and competitive. By this reason, planning process and decisions management needs to be more efficient and consider other aspects than simply economic relations. Cartesian, reductionists and immediate models applied in the research and to the management of agricultural systems are nowadays insufficient to explain all existent relations inside these systems. The objectives of this work are centered in the discussion of strategic planning process in livestock and agriculture systems that are the base of the decision make process. In this sense, it was proposed a conceptual model of planning that utilize the planning of contextualized scenarios as tool for analyze the internal environment of rural enterprise and it's bio-economical system of production. This model is estatic and deterministic, simulating specifics scenarios bio-economics that are characterized and contextualized with local information and consider the profile and interaction of evolved decision maker actors. The concept described is represented and powered by four integrated electronics worksheets from *Microsoft Excel 2003*. The theoretical model represents adequately the concept of systemic planning of contextualized scenarios for rural enterprises, maintaining the specific characteristics of witch one. Otherwise, the model integrated different productive activities represented by an assembly of inter-related sub-models that generate a common physical and bio-economic basis of comparison. It was possible to construct an adequate balance between offer and demand of nutrients as a base to make decisions in order to build and sizing specific systems of livestock production.

² Doctoral thesis in Forage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (308 p.) August, 2009

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
2.1 Paradigmas da ciência.....	8
2.1.1 Paradigma da ciência tradicional ou da simplicidade.....	9
2.1.2 O desenvolvimento para o pensamento complexo	17
2.1.3 Teoria geral dos sistemas	24
2.2 O processo do planejamento estratégico.....	30
2.2.1 Princípios e filosofias de planejamento	34
2.2.2 Fases e métodos do processo de planejamento.....	43
2.2.3 Implementação do planejamento	58
2.2.4 Características e diferenças das empresas primárias e secundárias	63
2.2.5 A empresa compreendida como um sistema	69
2.2.6 Modelo conceitual para planejamento estratégico de empresas rurais	77
2.2.7 Planejamento estratégico de cenários	82
2.3 O processo de tomada de decisão	93
2.4 Modelos bioeconômicos na agropecuária.....	157
2.4.1 Bases conceituais dos modelos bioeconômicos	157
2.4.2 Modelagem dos processos produtivos na pecuária da corte.....	161
2.4.3 Modelagem aplicada à tomada de decisão.....	172
2.4.4 Abordagem sistêmica da modelagem.....	184
2.4.5 Vantagens e limitações da modelagem	192
3. MATERIAL E MÉTODOS	196
3.1 Procedimento Geral.....	196
3.2 Descrição física da área	201
3.3 Histórico das Área	202
3.4 Sub-Modelo Animal I.....	206
3.4.1 Entradas Diretas do Sub-modelo Animal I	207
3.4.2 Saídas do Sub-modelo Animal I.....	209
3.5 Modelo Animal II	212
3.5.1 Entradas Diretas do Sub-modelo Animal II	213
3.5.2 Saídas do Sub-modelo Animal II.....	217
3.5.2.1 Demanda de Matéria Seca – MS	218
3.5.2.2 Demanda de Energia de Manutença- ELm.....	218
3.5.2.3 Demanda de Energia para Ganho – Elg	219
3.6 Sub-Modelo Forragem	220
3.6.1 Entradas diretas do Sub-modelo Forragem	221
3.6.2 Saídas do Sub-modelo Forragem	226
3.7 Sub-Modelo Agricultura	226
3.7.1 Entradas diretas do Sub-modelo Agricultura.....	228
3.7.2 Saídas do sub-modelo agricultura.....	228

3.8 Outras saídas dos sub-modelos biológicos	229
3.9 Análise Econômica	230
3.9.1 Sistema e Critérios de Direcionamento de Custos.....	232
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	235
4.1 Fazenda B	236
4.1.1 Cenário 1: Fazenda B – diagnóstico inicial	237
4.1.2 Cenário 2: Fazenda B – sistema melhorado.....	240
4.1.3 Comparação de indicadores dos cenário 1 e 2.....	243
4.2 Fazenda C	252
4.2.1 Cenário 1: Fazenda C – diagnóstico inicial	253
4.2.2 Cenário 2: Fazenda C.....	259
4.2.3 Cenário 3: Fazenda C.....	260
4.2.4 Resultados dos cenário 1, 2 e 3 da Fazenda C	264
5. CONCLUSÕES	314
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	315
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	329
8. ANEXOS	342
9. VITA	366

RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Propriedades de distintos níveis de organização dos sistemas pastoris (Adaptado de Barioni et al., 2004).....	28
TABELA 2. Abordagem analítica e sistêmica do sistema de produção (Adaptado de Rodrigues, 1999).....	30
TABELA 3. Grau de controle, variabilidade e incerteza de diferentes fatores que impactam sobre o ambiente interno e externo de empresas rurais e não rurais, que potencialmente podem afetar seus resultados.....	69
TABELA 4. Mudanças projetadas para o planejamento estratégico em função do surgimento de um novo paradigma chamado de Escola da Pós-modernidade (Adaptado de Born, 2006).....	76
TABELA 5. Produção diária de leite – média mensal conforme a produção diária estimada para o pico de lactação das vacas (kg leite/vaca/dia corrigidos para 4,0% de gordura presente no leite).....	216
TABELA 6. Rebanho médio anual da Fazenda B para o ano agrícola de 06/07, cenário 1, diagnóstico inicial do sistema.....	238
TABELA 7. Vendas de bovinos realizadas pela Fazenda B ao longo do ano agrícola 06/07 e outras receitas provenientes da prestação de serviços de colheita de arroz para terceiros.....	239
TABELA 8. Rebanho médio anual da Fazenda B para o ano agrícola de 06/07, cenário 2.....	242
TABELA 9. Indicadores técnicos e produtivos para os cenários construídos para a Fazenda B, ano agrícola de 06/07 (médias anuais).....	244
TABELA 10. Indicadores do sistema forrageiro, médias anuais da Fazenda B para o ano agrícola de 06/07.....	245
TABELA 11. Indicadores da eficiência global do rebanho. Médias anuais da Fazenda B para o ano agrícola de 06/07.....	245
TABELA 12. Indicadores da eficiência econômica do sistema. Médias anuais da Fazenda B para o ano agrícola de 06/07.....	247
TABELA 13. Rebanho médio anual da Fazenda C para o ano agrícola de 06/07, cenário 1, diagnóstico inicial do sistema.....	254
TABELA 14. Vendas de bovinos realizadas pela Fazenda C, cenário 1, ao longo do ano agrícola 06/07.....	255
TABELA 15. Rebanho médio anual da Fazenda C para o ano agrícola de 06/07, projetado para o cenário 2.....	259

TABELA 16. Rebanho médio anual da Fazenda C para o ano agrícola de 06/07, projetado para o cenário 3	261
TABELA 17. Indicadores técnicos e produtivos dos os cenários construídos para a Fazenda C. Médias anuais para ano agrícola de 06/07	264
TABELA 18. Indicadores do sistema forrageiro dos cenários construídos para a Fazenda C. Médias anuais para ano agrícola de 06/07	265
TABELA 19. Indicadores da eficiência biológica do rebanho nos cenários construídos para a Fazenda C. Médias anuais para ano agrícola de 06/07	266
TABELA 20. Indicadores técnicos e produtivos do sistema Arroz, dos cenários construídos para a Fazenda C. Médias anuais para ano agrícola de 06/07	267
TABELA 21. Indicadores econômicos dos cenários construídos para a Fazenda C. Médias anuais para ano agrícola de 06/07	269

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Exemplos de níveis de organização dos sistemas e direção da evolução de análise e síntese em sistemas agropecuários (Fonte: Adaptado de Barioni et al., 2004)	27
FIGURA 2. Fases principais do planejamento estratégico. (Oliveira, 2007)	45
FIGURA 3. Modelo conceitual para uma abordagem sistêmica da pastagem, demonstrando os principais componentes do ecossistema pastoril e algumas características abióticas determinantes da magnitude potencial do fluxo de energia e nutrientes. (Adaptado de Wilkinson e Lowrey, 1973).....	47
FIGURA 4. Aspectos básicos considerados para qualquer planejamento e que representam o fluxo dinâmico e cíclico do desenvolvimento de estratégias para as empresas. (Adaptado de Ackoff ,1974 e Oliveira, 2007)	56
FIGURA 5. O processo de planejamento: etapas e passos (Adaptado de Born, 2006)	60
FIGURA 6. Modelo conceitual sobre a influência dos paradigmas cartesiano e sistêmico no processo de tomada de decisão de empresas.....	70
FIGURA 7. Visão do ambiente externo e do sistema-empresa. (Adaptado de Oliveira, 2007)	73
FIGURA 8. Modelo conceitual para o planejamento estratégico de sistemas de produção agropecuários	78
FIGURA 9. Modelo conceitual de cenários possíveis, realizáveis ou plausíveis e desejáveis (Adaptado de Godet e Roubelat, 1996 e Boaventura e Fischmann, 2008).....	92
FIGURA 10. Estrutura interna do modelo de programação para um sistema de ciclo completo de produção de carne bovina (Beretta et al., 2002)	171
FIGURA 11. Visão sistêmica do processo de produção em uma propriedade rural (MUNIZ, 2001; ROMEIRO, 2002).....	177
FIGURA 12. Duas diferentes e complementares abordagens da modelagem de sistemas produtivos, dependendo dos objetivos da modelagem (VERA, 2004).....	181
FIGURA 13. Modelo conceitual para a concepção da estrutura econômica de uma propriedade rural, segundo uma visão cartesiana (A) ou sistêmica (B). C – custos; RB – receitas; RG – resultado....	186
FIGURA 14. Áreas de conhecimento relacionadas na concepção do modelo conceitual apresentado para planejamento e análise	

	sistêmica de Unidades de Produção Agropecuárias – UPA 196
FIGURA 15.	Modelo conceitual resumido para sistemas de produção agropecuários, sintetizando os sub-modelos e principais relações consideradas..... 198
FIGURA 16.	Modelo conceitual detalhado para planejamento e análise de sistemas de produção agropecuários, sintetizando os sub-modelos suas inter-relações..... 200
FIGURA 17.	Evolução e estrutura do rebanho bovino a partir do número de fêmeas em cria e índices zootécnicos (Sub-modelo Animal I) 206
FIGURA 18.	Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 1, relativo à Fazenda B ... 248
FIGURA 19.	Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 2, relativo à Fazenda B ... 249
FIGURA 20.	Balanço mensal entre a oferta e demanda de matéria seca e energia metabolizável total para os cenários propostos à Fazenda B (kg MS e Mcal EM totais da propriedade/mês)..... 250
FIGURA 21.	Plano de cortes e rotação das áreas destinadas à lavoura de arroz irrigado da Fazenda C, proposto para o cenário 3 262
FIGURA 22.	Balanço mensal entre a oferta e demanda de matéria seca e energia metabolizável total para os cenários propostos à Fazenda C (kg MS e Mcal EM totais da propriedade/mês) 271
FIGURA 23.	Modelo conceitual relacionando ganho animal em função da oferta de forragem utilizada e do ano observado para a EEA/UFRGS..... 280
FIGURA 24.	Modelo conceitual relacionando ganho animal em função da oferta de forragem utilizada e do ano observado para um determinado local do RS que não a EEA/UFRGS 281
FIGURA 25.	Diversidade florística relacionada com a intensidade de pastejo, riqueza de água do ambiente e histórico de co-evolução da vegetação com herbívora (Adaptado de Milchunas et al., 1988)..... 283
FIGURA 26.	Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 1– Pecuária, Fazenda C . 305
FIGURA 27.	Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 1 – Arroz, Fazenda C..... 306
FIGURA 28.	Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 1 – Sistema, Fazenda C . 307
FIGURA 29.	Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 2– Pecuária, Fazenda C . 308
FIGURA 30.	Relatório final detalhando a análise e resultado

	econômico/produtivo para o cenário 2 – Arroz, Fazenda C.....	309
FIGURA 31.	Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 2 – Sistema, Fazenda C .	310
FIGURA 32.	Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 3– Pecuária, Fazenda C .	311
FIGURA 33.	Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 3 – Arroz, Fazenda C.....	312
FIGURA 34.	Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 3 – Sistema, Fazenda C .	313

1. INTRODUÇÃO

A percepção da complexidade dos sistemas de produção agropecuária por técnicos, gestores e pesquisadores, tem aumentado nas últimas décadas. Não somente pelo avanço do conhecimento sobre as relações químicas, físicas e biológicas que estruturam estes sistemas, mas também pela intensificação das relações comerciais entre diferentes regiões e países.

Neste cenário, na medida em que aumentam as operações comerciais e a velocidade com que circula a informação no planeta, cresce a concorrência entre as empresas de todo mundo, independentemente das fronteiras físicas que dividem os países. Assim, os processos de gestão e a sobrevivência das mesmas são cada vez mais desafiados, pois estão constantemente sendo submetidas a influências diretas e/ou indiretas de outros sistemas produtivos, biológicos, sociais, ambientais e até mesmo comerciais e políticos de todo o mundo.

Esta grande concorrência tende a diminuir as margens de lucro das unidades de produção e a aumentar as exigências feitas pelos consumidores. Exemplos destas exigências são: o atendimento a padrões de qualidade definidos e certificados, atenção a normas de produção sustentável, boas

práticas de produção, bem estar animal, segurança alimentar, rastreabilidade, adequadas condições de trabalho nas unidades de produção, entre outras. Não basta mais simplesmente plantar e colher a produção. Estas condições exigem dos administradores uma maior qualificação, um aumento progressivo na capacidade de gestão de suas empresas e também uma visão mais ampla de toda a cadeia de produção e consumo no qual estão inseridos.

Nos países considerados desenvolvidos, estas exigências feitas pelo mercado aos produtores, bem como suas necessidades e capacitações para gestão, são atenuadas pelo apoio governamental quase incondicional ao setor rural, através de políticas agrícolas de longo prazo e subsídios que regulam a produção e renda deste setor. No Brasil, os produtores rurais não dispõe dos mesmos mecanismos de regulação da produção agropecuária, sendo sua capacidade de gestão muito mais exigida para manter ativas e competitivas as estruturas de produção.

Em contrapartida, o Brasil possui um rico ambiente natural, favorável a uma produção agropecuária sustentável, além de uma grande fronteira agrícola ainda por ser explorada, sem comprometer o que resta dos biomas brasileiros. É exatamente neste ponto que reside a maior vantagem competitiva do produtor brasileiro. Para aproveitá-la, é necessário coordenar o uso destes recursos produtivos e do conhecimento disponível, a fim de otimizar os sistemas de produção, reduzir custos, aumentar a produtividade com sustentabilidade e ajustar ferramentas e modelos de gestão e produção, às diferentes realidades. Estas ações representam caminhos para transformar o uso sustentável de nossos recursos naturais, em oportunidades competitivas

para a produção agropecuária do país.

Concretizar tudo isto, passa inevitavelmente, por ações permanentes de pesquisa, planejamento e gestão da atividade e de toda cadeia produtiva. Portanto, face a um mundo cada vez mais globalizado, complexo e competitivo, os processos de planejamento e tomada de decisão envolvidos na gestão, necessitam ser mais eficientes e abrangentes a fim de compreender o dinamismo do contexto das empresas manter sua competitividade.

O entendimento deste contexto influencia diretamente as ações tomadas sobre o sistema.

No entanto, os modelos cartesianos, reducionistas e imediatistas usualmente aplicados à pesquisa e à gestão de sistemas de produção agropecuária, são hoje insuficientes para explicar as relações existentes dentro desta crescente complexidade do todo.

Mesmo assim, estes modelos tem embasado o processo de tomada de decisão das propriedades rurais, direcionando e alterando sistemas produtivos, desconsiderando as inúmeras interações internas e externas que os elementos ou componentes do sistema sofrem. Diante de sistemas complexos, a resposta esperada segundo a perspectiva cartesiana pode não ser a que realmente se obtém, pois fragmenta e descontextualiza as partes da empresa, considerando os componentes de produção do sistema como independentes, de efeito simples, o que na realidade, não o são. Ao sofrerem constantes interações e trocas, estes componentes não podem ser considerados como tal (independentes). Não se pode desconsiderar que existe um permanente estado de trocas internas e externas entre sistemas, que

confere aos mesmos um caráter de turbulência, incerteza e instabilidade, caracterizando o que pode-se chamar de equilíbrio dinâmico. A ciência cartesiana desconsidera isto.

É neste sentido que o paradigma da complexidade surge como um caminho alternativo a esta forma de pensar. Dentro da visão sistêmica, o objetivo seria planejar considerando conjuntamente todo o cenário interno e externo de seu negócio. A partir desta perspectiva, a tomada de decisão e suas conseqüentes ações, devem levar em conta o contexto global da propriedade rural e do meio em que a mesma está inserida, o histórico dos sistemas envolvidos, bem como as possíveis tendências de respostas destes sistemas agropecuários, isto é, devem considerar sempre a complexidade e a totalidade do sistema.

O desafio está em incorporar estes conceitos nas ações concretas de planejamento e gestão das unidades produtoras, e até mesmo na pesquisa científica, principalmente nos sistemas de pesquisa agropecuária.

Como então planejar dentro de uma visão sistêmica e que modelos poderiam ser usados com tal finalidade? A resposta a esta questão depende fundamentalmente, de como enxergar e compreender o complexo sistema produtivo/biológico, econômico, social e ambiental de uma propriedade rural.

Dentro de uma visão sistêmica, cada vez que se altera um ou mais destes componentes, altera-se o resultado final de seu conjunto, devido justamente às interações ocorridas. Neste caso, a soma das partes não representa o resultado final do sistema, e muito menos determinam isoladamente o resultado final dos mesmos. Este resultado é sim determinado

por este padrão de relacionamento e interações que ocorre entre as partes ou componentes de um sistema a cada momento considerado. Assim, a resposta de um planejamento sistêmico passa inevitavelmente por aceitar a existência destas interações, o que significa considerar o contexto e o conjunto de todos os elementos que interagem no cenário que está sendo delineado. Estas são as idéias e conceitos centrais do trabalho, materializadas através da construção de cenários contextualizados do sistema produtivo das propriedades rurais (ambiente interno).

Portanto, os objetivos gerais deste trabalho estão centralizados na discussão do processo de planejamento estratégico de sistemas de produção agropecuária que embasam a tomada de decisão e a conseqüente condução do sistema. Esta discussão passa por questionar o paradigma cartesiano aplicado usualmente aos modelos de gestão nestes sistemas considerados complexos, e discutir o planejamento estratégico das propriedades rurais sob a ótica do paradigma da complexidade. Esta modificação conceitual pode contribuir para a valorização e racionalização do uso dos recursos naturais de produção tais como as pastagens nativas do Bioma Pampa, possibilitando modelar e demonstrar sistemas mais sustentáveis e dinamicamente mais equilibrados de produção, ou mesmo ressaltar a estabilidade e segurança que sistemas diversificados e integrados podem atingir.

Como modelo conceitual de planejamento, será utilizado uma metodologia de planejamento de cenários contextualizados, voltado especificamente ao ambiente interno das propriedades rurais e seu sistema econômico/biológico de produção, ao qual será chamado conceitualmente de

Planejamento Estratégico e Sistêmico de Cenários (PESC).

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

a) Propor como modelo conceitual para o planejamento do ambiente interno das propriedades rurais, o planejamento sistêmico de cenários contextualizados.

b) Produzir um modelo teórico de relacionamento das atividades integradas de sistemas de produção agropecuários, que permita avaliar, comparar, planejar e dimensionar os mesmos de forma integrada, considerando os aspectos individuais de cada propriedade rural.

c) Propor como uma das bases principais de tomada de decisão dentro do modelo proposto de planejamento sistêmico, o balanço entre a oferta e demanda de nutrientes ajustado a cada sistema de produção agropecuário envolvido.

d) através do modelo proposto, criar uma base física comum que permita a comparação de diferentes sistemas de produção para uma mesma propriedade rural específica, permitindo analisar o resultado econômico e produtivo global da propriedade.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Paradigmas da ciência

O termo paradigma entrou em evidência após ser amplamente usado por Thomas Kuhn em sua obra “*A estrutura das revoluções científicas*” de 1962, referindo-se a uma estrutura conceitual, partilhada por uma comunidade de cientistas, e que lhes proporciona modelos de problemas e soluções, apesar do próprio autor achar mais adequado para o caso o termo teoria (VASCONCELLOS, 2007).

As definições de paradigma receberam inúmeras interpretações e críticas, em diferentes períodos da evolução humana. O conceito de paradigma atualmente praticado é algo que abrange um conjunto de regras e crenças, onde seus princípios possam ser aceitos como verdadeiros, pois filtram nossa visão do mundo e definem limites. Segundo Vasconcellos (2007), o termo paradigma (do grego *parádeigma*, que significa modelo, padrão), tem sido amplamente usado para se referir à forma como percebemos e atuamos no mundo, ou seja, às nossas regras de como ver o mundo e agir.

2.1.1 Paradigma da ciência tradicional ou da simplicidade.

Hoje ainda vivemos em uma época cartesiana (conceito consolidado

pelo filósofo René Descartes em meados do século XVII, na sua obra “*O Discurso do Método*”), onde se duvida do todo existencial, a fim de encontrar alguma verdade clara e distinta que se apresente ao espírito como uma evidência tal, que não poderia ser negada. Este método é na essência, racionalista, pois a evidência de Descartes não é, de modo algum, sensível e empírica. Nesta ótica, os sentidos nos enganam, as suas indicações são confusas e obscuras, só as idéias da razão são claras e distintas. O ato da razão que percebe diretamente os primeiros princípios é a intuição. A dedução limita-se a transportar, ao longo das cadeias da razão, a evidência intuitiva das naturezas simples. Entretanto, a dedução é mais do que uma intuição continuada.

Sob esta perspectiva, a matemática foi a fonte inspiradora do método cartesiano, apresentando um caráter altamente racional, pois se acreditava na “inexistência de algo absolutamente correto e concreto” (erros, diversidade de opiniões, contradições filosóficas, etc.).

Além da confiança depositada nas noções e demonstrações matemáticas, Descartes baseou-se também na hipótese de que Deus, suposto criador do mundo real, criou ao mesmo tempo o “entendimento humano” (pensamento humano), tornando o homem um ser onipotente e digno de representar todas as verdades matemáticas. Em outras palavras, o entendimento pode ser radicalmente pervertido pelo homem, tomando como verdadeiro o que é falso e por falso o que é verdadeiro. Desta forma, afirmava o “SER” como sendo: “*eu posso duvidar de tudo, mas ao duvidar de tudo, eu sou um ser que duvida. Eu existo enquanto substância pensante. Compreendi,*

por isso, que eu era uma substância cuja essência ou natureza é unicamente pensar e que, para existir, não precisa de nenhum lugar nem depende de coisa alguma material. A existência do ser humano como ser pensante e não corporal.” (DESCARTES, 2008). Assim, a verdade epistemológica de Descartes, derivada da afirmação, “*Penso, logo existo*”, originou os quatro preceitos fundamentais do cartesianismo: 1- não receber como verdadeiro aquilo que não conhecemos como tal; 2- dividir as dificuldades em partes mais simples para resolver; 3- estudar um problema começando pelo mais simples; 4-exaustividade de enumerações.

Sob o império dos princípios da *disjunção*, da *redução* e da *abstração*, e, ao conjunto destes três princípios, dá-se o nome de paradigma da simplificação (MORIN, 2007, p.11). Descartes formulou este paradigma, essencial ao Ocidente, ao separar o sujeito pensante da coisa entendida, isto é, a filosofia da ciência, e ao colocar como princípio de verdade, as idéias “claras e distintas”. Morin relaciona isto como “a patologia do saber, a inteligência cega”, pois esta disjunção do conhecimento dificulta as comunicações entre o conhecimento científico e as reflexões filosóficas, privando a ciência e qualquer possibilidade de conhecer a si própria e mesmo de se conceber cientificamente. Este princípio também isolou uns dos outros, os três grandes campos do conhecimento científico: a física, a biologia e a ciência do homem.

A única maneira de remediar esta situação foi outra simplificação: a redução do complexo ao simples (redução do biológico ao físico e do humano ao biológico). Isto gerou uma hiperespecialização que deveria despedaçar e

fragmentar o tecido complexo das realidades. Neste sentido, a metodologia científica, como cita Morin (2007, p.54) é reducionista e quantitativa. Reducionista, pois buscava chegar às unidades elementares não decomponíveis, as quais somente poderiam ser circunscritas clara e distintamente, e quantitativista já que as unidades descontínuas poderiam servir de base para todas as computações (extrapolações).

Cada vez mais a matematização e a formalização desintegraram os seres e os entes para somente considerar como únicas realidades as fórmulas e equações que governam as entidades quantificadas. Portanto, o pensamento simplificador é incapaz de conceber a conjunção do *uno* e do *múltiplo* (*unitat multiplex*), pois unifica abstratamente ao anular a diversidade.

Deste modo, chega-se à “inteligência cega”, que desconstrói os conjuntos e as totalidades, isolando na abstração, todos os seus objetos de seu meio ambiente (descontextualização). Ela não concebe o elo inseparável entre o observador e a coisa observada, desintegrando as realidades-chaves (contextos). Estas realidades-chaves passam por entre as fendas que separam as disciplinas, e assim, as disciplinas das ciências humanas não têm mais a necessidade da noção de homem, como exemplo.

Entretanto, é exatamente a consideração deste conceito de realidade-chave ou como chamaremos neste trabalho, contexto, que será importante para discutirmos caminhos para a experimentação científica bem como para o planejamento de sistemas de produção agropecuária, quando consideramos o enfoque sistêmico sobre os mesmos.

Vasconcellos (2007), também relaciona os pressupostos básicos

deste paradigma (que denomina de paradigma da ciência tradicional) como, a *simplicidade* (análise de relações causais lineares), a *estabilidade* (determinação, previsibilidade, reversibilidade e controlabilidade) e a *objetividade* (subjetividade entre parênteses).

Estes pressupostos podem ser traduzidos pelo entendimento de que qualquer sistema pode ser subdividido em partes simples, e estas analisadas com relação às suas propriedades, e, a partir daí, se reconstrói o entendimento do sistema. Além disto, por considerar estas descrições objetivas, pressupõe que as mesmas independem do observador para que o conhecimento seja construído.

Com relação ao primeiro pressuposto, a *simplicidade*, o cientista, na busca pelo conhecimento, se depara com um universo que se apresenta e sempre se apresentou complexo. Entretanto, acredita que por trás desta aparência complexa está a simplicidade, e que para compreendê-la, o cientista apenas necessita ultrapassar estas aparências complexas (Vasconcellos, 2007, p.74). Pressupõe o objeto simples no complexo, e, portanto, parte para a simplificação. Morin (2007) cita que o filósofo Bachelard já teria escrito que o simples não existe, só existindo o que foi simplificado pelo cientista.

A separação em partes inicia por retirar o objeto de estudo do contexto relacional em que o mesmo se encontra para então observá-lo. Este ponto em especial, afeta diretamente a pesquisa agropecuária, o planejamento de propriedades rurais e o processo de tomada de decisão destes sistemas.

Assim a ciência procede na atomização ou a separação das partes, buscando entender como o universo é construído, e da mesma forma, como

separar em partes os constituintes e os fenômenos do universo, e a partir disto, separar os físicos dos biológicos, os biológicos dos psicológicos e dos culturais, e assim por diante (Vasconcelos 2007, p.75). Esta separação do que está ligado é chamada de operação de disjunção, e após a mesma, são estabelecidas categorias objetivando a classificação dos objetos ou fenômenos.

É desta atitude simplificadora, analítica, fragmentadora, disjuntiva e reducionista, que resulta a *compartimentação do saber*, a fragmentação do conhecimento científico do universo em áreas ou disciplinas científicas (multidisciplinaridade), e a fragmentação das instituições científicas em departamentos estanques. Em cada uma das áreas trabalham especialistas em conteúdos específicos, atuando em domínios disjuntos, estando “claramente cientes” dos limites de seus territórios, tendo grandes dificuldades para se comunicarem com outras áreas. Embora muitas vezes compondo equipes multidisciplinares (mas pouco transdisciplinares), onde cada um se limita ao seu domínio, esperando ser compreendido pelos outros especialistas, mais do que se esforça por compreendê-los. Portanto, esta é uma das conseqüências que o legado da simplicidade, postulado pelo paradigma tradicional da ciência nos trás.

O segundo pressuposto epistemológico da ciência tradicional, a *estabilidade*, nos transmite a idéia ou crença de mundo estável, concebendo um mundo ordenado, cujas leis de funcionamento são simples, imutáveis, podendo ser conhecidas através de relações funcionais entre variáveis, isto é, uma varia em função da outra. Entretanto, somente um mundo concebido como

ordenado, em que há repetição, constância, invariabilidade, em que as relações entre variáveis sejam altamente prováveis, pode ser concebido por meios de leis ou princípios explicativos. Todavia, a realidade do universo não é esta, sendo caótico, e, portanto incerto, instável e variável.

Estas relações entre variáveis, para descrever fenômenos, sendo válidas e cientificamente consistentes, devem ter algumas características, como a determinação, que significa dizer que o resultado ou o fenômeno é regido por leis e determinado pelas condições iniciais da observação. Também este deve ter previsibilidade, isto é, como o fenômeno é regido por uma lei verdadeira, se consegue prever a evolução do fenômeno a partir de suas condições iniciais. Outro ponto é que os fenômenos devem ser reversíveis. Se o cientista interferir no sistema ou inverter a manipulação, produzirá o retorno do sistema ao seu estado original. Da reversibilidade dos fenômenos, decorre sua controlabilidade. As transformações reversíveis definem a possibilidade de agir sobre os sistemas, controlá-los e manipulá-los. Neste sentido, a instabilidade do sistema é vista de forma negativa, como desvio a corrigir. Portanto, este pressuposto foca estados de equilíbrio, enquanto que a natureza, à luz do que conhecemos hoje, opera em estados de não-equilíbrio.

O terceiro e último pressuposto, o da objetividade, cuja crença é de que é possível conhecer objetivamente o mundo tal como ele é na realidade. Pressupõe deste modo que existe uma realidade absoluta, e que existe uma forma mais adequada de conhecer, que não se confunde com a simples opinião, e que pode produzir um conhecimento mais verdadeiro sobre o mundo. Deste modo, para descobrir e descrever os mecanismos de

funcionamento da natureza, o cientista deve ficar fora dela, em uma posição privilegiada e abrangente, procurando sempre discriminar o que é objetivo, do que é ilusório e subjetivo (Vasconcellos 2007, p.89). É a busca por entender o mundo eliminando toda a interferência do observador, pois se acredita que o mundo, e tudo o que nele acontece, é real e que existe independentemente da presença do observador (realismo do universo).

Contudo, nem sempre o cientista conseguirá estabelecer relações funcionais por meio da observação passiva do que ocorre à sua volta, pois o observador é parte da observação, ou seja, os modelos (ou paradigmas) que o observador utiliza para observar o mundo a sua volta influenciam o próprio resultado de sua observação. Outro fato, é que sempre estarmos interagindo nos sistemas (sistemas são abertos no universo), e o observador, de alguma forma, poderá afetar o objeto observado, influenciando também deste modo o resultado da sua observação. Isto quer dizer que a observação dificilmente poderá ser considerada passiva, pois o observador também é parte do sistema.

Deste modo, Vasconcellos (2007) comenta que, se existe uma realidade única, existe também uma única descrição e explicação, uma melhor ou única versão, que corresponde à verdade sobre esta realidade. Estas metodologias de pesquisa procuram, portanto, promover um distanciamento entre o sujeito e o objeto, entre o observador e o sistema observado, objetivando um melhor acesso à realidade. Nesta perspectiva, os resultados não podem estar “contaminados” pela subjetividade do pesquisador. Toda a adjetivação ou juízo de valor em trabalhos científicos que não advindos da estatística que testa e comprova os resultados, não devem ser usadas. Por isto

que a autora diz que a ciência tradicional coloca a subjetividade entre parênteses.

Em resumo, o paradigma tradicional da ciência simplifica o universo para conhecê-lo e saber como funciona, tal como ele é na realidade. Contudo, em algumas áreas estes conceitos levam a conflitos e ambivalências mais rapidamente. Vasconcellos (2007) coloca alguns questionamentos sobre isto, como por exemplo, como explicar através das leis da física a complexidade crescente dos seres vivos? Como explicar a estruturação biológica, que conjuga ordem com atividade, como na célula, enquanto a estruturação do mundo físico conjuga ordem com inércia, como em um cristal? Como então a biologia, já identificada com o objeto newtoniano, responderia a esta questão, pois opor-se ao mecanicismo e ao paradigma tradicional seria questionar a própria ciência. Não dispondo de uma alternativa que fosse considerada científica, a biologia adaptou-se a estes conceitos e tornou-se reducionista, focalizando apenas o funcionamento físico-químico dos organismos. Perdeu-se a totalidade e a interdependência das coisas.

Deste modo, Morin (2007, p.59) define este paradigma simplificador como o paradigma que põe ordem no universo, expulsando dele a desordem. Esta ordem se reduz a uma lei, a um princípio. Este princípio, portanto, separa o que está ligado (disjunção) e une o que é diverso (redução).

2.1.2 O desenvolvimento para o pensamento complexo.

Em um primeiro olhar, conforme Morin (2007, p.13), complexidade é um tecido (*complexus* significa o que é tecido junto) de constituintes

heterogêneos inseparavelmente associados, e que coloca o paradoxo do *uno* e do *múltiplo*. Em um segundo momento, complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações interações, retrações, determinações e acasos que constituem nosso mundo fenomênico. Deste modo, a complexidade se apresenta com os traços inquietantes do emaranhado, da desordem, do inextricável ou inseparável, da desordem, da ambigüidade e da incerteza.

É por isto que o conhecimento simplificador necessita ordenar os fenômenos rechaçando a desordem, afastando o incerto, isto é, selecionando os elementos da ordem e da certeza, clarificando e hierarquizando. Entretanto, estes passos necessários ao conhecimento, correm o risco de provocar cegueira, se eliminarem outros aspectos do *complexus*.

Cita o autor, que a complexidade chegou a nós pelos mesmos caminhos que a tinha expulsado. O próprio desenvolvimento da ciência física, que consagrava revelar a Ordem impecável do mundo, seu determinismo absoluto e perpétuo, sua obediência a uma lei única e sua constituição de forma original simples (o átomo), desembocou finalmente na complexidade real. Descobriu-se no universo físico um princípio de degradação e desordem (segunda lei da termodinâmica). Depois, no que se supunha ser o lugar da simplicidade física e lógica, descobriu-se a extrema complexidade microfísica (caos). A partícula não é o primeiro tijolo, mas a fronteira sobre uma complexidade talvez inconcebível. O cosmos não é uma máquina perfeita, mas um processo de desintegração e organização ao mesmo tempo.

A dificuldade do pensamento complexo é que precisa enfrentar o emaranhado, o jogo infinito de interações, a incerteza e a contradição, e não

tentar dissolvê-los. Para isto, é necessário, como cita Morin (2007, p.14), elaborar algumas ferramentas conceituais (descritas com mais detalhes em sua obra *O Método*) e alguns princípios para esta aventura, os quais podem ser o semblante do novo paradigma da complexidade.

Deste modo, seria preciso substituir o paradigma de disjunção, redução, e unidimensionalização, por um paradigma de distinção e conjunção, que permita distinguir sem disjuntar, associar sem identificar ou reduzir. Este paradigma integraria a lógica clássica sem deixar de levar em conta seus limites. Portanto, busca-se aqui, ao mesmo tempo, a unidade da ciência e a teoria da mais alta complexidade humana. A idéia, segundo Morin, não é se posicionar entre dois clãs antagônicos, um que esmaga a diferença, reinventando-a em unidades simples, e outro que oculta a unidade, porque somente vê a diferença. Totalmente fora destas duas perspectivas, a visão de Morin tenta integrar a verdade de um e de outro, isto é, superando estas duas alternativas.

Conforme Morin, a estatística do século XIX e início do século XX, até permitiu tratar de interações, de interferências, covariância e multivariância, mas sempre dentro da mesma lógica redutora que ignora a realidade do sistema abstrato no qual se inserem os elementos a considerar. Contudo, o único ideal era isolar variáveis em interações permanentes do sistema, mas jamais considerar precisamente as interações do sistema. A análise é multivariada, mas não multidimensional.

Procurando considerar este aspecto, no caso tentando entender a complexidade de uma transformação social multidimensional na Bretanha em

maio de 1968, Morin cita como único método que dispunha para tal era tentar iluminar os múltiplos aspectos dos fenômenos e tentar aprender as mutáveis relações. Foca, portanto, na idéia de observação dos fenômenos, dentro do contexto das relações e interações de seus diferentes componentes.

Cita “religar, religar sempre” (integrar) era o método mais rico, mesmo ao nível teórico, mais do que as teorias blindadas, encouraçadas epistemológica e logicamente, metodologicamente aptas a enfrentar tudo, salvo, evidentemente, a complexidade do real. Por trás destas afirmações de Morin, está a importância da descrição do contexto, das interações, para a interpretação das relações entre as variáveis e o meio. E, para realizar esta tarefa, o cérebro humano, integrando tudo e percebendo as relações e seus contextos. Na estatística clássica se realiza isto ao se tentar descrever interações, mas não com a profundidade descrita por Morin. Entretanto, vale o princípio como estratégia para a mudança de pensamento da ciência tradicional. Quem mais próximo tem chegado deste tratamento da complexidade é a cibernética.

Complexidade, portanto, é um fenômeno quantitativo, com relação à extrema quantidade de interações e interferências entre um número muito grande de unidades. Mas complexidade não compreende apenas uma quantidade de interações e unidades que desafiam nossas possibilidades de cálculo: compreende também as incertezas, indeterminações e fenômenos aleatórios. Parte desta incerteza provém dos limites de nosso conhecimento e entendimento, e parte é inerente aos fenômenos.

Contudo, complexidade não se reduz à incerteza. É a própria

incerteza no seio de sistemas ricamente organizados. Diz respeito a sistemas semi-aleatórios cuja ordem é inseparável dos acasos que os concernem. É uma mistura intimamente relacionada de ordem e desordem (caos). A cibernética reconhece a complexidade para poder contorná-la, pô-la entre parênteses, mas sem negá-la.

É o princípio da “caixa preta” da cibernética. Considera-se as entradas do sistema (*inputs*) e as saídas (*outputs*), o que permite estudar o resultado do funcionamento de um sistema, a alimentação de que ele necessita, relacionar *inputs* e *outputs*, sem no entanto, entrar no mistério da “caixa preta”. Deste modo, o problema teórico da complexidade é o da possibilidade de entrar nas “caixas pretas”.

Tudo isto renova a concepção de objeto, que passa a ser o próprio sistema observado, e também reverte a perspectiva epistemológica do sujeito, isto é, do observador científico. Era próprio da ciência, eliminar a imprecisão, a ambigüidade, e a contradição. Ora, como diz Morin (2007, p.36), é preciso aceitar certa imprecisão e uma imprecisão certa, não apenas nos fenômenos, mas também nos conceitos. Um dos grandes progressos da matemática moderna é a consideração do conceito de conjuntos imprecisos (*fuzzi sets*).

Portanto, perceber e entender a complexidade das coisas não é tarefa simples. O cérebro humano é a única “máquina” que consegue perceber e integrar tendências entre a ordem/desordem dos sistemas presentes à sua volta. Morin cita que uma das conquistas preliminares do estudo do cérebro humano, expoente máximo da complexidade, é a compreensão de que uma das suas superioridades sobre o computador é a de poder trabalhar com o

insuficiente, com o vago.

Assim, para que possamos construir uma nova ciência, não basta considerar o acaso, temos que integrar o acaso. Morin descreve o acaso como uma fenda na determinação e na predição. A proposição de uma nova ciência pode ser traduzida simplesmente pelo fato de que, o objeto não deve somente ser adequado à ciência, mas também a ciência deve ser adequada ao objeto.

Pode-se dizer que, na complexidade, em oposição ao cartesianismo, nas coisas mais importantes, os conceitos não se definem jamais pelas suas fronteiras, mas a partir do reconhecimento de seu núcleo. Como exemplo desta idéia anticartesiana, podemos citar o amor e a amizade, em que podemos perceber claramente seus núcleos, mas suas fronteiras se misturam em diferentes medidas, conforme o meio ou contexto. Há valores intermediários, fronteiras sobrepostas, interações.

Neste sentido, Morin (2007, p.73) relaciona três princípios que podem nos ajudar a pensar a complexidade:

1 - Princípio Dialógico. Pressupõe a existência de mais de uma lógica; são princípios necessários à existência uns dos outros; princípios complementares, mas também antagônicos; é a ordem e desordem coexistindo no mesmo sistema; em um momento, um suprime o outro, mas ao mesmo tempo e em certos casos, produzem organização e complexidade; permite manter a dualidade na unidade.

2 - Princípio da Recursão Organizacional. Pode ser exemplificado pelo processo do turbilhão, em que cada movimento é ao mesmo tempo produto e produtor. Um processo recursivo é um processo onde os produtos e

os efeitos são ao mesmo tempo causas e produtores do que os produz. Nós, indivíduos, somos produtores de um processo de reprodução que é anterior a nós, e também, ao mesmo tempo, somos produtos deste processo. A idéia recursiva rompe com a idéia linear de causa/efeito, de produto/produtor.

3 - Princípio Hologramático. Em um holograma físico, o menor ponto da imagem do holograma contém quase a totalidade da informação do objeto representado. Não apenas a parte está no todo, mas o todo está na parte. A idéia do holograma vai além do reducionismo que somente vê as partes ou mesmo do holismo, que só vê o todo. É a idéia de Pascal, “não posso conceber o todo sem as partes e não posso conceber as partes sem o todo”. Este princípio aparentemente paradoxal imobiliza o espírito linear. O exemplo da célula e do organismo que a contém pode ser usado. No organismo temos a informação de cada célula e em cada célula temos a informação (DNA) para todo o organismo. De outra forma, podemos enriquecer o conhecimento das partes pelo todo e o do todo pelas partes, em um mesmo movimento produtor de conhecimento. Portanto, a própria idéia hologramática está ligada à idéia recursiva, que está ligada à idéia dialógica.

Sob estas perspectivas apresentadas, a complexidade, não é uma receita para conhecer o inesperado ou incerto. Ela nos torna prudentes e atentos, não nos deixa dormir na aparente mecânica e trivialidade do determinismo. O pensamento complexo, entretanto, não recusa de modo algum a clareza, a ordem e o determinismo. Ele apenas os considera insuficientes para a descoberta, para o conhecimento e para ação, e, portanto devem ser complementados. Por fim, a complexidade é um todo maior ou menor do que a

soma das partes que o constituem (MORIN, 2007, p.83).

Estamos numa batalha incerta e não sabemos ainda quem será o vencedor. Entretanto, podemos dizer, desde já, que se o pensamento simplificador se baseia em dois tipos de operações lógicas, a disjunção e a redução, que são ambas brutais e mutiladoras, então os princípios do pensamento complexo serão necessariamente, os princípios de disjunção/conjunção e de implicação, e se fundará a complexidade como um todo, sobre a predominância da conjunção complexa (MORIN, 2007, p.77).

2.1.3 Teoria geral dos sistemas.

Contraoendo, portanto, a visão de ciência e de mundo do cartesianismo, o paradigma da complexidade vem ganhando força nas últimas décadas, principalmente com a publicação em 1968 da Teoria Geral dos Sistemas, pelo biólogo e filósofo austríaco, Ludwig Von Bertalanffy. Ele organizou e agrupou os pressupostos da complexidade, da instabilidade e da intersubjetividade das coisas dentro de um conjunto ou teoria que representa uma visão sistêmica do mundo. A Teoria Geral dos Sistemas se propôs como uma teoria de “princípios universais aplicáveis aos sistemas em geral, quer seja de natureza física, biológica, quer de natureza sociológica, desenvolvendo princípios básicos interdisciplinares” (BERTALANFFY, 2008).

Segundo Morin (2007, p.19), o campo da teoria dos sistemas é mito amplo, quase universal, já que num certo sentido, toda a realidade conhecida, desde o átomo até a galáxia, passando pela molécula, a célula, o organismo e a sociedade, pode ser concebida como um sistema, isto é, a associação

combinatória de elementos diferentes.

Morin (2007, p.20) cita que a virtude da concepção sistêmica, é ter posto no centro da teoria, a noção de sistema, não uma unidade elementar discreta, mas uma unidade complexa, um “todo”, que não se reduz à soma de suas partes constitutivas. Também a visão sistêmica não concebe a noção de sistema como uma noção real, nem como uma noção puramente formal, mas sim com uma noção ambígua, isto é, os limites dos sistemas são muitas vezes discutíveis e talvez não existam, podendo assumir diferentes limites dependendo do observador. Por fim, a virtude sistêmica situa-se em um nível transdisciplinar (não apenas multidisciplinar), que permite ao mesmo tempo conceber a unidade da ciência e a diferenciação das ciências, não somente segundo a natureza material de seu objeto, mas também segundo os tipos de complexidade dos fenômenos de associação e organização.

Sistemas, a princípio, são abertos, noção que vem da termodinâmica, no qual representam sistemas que realizam trocas com fontes externas de energia e matéria. Sistemas fechados não possuem ou dispõem de fonte externa de energia e matéria.

Uma das conseqüências que decorrem da idéia de sistemas abertos, é que as leis de organização da vida não são de equilíbrio, mas sim de desequilíbrio, recuperado ou compensado, de dinamismo estabilizado. Outra conseqüência, e talvez a maior do conceito de sistema aberto, é que a inteligibilidade do sistema deve ser encontrada, não apenas no próprio sistema, mas também na sua relação com o meio ambiente. Além disto, esta relação não é uma simples dependência, mas ela é constitutiva do próprio sistema, e,

portanto, a realidade está tanto no elo como na distinção entre o sistema aberto e o meio ambiente. Deste modo logicamente, o sistema só pode ser entendido, se nele incluirmos o meio ambiente (MORIN, 2007, p.22). Esta é a idéia de contexto que trataremos como fundamental no presente trabalho.

O conceito de sistema aberto tem valor paradigmático. Morin cita que é extraordinário que uma idéia tão fundamental tenha emergido tão tardiamente e localmente, o que mostra que a dificuldade em perceber este conceito seja a sua *evidenciação*. Metodologicamente, torna-se difícil estudar sistemas abertos como entidades radicalmente isoláveis.

Este conceito abre as portas para a teoria da evolução, que somente pode ser concebida, a partir das interações entre sistemas e ecossistemas. Neste ponto, abrem-se as portas para a teoria dos sistemas auto-eco-organizadores, isto é, dos sistemas vivos, eles próprios abertos, é claro, pois a evolução ruma para a complexidade, no sentido de aumentá-la. Assim, a relação fundamental entre os sistemas abertos e o ecossistema é tanto de ordem material/energética, quanto de ordem organizacional/informacional, proporcionando o entendimento conjunto do caráter determinado e ao mesmo tempo aleatório das relações ecossistêmicas (MORIN, 2007, p.22).

A teoria dos sistemas responde a uma necessidade cada vez mais urgente. Ela freqüentemente tem ingressado nas ciências humanas por dois lados ruins: um tecnocrático, uma abstração excessiva que se afasta do concreto, e outro um “vale-tudo”, no qual não se chega a formar um modelo.

Por outro lado, Bertalanffy (2008) propôs que existe uma hierarquia dos sistemas, definindo seus limites através do que chamou de propriedades

emergentes dos sistemas, no qual estas seriam únicas e características de um determinado sistema, e sempre que tivéssemos uma nova configuração de sistemas, e o conseqüente surgimento de outras novas propriedades, teríamos um novo sistema. A Figura 1 representa estes níveis de hierarquia para sistemas agropecuários.

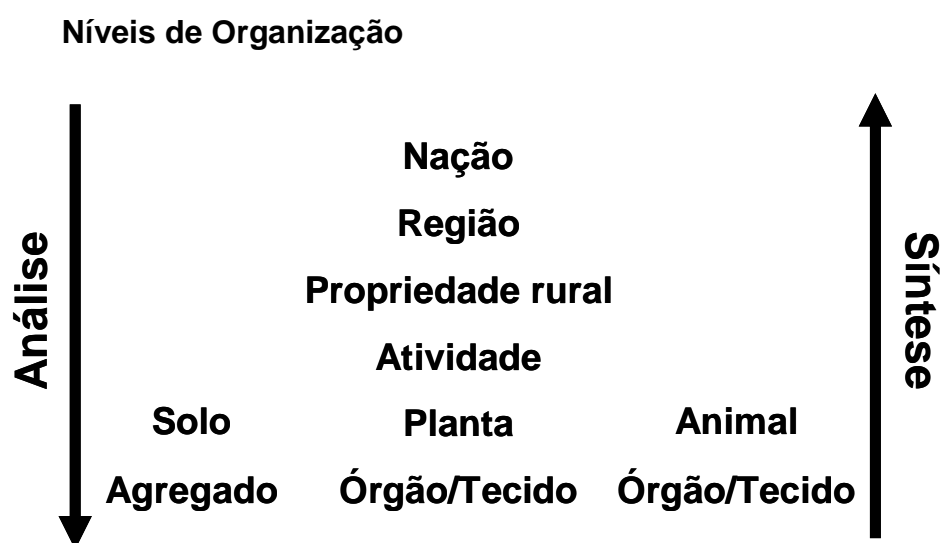


FIGURA 1. Exemplos de níveis de organização dos sistemas e direção da evolução de análise e síntese em sistemas agropecuários (Fonte: Adaptado de Barioni et al., 2004).

Conforme Rodrigues (1999), o conceito de hierarquia de sistemas é particularmente interessante para a compreensão de sistemas agrícolas, pois o comportamento de um sistema particular quanto à hierarquia, não pode ser prontamente deduzido de um estudo do comportamento de sistemas situados “abaixo” deste. Cada qual deve ser estudado em seu nível hierárquico, de forma que a compreensão obtida em cada nível possa ser incluída no nível “acima”. Isto significa que temos que observar sempre a “escala” de observação utilizada.

Com relação às propriedades emergentes dos sistemas, podemos exemplificar este conceito na área de sistemas de produção animal em

pastagens, através do trabalho de Barioni et al. (2004), que relaciona sistemas e subsistemas pastoris, como suas respectivas propriedades (Tabela 1).

TABELA 1. Propriedades de distintos níveis de organização dos sistemas pastoris (Adaptado de Barioni et al., 2004).

Nível de Organização	Propriedades
Propriedade rural	Porcentagem de área pastejada; Qualidade/quantidade de água disponível; maquinário/mão-de-obra; capital (imobilizado e giro).
Sistema pastoril	Número de poteiros; taxa de lotação; forragem disponível; consumo de forragem; contexto ambiental (CO ₂); emissão e seqüestro de CH ₄ .
Solo	Textura; concentração de carbono; Condutividade hidráulica; topografia; composição de nutrientes (caracterização do solo).
Planta	Biomassa, matéria seca, área de folhas; estágio fenológico; proporções de raízes, folhas e grãos (ou sementes); resposta à temperatura; valor nutricional.
Animal	Número de animais (nas diferentes categorias); potencial reprodutivo; peso adulto; proporção de diferentes tecidos (músculo, gordura, ossos, etc.); estado fisiológico; potencial de produção leiteira.

Portanto, os conceitos relacionados anteriormente têm implicações diretas não somente na pesquisa e geração de conhecimento, mas também na vida das empresas, nos processos de planejamento e tomada de decisão. Conforme a definição de paradigma, como sendo um conjunto de princípios que balizam a forma como concebemos o mundo, ao adotarmos um ou outro paradigma, concluímos de diferentes formas sobre a mesma realidade, planejamos de forma diferenciada e o resultado das decisões certamente não será o mesmo trazendo diferentes conseqüências.

Stadnick e Coelho (2006), relatam uma iniciativa interessante ao visualizar a problemática da gestão do conhecimento em um Hospital Universitário, sob o enfoque da complexidade. Relatam que os administradores

notaram que o controle preciso das atividades em suas organizações se tornou impraticável, e relacionam o fato ao número de interações entre os indivíduos com o ambiente interno e externo, aumentando progressivamente. As limitações da ação gerencial clássica tornam-se evidentes perante este quadro, que dificulta o planejamento e controles totais, sendo a solução proposta pelas autoras, o estudo das formas de conduta dos sistemas produtivos do hospital, sob a ótica dos sistemas adaptativos complexos. Com isto podem perceber diferentes formas antes não visualizadas, e agir adequadamente.

A abordagem sistêmica na pesquisa agropecuária em especial, tem sido abordada concretamente por poucos autores, e normalmente estão restritas às áreas do desenvolvimento rural e do diagnóstico sistêmico de sistemas de produção (FIGUEIREDO; MIGUEL, 2007; NEUMANN; SILVEIRA, 1999; RODRIGUES, 1999)

O enfoque sistêmico, portanto, segundo Rodrigues (1999), representa um quadro de referências conceituais com o qual se procura entender, ordenar e resolver problemas que não se consegue abordar adequadamente pelos métodos analíticos ou reducionistas.

Conforme o autor, a complexidade dos sistemas é a essência do pensamento sistêmico. Os sistemas podem ser de diversas dimensões e mais ou menos complexos. No caso dos sistemas naturais, em geral a complexidade é maior, posto que são sistemas abertos, com permanentes interações com o ambiente, trocando energia, matéria e informações. A seguir são relacionados na Tabela 2 os pressupostos básicos da abordagem analítica e sistêmica.

TABELA 2. Abordagem analítica e sistêmica do sistema de produção (Adaptado de Rodrigues, 1999).

Abordagem Analítica	Abordagem Sistêmica
Elementos isolados	Elementos conectados
Tratamento das variáveis de forma independente	Variáveis tratadas simultaneamente
Tempo como uma variável independente	Tempo incorporado
Problema estático	Problema dinâmico
Processo reversível	Processo irreversível
Validação através da experimentação	Validação de acordo com a realidade/condições vigentes

2.2. O processo de planejamento estratégico

O planejamento estratégico (PE) é um processo que tem como objetivo orientar e conduzir as atividades de uma empresa no sentido de seu crescimento, renovação ou mesmo da transformação de sua estrutura organizacional. Estratégia corresponde ao caminho através do qual, a empresa desenvolverá suas atividades, na busca de objetivos previamente definidos. Dessa forma, o planejamento estratégico consiste no processo de geração de estratégias, que culminam em um produto formal chamado de plano estratégico, documento que sintetiza as intenções da empresa a longo prazo, bem como apresenta o conjunto de ações e diretrizes responsáveis pela sua implementação (BORN, 2006).

Segundo Porter (2004), o desenvolvimento de uma estratégia competitiva é, em essência, o desenvolvimento de uma fórmula ampla para o modo como a empresa competirá, quais deveriam ser suas metas e quais

políticas necessárias para se levar a cabo essas metas, relacionando assim os fins e os meios para tal.

Scarpelli (2001) relaciona o planejamento como uma atividade que trata de problemas não estruturados, de longo prazo, e que servem de base para grandes decisões na empresa, chamadas decisões de caráter estratégico. Segue mencionando que planejamento tem caráter permanente, envolvendo significativos volumes de informação e processamento, tempo de desenvolvimento de projetos e de execução, sistemático monitoramento e avaliação das condições econômicas, concorrenciais, tecnológicas e, normalmente, com significativos aportes financeiros. Sobretudo, planejamento tem a ver com decisões que merecem exaustivas avaliações, por influenciarem de forma decisiva na sobrevivência e/ou crescimento da empresa.

Para Oliveira (2007), o planejamento é um processo que tem como objetivo alcançar uma situação futura desejada, fazendo isto de modo mais eficiente, eficaz e efetivo, aproveitando melhor os esforços e os recursos da empresa, estabelecendo ações coerentes com um futuro que tende a ser diferente do passado. Pressupõe também, que a empresa tem condições de agir sobre os fatores que a influenciam, e que planejar deve ser um processo contínuo, incorporado à rotina da empresa.

O autor cita que planejamento, está intimamente ligado a um processo de tomada de decisão. Pode-se dizer que é um “modo de pensar” da empresa, que envolve indagações e questionamentos sobre o que fazer, como, quando, para quem, por que, por quem e onde. Portanto, o planejamento pode ser visto como o próprio processo de tomada de decisão da empresa, que

resulta em decisões no presente, coordenadas pela análise das suas possíveis conseqüências no futuro. Para tal finalidade, são desenvolvidos processos, técnicas e atitudes administrativas que, além de proporcionarem à empresa alcançar os objetivos propostos de modo mais rápido, coerente, eficiente e eficaz, reduzem a incerteza do processo decisório.

Existe certa dificuldade, quando na conceituação da função do planejamento das empresas, em estabelecer sua real amplitude e abrangência. Para Born (2006), não se trata de um tema com conceito fechado, exato ou de entendimento e aplicação equivalentes no mundo acadêmico e dos negócios, existindo diferentes abordagens de formação de estratégias que influenciaram as várias formas de pensar e realizar planejamento estratégico. Segue listando estas abordagens através das principais escolas de planejamento estratégico, descritas por Mintzberg et al. (2000):

- *Escola do Design; Escola de Planejamento; Escola de Posicionamento; Escola Empreendedora; Escola Cognitiva; Escola do Aprendizado; Escola do Poder; Escola Cultura; Escola Ambiental; Escola da configuração.* Citaremos apenas três escolas, como sendo as mais pertinentes ao presente trabalho:

-*Escola do Design:* é a mais utilizada atualmente no processo de ensino relativo à estratégia, bem como um instrumento amplamente utilizado por consultores empresariais. O princípio é representado pela Matriz SWOT (*Strengths*, ou potencialidades, *Weaknesses*, ou fraquezas, *Opportunities*, ou oportunidades e *Threats*, ou ameaças), que faz uma análise dos ambientes interno e externo das empresas. O grande expoente desta abordagem é Kenneth R. Andrews. Esta escola propõe um modelo estratégico que se baseia

fortemente nas capacidades internas e nas possibilidades externas para a definição de estratégias.

-Escola Ambiental: os autores desta escola defendem o ambiente como ator e não como fator, diferente das demais escolas que vêem o planejador como ponto central na tomada de decisão. Desta maneira, a estratégia é um processo subordinado que está constantemente interagindo com o ambiente, manifestando-se sob a forma de ação contingencial. A Escola Ambiental vai além da administração estratégica, afinal, põe o ambiente ao lado da liderança e da organização.

-Escola da configuração: Esta escola, proposta por Mintzberg et al. (2000), percebe a estratégia de duas formas. Inicialmente, como configurações, buscando a coerência da estratégia da organização com o contexto que a cerca, em um estado único. Depois, como transformações, ou um processo de mudança de estado, como uma consequência inevitável da configuração. Há um momento para a coerência, e, posteriormente, um momento para a mudança. Primeiramente, busca-se um padrão de comportamento, para então mudar com o passar do tempo, buscando-se manter os padrões estabelecidos com a estabilidade.

Portanto, planejamento pode envolver diferentes formas de abordagem das empresas aos seus problemas de crescimento e de manutenção da competitividade. Mintzberg, et al. (2000) descrevem estas escolas como referenciais complementares e não excludentes para se pensar estratégias, sendo que cada uma destas abordagens seria mais adequada a determinados objetivos e momentos da história de cada empresa ou

organização.

Para empresas agropecuárias, estas três formas de abordar planejamento, podem ser adequadas às características e diversidade de fatores influentes (internos e externos). Isto não exclui as outras formas de pensar descritas por Mintzberg, et al. (2000), mas ao se caracterizar estes fatores dentro de um determinado contexto ou configuração, estamos restringindo a variação possível dos mesmos e contextualizando a empresa dentro de seu ambiente próprio de variabilidade. Isto é especialmente importante na área rural, onde fatores incontrolláveis ou com poucas possibilidades de controle, tais como o clima e variações biológicas, modulam diretamente os sistemas de produção.

Desta forma, a partir do entendimento de que este diverso e dinâmico ambiente determina um contexto específico de interações que influencia o comportamento da empresa rural, pode-se traçar planos e ações estratégicas dentro do processo de planejamento das mesmas, mais ajustados às suas realidades, e que visem uma produção sustentável, contemplando a complexidade dos sistemas biológicos deste segmento produtivo.

Conforme Scarpelli (2001), planejamento e controle da produção são sistemas de informações que se estabelecem para se obter dados, processá-los, avaliá-los, e, com base nas informações obtidas e geradas, decidir sobre os objetivos e metas da empresa, ações de curto, médio e longo prazo, monitorando e agindo de acordo com os resultados obtidos. Deste modo, o sistema se retroalimenta na forma de um processo permanente, sistemático e contínuo de planejamento, implantação e controle.

2.2.1 Princípios e filosofias de planejamento.

Alguns aspectos importantes do planejamento são relacionados por Oliveira (2007): *a-* o planejamento é um processo sistemático e constante de tomada de decisões que não diz respeito a decisões futuras, mas às implicações futuras de decisões presentes; *b-* não é um ato isolado, mas um processo de ações inter-relacionadas e interdependentes que visam alcançar objetivos viáveis previamente estabelecidos; *c-* o processo de planejamento é muito mais importante que seu resultado final. O resultado final é o plano, que deve ser desenvolvido “pela” empresa e não “para” a empresa. Sem a necessária adequação, podem ocorrer resistências e descréditos na implantação do plano. Neste item, temos um dos princípios fundamentais do planejamento de sistemas de produção agropecuário, que é a construção de um diagnóstico participativo do sistema.

Ackoff, (1974) lista o que chama de filosofias do planejamento dominantes, que na verdade falam sobre as finalidades do planejamento. A *filosofia da satisfação* designa esforços para se alcançar um mínimo de satisfação com os resultados do planejamento, mas não necessariamente para excedê-lo. Para o autor, satisfazer é fazer “suficientemente bem”, mas não “tão bem quanto possível”. O nível de satisfação é determinado pelo tomador de decisão, e freqüentemente, é o mínimo possível. Ao iniciar este tipo de planejamento, estabelecendo objetivos, estes devem ser em pequeno número, pois um grande número poderia gerar inevitáveis conflitos entre os mesmos. Assim restariam apenas objetivos aceitáveis, que inclusive, encontrariam menor resistência na implantação.

A grande vantagem desta filosofia é a facilidade e rapidez no processo de planejar, com poucos gastos e menor quantidade de capacitação técnica. Preocupa-se basicamente com aspectos financeiros, com grande ênfase ao orçamento e às projeções. Os demais aspectos do planejamento são pouco considerados, pois está subentendido que, com suficiente quantidade de recursos monetários, o restante pode ser obtido. Apenas projeta-se o futuro, sem analisar outras possibilidades ao sistema da empresa. Entretanto, o nível de satisfação do tomador de decisão ou gestor, deve ser considerado na adequação do processo de planejamento à empresa e aos objetivos do gestor.

Fazer “suficientemente bem”, mas não “tão bem quanto possível”, é coerente com o resultado encontrado pelo Diagnóstico da Pecuária de Corte do RS (SEBRAE, SENAR, FARSUL, 2005) sobre as motivações e expectativas dos pecuaristas com sua atividade, no qual 26,5% responderam que a praticam por tradição, 25,4% por satisfação e 14,4% por considerarem que esta é uma atividade segura. Apenas 8,7% afirmaram que a motivação principal era a obtenção de lucro. Assim, esta filosofia, por representar uma abordagem que envolve métodos de fácil implantação, pode ser útil quando a empresa inicia o aprendizado no processo de planejar, como é o caso da maioria das empresas agropecuárias, que nem sequer realizam algum tipo de contabilidade.

Já a *Filosofia da Otimização*, significa que o planejamento não é feito para fazer algo “suficientemente bem”, mas sim “tão bem quanto possível”. Caracteriza-se por utilizar técnicas matemáticas e estatísticas, bem como modelos de simulação e pesquisa operacional. Neste caso, os objetivos são formulados em termos quantitativos, utilizando-se de amplas medidas de

desempenho. O planejador otimizador tende a ignorar os objetivos não quantificáveis, por que eles não podem ser incorporados em modelos para serem otimizados. Portanto, ele procura otimizar o processo decisório pela modelagem. Como os modelos disponíveis são aplicados somente em algumas partes da empresa, o planejador otimizador tende a ignorar os aspectos que ele não pode modelar.

Aqui poderíamos traçar um paralelo com o “pesquisador otimizador”. Tudo que não é relativo a um efeito simples e não possui uma relação causa-efeito direta e mensurável, tende a não ser considerado como ciência. Por isto, a necessidade de modificarmos a forma de “pensar”, não somente nas organizações empresariais, mas também na pesquisa científica, principalmente envolvendo sistemas agropecuários. Estes possuem uma elevada variabilidade e sofrem permanentes interações com o meio ambiente, que, diferentemente dos outros segmentos produtivos, faz parte do próprio sistema de produção primário. Sem uma visão sistêmica voltada à compreensão desta realidade, podemos incorrer em erros de planejamento e de tomada de decisão, que, em muitos casos, levam anos para serem percebidos. A degradação do solo e da vegetação do Bioma Pampa ocasionada pela substituição indevida da pecuária baseada nas pastagens naturais do bioma por outras atividades agropecuárias, muitas vezes inadequadamente adaptadas, é um exemplo disto.

Por fim, a *Filosofia da Adaptação*, tem como características, a suposição de que o principal valor do planejamento não está nos planos elaborados, mas no processo de elaboração desses planos. Isto pode ser traduzido por considerar importante a forma como a empresa enfrenta seus

problemas e não os problemas em si. Outra característica desta filosofia é supor que a maior parte das necessidades de planejamento decorre da falta de eficácia administrativa e controle. Por fim, que o conhecimento futuro pode ser classificado de três formas: certeza, incerteza e ignorância. Cada uma destas situações requer um tipo diferente de planejamento, comprometimento, contingência ou adaptação.

Assim, esta filosofia busca o equilíbrio interno e externo da empresa, devendo as mesmas, responder adequadamente às mudanças externas, pois, segundo o autor, são estas as principais responsáveis por seus problemas internos. Cabe ressaltar, que este fato citado por Ackoff, (1974) representa outra grande diferença entre as empresas do setor primário e dos setores secundário e terciário. No setor primário, as variações externas nos mercados, no consumo e na concorrência talvez não sejam as principais responsáveis pelos problemas internos das empresas, sendo este fato um dos pontos fundamentais a considerar quando pensamos em adaptar o conhecimento existente sobre planejamento estratégico às propriedades rurais. A incerteza e a variabilidade do próprio ambiente interno, devido à influência direta das condições meteorológicas sobre o sistema de produção e a variações inerentes a sistemas biológicos, fazem com que estes talvez sejam os principais obstáculos para o planejamento deste tipo de empresa.

Estes conceitos de planejamento, como o autor menciona, devem ser adequados pelo planejador à situação específica de cada empresa. As filosofias de atuação aparecem como consequência do tipo de objetivos que os executivos formulam para as empresas. A maioria dos processos de

planejamento envolve uma mistura dos três tipos de filosofia, embora possa haver predominância de um deles.

Entretanto, para empresas rurais, existem dificuldades no processo de planejamento sob o enfoque da otimização. Uma delas seria representar a complexidade e variabilidade de todo o sistema agropecuário em modelos matemáticos analítico/quantitativos padronizados de causa-efeito. Apesar de alguns sub-sistemas da empresa poderem ser descritos por modelos desta natureza, faz-se a pergunta: seria possível a representação da empresa rural em um modelo analítico padrão? Ou mesmo, será que existe uma solução ótima padrão para um sistema biológico face a complexidade, variabilidade, dinamismo e diversidade de interações sofridas em todos os níveis e sub-níveis deste tipo de sistema? Talvez seja melhor buscar soluções adequadas a cada contexto e a cada momento da história das empresas.

Os modelos de solução ótima necessitam de uma matriz de causa-efeito ou de insumo-produto para através dela, encontrar a solução ótima. Entretanto, as regressões produzidas para tal finalidade estão sempre sob um determinado contexto que determina, portanto, um padrão específico de interações dentro do sistema. Assim a regressão somente terá valor dentro deste contexto específico, não respondendo adequadamente a outras situações. O problema é que este contexto é dinâmico e se altera ao longo do tempo, muitas vezes de forma imprevisível. Deste modo, uma alternativa para planejar empresas rurais e projetar tendências futuras seria descrever cada contexto, procurando entender as relações entre as variáveis dentro destas interações, da mesma forma como se procede em um experimento científico.

Nestes, ao se encontrar interações entre os fatores testados, descreve-se a tendência dos resultados dentro destas interações, deixando à parte o efeito isolado dos tratamentos.

Como decorrência destas duas implicações apresentadas, pode-se considerar que a estratégia de obtenção de resultados satisfatórios aliado a estratégias de adaptação, parece ser um caminho mais adequado às práticas de planejamento das empresas rurais: ou por comportar a coexistência de múltiplos objetivos, quantitativos e qualitativos, ou por que não requer o uso de modelos matemáticos sofisticados, de difícil ajuste e parametrização no atual estágio de conhecimento. Também neste sentido, a filosofia de adaptação ajustada ao processo de planejamento, pode facilitar futuras reestruturações organizacionais e novos processos estratégicos da empresa. Isto em função de estar centrada na forma e no processo de como se planeja ou como a empresa reage aos problemas, além de focar na eficiência e eficácia dos processos de gestão e controle, o que facilita a adaptação da empresa a diferentes situações futuras. Estas filosofias, até certo ponto, não são excludentes, principalmente a da satisfação e a da adaptação, e suas interações são de grande importância para melhorar o processo decisório dos gestores nas empresas.

Ackoff (1974), também descreve quatro princípios de planejamento, com base na atitude e visão que se deveria aplicar sobre o mesmo:

a -Planejamento participativo: como o principal benefício do planejamento é o processo desenvolvido na empresa, e não seu resultado final, o planejador deve ser um facilitador deste processo, que deve ser elaborado pela própria empresa, em suas áreas envolvidas.

c - Planejamento coordenado: nenhuma parte da empresa pode ser planejada eficientemente de forma independente umas das outras. Todas as partes e fatores da empresa devem ser considerados no planejamento, como interdependentes e relacionadas, dentro de uma visão sistêmica.

c - Planejamento integrado: todos os níveis e escalões da empresa devem ser pensados e planejados de forma integrada, discutindo os objetivos e as formas de alcançá-los entre os diferentes níveis.

d - Planejamento permanente: o ambiente empresarial é variável e turbulento. Esta condição exige permanente acompanhamento, pois nenhum plano mantém seu valor e utilidade com o tempo, sem que sejam necessárias alterações e correções. Empresas são sistemas abertos e, portanto, sujeitas a diferentes influências ao longo do tempo.

Portanto, planejamento estratégico é um processo de aprendizagem da empresa que deve ser integrativo, participativo, coordenado, integrado e permanente, representando esta perspectiva, uma abordagem adequada para que se considere a diversidade e o dinamismo do contexto das empresas rurais no planejamento e condução das mesmas.

Observar estes princípios significa visualizar e ajustar no processo de planejamento, os diferentes aspectos que atuam sobre as empresas, criando as condições necessárias para que o plano possa ser apropriado por toda empresa e implantado com maior eficiência e eficácia. Nestes princípios, está implícito uma visão sistêmica que prevê considerar por parte do planejador, as especificidades de cada empresa, incluindo principalmente um entendimento que a empresa é um sistema aberto, composto por partes inter-

relacionadas e interdependentes, isto é, interagindo permanentemente entre si e com o meio externo.

Outro ponto importante destes princípios é considerar a importância das interações que ocorrem entre as pessoas envolvidas no sistema com os processos e objetivos da empresa. O amplo comprometimento organizado da equipe, em todos os níveis de trabalho, é uma das maiores forças que as empresas podem ter a seu favor para manter sua competitividade e efetividade. Born (2006) cita que, mesmo sendo estratégia uma posição eletiva, a mesma é fruto da evolução e do conhecimento dos indivíduos que compõem uma organização e de seu legado. Por isto o planejamento deve ser um processo participativo em sua elaboração e, como dito antes, construído “pela” empresa e não “para” a empresa.

Assim, envolver as pessoas que compõem a empresa em um processo participativo de diagnóstico e planejamento, trás muitas vantagens no sentido de captar este conhecimento pré-existente, além de facilitar o processo de implementação do plano estratégico que será estabelecido pela empresa. Em função da dependência do sistema produtivo das empresas rurais do meio ambiente que ocupam, é fundamental conhecer bem este meio para ajustar e adequar o planejamento ao sistema. Uma das formas mais eficazes de se fazer esta adequação é considerar a experiência local para construir o planejamento. Se para empresas não rurais as estratégias adotadas são fruto da evolução do conhecimento dos indivíduos da empresa, como cita Born (2006), para empresas rurais isto também não é diferente. Antes mesmo deste conhecimento ser importante para construir estratégias, ele é fundamental na

descrição e avaliação das potencialidades e restrições do sistema, na fase de diagnóstico inicial da empresa.

2.2.2 Fases e métodos do processo de planejamento

Muitos autores dividem o processo de planejamento em diferentes partes e métodos, contudo, conforme Lorange e Vancil (1976), não existe um sistema de planejamento universal, pela simples razão de que as companhias diferem em tamanho, diversidade de operações, a forma como estão organizadas, o estilo dos gestores, e a sua filosofia. Um sistema de planejamento estratégico não é mais do que um processo estruturado de organização e coordenação das atividades das pessoas que constroem o plano. Um sistema de planejamento efetivo requer um desenho da situação, que deve considerar a realidade particular de cada companhia, especialmente com relação ao seu tamanho e diversidade.

Born (2006) também menciona que cada empresa deve possuir o seu método de planejamento, visto que o mesmo deve contemplar suas características peculiares internas (de capacitação e motivação para planejar e mesmo a sua cultura organizacional) e externas (típicas do setor de atuação como sazonalidades, por exemplo). Assim, variam muito os métodos de planejamento.

Apesar disto, podemos identificar, de um modo geral, as principais etapas do planejamento que são: 1- estabelecer a missão, visão, metas e objetivos da empresa; 2- analisar o ambiente; 3- avaliar as aptidões da empresa; 4- desenvolver a estratégia; 5- implementar a estratégia; e 6- avaliar

e controlar a estratégia, muitas vezes, não nesta ordem necessariamente. Isto, pois há duas possibilidades metodológicas principais para o desenvolvimento do planejamento estratégico relacionadas por Oliveira (2007). Uma seria definir primeiramente para a empresa como um todo, “aonde que se quer chegar” e depois, “como a empresa está para chegar à situação desejada”; outra seria primeiro definir “como a empresa está” (diagnóstico), para depois definir “aonde se quer chegar”. O autor ainda coloca uma terceira possibilidade que seria definir “aonde se quer chegar” conjuntamente com “como se está para chegar lá”.

A primeira possibilidade proporcionaria uma maior criatividade no processo de planejamento por não apresentar grandes restrições ao mesmo. A segunda colocaria o gestor frente a sua realidade já no início do processo de planejamento, o que restringiria as possibilidades dentro de alternativas possíveis, facilitando e conferindo um caráter mais coerente ao processo. Independentemente de qual destas possibilidades metodológicas se utiliza, certamente após as mesmas, vem a fase de se verificar “como se chegar ao lugar desejado”.

Neste sentido, Oliveira (2007) descreve as principais fases de um planejamento, representadas na Figura 2, delineadas a partir de suas consultorias e que se baseia mais fortemente na segunda possibilidade metodológica descrita acima, sem desconsiderar eventualmente, a primeira possibilidade para algumas fases do processo.

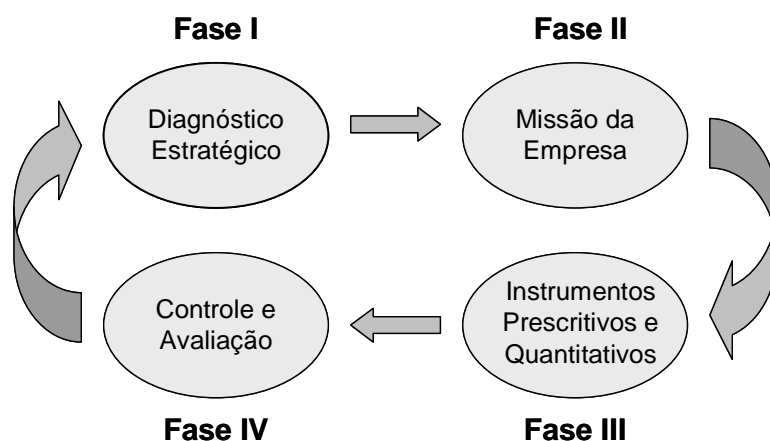


FIGURA 2. Fases principais do planejamento estratégico. (Oliveira, 2007).

Assim, a fase I deste modelo é representada pelo diagnóstico estratégico do sistema ou empresa, que visa determinar a situação e a realidade atual da mesma, bem como, a evolução ao longo de sua história ou existência.

Para empresas agropecuárias, isto também é verdadeiro e usaremos este mesmo princípio metodológico para desenvolver os conceitos do presente trabalho: iniciar o planejamento descrevendo e compreendendo a realidade local, integrando a experiência e conhecimento existentes na forma de um diagnóstico participativo.

Algumas diferenças, entretanto, devem ser consideradas. Em comparação com o setor produtivo secundário, sistemas primários de produção são mais dependentes dos componentes bióticos e abióticos locais, de suas características, bem como de suas interações (Figura 3). Estes componentes contingenciam o sistema produtivo, e na verdade, constituem parte fundamental do próprio sistema. Conferem por sua extrema diversidade, um grande número de situações particulares, que determinam por fim, as

potencialidades e restrições específicas de cada local.

Por isto, o diagnóstico deve ser sempre a primeira tarefa a ser realizada no planejamento de propriedades rurais, pois seu resultado influenciará e provavelmente questionará a própria escolha da missão, visão, metas e objetivos propostos para a empresa.

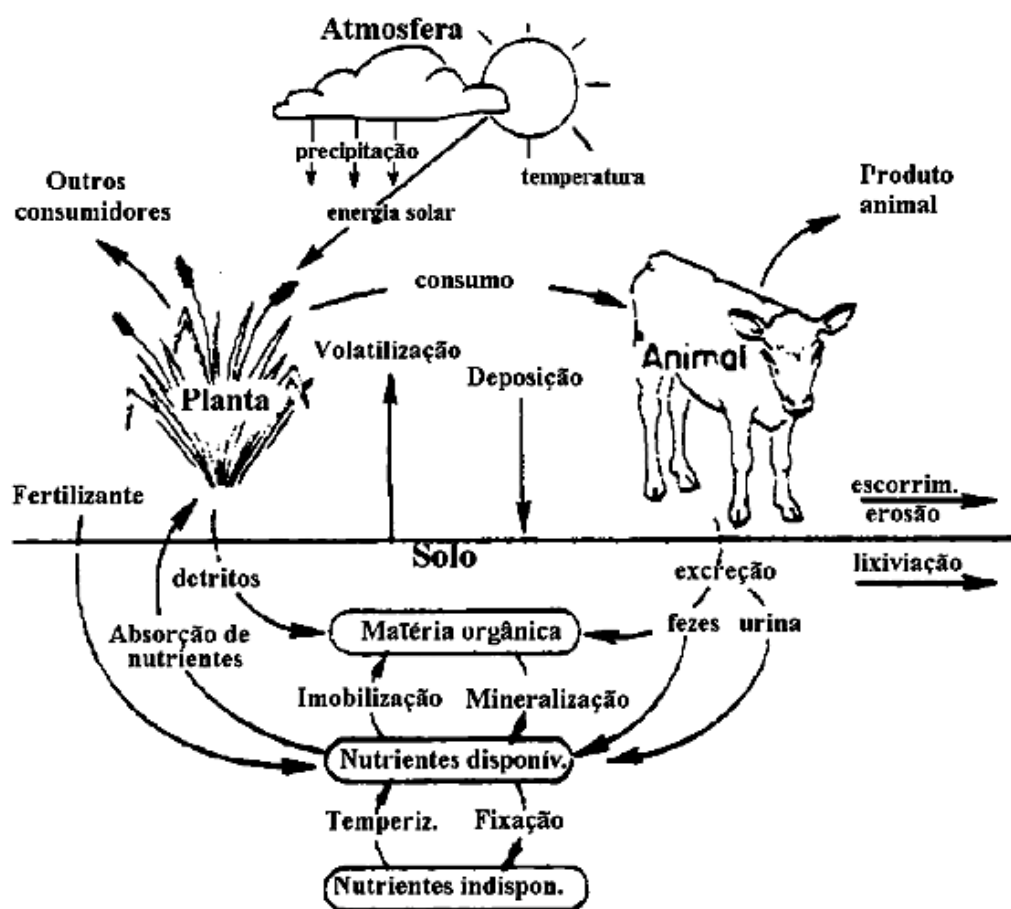


FIGURA 3. Modelo conceitual para uma abordagem sistêmica da pastagem, demonstrando os principais componentes do ecossistema pastoril e algumas características abióticas determinantes da magnitude potencial do fluxo de energia e nutrientes. (Adaptado de Wilkinson e Lowrey, 1973).

O modelo de planejamento (Figura 2) proposto por Oliveira (2007) descreve, portanto, etapas e passos básicos para um planejamento desenvolvido dentro dos princípios anteriormente descritos (participativo, coordenado, integrado e permanente). Apesar de não explicitar a fase de

implementação como outros autores (BORN, 2006), contém a seqüência básica de passos que também utilizaremos como referência neste trabalho, principalmente por ordenar como primeira etapa o diagnóstico do sistema, e por considerar na sua metodologia, a empresa como um sistema aberto, interagindo permanentemente com o meio, característica nata de sistemas de produção agropecuária.

Este ponto, o diagnóstico, é determinante sobre o planejamento voltado ao setor primário, já que o sistema de produção é composto em grande parte por elementos do próprio meio, diferentemente das indústrias secundárias, o que determina características próprias ao ambiente interno de empresas rurais, as quais serão discutidas adiante. Por este motivo, a primeira tarefa no planejamento de empresas rurais é descrever detalhadamente o sistema de produção, e todos os fatores que envolvem a empresa e seus gestores.

A partir daí, se algo não se alinha ou não se mostra viável, volta-se a etapas anteriores e se projetam novas possibilidades, até que toda seqüência de passos seja considerada adequada, viável e passível de implementação. Podemos dizer que existe um exercício de planejamento “dentro do próprio planejamento” na fase de desenvolvimento Oliveira (2007).

Este processo está representado na Figura 4, no qual Ackoff (1974) relaciona aspectos básicos que devem ser considerados em qualquer planejamento, podendo ser esquematizados e divididos em cinco partes. Estes aspectos foram adaptados por Oliveira (2007) no qual as partes se retroalimentam e interagem ao longo de um processo de planejamento cíclico

de verificação e análise da viabilidade das possibilidades projetadas para cada etapa, a fim de que se consiga encontrar uma solução adequada, satisfatória e viável para cada situação e/ou empresa:

Oliveira (2007) ressalta que planejamento é um processo contínuo envolvendo um complexo de decisões inter-relacionadas, que podem ser separadas ou organizadas de diferentes formas. Também cita que, independentemente da metodologia utilizada para tal, alguns aspectos genéricos sobre planejamento devem ser considerados, pois podem ser comuns às diferentes metodologias. Primeiro, é que o processo de planejamento também deve ser planejado. É um processo iterativo, onde a ação de uma parte influencia uma ou mais partes do todo como mostra a Figura 4, e finalmente, o planejamento repete-se ao longo do tempo.

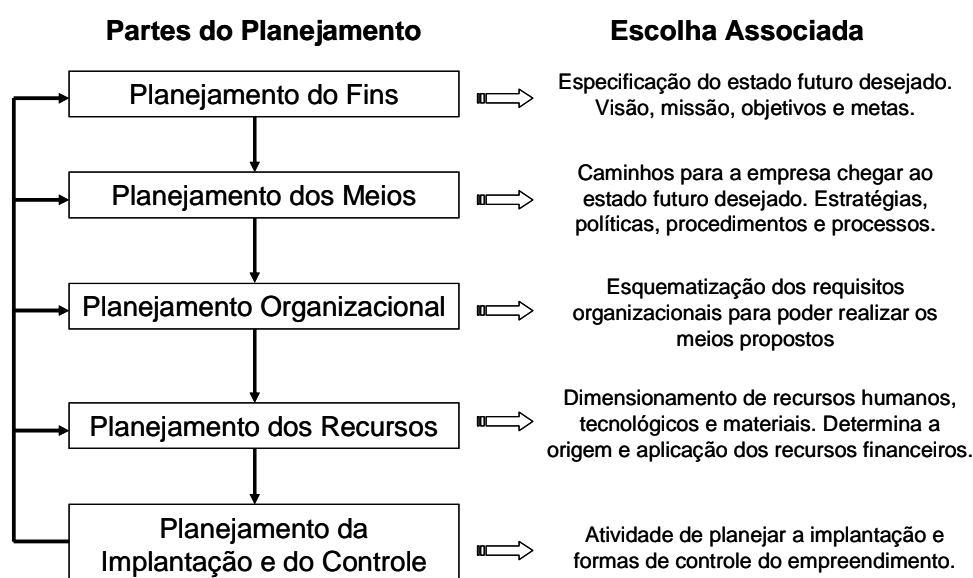


FIGURA 4. Aspectos básicos considerados para qualquer planejamento e que representam o fluxo dinâmico e cíclico do desenvolvimento de estratégias para as empresas. (Fonte: Adaptado de Ackoff (1974) e Oliveira (2007)).

A participação dos gestores e envolvidos com o sistema nestas etapas é fundamental, pois enriquece o “pensar” da empresa ao longo do

processo de planejamento com novas e diversas idéias, aumentando a visão do todo e racionalidade do processo de planejamento e tomada de decisão. Portanto, assim como o diagnóstico deve ser um processo participativo, a etapa de desenvolvimento estratégico ou de elaboração também deve ser.

Prevendo-se a adequação, aplicação e flexibilidade do planejamento à realidade do sistema, todas as situações possíveis de acontecer até a conclusão do processo de implementação do plano estabelecido, devem ser projetadas pelo grupo antes que se tome a decisão final sobre as estratégias escolhidas. Muitas vezes uma ou mais partes acima descritas (Figura 4) não se mostram adequadas ou exeqüíveis, sendo necessário retomar a fase anterior até que se encontre uma solução viável e satisfatória para todas as etapas do planejamento. Talvez seja necessária inclusive a troca de metas e objetivos para se viabilizar o plano e adequá-lo as potencialidades, restrições e toda realidade diagnosticada na empresa.

Especialmente no planejamento de empresas rurais, este exercício para a fase de desenvolvimento, representado pela Figura 4, tem especial importância, pois os principais fatores envolvidos no processo produtivo não são controláveis e não podem ser substituídos ou alterados substancialmente. Este processo de “planejar ciclicamente o planejamento” é, portanto, fundamental, visto que as características inerentes aos sistemas de produção primários contingenciam a escolha de cada etapa citada, inclusive a escolha das metas e objetivos. Como estes fatores não são controláveis, terminam por determinar limites ao próprio sistema produtivo. O clima, condições meteorológicas, tipo de solo e vegetação predominante são exemplos destes

fatores.

Segundo os pré-supostos da Escola Ambiental de planejamento citada por Born (2006), o ambiente deve ser tratado como ator e não como fator no processo de planejamento, não sendo o planejador considerando como ponto central na tomada de decisão. Estes princípios são coerentes com a realidade de empresas rurais, onde o meio externo e principalmente o interno tem influência direta e preponderante sobre o sistema de produção e decisões tomadas. A idéia de centrar o planejamento de empresas rurais primeiramente no diagnóstico do sistema tem como um de seus objetivos, colocar então o ambiente da empresa e sua realidade como atores no processo de planejamento.

Conforme citado por Ackoff (1974), todas as empresas devem seguir o princípio de adaptação ao meio externo, a fim de sobreviverem ao longo do tempo. Empresas rurais devem igualmente seguir o mesmo princípio, porém aplicando o mesmo também ao ambiente interno, devido às características mencionadas, não controláveis pelos gestores.

Podemos afirmar, além disto, que para uma produção sustentável, empresas rurais devem se adaptar e cooperar com seu meio, sendo o mesmo preservado ao longo do processo produtivo. Por isto que o exercício proposto para a fase de desenvolvimento do planejamento é tão importante para este setor, pois possibilita a discussão integrada sobre um sistema de produção cooperativo, integrado e adaptado ao meio ambiente que utiliza, visando sua sustentabilidade, o que significa neste caso, a própria sobrevivência da empresa ao longo dos tempos. A substituição ou alteração significativa do meio

pelo sistema de produção pode significar exatamente o oposto. É basicamente por este motivo que o planejamento é que tem que ser alterado e adaptado, e não o meio produtivo.

2.2.3 Implementação do planejamento.

Na verdade, o processo de planejamento estratégico pode ser dividido basicamente em duas etapas: a formulação e a implementação. A primeira representada pelas fases I, II e III e a segunda pela fase IV do modelo (Figura 2) de Oliveira (2007). Na etapa de formulação, diversos autores (PORTER, 1998; COSTA, 2007) concordam sobre a necessidade da existência de dois momentos distintos: a análise, ou estudo acerca da situação ou diagnóstico, como chamaremos, incluindo a projeção de diferentes variáveis, e a tomada de decisões estratégicas, gerando assim, o plano a ser implementado. Então, chega-se a uma distinção importante: planejamento é um processo constante e plano é seu resultado tangível, que geralmente assume o formato de um documento (BORN, 2006).

Muito embora os documentos sejam importantes para a formalização e comunicação de diretrizes, o fundamental é a existência de planejamento; ou seja, que a empresa esteja continuamente analisando, pensando e decidindo as melhores maneiras de construir o seu futuro frente às constantes mudanças que ocorrem em seus ambientes de negócios.

Uma vez formulados e comunicados, os planos devem ser implementadas de maneira a gerarem os resultados esperados. A implementação, por sua vez, inclui a execução, o controle e a avaliação, que é

a etapa que conclui o processo de planejamento, retroalimentando o mesmo com informações, conforme demonstrado na Figura 5. Muito embora a fase de implementação não tenha historicamente recebido a mesma importância e atenção por parte de teóricos e executivos que as fases de análise e tomada de decisão tiveram, observa-se uma mudança bastante rápida deste entendimento. Isto devido ao fracasso de muitos planejamentos concebidos, não por suas idéias, mas sim pelo insucesso no processo de implementação dos planos estratégicos propostos.

Em um processo tradicional de planejamento empresarial, o plano estratégico é o principal instrumento de decisões. Portanto, deverá servir de fonte e guia para os demais planos da empresa, que então ficarão subordinados a ele, em uma coordenação estabelecida por um processo de alinhamento estratégico de todo o plano.

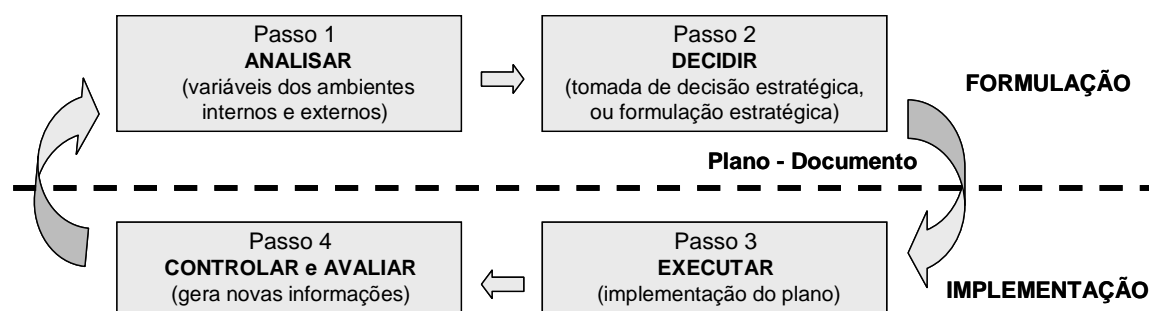


FIGURA 5. O processo de planejamento: etapas e passos (Adaptado de Born, 2006).

Para que as idéias da alta gerência cheguem à parte operacional do sistema de produção, o processo de planejamento estratégico deve se valer de uma hierarquia alinhada de planos.

2.2.4 Características e diferenças das empresas primárias e secundárias

Planejamento é um processo contínuo, segundo Oliveira (2007), que ocorre de forma não linear em função de haver variabilidade nas empresas. Neste sentido, Fischmann (1987) relata que, no Brasil, os problemas mais graves que afetam a implementação de estratégias planejadas são: a- variáveis incontroláveis do ambiente externo com impacto adverso; b- problemas do ambiente externo não previstos; c- inadequados sistemas de informação para monitorar a implementação; d- definição, com detalhamento insuficiente, de tarefas e atividades críticas de implementação.

Concluiu, portanto, que os principais problemas ao planejamento de empresas são relacionados com o ambiente externo das empresas. O fato dos componentes internos serem de natureza controlável pelos gestores ocasiona esta percepção dos fatos. No caso de planejamento de empresas agropecuárias, esta visão tem sido incorporada da mesma forma.

A diferença fundamental da aplicação de modelos usuais como a Matriz SWOT (PORTER, 2004) entre o setor primário, secundário e terciário é a importância que se dá a cada parte deste processo, e conseqüentemente, onde são concentrados os esforços de avaliação e planejamento. Basicamente, ocorre uma maior preocupação sobre os fatores considerados incontroláveis, ou seja, do ambiente externo, visto que estes representam a principal fonte dos problemas internos das empresas do setor secundário e terciário. A consideração sobre o que é ou não fator controlável é que determina isto. Oliveira (2007) assim como outros autores, relaciona os pontos inerentes ao

ambiente interno das empresas como fatores controláveis, o que realmente são nas empresas do setor secundário e terciário. Não que estes fatores internos sejam menos importantes no processo de planejamento, mas o simples fato de serem controláveis pelos gestores significa que as soluções para os problemas deles derivados, são apenas uma questão de gestão interna da empresa, estando, portanto, sob a decisão dos gestores em controlá-los.

Neste sentido, empresas rurais possuem importantes fatores internos de produção de caráter não controlável pelos gestores, que necessitam ser conhecidos, descritos e monitorados para que se possa melhor utilizá-los e adequar o sistema produtivo aos mesmos. No máximo pode-se exercer algum controle sobre estes fatores, como por ações de fertilização do solo e irrigação, mas mesmo assim com grande variabilidade das respostas obtidas.

Este fato faz com que se deva tratar o ambiente interno das empresas agropecuárias com os mesmos princípios que se utiliza ao considerar o ambiente externo de todas as empresas, isto é, aceitando e se preparando para atuar em um ambiente turbulento, incerto e variável, o que será discutido mais adiante no capítulo sobre planejamento de cenários.

Das interações dos fatores internos e externos, derivam os principais problemas que afetam os processos de planejamento e gestão, e que determinam por fim, as abordagens estratégicas adotadas em cada empresa. Scarpelli (2001) cita que, a grande dificuldade quando se estuda planejamento e controle da produção, está no fato que diferentes empresas exigem diferentes combinações de estrutura de informação e modelos de decisão.

Estes problemas estão relacionados basicamente com a incerteza, a variabilidade e a falta de possibilidade de controle dos fatores que influenciam as empresas, e que conseqüentemente, imputam esta mesma variação e incerteza aos processos de planejamento, afetando inclusive, a implantação dos planos estabelecidos, visto que os cenários podem se alterar rapidamente por estas variações. A variabilidade não controlável de fatores está diretamente relacionada com a incerteza e o risco.

Para as empresas dos setores secundários e terciários, estes fatores, estão relacionados na sua maioria, com o ambiente externo das empresas (OLIVEIRA, 2007; FISCHMANN, 1987), como por exemplo, comportamento de mercados, valor de insumos e produtos, padrão de consumo, forma e tipo de concorrência, valor do dólar e cenário político entre outros.

Os problemas relativos ao ambiente interno restringem-se a fatores inerentes à capacidade de gestão e monitoramento da empresa, inovações tecnológicas, gestão de pessoas, bem como deficiências no planejamento e organização operacional das estratégias escolhidas pela empresa.

As empresas do setor primário enfrentam igualmente os mesmos problemas acima relacionados ao ambiente externo. Kimura (1998), cita que a administração agrícola apresenta grande complexidade, especialmente por que muitos fatores que afetam estes sistemas são apenas observáveis ou estimáveis, e, portanto, não controláveis diretamente. Contudo, apesar de relacionar fontes de risco e incertezas ligadas diretamente ao sistema de produção, tais como a dependência de processos biológicos e a influência

ambiental, dúvidas sobre o resultado e viabilidade de novas tecnologias e riscos operacionais, o autor atribui às flutuações de preço das *commodities*, o principal risco para a atividade agropecuária. Considera, deste modo, os riscos de mercado como os mais importantes para a gestão de atividades agrícolas, e sugere que estas empresas se equipem com ferramentas que permitam um tratamento e gestão adequada destes riscos potenciais que estão expostas.

Entretanto, este conceito representa um dos principais problemas ao planejamento das empresas deste setor. A adoção e aceitação, sem adaptações, do mesmo universo de problemas do modelo acima descrito, conduzem a empresa para focar e traçar estratégias unicamente sobre estes pontos geradores de incerteza considerados, visto que somente estes são visualizados como problemas.

Contrapondo a afirmação de Kimura (1998), Sant'Anna e Santos (2006) demonstram que a variação da produtividade, no caso da pecuária de corte, é quem mais afeta o resultado econômico bruto da empresa e não o preço do produto. Portanto, os fatores ligados à variabilidade da produtividade são os mais importantes com relação ao risco da atividade, sendo os mesmos, fatores internos da empresa, e, portanto, apesar de alguns destes fatores também terem caráter não controlável, boa parte desta variação está sob o comando das ações dos gestores.

Como são as interações destes fatores internos e externos que determinam a abordagem estratégica das empresas conforme antes mencionado por Oliveira (2007), ao planejar e traçar planos para gerir seus sistemas produtivos, empresas rurais adotam as mesmas abordagens

estratégias e preocupação que as não rurais. Centram suas preocupações naquilo que consideram como problemas, que são as mesmas variáveis incontroláveis e incertas do ambiente externo de empresas não rurais e algumas variáveis controláveis do ambiente interno, relativas apenas à eficiência de seus processos de gestão, monitoramento e controle.

De fato, o que normalmente observamos nos processos de planejamento das propriedades rurais, é uma preocupação única com as variáveis de mercado e informações relativas ao mesmo. Também observamos pouca preocupação com fatores internos, restrita aos mesmos processos de aprimoramento da gestão e controles internos das empresas secundárias, e sempre dentro de uma visão segmentada do sistema produtivo, como se os processos produtivos envolvidos neste caso fossem independentes.

Ao assumir esta visão ou modelo, os fatores específicos de variação inerentes a sistemas biológicos e ao meio ambiente, que afetam e influenciam diretamente seus sistemas de produção são desconsiderados. Não se dá a devida atenção à variabilidade e incerteza decorrente destes fatores, que podem proporcionar variações no resultado final do sistema de produção talvez maiores do que aquelas relativas a variações do ambiente externo consideradas.

É fundamental modificar este modelo de visão, que parte do pressuposto que os processos produtivos da agropecuária são estáveis, padronizados e com pouca variabilidade. Também se supõe a possibilidade de controle quase que total dos processos, assim como são na indústria secundária, e principalmente, que estes podem ser expressos por simples

relações de causa-efeito ou insumo-produto dentro de modelos otimizadores, como se os diferentes processos envolvidos fossem independentes, não sofrendo permanentes interações e trocas entre si e com o seu meio. A Tabela 3 mostra estas diferenças.

TABELA 3. Grau de controle, variabilidade e incerteza de diferentes fatores que impactam sobre o ambiente interno e externo de empresas rurais e não rurais, que potencialmente podem afetar seus resultados.

Fator de Impacto	Controle		Variabilidade		Incerteza		
	Setor	Rural	Industrial	Rural	Industrial	Rural	Industrial
Ambiente Externo							
Preço dos insumos		B	B-A	A	M-A	A	M-A
Preço dos produtos		B	B-A	A	M-A	A	M-A
Clima sobre mercados		B	B	A	A	A	A
Mercado		B	M-A	A	A	A	A
Políticas de Governos		B	M-A	A	A	A	A
Perfil de Consumo		B	M-A	B	M	B	M
Ambiente Interno							
Clima sobre processos		B	A	A	B	A	B
Processos de Produção		B-M	A	A	B	A	B
Gestão de Pessoas		M-A	M-A	A	A	A	A
Gestão de Processos		M	A	A	B	A	B
Inovações Tecnológicas		M-A	A	M	A	M-A	B
Agregar Valor na Prod.		B-M	A	M	A	M-A	B

A – alta, M – média, B – baixa.

A influência e possíveis conseqüências destes fatos nas propriedade rurais, em especial no processo de planejamento, é a limitação da racionalidade do processo decisório, podendo se incorrer em erros nas decisões, que promovam a degradação do sistema de produção ou mesmo a sua permanente desestruturação.

2.2.5 A empresa compreendida como um sistema.

O modelo que adotamos para visualizar qualquer objeto define a forma como vamos entender o mesmo e por conseqüência, como decidiremos sobre ele. Para empresas ou companhias isto não é diferente. Os pensamentos, as atitudes gerenciais e a forma como o planejamento é realizado, determina em última instância, a racionalidade do processo decisório nas empresas, e deste modo, o próprio rumo das mesmas. As duas visões predominantes que norteiam os processos de planejamento e tomada de decisão das empresas são embasadas pelos paradigmas cartesiano e sistêmico, conforme representação da Figura 6.

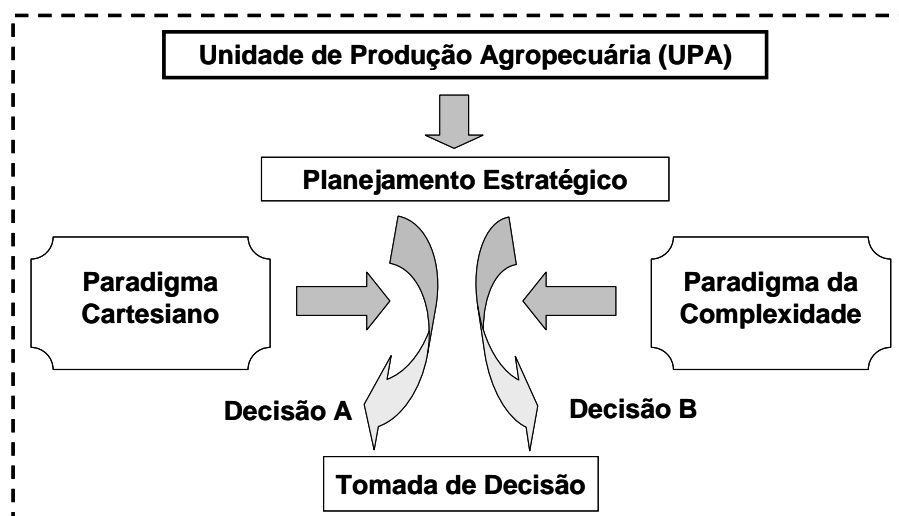


FIGURA 6. Modelo conceitual sobre a influência dos paradigmas cartesiano e sistêmico no processo de tomada de decisão de empresas.

Para o desenvolvimento de sistemas de planejamento e controle da produção, Scarpelli (2001) aborda duas questões principais: a primeira, de caráter sistêmico, envolvendo a estrutura necessária ao planejamento de uma empresa específica, e a segunda, propondo para cada elemento desta estrutura, modelos e fórmulas que sistematizam tanto quanto possível, os

procedimentos decisórios. Cita que estas duas abordagens são complementares e integradas. Contudo, a abordagem cartesiana só é válida quando contextualizada e integrada a uma visão sistêmica da empresa, que possa lhe dar sentido.

Segundo Oliveira (2007), em função da rapidez das transformações em nosso tempo, da complexidade dos fatores que influenciam as empresas, bem como da imprevisibilidade dos mesmos, registramos descontinuidade nos fatos e acontecimentos que caracterizam o ambiente das empresas. Isto provoca a necessidade de que estas desenvolvam mecanismos de rápida e oportuna adaptabilidade. Neste sentido, o processo de planejamento deverá ser mais freqüente e de ciclos mais curtos, flexíveis e adaptativos, com os planejamentos estratégicos, táticos e operacionais coordenados, interligados e alinhados, dando suporte a um processo de tomada de decisão mais ágil e eficaz.

O planejamento estratégico, em última análise, visa melhor adaptar e adequar a empresa ao seu ambiente. Na agropecuária isto não é diferente, e por suas características ligadas e contingenciadas diretamente pelo meio que utilizam em seu processo produtivo, o planejamento assume especial importância neste processo de adequação das empresas rurais.

Estas necessidades de adaptação das empresas ao meio, como Ackoff (1974) já mencionava, são acentuadas pelas rápidas transformações de nosso tempo, tendo em vista o fato de que, as empresas, principalmente as do setor primário, são sistemas abertos interagindo com o meio permanentemente. Estas buscam sua sobrevivência através de trocas

constantes de energia, matéria e informações com o seu ambiente, e com outros sistemas, procurando se manter em um estado de equilíbrio dinâmico.

Considerar, portanto, empresas como sistemas, representando as mesmas como tal, é assumir de fato o que elas realmente são. Dentro dos conceitos relacionados no Capítulo 2.1, sistemas, em resumo, são um conjunto aberto de partes inter-relacionadas e indissociáveis, interagindo permanentemente, compondo um todo (sistema) na busca de seu equilíbrio dinâmico. A Teoria dos Sistemas (BERTALANFFY, 2008) pressupõe que as partes de um sistema interagem constantemente entre si, são interdependentes e, juntas, formam um sistema único, com propriedades específicas. Por ser considerado como um sistema aberto, realiza permanentes trocas com outros sistemas existentes no meio, sofrendo influência direta ou indireta dos mesmos. Um aspecto importante desta teoria, é que não podemos estudar separadamente e de forma independente as partes do sistema e depois, a partir destes estudos, reconstruir o todo. Neste caso, a soma das partes não representa o todo em função das interações entre as mesmas.

Portanto, a visão sistêmica sobre uma empresa, envolve basicamente descrever os componentes do ambiente interno e externo da mesma, sem perder de vista suas relações intrínsecas associadas. Oliveira (2007) considera o próprio planejamento como sendo um sistema, sendo seus componentes representados pelos objetivos dos usuários, pelo próprio sistema, suas entradas, o processo de transformação do sistema, as saídas, os controles e avaliações e a retroalimentação do sistema com informações.

Entretanto, considera a empresa como núcleo-central ou sistema-

núcleo, e como tal sem divisões ou partes. Também considera o ambiente externo do sistema como um conjunto de fatores ou elementos que não pertencem ao sistema empresa. O autor refere-se ao ambiente externo da empresa, e cita que alterações no sistema-empresa podem alterar o ambiente externo e vice-versa, sendo que as influências externas ocasionam alterações internas mais fáceis e freqüentes de ocorrerem.

Sob esta perspectiva, o ambiente interno é visto como uma parte central de um sistema maior, composto pela empresa-núcleo e suas interações com o ambiente externo, conforme mostra a Figura 7.

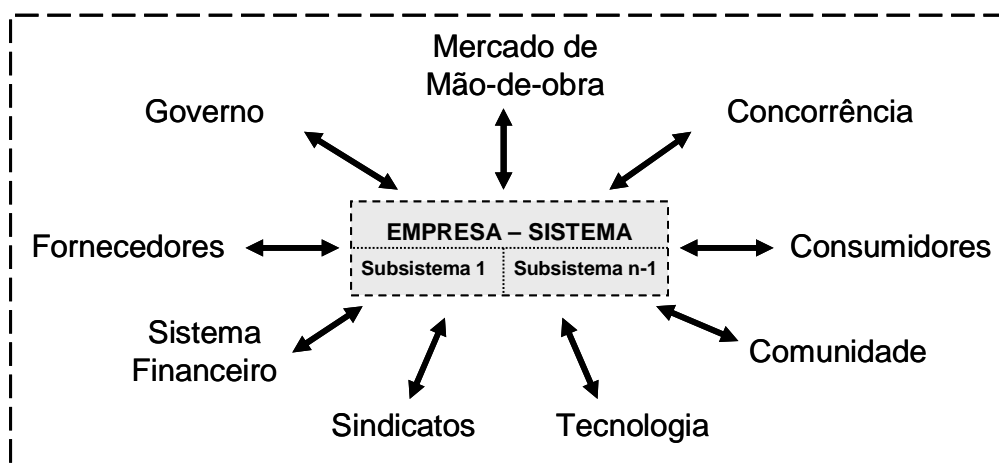


FIGURA 7. Visão do ambiente externo e do sistema-empresa. (Adaptado de Oliveira, 2007).

Podemos ter aqui a idéia de sistema (empresa), subsistemas (partes interdependentes do sistema) e supersistema (ambiente externo), em que o sistema empresa é um subsistema dele. Devemos sempre considerar os três níveis no processo de planejamento, contudo, o sistema objeto é a empresa com seus subsistemas.

As empresas como sistemas, portanto, seguem os mesmos princípios postulados pela Teoria dos Sistemas (BERTALANFFY, 2008). Assim,

conceber o planejamento estratégico, bem como os processos de gestão e tomada de decisão das empresas sob um enfoque sistêmico, nada mais é do que dar aos processos gerenciais uma visão do que realmente a empresa é, desenvolvendo o “pensar” sobre a mesma baseado em sua própria realidade e características intrínsecas.

Born (2006) afirma que, embora bastante influenciado pelas Escolas do Planejamento e Posicionamento anteriormente citadas, a presença de outras escolas no processo de planejamento proposto em sua obra é complementar, como elementos da Escola do Aprendizado, sendo que cada escola, representa uma forma de pensar a estratégia de forma mais adequada a cada momento da história da organização. Cita, portanto, o surgimento de um novo paradigma, complexo, pós-moderno, que exige uma nova abordagem, que acabará por revelar uma nova escola, chamada de Escola da Pós-Modernidade. Uma vez que se pretende auxiliar no desenvolvimento de saberes para planejar, não podemos ficar presos a um só paradigma, sob pena de reduzir o pensar. Devemos estar abertos ao novo. Neste sentido, esta nova Escola, da mesma forma que preserva os conhecimentos postos anteriormente, trás consigo novas abordagens que poderão contribuir com a forma de se planejar as empresas.

Empresas rurais, por sua natureza necessitam de um olhar neste sentido, aproveitando perspectivas das diferentes escolas de planejamento para que possamos entender melhor o sistema e tomarmos decisões com coerência na realidade deste tipo de atividade.

Portanto, estas diferentes perspectivas, dado a diversidade e

variabilidade inerentes a empresas do setor primário, são necessárias para a compreensão do todo deste setor, proporcionando um ambiente decisório mais racional e amplo aos gestores.

Com relação à nova Escola da Pós-modernidade, temos na verdade uma adaptação e adequação do pensamento complexo a estes sistemas ou empresas. A Tabela 4 coloca os principais itens deste novo paradigma com as modificações introduzidas por cada um.

TABELA 4. Mudanças projetadas para o planejamento estratégico em função do surgimento de um novo paradigma chamado de Escola da Pós-modernidade (Adaptado de Born, 2006).

Características do Novo Paradigma	Mudança de Olhar sobre o Planejamento Estratégico
Complexidade	De verdades estáticas para conhecimentos em movimento.
O "jogo da verdade"	O plano estratégico não é verdade. É vontade.
A importância da história de vida	Os planejadores buscarão novos modelos, talvez uma nova linguagem, capaz de descrever analítica e reflexivamente o histórico da empresa, dos indivíduos e das relações ocorridas entre eles.
O método	Da crença de que a pesquisa quantitativa revela a verdade e de que a pesquisa qualitativa traz uma "boa idéia" disso, para a valorização do argumento (tese, meta teoria, tecnologia) por meio do método bem construído.
A verdade existente dentro do sistema	De um planejamento estratégico com a arrogância de querer explicar "o mundo", para um processo com a humildade de reconhecer ser difícil (porém mais provável) o conhecimento dentro do sistema empresarial.
Racionalidade sem racionalização	De análise racionalizante para análise racional.
Reflexão e crítica	De verdades fechadas e absolutas para teses e questionamentos básicos.
Interdisciplinaridade	De uma formação especializada para uma educação interdisciplinar.
O líder educador e o líder de valores	Do planejador técnico para o líder educador e o líder de valores.
Conflito sócio-cognitivo	Da reunião de ouvir e concordar com as idéias para um constante debate de idéias.
Visão holística	Das partes para o todo.

Born (2006) cita que, infelizmente, este novo paradigma da Pós-modernidade, ainda não é uma realidade consistentemente compartilhada no

meio empresarial, mas que apesar disto, os caminhos para aqueles que acreditam nesta escola da pós-modernidade são muitos. Com o aprimoramento das técnicas de planejamento sob este novo paradigma, abre-se a possibilidade de planejar por caminhos diferentes, chegando assim a resultados diferentes. O desvendar do planejamento estratégico é um caminho inacabado por essência. Segundo o autor, é como a busca do conhecimento, da verdade. Nunca tem fim, e conclui dizendo que certezas não existem. Apenas idéias, e, portanto, planejar é pensar.

2.2.6 Modelo conceitual para planejamento estratégico de empresas rurais

O modelo conceitual que pode descrever melhor o planejamento de empresas rurais está representado pela Figura 8, no qual a grande ênfase está na total interatividade dos diferentes fatores, representados por um sistema dinâmico, contínuo e aberto de diagnóstico, planejamento, implantação e controles participativos. Neste caso, o diagnóstico (fase 1 – Figura 8), deve ser o centro do processo, pois os fatores bióticos e abióticos locais exercem especial influência direta sobre o sistema produtivo, e por decorrência, sobre os processos de planejamento e de tomada de decisões.

Primeiramente deve ser considerada a racionalidade dos gestores devido a sua importância na interação com o sistema e por isto a representação externa no modelo deste fator englobando todos os outros. As intenções, capacitações, limitações, vocações e objetivos explícitos, verbalizadas diretamente pelos gestores, bem como os não explícitos e

subjetivos, captados por um planejador treinado e experiente, devem ser prospectados e analisados antes de qualquer decisão ou definição de estratégias. Isto é importante, pois em propriedades rurais, os gestores estão em contato direto com o sistema e seu meio, possuindo um conhecimento e vivências únicas sobre os mesmos, e que deve ser integradas ao conhecimento e experiência do planejador, possibilitando que se descreva suficientemente bem a empresa. Isto é fundamental para se projetar caminhos mais adequados e sustentáveis, visto que, como antes mencionado, o meio interno da empresa rural determina fortemente suas possibilidades de produção, e sobre este, atuam as decisões dos gestores..

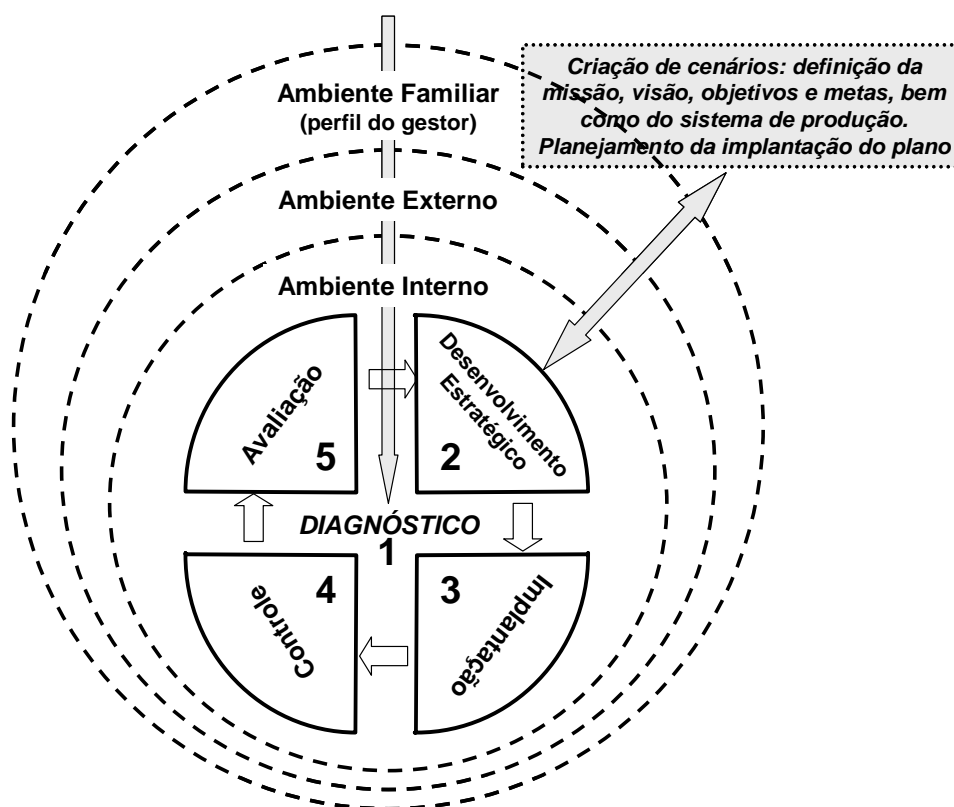


FIGURA 8. Modelo conceitual para o planejamento estratégico de sistemas de produção agropecuários.

Já a análise do ambiente externo das empresas rurais, segue os mesmos princípios descritos para as empresas dos outros setores, visto que este ambiente e suas influências são semelhantes à todas as empresas. Podemos utilizar modelos como a Matriz SWOT (PORTER, 2004), contudo, o ambiente externo e interno devem ser analisados conjuntamente e de forma integrada, dando especial atenção às interações dos fatores externos com as características dos componentes bióticos e abióticos do local, relacionadas dentro do processo de diagnóstico participativo do sistema de produção.

Chamaremos esta etapa de fase 2 (Figura 8) do planejamento rural, e que incluirá antes da definição de objetivos, as etapas de diagnóstico do sistema e planejamento de cenários possíveis. É justamente a proposição de diferentes cenários de sistemas de produção estabilizados, dentro da idéia da construção e escolha sistemática de “cenários meta”, que servirão de base decisória para a escolha final das metas e objetivos da empresa. Um sistema produtivo estabilizado representa, com relação às possibilidades metodológicas de planejamento descritas por Oliveira (2007), “aonde se quer chegar” ou os “fins” da empresa.

Estes cenários, no sentido descrito, podem ser comparados às configurações propostas por Mintzberg et al. (2000), conforme os princípios da Escola de Planejamento da Configuração, relacionada pelos autores. A estratégia aqui é concebida inicialmente como configurações (ou cenários), buscando a coerência da estratégia proposta com o contexto que cerca a mesma dentro de cada cenário proposto. Este conjunto é então confrontado com o resultado da totalidade do sistema/empresa, na representação pelo

cenário construído, de um estado ou sistema único. Para o presente trabalho, estes cenários referem-se ao sistema produtivo/econômico ou modelo de produção das empresas rurais. Após, a estratégia é concebida como transformações da configuração inicial (proposição de cenários alternativos para o sistema inicial ou cenário do diagnóstico), ou como um processo de mudança de estado ou sistema, como consequência inevitável da nova configuração. Primeiramente, busca-se um padrão de comportamento ou configuração, no caso a realidade levantada pelo diagnóstico, para então transformá-los com a proposição de cenários futuros.

Assim, a fase 1 (diagnóstico), dá suporte às projeções e prospecções da criação de cenários possíveis da fase 2 de desenvolvimento do plano e representa, dentro do mesmo enfoque de Oliveira (2007), “como a empresa está”, ou mais adequadamente, “como a empresa é, foi e está”, considerando os diferentes aspectos de sua existência. É importante ressaltar que esta fase não considera o tempo nem a forma operacional de como se chegar ao local projetado, pois qualquer ação ou estratégia para tal depende antes de mais nada, de primeiro se saber aonde se quer chegar.

Uma vez definido o “fim” ou “aonde se deseja chegar” através da construção dos “cenários meta”, isto é, que modelo de produção será adotado e com quais posturas e posicionamentos estratégicos o mesmo irá operar (fase 2 do modelo), devemos projetar e planejar “como se chegar ao lugar desejado”. A partir das definições desta etapa é que realmente se visualizam as metas e objetivos para o sistema planejado. Dependendo das possibilidades levantadas nesta etapa, podemos inclusive necessitar de uma revisão do “lugar desejado”,

retornando à criação de cenários de produção, em um processo contínuo, cíclico e inter-relacionado, até que seja delineado um “lugar possível de se chegar” para a empresa, face a sua realidade.

Existem implicações em cada decisão de qual modelo de produção adotar. O modelo pode até ser possível e adequado ao local, mas não ser escolhido ou adotado. Os gestores podem eventualmente não estar dispostos a investir os recursos necessários, ou o projeto pode levar muito tempo, ou mesmo pode exigir um grau de controle e dedicação na implantação e condução que os gestores não estariam dispostos a ter. Aspectos operacionais complicados, e outros problemas de toda ordem, possíveis de ocorrerem nesta fase, também podem forçar a revisão do modelo produtivo a ser adotado. Isto demonstra a importância de considerar o perfil dos gestores no processo de planejamento e condução do sistema. Este é mais um motivo para que todas as fases do planejamento sejam participativas e envolvam, pelo menos, pessoas que tenham algum poder de decisão no sistema.

Esta etapa de desenvolvimento do processo de planejamento visa, em primeiro lugar, produzir a base decisória para a escolha do modelo produtivo a ser adotado ou reafirmar o modelo vigente, a partir do diagnóstico prévio do sistema produtivo, dentro de uma visão estratégica de longo prazo. Na seqüência, o processo de desenvolvimento procura verificar como, quais os meios, os recursos e em quanto tempo a empresa vai chegar ao seu objetivo. Após, concluída a fase 2 do modelo de planejamento e estabelecido um plano, segue as fases de implantação (fase 3), controle (fase 4) e avaliação do plano estabelecido (fase 5), retroalimentando o sistema de informações dentro de um

processo cíclico, contínuo e permanente de planejamento.

Para que este processo ocorra dentro do esperado, deve haver uma coordenação entre as ações táticas e operacionais planejadas. Estas são delineadas respectivamente pelo planejamento anual, considerado de médio prazo, que ajusta os ciclos produtivos anuais da agropecuária aos objetivos de longo prazo traçados, e pelo planejamento operacional, que conduz o dia a dia do sistema.

Estes níveis de planejamento, de estratégias e ações, são alinhados pelo planejamento estratégico, de longo prazo, que define o “norte” da empresa e, com isto, ajustando e coordenando ações sinérgicas com os outros níveis do planejamento, no sentido de se cumprir as metas e se atingir os objetivos propostos. Sem este alinhamento e coordenação, o sistema torna-se reativo aos acontecimentos, perdendo energia, recursos, tempo e materiais com decisões e ações que por vezes podem ser inócuas ou até deletérias ao sistema, refletindo estas conseqüências, normalmente no médio e longo prazo. Infelizmente, estes efeitos não são sentidos no curto prazo em geral, para sistemas agropecuários, pois do contrário seriam facilmente percebidos e relacionados com suas verdadeiras causas. Por este motivo, o planejamento, como cita Ackoff (1974), deve ser coordenado e integrado.

2.2.7 Planejamento estratégico de cenários.

A vontade do homem em imaginar ou antever o futuro não é nova e está presente de várias formas ao longo de toda a história da evolução da humanidade, desde as antigas profecias, previsões de oráculos, visões e

prognósticos, até as projeções e prospecções de cenários atuais.

Conforme Schwartz (2006), os cenários como uma técnica, surgiram pela primeira vez logo após a Segunda Guerra Mundial, como um método de planejamento militar, onde a Força Aérea dos Estados Unidos tentava imaginar o que seu inimigo tentaria fazer e assim, preparava estratégias alternativas. Nos anos 60, Herman Kahn, que fazia parte deste grupo começou a aprimorar os cenários como ferramenta comercial, tornando-se o maior futurólogo ou visionário da América.

No início da década de 70, a proposição de cenários futuros ganhou nova dimensão como uma técnica voltada à administração e planejamento de empresas, com os trabalhos coordenados por Pierre Wack, então diretor de planejamento da filial francesa empresa Royal Dutch Shell. A partir de 1972, motivados pelo potencial de influência dos fatores externos no desempenho das empresas, buscavam relacionar eventos que pudessem afetar o preço do petróleo. Neste processo, terminaram por inovar ao utilizar a idéia de cenários como um novo enfoque para considerar um determinado contexto futuro na vida das empresas. Assim, observando a realidade da época, criaram dois cenários: um considerava o preço do petróleo estável e outro, uma possível crise de preço do petróleo acompanhada de outros eventos relevantes no contexto mundial. A partir destes cenários, formularam hipóteses sobre os efeitos destes contextos futuros sobre as empresas.

Deste modo, prepararam a Shell para os cenários projetados, traçando estratégias para enfrentar a crise proposta, e, como de fato ela ocorreu no ano seguinte, a postura adotada colocou a empresa na liderança

frente a suas concorrentes na época. Pierre Wack e sua equipe desenvolveram estes conceitos a partir de métodos orientais e das idéias vindas do analista Herman Kahn, antes citado, da organização governamental Rand Corporation, que nos anos 50 e 60 plantou sementes do planejamento de cenários ao criar hipóteses futuras para o uso de armas nucleares.

Conforme citado por Marcial e Grumbach (2008), Wack não tinha o objetivo de prever o futuro, mas sim sua meta era liberar os *insights* das pessoas envolvidas no planejamento da empresa, sendo a finalidade dos cenários exploratórios, ampliarem a compreensão do sistema, identificar elementos predeterminados e descobrir as conexões entre as várias forças e eventos que conduziam esse sistema. A expectativa era que isto levaria por consequência a uma melhoria no processo de tomada de decisão.

Schwartz (2006) comenta que a idéia de Wack era que, para operar em um mundo incerto, as pessoas precisavam ser capazes de *reperceber*, questionar suas suposições sobre a forma como o mundo funciona a fim de poder enxergá-lo mais claramente. O propósito dos cenários seria auxiliar a se mudar a visão da realidade, para combiná-la mais intimamente com a realidade como ela é, e como ela será. Schwartz (2006) segue dizendo que Pierre Wack não estava interessado em prever o futuro. Seu objetivo era que as pessoas se sentissem livres para pensar e para expor suas idéias, o que definiu como “a suave arte de reperceber”. Seus métodos foram a inspiração para Peter Schwartz escrever uma das principais obras sobre cenários, intitulada “*A arte da visão de longo prazo*”. Posteriormente, Michael Porter, influenciado pela obra Peter Schwartz, analisou cenários sob uma perspectiva econômica,

adaptando esta metodologia a uma realidade mais negocial.

Cenários, portanto, conforme Braga e Monteiro (2005), são imagens e antecipações de futuros prováveis, que servem para embasar decisões do presente. Cenários não eliminam todas as incertezas sobre o futuro, e nem poderiam, mas podem reduzi-las e organizá-las em um número limitado de alternativas com maiores chances de ocorrerem. Também não são prognósticos ou visões. Não procuram ter precisão numérica, se opõem ao pensamento linear e buscam mais uma descrição qualitativa do contexto presente e como este influenciará o futuro. Não significam uma garantia, mas procuram identificar futuros possíveis e cuja ocorrência seria provável.

Imaginar cenários implica em perceber o futuro no presente (SCHWARTZ, 2000). São uma seqüência de hipóteses construídas com o propósito de representar e relacionar eventos externos do presente que influenciarão as condições de gerenciamento das empresas no futuro, no qual as regras de competição serão diferentes. Normalmente o planejamento de cenários se propõe a avaliar algumas variáveis do ambiente externo considerando-as no longo prazo, com seus efeitos combinados e não em uma análise linear de previsão de futuro. Representa, portanto, a construção de hipóteses alternativas sobre o futuro, com a finalidade de se desenvolver estratégias adequadas para a preparação da empresa a este futuro alternativo.

Godet e Roubelat (1996) comentam que as empresas não devem ser somente reativas, mas também proativas, antecipando fatos relevantes e agindo, sendo a criação de cenários prospectivos, um caminho adequado para transformar os fatos antecipados em ações concretas. Boaventura e

Fischmann (2008) também sugerem que o futuro é um elemento essencial na estratégia das empresas, e o planejamento de cenários seria uma importante ferramenta para considerar este futuro em termos de estratégia, e consideraram um novo caminho.

Contudo, segundo Kleiner (2003), esta ferramenta de gestão ainda esbarra em um grande obstáculo: a maioria dos executivos hesita em tomar decisões reais com base em cenários imagináveis. Entretanto, foi exatamente esta estratégia decisória que permitiu a Royal Dutch Shell passar de “irmã feia” do setor, como citou a revista Forbes na década de 60, para líder de mercado, com seguidas vantagens competitivas sobre suas concorrentes.

No Brasil, conforme Oliveira Carlos et al. (2002), ao revisar 3.552 artigos publicados em 139 edições de diferentes periódicos da área da administração no período de 1997 a 2001, além dos anais da Academia Brasileira de Administração, constataram apenas 7 trabalhos sobre cenários estratégicos. Enumeram os autores algumas possíveis causas para o fato, entre elas a complexidade e desconhecimento do assunto, a sistemática nada fácil do desenvolvimento de cenários, bem como a falta de cultura de planejamento estratégico em função do imediatismo e da ausência de visão de longo prazo. Também relacionam a possibilidade da academia desconhecer técnicas de abordagem de cenários, e o fato de que cenários podem ser trabalhados de forma qualitativa e não somente quantitativa, preferindo-se deste modo, delineamentos mais voltados ao estudo de casos referentes a situações já ocorridas. Além disto, consideram cenários um assunto pouco científico e, portanto, não valendo a pena pesquisá-los.

Segundo Oliveira (2007), a teoria de sistemas facilita o enquadramento do processo de planejamento da empresa como um todo, perante fatores externos não controláveis. Trata-se, portanto, do planejamento, de uma atividade complexa por sua própria natureza, que é de um processo contínuo de pensamento sobre o futuro, em função dos objetivos da empresa. Isto conduz a um processo decisório permanente, contingenciado por um contexto ambiental interdependente e mutável.

Esta forma de entendimento concebe a empresa como um sistema aberto e, portanto, interagindo permanentemente com o meio no qual está inserida, o que configura um quadro de incertezas futuras. De certa forma, o processo de planejamento de cenários proposto por Pierre Wack e aprimorado por outros como Peter Schwartz, é uma ferramenta concebida para operar com este conceito sistêmico da empresa, assumindo a incerteza e a complexidade das relações como parte intrínseca da realidade. Dentro da mesma idéia, Hamel e Prahalad, (1995) citam que não se pode criar o futuro em uma visão empresarial, sem imaginá-lo e descrevê-lo formalmente em um plano empresarial.

Conforme Oliveira (2007), podemos ter dois tipos de abordagens para cenários: uma projetiva e outra prospectiva. A primeira considera a projeção de dados e comportamentos históricos de uma ou de um conjunto de variáveis. Restringe-se a fatores quantitativos, objetivos e conhecidos, considerando um futuro único e certo, usando modelos deterministas e quantitativos. Porém, dado a aceleração das mudanças e complexidade das relações atuais, esta abordagem mostra-se, na maior parte das vezes,

insuficiente para direcionar adequadamente as ações da empresa no futuro. De outra forma, o passado pode não explicar sozinho os resultados do futuro.

A segunda abordagem (prospectiva), procura criar alternativas de futuros desejáveis e viáveis, a partir da percepção das relações e dos fatos do presente, que moldam o futuro. Estrutura-se, portanto, as estratégias futuras da empresa a partir da avaliação do presente. Esta abordagem caracteriza-se por levar em conta uma visão global, variações qualitativas ou não, quantificáveis ou não, conhecidas ou não. Também considera a ocorrência de um futuro múltiplo e incerto, sendo determinado pela ação do presente, bem como permite ao planejador utilizar uma análise intencional, com variáveis de opinião, julgamento, pareceres, probabilidades subjetivas entre outras.

Estas duas abordagens na verdade, não são excludentes, sendo complementares na medida em que se podem utilizar conjuntamente tendências históricas com a prospecção de fatos relevantes do presente para propor futuros passíveis e viáveis. Dependendo do conjunto de variáveis que focamos a cada momento (tecnológicas, político-econômicas, relativas a produtos e serviços, propósitos atuais e potenciais, socioculturais, ambientais, etc.), podemos considerar com maior peso uma ou outra abordagem.

De acordo com Marcial e Grumbach (2008), os principais métodos de elaboração de cenários que possuem uma organização de princípios e conceitos em passos definidos, são os métodos de Godet (1987), de Schwartz (2006), Porter (1992), e Boaventura e Fischmann (2008).

Sem entrar na descrição detalhada de cada um, os mesmos podem e devem ser adaptados diferentemente para cada situação específica e, mais

importante que o método em si, segundo Maciel e Costa (2001), é a conscientização dos gestores a respeito dos princípios que norteiam a construção de cenários prospectivos. Por também considerar pertinente esta perspectiva ao presente trabalho, e, de acordo com o modelo conceitual de planejamento para propriedades rurais proposto na Figura 9, listaremos os passos do método descrito por Schwartz (2006). Estes levam em consideração sempre, para todas as etapas do planejamento, os modelos mentais dos dirigentes, sua visão de mundo, suas preocupações, expectativas e incertezas.

Para Schwartz (2006), antes de iniciar o processo de construção de cenários, deve-se olhar para dentro do grupo de gestores e examinar seus modelos mentais, usados para olhar o futuro, isto é, que modelos utilizam para interpretar a realidade a sua volta. Eles são importantes ao processo decisório e responsáveis por determinar o sucesso ou insucesso de possíveis estratégias pensadas. Além das questões diretamente expostas pelos gestores, boa parte desta informação é subjetiva e subliminar, não explicitadas diretamente ou até mesmo inconscientes por parte dos gestores. Tendo em vista que podemos ter diferentes percepções da mesma realidade, não é o ambiente em si que determina as decisões, mas como os gestores percebem o mesmo. Schwartz (2006) propõe, portanto, oito etapas para o processo de planejamento de cenários, a seguir: a - identificar a questão ou decisão principal; b - identificar as principais forças do ambiente local (fatores-chave); c - identificar das forças motrizes (macroambiente); d - hierarquizar (classificar) por importância e incerteza; e - selecionar a lógica dos cenários; f - descrever e desenvolver os cenários; g - análise das implicações e ações; h - seleção dos principais

indicadores e sinalizadores (sinais de aviso).

O objetivo, portanto, do planejamento de cenários, seria, baseado nas relações de eventos do presente, em antever futuros possíveis do ambiente externo e, dentro deste contexto projetado, propor estratégias para a empresa, considerando que a mesma é influenciada pelo meio em que vive e como ele se apresenta a cada momento, isto é, interagindo no seu contexto.

Estes conceitos acima também se enquadram dentro de uma visão sistêmica de empresas rurais. Os princípios, métodos e objetivos do planejamento de cenários descritos podem ser utilizados igualmente neste setor, haja vista a influência dos contextos e relações locais, regionais e mundiais sobre o mercado das commodities agrícolas bem como a dependência deste setor das relações diretas com o preço do dólar e do petróleo, entre outras. Estas influências têm impactado diretamente e de diversas formas a produção agropecuária nos últimos anos, e, portanto as empresas rurais, ocasionando desafios ao planejamento das atividades e uma problemática semelhante às empresas dos outros setores, com relação pelo menos aos aspectos referentes à influência do ambiente externo das mesmas.

Sob esta perspectiva, também o planejamento de cenários pode se aplicar para conceber cenários futuros para o próprio sistema de produção agropecuário, considerando que se trabalha igualmente com um ambiente de produção tão ou mais variável e incerto que o próprio ambiente externo das empresas. Alguns trabalhos sugerem o uso de cenários para propriedades rurais, mas também voltados para a projeção e prospecção de variáveis externas ao sistema produtivo como preço de insumos e produtos entre outras.

Também consideram subsistemas na projeção como um segmento do negócio como a recria e terminação em um determinado sistema de engorda ou somente a cria, e ainda com uma concepção de segmentação das atividades da propriedade rural. Também consideram relações fixas de variáveis produtivas, sendo extrapoladas em conclusões generalistas de qual sistema é melhor ou quais condições são melhores para se produzir (Silva Neto e Retzlaff, 2004; Trevisan et al., 2006; Argolome e Oliveira, 2006; Gates, et al. 2007).

Desta forma, os cenários de sistemas produtivos estabilizados, representam as diferentes possibilidades de “fins” para a empresa, ou de “aonde se deseja chegar”, e depois, alternativas de “como chegar lá”, representadas pelas estratégias propostas. Com isto, embasamos e aumentamos a racionalidade do processo decisório, proporcionando uma nova perspectiva sobre a empresa, com uma visão mais abrangente e interdependente do todo, considerando diferentes possibilidades para o sistema e não para uma ou outra parte isolada do mesmo, tratada de forma independente, o que na realidade não é.

Este processo também proporciona uma discussão interna permanente sobre a realidade da empresa, envolvendo os gestores em um exercício pedagógico de autoconhecimento e desenvolvimento da capacidade de mudança e adaptação da empresa, e que melhora o “pensar” sobre a mesma (SCHWARTZ, 2000). Neste mesmo sentido, Maciel e Costa (2001) consideram cenários também como instrumentos de análise que compõem o processo de inteligência e aprendizado das organizações, e estes por sua vez

são, ao mesmo tempo, os próprios insumos para a elaboração de cenários em um processo contínuo e permanente que se retroalimenta.

Esta etapa é, em verdade, a reavaliação conjunta das potencialidades, vocações e restrições da empresa, feitas através do exercício da criação de cenários possíveis. Seu resultado é traduzido pela construção formal da missão, visão, metas e objetivos da empresa, postos de uma maneira clara, objetiva e visível a todos, como norteadores das ações e atividades exercidas pela mesma.

Representam a discussão e definição do próprio sistema produtivo e modelos de produção já adotados ou a serem adotados, produzindo as diretrizes gerais da unidade de produção que determinarão e coordenarão todas as decisões ao longo dos ciclos produtivos locais. A partir das escolhas feitas nesta etapa, são elaboradas estratégias para planejar a implantação do cenário estabelecido, que também devem ser formalizadas através de um plano estratégico.

Neste caso, a concepção de cenários está voltada mais ao ambiente interno da empresa, e não para o ambiente externo como normalmente é feito, apesar de também o considerarmos no momento que assumimos valores para o preço de insumos e produtos, praticados no mercado.

A realidade local bem como os objetivos e características dos gestores contingenciam a definição dos cenários e devem ser consideradas na proposição dos mesmos. Godet e Roubelat (1996) e Boaventura e Fischmann (2008), sugerem a existência de cenários possíveis (todos os que a mente humana puder imaginar), plausíveis ou realizáveis (todos os possíveis de

ocorrer e que levam em conta os condicionantes do futuro) e os desejáveis (são os desejados, que podem ou não ser possíveis e/ou realizáveis), representados hipoteticamente pelo modelo conceitual da Figura 9:

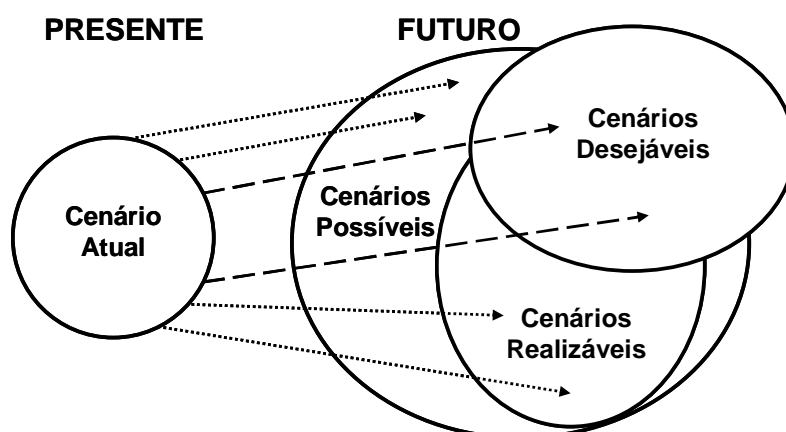


FIGURA 9. Modelo conceitual de cenários possíveis, realizáveis ou plausíveis e desejáveis. Fonte: Adaptado de Godet e Roubelat (1996) e Boaventura e Fischmann (2008).

É importante considerar estes fatores na elaboração dos cenários, pois a escolha final de dois ou três cenários com os quais a empresa irá traçar estratégias deve considerar apenas cenários que sejam ao mesmo tempo, possíveis, realizáveis e desejáveis pelos gestores, pois a partir destes, os caminhos escolhidos pela empresa terão maiores chances de sucesso tanto na implementação das estratégias como no resultado final das mesmas.

Este processo de construção de cenários deve estar alinhado com as potencialidades e restrições locais levantadas pelo diagnóstico, bem como com a cultura, capacitações, vocações, expectativas e objetivos pré existentes dos gestores e pessoas envolvidas no sistema planejado, ou como mencionado por Schwartz (2000), alinhados com os mapas e configurações mentais dos gestores da empresa. São projeções e prospecções possíveis construídas com base na realidade local. Este é o ponto fundamental que, juntamente com a

capacidade e competência das pessoas em perceber o dinamismo e a interdependência dos diversos fatores que compõe a realidade, posicionará a empresa em uma atitude proativa e com maiores chances de sobreviver mantendo sua competitividade ao longo do tempo.

Portanto, a projeção de cenários futuros, construídos dentro de um processo de planejamento participativo, com base em um diagnóstico das condições locais do ambiente interno e externo da empresa, tem como uma das finalidades, conceber hipoteticamente, modelos adaptados e possíveis de sistemas de produção estabilizados, e com isto, embasar o processo de tomada de decisão para inclusive, definir a missão, visão, metas e objetivos da empresa.

2.3. O processo de tomada de decisão

A idéia de que o homem tome decisões dentro de uma visão ampla e abrangente da realidade parece ser um caminho coerente. Contudo, não é o que temos observado dentro da agropecuária, em especial da pecuária de corte gaúcha.

Além da importância de considerar a realidade interna de cada unidade de produção nas decisões tomadas sobre os sistemas produtivos, o processo decisório vem sendo cada vez mais influenciado pelo contexto do agronegócio mundial e brasileiro. Atualmente, a velocidade e facilidade de comunicação aproximam e até eliminam fronteiras. Associado a este fato, o aumento das trocas comerciais em um mundo cada vez mais globalizado e, paradoxalmente a isto, um aumento das barreiras comerciais de toda ordem,

alteram rapidamente o contexto em que operam as empresas de todos os segmentos, inclusive o agropecuário. Outros elementos como clima, decisões políticas, oferta e demanda dos insumos e produtos, meio ambiente, e crises econômicas mundiais como a atual, também influenciam e conferem um alto grau de incerteza a este cenário, e um permanente e dinâmico estado de mudanças nos diferentes contextos local, regional e mundial.

Assim, quando se deseja preservar, modificar ou ampliar a matriz de produção, faz-se necessário entender este contexto externo às propriedades rurais, juntamente com o ambiente interno das mesmas, para que as decisões sejam tomadas sobre uma base mais sólida e contextualizada do conhecimento. Deste modo, será possível implementar as decisões tomadas através de ações que considerem simultaneamente, a conservação dos recursos naturais de cada bioma brasileiro e a produção sustentável de alimentos e bioenergia.

No entanto, apenas contextualizar o ambiente externo e interno das unidades de produção agropecuária, isto é, diagnosticar e monitorar constantemente o sistema, não é suficiente para embasar o planejamento e o processo decisório em propriedades rurais. Estes, ainda podem ser influenciados e contingenciados por dois outros fatores abaixo relacionados:

1 - Pela racionalidade do processo de tomada de decisão, isto é, pelo uso ou não de todo conhecimento científico ou empírico disponível ao longo deste processo (SIMON, 1955). Acessar o conhecimento existente, associando este à experiência local, é a base para que o gestor possa considerar as reais potencialidades e restrições do sistema de produção, bem

como as inúmeras possibilidades tecnológicas e científicas conhecidas. Deste modo, pode exercer de forma mais ampla e adequada ao contexto, seu poder decisório e determinar as ações decorrentes deste processo;

2 - Pela forma como se usa o conhecimento disponível ou mesmo qual o modelo que utilizamos para interpretá-lo (CHUSSIL, 2005). Que modelos o gestor utiliza para descrever e analisar as possibilidades do sistema em questão, e de que forma estes modelos são considerados, se dentro de uma perspectiva cartesiana ou sistêmica;

Estes dois fatores influenciam diretamente os resultados do planejamento e, conseqüentemente, do processo decisório que determinará os objetivos, metas e ações para o sistema considerado. O processo decisório, neste sentido, será apresentado, principalmente com relação aos fatores que compõe o contexto do ambiente interno das propriedades rurais, e discutindo dentro das duas perspectivas acima apresentadas, como o produtor tem decidido sobre as possibilidades à sua disposição para modificar a forma como produz face a este contexto.

O ambiente externo às propriedades rurais também condiciona o processo de tomada de decisão. Este contexto externo, sintetizado principalmente pelos elementos preço de insumos e preço de produtos, tem determinado o processo decisório dos produtores rurais, bem como o direcionamento dos sistemas de produção agropecuários em nosso país. Apesar do horizonte de possibilidades e potencialidades existentes dentro das propriedades rurais brasileiras ao alcance das decisões do produtor (NABINGER, 2006; NABINGER; SANT'ANNA, 2007), o contexto externo, não

controlado ou pouco influenciado pelo gestor, parece preponderar sobre suas decisões (SANT'ANNA; SANTOS, 2006).

Decidir, portanto, somente com base nos preços dos produtos agropecuários é um exemplo da visão cartesiana do processo decisório, no qual o sistema é desmembrado em partes, e uma delas, no caso o preço do produto, serve de base para a tomada de decisão. Ao mesmo tempo, esta atitude caracteriza um ambiente de racionalidade limitada ao desconsiderar a influência o conjunto das outras partes e suas múltiplas interações no sistema de produção, que provocam variações no resultado final do sistema considerado, muitas vezes superiores às provocadas somente pela alteração do preço dos produtos.

Não faltam exemplos de que a teoria da racionalidade limitada de Simon continua atual e ainda explicando a construção de certas realidades, bem como os rumos de muitas atividades dentro do agronegócio brasileiro. Além do exemplo do preço dos produtos servindo de principal base na tomada de decisão, podemos citar também a utilização inadequada dos campos naturais do Bioma Pampa, a resistência ao uso da integração lavoura-pecuária (ILP), do plantio direto e da rotação de culturas e análises e comparações equivocadas entre atividades com diferentes bases físicas, tecnológicas e de investimentos. Exemplo disto, é a comparação da pecuária tradicional do RS, com baixa aplicação de tecnologia e recursos, com a agricultura tecnificada, representada pela lavoura de arroz irrigado, soja e florestamento.

O problema da tomada de decisão na atividade primária não é novo e passa entre outros, pelo dilema da escolha do conjunto de práticas e

conhecimentos a serem aplicados. No caso da pecuária, Scholl et al. (1976), Salles (1977), e Ely (1979) já mencionavam que a ciência coloca à disposição dos pecuaristas várias alternativas de produção de pastagens, formas de pastoreio e tecnologias diversas para várias alternativas de produção animal, sintetizadas por Nabinger (2006). Diante de inúmeras alternativas, portanto, seja de produção forrageira ou animal, as opções do pecuarista são amplas e assim, de difícil decisão para racionalizar as atividades de sua empresa.

Presenciamos, deste modo, a substituição dos diversos biomas brasileiros por atividades agropecuárias mal adaptadas a cada realidade. Uma das causas deste processo, é que as decisões na atividade primária têm sido conduzidas por diferentes formas de análise e diagnóstico do setor. Temos parte desta realidade formada justamente pela diversidade e complexidade de ambientes e sistemas produtivos existentes em nosso país. Contudo, existem algumas semelhanças entre a maioria das análises: além de utilizarem bases diferentes de comparação, são pontuais, reducionistas e desmembram os sistemas de produção em partes, servindo estas, como base para as decisões. De certa forma, esta visão é um dos componentes que limitam a racionalidade do processo de decisório.

Assim, conforme teorizado por Simon (1955), mesmo diante de um mundo repleto de facilidades de comunicação e acesso ao conhecimento, o homem tende a decidir em um ambiente caracterizado por uma racionalidade limitada no uso do conhecimento disponível. Não utiliza ou não acessa tudo o que já é conhecido e o que se relaciona com o objeto de sua decisão. Assim, o gestor desconsidera possibilidades que poderiam modificar as decisões

tomadas, caso estas fossem vislumbradas conjuntamente ao longo do processo decisório, dentro de um ambiente amplo de racionalidade ilimitada.

Limitar a racionalidade neste caso seria não utilizar uma visão sistêmica para decidir sobre sistemas de produção agropecuários. Na medida em não consideramos uma visão de sistemas bem como as possibilidades da ocorrência de interações positivas e negativas entre as partes e mesmo entre sistemas, deixamos de acessar conhecimentos e possibilidades que poderiam alterar as decisões tomadas e, por consequência, o resultado final dos sistemas de produção. Saliente-se que os sistemas são abertos, isto é, cada sistema sofre influências e trocas com outros sistemas.

A tendência de resposta dos sistemas é dada justamente pela resultante destas inúmeras interações que caracterizam o contexto específico de cada unidade de produção. Portanto, somente visualizando o contexto das propriedades rurais, poderemos tomar decisões racionalmente adequadas aos objetivos propostos para cada situação específica.

A idéia de se buscar aumentar os limites da racionalidade do processo decisório, deste modo, passa inevitavelmente por uma visão sistêmica dos processos produtivos envolvidos na atividade agropecuária, fundamentada em premissas que consideram e aceitam a complexidade do todo e, a partir disto, encontrem formas adequadas de planejar, decidir e agir sobre os sistemas. Outros campos da ciência já estão acostumados a considerar a incerteza e a complexidade como características próprias e fundamentais de seus ambientes de trabalho. Ao internalizar estes conceitos, passaram a produzir teorias e ferramentas úteis aos objetivos dentro deste

contexto,

Portanto, a limitação da racionalidade dos gestores no processo de tomada de decisão, tem feito com que, Biomas como o Pampa, por exemplo, um rico ambiente pastoril (BOLDRINI, 1997), venha sendo degradado (HASENAK et al., 2007; NABINGER e CARVALHO, 2008), sem que se aproveite todo o potencial produtivo naturalmente à disposição dos produtores (NABINGER, 2006).

Uma visão reducionista da realidade não pode compreender um ambiente complexo como é o Bioma Pampa. Impedir sua degradação, considerando o contexto descrito, passa necessariamente por uma mudança na racionalidade e no entendimento do real potencial da atividade pastoril do Bioma Pampa.

2.4. Modelos bioeconômicos na agropecuária

2.4.1 Bases conceituais dos modelos bioeconômicos.

Um modelo é a representação de um sistema ou uma realidade de forma simplificada, abstrata e idealizada, baseada em uma série de pressupostos. Neste sentido, os modelos matemáticos são definidos como um conjunto de equações que podem ser resolvidas para prever as mudanças que ocorrerão no mundo real (MERTENS, 1977).

As bases conceituais que fundamentam a modelagem podem ser encontradas em quatro vertentes principais da ciência: a sistematização, as hipóteses, a lógica e a complexidade (LOVATTO; SAUVANT, 2002). A modelagem está ligada a noção de sistema, e, portanto, carrega consigo a

problemática inerente aos sistemas, sintetizadas segundo os autores, em cinco questões maiores: as relações do sistema com o meio ambiente; a organização interna do sistema que é dada pelas hierarquias funcionais e estruturais bem como das características constitutivas do sistema; a noção de conservação, que implica na entropia do sistema e na sua homeostasia; a necessidade de validação do modelo, que é função da finalidade do mesmo e por último, aspectos inerentes à evolução dos sistemas no tempo, devido às trocas inter e intra sistemas (sistemas biológicos e econômicos são abertos).

Segundo (LOVATTO, 2003), a modelagem é baseada principalmente na sistematização, que deve levantar, resumir e organizar o conhecimento existente sobre um determinado sistema, permitindo o posicionamento do modelador frente ao estado do conhecimento na área do sistema específico a ser modelado. Ela pode ser comparada a uma auditoria científica no qual o pesquisador faz inferências no conhecimento acumulado sobre determinado tema. Conforme o autor, a sistematização do conhecimento em uma determinada área e o desenvolvimento de um modelo específico, segue etapas sucessivas e lógicas listadas a seguir:

1 - diagnóstico de situação e objetivos, que descreve e delimita o tema a ser trabalhado. É baseado principalmente em pesquisa bibliográfica, e deve definir objetivos que delimitarão a base de inferência do modelo;

2 - Escolha do sistema, também baseada na sistematização, no qual se realiza a hierarquização dos sistemas e a organização dos níveis de agregação. Para a modelagem deve-se escolher qual o nível de agregação do sistema a ser modelado, como por exemplo, a planta forrageira, a pastagem

com animais, a propriedade rural e assim sucessivamente;

3 - *Hipóteses qualitativas*. É o modelo conceitual, que representa a “anatomia” do modelo. A forma mais prática de fazê-lo é elaborar um diagrama, com a representação gráfica do sistema. Este diagrama relaciona a sistematização e situa o modelador no tempo e no espaço, permitindo de forma esquemática, estabelecer a amplitude do sistema com coerência entre os objetivos definidos e o próprio sistema. Como procedimento consagrado, a elaboração de diagramas segue alguns conceitos, entre eles a simbologia utilizada. Lovatto e Sauvart, (2002), descrevem sucintamente sete destes símbolos.

4 - *Hipóteses quantitativas*. Para o caso de modelos compartimentais dinâmicos e deterministas, representam a maneira como são definidas as relações matemáticas entre os componentes do modelo. Como exemplo, a regra básica para um modelo ou submodelo poderia ser que, a variação de massa de uma variável de estado (representação de um fenômeno de acumulação, como ganho de peso), durante um determinado tempo, é função da diferença entre os fluxos de entradas (*inputs*) e de saídas (*outputs*). Contudo, podemos ter modelos que integrem aspectos subjetivos como os sociais. É importante salientar, neste caso, que, sendo os modelos baseados em relações de troca, não podem simular uma determinada situação sem que elementos objetivos sejam disponibilizados. A parametrização deste tipo de variável qualitativa e muitas vezes, subjetiva, deve ter um tratamento diferenciado. Por fim, ao se delinear as hipóteses quantitativas, deve-se imaginar as variáveis de estado, levando em conta todos os fluxos de entradas

e saídas do sistema.

5 - *Determinação dos parâmetros*. É a determinação, quantitativa ou qualitativa de valores atribuídos às variáveis que compõem o modelo, ou o elemento numérico que multiplica uma variável de estado do modelo e produz um fluxo de troca. A coerência e a pertinência dos parâmetros utilizados serão traduzidas pela capacidade que o modelo terá de representar situações da realidade modelada. Parâmetros podem ser obtidos por meta-análise, experimentação ou pesquisa de opinião.

6 - *Avaliação*. Esta etapa é na verdade, subjetiva, o que segundo Lovatto (2003), fez aumentar nos últimos anos o debate sobre a aplicabilidade dos modelos. A avaliação é constituída por uma etapa interna e outra externa ao modelo. A *avaliação interna* de um modelo estuda a coerência interna do mesmo, que é dada pela expressão das hipóteses qualitativas e quantitativas nos resultados simulados, isto é, se os princípios levados em conta na escolha das hipóteses qualitativas e quantitativas do modelo se expressam de forma “esperada” no momento da simulação. Os modelos, neste sentido, devem produzir resultados coerentes e pertinentes dentro do que se propõe, com boa amplitude no seu campo de ação. Verifica por fim esta etapa, a capacidade do modelo de suportar desafios. Já a *avaliação externa* do modelo é realizada a partir do momento que a interna indica que o modelo simula adequadamente diferentes situações, isto é tem coerência e boa amplitude do campo de ação. É a fase de validação do modelo, onde se compara o resultado simulado com o resultado real observado. Esta comparação pode ser feita por análise gráfica, associando com uma regressão, o desvio entre os resultados simulados e

observados. Um cuidado a se tomar é que a avaliação externa não pode ser feita utilizando os dados de trabalhos que serviram para criar e parametrizar o modelo.

A expressão “bioeconômico” é utilizada para expressar as inter-relações entre os componentes biofísicos (como solo, plantas e animais) e econômicos (como mercados de insumos e produtos) de um sistema, os quais interagem, produzindo resultados e expressando as propriedades do sistema dentro desta perspectiva chamada bioeconômica.

A modelagem de processos bioeconômicos é caracterizada por um alto nível de complexidade, pois além dos componentes externos de mercado, os processos internos também possuem um comportamento variável, incerto e dinâmico, onde os fatores que descrevem os processos modificam-se ao longo do tempo. A principal dificuldade de modelar e integrar um modelo biológico com aspectos econômicos está na definição do foco para a modelagem e, principalmente, no nível de detalhamento do modelo (MENDONÇA, 2004). Podemos modelar, por exemplo, um sistema de terminação de bovinos em pastagens com ou sem suplementação, ou um sistema que represente o todo de uma propriedade rural, no qual pode estar inserido, entre outros, o modelo acima citado de terminação. Isto quer dizer que devemos determinar qual o alcance explicativo ou descritivo do modelo proposto sobre os níveis de agregação do sistema, ou, até qual nível de agregação o modelo se propõe a simular. Obviamente, quanto maior for o nível de agregação focado, maior também será a complexidade do sistema a ser modelado.

Assim, como descrito para sistemas e seus níveis de organização, e,

considerando que modelos são a representação simplificada de sistemas, teremos também níveis de organização ou de agregação dos modelos, a fim de que se possa ter uma representação adequada dos sistemas.

2.4.2 Modelagem dos processos produtivos da pecuária de corte

A integração de conceitos e conhecimentos em programas computacionais, utilizando técnicas de simulação, pode melhorar a utilização das informações dirigidas ao manejo dos sistemas comerciais de produção animal (BLACK et al., 1993). Segundo Assis e Brockington (1995), a demanda crescente por mecanismos formais capazes de sintetizar as informações científicas, associada ao alto custo da experimentação física, tem estimulado muitos pesquisadores da área animal a adotar a simulação como instrumento de trabalho.

A simulação em pecuária de corte tem sido utilizada em diferentes níveis de resolução ou de agregação. Estes processos podem considerar o animal como sistema, uma categoria animal e o rebanho ou a propriedade/empresa rural, incluindo neste último nível os aspectos biológicos e econômicos do sistema pecuário. Assim, a modificação de um componente do sistema produtivo (variável de estado representativa de um nível de agregação), permite avaliar a resposta dos indicadores de maior interesse nas empresas, dentre eles, a eficiência e a produtividade do sistema (BERETTA et al., 2001).

Gillard e Monypenny (1988) desenvolveram um modelo com o

objetivo de avaliar opções de planejamento de propriedades pecuárias, onde pode ser incluído o conjunto da empresa ou as principais variáveis de interesse. A projeção histórica possibilita observar onde se apresentam os pontos de estrangulamento do sistema, representando uma melhor forma de planejamento do que a análise estática. Modelos deste tipo, conhecidos como DSS (*Decision Support Software*), são basicamente empíricos, caracterizando-se por integrar componentes biológicos e econômicos, orientando o produtor na tomada de decisões.

Outros exemplos de programas de suporte são: “*Hot-cross*” (NEWMAN et al., 1994), desenvolvido para auxiliar o produtor na decisão sobre o melhor sistema de cruzamento genético para uma ampla variedade de ambientes produtivos na Austrália; “*Bo-Vision*” (ROLLO, 1996), desenhado para orientar as decisões táticas e estratégicas nos sistemas terminadores sobre a lucratividade de diferentes políticas para comercialização de bovinos, a partir de informações do rebanho e das pastagens; GAAT (*Granzingland Alternative Analysis Tool*; KREUTER et al., 1996), desenvolvido para estimar a eficiência econômica de uma ampla variedade de sistemas de produção pastoris; e o modelo de Dowle et al. (1988), o qual avalia o impacto de diferentes decisões do manejo de pastagens no resultado econômico e na utilização da forragem de sistemas mistos de bovinos e ovinos.

Conforme mencionado por Berreta et al. (2001 e 2002), a eficiência biológica relativa ao uso de nutrientes disponíveis e a produtividade de um sistema de produção pecuária, são funções da relação entre *inputs* (entradas) e *outputs* (saídas) do sistema. Estas relações são oriundas dos processos

biológicos que resultam da transformação dos *inputs* em *outputs*, e dependem fundamentalmente do tipo de sistema pecuário considerado (cria, recria terminação ou ciclo completo) e do nível tecnológico aplicado. A eficiência de uso dos nutrientes disponíveis não é igual para os sistemas citados, devido às diferentes exigências nutricionais entre as principais funções fisiológicas desempenhadas pelas categorias do rebanho (gestação, lactação, manutenção, crescimento e terminação). A proporção da ocorrência destas funções no rebanho varia dependendo da estrutura do mesmo e da fase do ciclo pecuário considerada. Além disto, o nível tecnológico aplicado também modifica a eficiência do processo de uso dos nutrientes do sistema. Diferentes índices produtivos são afetados com o nível tecnológico, como volume de leite produzido por vaca, número relativo de vacas em lactação (taxa de natalidade), taxas de ganho de peso entre outras (National Research Council, 2000 - NRC). Deste modo altera-se não somente a demanda total de nutrientes como a forma como os mesmos são utilizados pelos animais do rebanho, impactando sobre a produtividade e eficiência global do sistema de produção (BERETTA et al. 2001 e 2002).

As relações *inputs/outputs* variam entre os trabalhos, dependendo da fase do ciclo de produção pecuária avaliada. Os estudos revelam melhores valores de eficiência biológica em sistemas exclusivamente terminadores (WILLIAMS et al., 1995), enquanto os valores intermediários são representados pelo ciclo completo (DAVIS et al., 1994). Os piores valores de eficiência são registrados, indiscutivelmente, pela fase de cria (BOURDON; BRINKS, 1987). Isto não quer dizer que o resultado econômico relativo a cada uma delas

acompanhe estas afirmações, pois este depende da interação de uma série de outros fatores como comportamento de mercados, variáveis ambientais específicas de cada local, nível tecnológico aplicado entre outros.

Muitos modelos descritivos do crescimento animal de bovinos e outras espécies como frangos e suínos, e das exigências nutricionais relativas os seus desempenhos produtivos, tem sido produzidos, mas construídos a partir de dados coletados de animais criados em sistemas de confinamento, com alimentação e consumo controlados (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2000 – NRC; AFRC, 1993; Cornell Net Carbohydrate and Protein System - CNCPS). Já modelos capazes de descrever a produção animal em pastagens são altamente complexos, pois além de necessitarem de sub-modelos envolvendo as relações entre os processos vegetais e o meio, também são dependentes de modelos para descrever a fisiologia do animal em pastejo e a interação entre animal e pastagem (LOWER JUNIOR, 1998). Alguns exemplos destes modelos são o GRAZPLAN - CSIRO *Integrated Decision Support Systems (DSS) for farming* (DONNELLY et al., 1997; FREER et al. 1997; MOORE et al., 1997), o CONPAST 3.0 (CANGIANO et al., 2002) e BeefSim – Beef Cattle Finishing Unit Simulator (MACHADO, 2004).

Para Barioni et al. (2002a), dois aspectos importantes emergem da interação plantas/animais. O primeiro é que os animais têm exigências quanto ao estado da forragem (disponibilidade e qualidade), e demandam forragem em diferentes intensidades ao longo do ano. Assim, uma adequação entre produção e consumo de forragem se faz necessária, e, portanto, a estacionalidade da produção de forragem deve ser informada pelo usuário ou

estimada pelo modelo. O segundo aspecto, é que a pastagem, ao contrário das outras culturas agrícolas, é sucessivamente submetida à desfolha pelos animais. Assim, o crescimento da planta é afetado pela remoção da área foliar, remoção ou não de pontos de crescimento, e pela mobilização e reconstituição de suas reservas orgânicas. Estes processos dependem fundamentalmente da severidade do pastejo ao quais as plantas são submetidas, e, portanto, do manejo realizado com os animais na pastagem.

Em função das limitações para modelar este dinâmico processo de pastoreio, e por conseqüência, o crescimento de plantas e animais sob pastejo, os primeiros esforços da pesquisa sobre o balanço entre crescimento e a demanda de forragem, procuraram estabelecer, através de modelos estáticos e empíricos, relações entre taxas de lotação ou oferta forrageira com desempenho por animal e por área (MOTT, 1960; MOTT; MOORE, 1981; LOBATO, 1985; MARASCHIN et al. 1997).

O problema é que a estacionalidade da produção forrageira e das relações dinâmicas entre o animal e a pastagem, fazem com que a capacidade de suporte ou lotação ótima preconizada nas análises estáticas não seja constante ao longo do ano ou de uma estação de pastejo. As características de cada local também afetam drasticamente esta capacidade de suporte entre locais e mesmo ao longo do ano (solo, clima e composição botânica predominante).

Barioni et al. (2002b) comenta neste sentido, que a estacionalidade da produção e da qualidade da forragem é, ainda, decisiva no sistema de produção, pois o planejamento, tanto estratégico como tático, para por exemplo

estabelecer as taxas médias de lotação, épocas de compra e venda de animais, épocas de suplementação entre outros, dependem do conhecimento da estacionalidade da produção de forragem.

O fato do pastejo promover mudanças no estado da pastagem ao longo do tempo sugere que tais decisões requerem abordagens dinâmicas no processo de modelagem, de forma a contemplar a manutenção da condição considerada satisfatória da pastagem para o desempenho animal e vegetal desejado durante toda a estação de pastejo. O método mais simples para considerar esta dinâmica da pastagem no sistema de produção animal é o balanço forrageiro (MILLIGAN et al. 1987), baseado simplesmente na adição da diferença entre o acúmulo e a ingestão de forragem à massa média disponível no início do período. A massa resultante será a massa média inicial disponível para o período seguinte, e assim sucessivamente.

Contudo, este método apresenta limitações, pois não simula a interface planta/animal. Além disto, o desempenho da pastagem e dos animais não é contemplado pelo modelo, sendo fornecidos de forma empírica como dados de entrada do modelo. Para previsões formais destas produtividades, são necessários modelos matemáticos dinâmicos, que modelem o processo de pastejo, pois é o processo mais importante das relações na interface planta/animal, que responde pela maioria dos eventos dinâmicos observados.

Porém, esta dinâmica ainda permanece como um desafio à pesquisa. As abordagens que procuram descrever e relacionar aspectos da dinâmica das plantas são limitadas pela diversidade estrutural e botânica das diferentes pastagens e pela previsibilidade de como se comportarão estes

fatores ao longo do tempo, em função das ações de manejo praticadas. Abordagens mais modernas procuram tratar o processo de pastejo de forma mecanicista, procurando, por exemplo, prever a taxa de ingestão de matéria seca relacionando variáveis estruturais da pastagem (como altura e densidade) com variáveis relativas aos movimentos mandibulares, massa e tamanho de bocado, frequência de bocado entre outras (CARVALHO et al.2007).

Contudo, estas estratégias de modelagem esbarram em dificuldades ainda limitantes, tais como, a previsão do tempo de pastejo, que integraram as taxas de ingestão com a ingestão diária de matéria seca, e a forma como se considera o processo de seleção de forragem pelo animal. Também, a variabilidade de dados devido a alterações no comportamento animal frente às diferentes estruturas, e as restrições de qualidade da forragem disponível em uma pastagem ou entre pastagens. Por fim, qual a capacidade, como e até a onde o animal consegue compensar a ingestão de forragem e nutrientes, diante da diversidade de restrições impostas pelos diferentes ambientes pastoris encontrados.

São abordagens promissoras, mas ainda sendo limitadas pelos métodos aplicados, e o atual estágio de conhecimento e/ou pela complexidade da obtenção dos dados necessários para alimentar os modelos.

Conforme Vera (2004) existem várias dificuldades para a construção de modelos aplicados a sistemas pastoris. Estão basicamente relacionadas ao grande número de interações que ocorrem nas interfaces solo/planta/animal. Uma delas é o ajuste das freqüentes decisões táticas do sistema que considerem o manejo dos pastos e dos animais simultaneamente. Os

manejadores necessitam freqüentemente modificar as práticas e estratégias de manejo das pastagens em resposta a como percebem o estado do sistema, que se altera em função de muitos fatores (sistema é dinâmico), entre eles, as condições meteorológicas vigentes. É uma permanente interação entre o sistema de decisão e o sistema físico/biológico, que dificilmente os modelos de DSS podem considerar. Uma alternativa, segundo o autor, é rodar o modelo com maior freqüência, para curtos períodos de tempo, interrompendo a simulação a cada vez que se identifiquem alterações significativas nas condições de estado do sistema, que possam comprometer os objetivos, caso se continue com a mesma estratégia antes determinada. A partir daí, reorganizando os inputs de acordo com a nova realidade observada.

Outra limitação importante citada por Vera (2004) para a construção de modelos aplicados a sistemas pastoris é a quantidade e qualidade dos dados necessários para iniciar a simulação com modelos mecanicistas. Por exemplo, dados relativos ao consumo dos animais em pastejo e a qualidade da dieta ingerida, que são dados fundamentais para qualquer simulação de desempenho. No caso dos modelos anteriormente citados como o NRC, sua concepção foi em cima de ambientes controlados como confinamentos, e sua aplicação também foi neste sentido, onde as variáveis citadas acima podem ser suficientemente bem controladas e mensuradas.

Para utilizar em sistemas pastoris, este modelo, assim como outros, necessita de adaptações e de estimativas empíricas das variáveis de consumo e qualidade do alimento ingerido. Para isto, é necessário pelo menos uma base de dados voltada especificamente a sistemas pastoris, considerando aspectos

qualitativos e quantitativos das forrageiras utilizadas sob diferentes condições de manejo e nutrição, seus respectivos estádios de desenvolvimento e status nutricional, partes amostradas e analisadas da planta bem como relacionar os métodos de amostragem utilizados. Isto não resolve todo o problema para as simulações, mas representa um bom início e uma importante fonte de informação para as inferências e estimativas a serem realizadas.

No Brasil, os estudos de simulação na agropecuária têm sido restritos (ASSIS; BROCKINGTON, 1995; BARIONI et al., 2002a; BARIONI et al., 2002b). Grawunder e Mielitz Netto (1979), no Rio Grande do Sul, utilizando simulações, estudaram o efeito de mudanças na idade de abate, idade ao primeiro acasalamento e taxa de natalidade. Concluíram que o desenvolvimento da pecuária de corte deve ter como prioridade a elevação da taxa de natalidade, onde um aumento neste índice de 50 para 58% equivaleu a uma redução de 4,5 para 2,5 anos na idade de abate.

Pötter et al. (1998) e Pötter et al. (2000) compararam a produtividade e o resultado econômico de três modelos produtivos implementados em uma propriedade rural simulada, caracterizados pela idade ao primeiro parto das novilhas aos dois, três ou quatro anos e observaram melhores resultados bioeconômicos para o sistema que acasalava as novilhas pela primeira vez aos dois anos de idade.

Com uma abordagem simples e objetiva, Beretta et al. (2002), propôs um modelo estático e determinístico representando o ciclo anual de produção de carne de cinco diferentes sistemas de produção em equilíbrio. A Figura 10 representa o diagrama do modelo conceitual utilizado no trabalho da

autora.

A autora concluiu, entre outras coisas, que, a avaliação do impacto físico de novas tecnologias deve necessariamente acompanhar-se da avaliação econômica, já que dependendo dos valores dos indicadores técnicos utilizados, o cenário relativo ao ótimo biológico nem sempre coincide com o cenário do ótimo econômico.

Outro modelo, proposto por Silveira (2002a), simula o crescimento e engorda de gado de corte, chamado pelo autor, Pampa Corte. Conforme o trabalho, os resultados simulados pelo modelo, apresentam boa performance na simulação do ganho de peso obtido de machos mestiços Hereford x Nelore, suplementados em pastagem nativa do Rio Grande do Sul.

Para a bovinocultura de leite, Silva Neto e Retzlaff (2004), sugerem um modelo com abordagem não probabilística da incerteza, que possibilita combinar livremente as pastagens na composição de sistemas de alimentação, construindo cenários que representam condições técnicas e econômicas do sistema, que podem ser facilmente discutidas com o agricultor. Argolome e Oliveira (2006), também sugerem um modelo de simulação de cenários aplicado ao planejamento na bovinocultura de corte, porém considerando apenas as variáveis de peso e preço de venda dos produtos.

Outros modelos aplicados a diferentes sistemas de produção animal são relacionados e podem ser consultados nas revisões feitas por Barioni et al. (2002a), Lovatto e Sauvart (2001), Lovatto e Sauvart (2002), Lovatto (2003), Vera (2004), Barioni (2004) e Lovatto et al. (2006).

Mais recentemente, o uso de técnicas de otimização numérica para

sistemas não lineares e de conjuntos descontínuos, como modelos não-lineares, tem possibilitado estabelecer valores ótimos para as variáveis controláveis dentro do sistema que resultem em um ótimo global observando-se determinado critério.

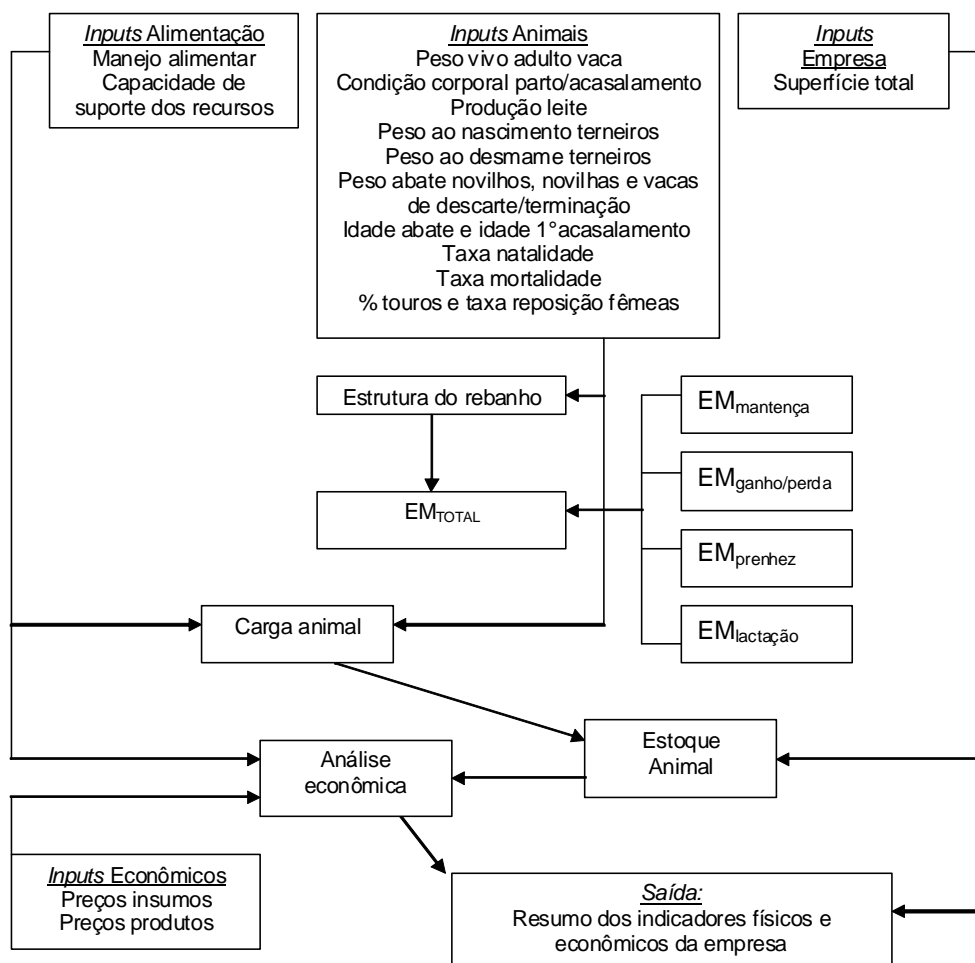


FIGURA 10. Estrutura interna do modelo de programação para um sistema de ciclo completo de produção de carne bovina. (Beretta et al., 2002).

Consideram-se, conseqüentemente, de forma simultânea, variações no meio ambiente, preços de insumos e produtos, bem como restrições de capital e outras variáveis de decisão como, por exemplo, épocas de compra e venda de animais, e o uso de suplementos e fertilizantes (Barioni et al., 2002a).

2.4.3 Modelagem aplicada à tomada de decisão.

A modelagem de sistemas de produção agropecuária, bem como da própria pesquisa científica voltada para estes sistemas, não representa uma tarefa simples. Segundo os pressupostos da Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 1968), as empresas agropecuárias podem ser consideradas como sistemas abertos, onde seus componentes ou subsistemas mantêm permanente estado de trocas e interações, o que caracteriza o dinamismo e interdependência das relações internas e externas do sistema.

Nesta perspectiva, os gestores necessitam de uma visão generalista e integrada da empresa, antepondo à visão especialista, no qual as partes do sistema são entendidas e analisadas de forma individual e independentes umas das outras, sem uma visão do todo, o que gera inevitavelmente, um processo de concorrência entre as especialidades ou partes do sistema.

Por isso, a crescente complexidade dos sistemas de produção agropecuários, face aos avanços tecnológicos, às incertezas políticas, econômicas e climáticas, assim como as rápidas mudanças de um mundo cada vez mais globalizado e competitivo, acarretam na crescente necessidade da adoção de técnicas gerenciais mais sofisticadas, capazes de contribuir para a eficiência administrativa e produtiva das propriedades rurais, como por exemplo, o uso de modelos de simulação.

A produção animal exige a intervenção do homem em muitas variáveis simultaneamente (LOVATTO et al., 2006). Ao intervir, buscando, por exemplo, a intensificação da produção pecuária, provoca-se uma redistribuição de recursos dentro da estrutura organizacional da empresa. O processo se

desenvolve com o incremento dos planos sanitário, genético, alimentar e de técnicas de manejo do rebanho, e esta dinâmica, desafia os gestores a intervir rápida e adequadamente no sistema. Assim, embora a pesquisa seja abundante quanto às tecnologias biológicas para melhoria dos indicadores produtivos, existe uma deficiência no volume de trabalhos que integrem satisfatoriamente, o nível de evolução e dinamismo dos sistemas agropecuários, com a real eficiência bioeconômica dos mesmos, observando conjuntamente as variáveis relativas ao ambiente, solo, plantas, animais e mercados.

Estas limitações associadas à complexidade das relações existentes entre os componentes dos sistemas pecuários dificultam a avaliação do impacto das diferentes estratégias para elevar a produtividade (aspectos bioeconômicos), e, por conseqüência, prejudicam o processo de tomada de decisão do produtor.

Apesar disto, os estudos de modelagem e simulação têm sido propostos como um caminho capaz de reduzir os efeitos destes problemas no processo decisório. Esta abordagem, ainda que limitada, permitiria a análise suficientemente detalhada e objetiva dos impactos de diferentes tecnologias a serem implantadas, avaliando seus efeitos de forma integral dentro dos sistemas de produção já existentes ou em fase de projeto. Este tipo de abordagem, desde que adequadamente ajustada à realidade de cada empresa, pode minimizar custos, reduzir o tempo de avaliação, proporcionar uma adequação mais ágil do sistema, e por fim, contribuir para aumentar a renda do produtor.

Ao mesmo tempo, os procedimentos de modelagem bioeconômica aplicados diretamente na pesquisa de sistemas agropecuários, podem facilitar a integração de conceitos científicos e resultados experimentais, em ferramentas capazes de melhorar o entendimento da dinâmica destes sistemas de produção e da tomada de decisão sob diferentes cenários produtivos e econômicos.

Para que a tomada de decisão, baseada na modelagem das atividades agropecuárias, seja realizada com coerência e sintonia na realidade sistêmica, é importante que o produtor também tenha uma visão sistêmica do processo produtivo (VILCKAS, 2004).

Além disto, o modelo de decisão adequado para a propriedade rural será aquele que atingir as expectativas e necessidades dos produtores, através de informações objetivas e corretas (FRANCISCHETTI JUNIOR; ZANCHET, 2006). Assim, o uso da análise sistêmica e modelagem no estudo da gestão de propriedades rurais têm como finalidade compreender que a coerência de um sistema de produção agropecuária qualquer, se refere antes de tudo, à visão do produtor sobre sua situação (CARRIERI, 1992).

Entretanto, Barioni et al. (2002a) menciona que, apesar da modelagem de sistemas ter sido, desde os seus primórdios, ligada à teoria dos sistemas e por ela se justificar, não significa que a mesma traga sempre na sua concepção, uma abordagem e visão sistêmicas. Não são termos necessariamente relacionados, e muitas vezes, utilizados indistintamente, de forma equivocada, pois podemos ter uma modelagem de sistemas construída a partir de uma visão cartesiana dos mesmos.

Barioni et al. (2002a) comenta neste sentido, que um sistema é uma estrutura autônoma, com amplitude definida por seus limites, processos e componentes ou partes, sendo determinado pela resultante de todas suas interações significativas. Em outras palavras, o comportamento isolado de um de seus componentes, pode ser diferente daquele observado quando este compõe o sistema, o que poderia acontecer, por exemplo, em um experimento científico que descontextualize o objeto estudado de seu meio. Portanto, um processo de modelagem de sistemas que pretenda utilizar uma abordagem sistêmica, como deve ser para sistemas agropecuários, precisa considerar estes conceitos básicos, entre outros, na sua elaboração.

Estas distorções conceituais relatadas, talvez tenham como uma das causas a falta de uma formação de recursos humanos mais generalistas, e da pouca inserção e participação de áreas como a filosofia das ciências, metodologias de pesquisa e construção de modelos, nos currículos universitários brasileiros. Lovatto (2003) e Lovatto et al. (2006), citam, que o processo de modelagem também requer conhecimentos básicos de sistematização, matemática e informática, entre outros. No Brasil, não preparamos nossos alunos para este tipo de abordagem. Cita que poucas instituições de ensino superior têm incluído no currículo básico disciplinas que auxiliem os acadêmicos ao pensamento sistêmico (disciplinas voltadas à sistematização das informações, matemática aplicada à dinâmica de sistemas, meta-análise, programas para desenvolvimento de modelos entre outras).

A base do pensamento sistêmico e da modelagem aplicados à propriedade rural, portanto, consiste em compreender a complexidade do

sistema onde o produtor está inserido, do processo produtivo, identificando os elementos que o compõem, suas inter-relações e a influência do ambiente. Isto é um tanto subjetivo, mas, aliado ao conhecimento científico, dados locais, experiência empírica e observação e acompanhamento permanente e sistemático, o cérebro humano tem condições de integrar e compreender o todo do sistema produtivo, auxiliando com esta capacidade, o processo de parametrização dos modelos disponíveis e ponderando as respostas dos mesmos em relação à realidade (MORIN, 2007; VERA, 2004).

Neste sentido, um modelo que o produtor ou técnico utiliza para visualizar a propriedade rural, deve contemplar um processo composto por entradas e saídas, que retorna os resultados em um fluxo contínuo de ajustes (*feedback*), estando este processo inserido no ambiente que condiciona seu funcionamento. A Figura 11 exemplifica este conceito.

De acordo com a Figura 11, as entradas (*inputs*) são os elementos ou recursos físicos e abstratos que compõem os sistemas, incluindo as influências do meio no qual o sistema está inserido. No caso da propriedade rural, as entradas compreendem os recursos naturais, humanos, financeiros, de infra-estrutura e informações sobre a demanda e oferta de produtos. Os processos de transformação interligam os componentes e transformam os elementos de entrada em resultados (ROMEIRO, 2002). Utilizando este conceito para a propriedade rural, os processos consistem na forma como o produtor “transforma” seus recursos em produto.

As saídas (*outputs*) são os resultados do sistema, ou seja, os objetivos almejados ou efetivamente atingidos pelo sistema. E, finalmente, o

feedback compara as saídas com as entradas, numa tentativa de controle ou reforço do processo produtivo (MUNIZ, 2001). Portanto, como anteriormente mencionado, modelar este delicado e complexo sistema, não é tarefa fácil.

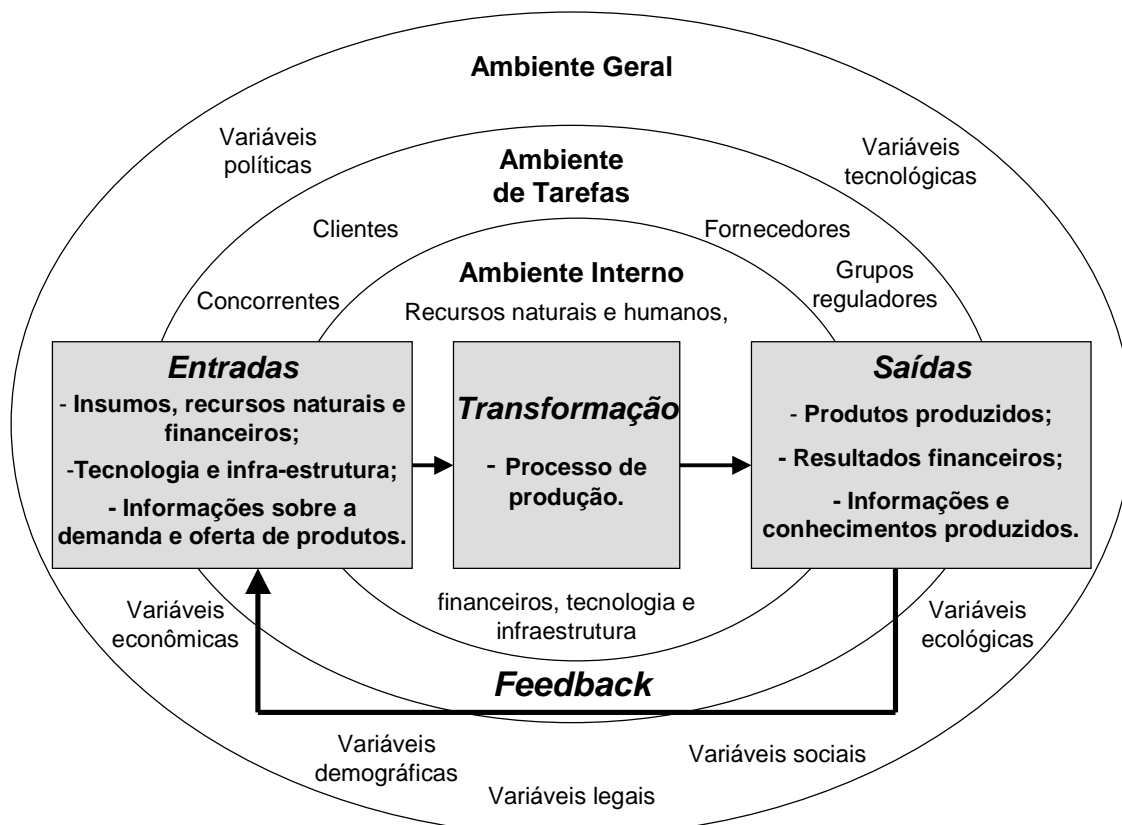


FIGURA 11. Visão sistêmica do processo de produção em uma propriedade rural (MUNIZ, 2001; ROMEIRO, 2002).

Assim, dentro do processo de decisão, a informação é o componente básico e fundamental a ser produzido, analisado e compreendido, a fim de efetivamente qualificar os processos de gestão da propriedade. O produtor deve, neste sentido, considerar as possíveis conseqüências de suas decisões e, após colocá-las em prática, observar, controlar, avaliar e armazenar seus resultados, utilizando esta informação e aprendizado nas futuras decisões, como o mecanismo de feedback antes mencionado. Neste sentido, a crescente informatização da sociedade moderna, incluindo o meio

rural, tem contribuído, facilitado e ampliando a capacidade de cálculos e processamento de dados auxiliando nos processos de gestão e tomada de decisão.

Porém, a construção de modelos em sistemas biológicos ou “vivos” não é simples. No caso da diversidade e complexidade apresentada pelo sistema pecuário, a simulação representa um desafio ao modelador, no sentido de desenvolver modelos abrangentes, adaptáveis, adequados e representativos da realidade modelada, capazes de suportar análises de decisões complexas envolvendo tais sistemas.

Apesar disto, deve-se persistir na busca de modelos, mesmo que ainda limitados, capazes de proporcionar subsídios concretos à tomada de decisão em sistemas, fornecendo métodos flexíveis de análise e organização da informação, permitindo ao produtor a manipulação de elementos chave dentro do seu sistema.

Para propriedades rurais, contudo, é importante destacar que unidades de produção de pequena escala tendem a ter menor acesso a dados e informações. Devido à menor escala de produção espera-se também menor impacto econômico de decisões auxiliadas por tais dados, com ou sem o uso de modelos matemáticos (BARIONI et al., 2002a e b).

Deste modo, em função da carência de modelos de simulação adequados à esta realidade, bem como a dificuldade de acesso aos poucos modelos existentes, ou por limitações financeiras ou por falta de capacitação dos gestores, a maioria das decisões tomadas pelos produtores rurais, incluindo os médios e grandes, ainda estão baseadas somente em regras

empíricas, com pouco fundamento econômico racional e quantitativo. Isto a princípio, não quer dizer que tomam decisões erradas.

Para Silveira (2002b), as informações utilizadas pelos produtores para a tomada de decisão em relação a seus negócios e investimentos podem ser classificadas como “naturais” ou “simuladas”. Naturais, são aquelas baseadas em experiências, informações e conhecimento, adaptados a novas circunstâncias para a resolução de problemas. Por outro lado, simuladas, são aquelas baseadas em dados quantitativos científicos, produzidas por diferentes modelos.

Já o produtor rural, conforme Carrieri (1992), enquanto agente de um sistema de produção, tem conhecimento de sua realidade agrícola, das terras, das possibilidades e do sistema. Estes conhecimentos e a prática cotidiana permitem ao produtor tomar decisões baseadas no empirismo, utilizando uma racionalidade própria. No entanto, nem sempre a tomada de decisão é realizada de forma estruturada e lógica, mas apesar disto, este conhecimento empírico tem na maioria dos casos, um profundo senso de realidade que deve ser considerado no processo de modelagem, planejamento e tomada de decisão.

Neste sentido, Vera (2004) propõe um modelo de suporte a decisão (DSS) para sistemas de produção de ruminantes baseados em pastagens, voltado para assistir o manejador em alcançar as decisões racionais do sistema, admitindo, entretanto, que nem todas decisões são necessariamente racionais. Comenta que os DSS são geralmente baseados em simulações dinâmicas com modelos mecanicistas do sistema de produção, mas chama a

atenção para as diferenças de requerimento de informações entre modelos mecanicistas e empíricos, representadas pela Figura 12.

Vera (2004) cita a dificuldade de resultados experimentais que geram novas tecnologias, serem extrapolados para situações menos controladas como as encontradas em fazendas. Muitos destes resultados físicos e biológicos não são adequadamente analisados em termos de performance econômica e seus impactos sobre todo o sistema da fazenda. É neste cenário multidimensional que um DSS deve emergir em um esforço para sintetizar várias fontes de informação e conhecimento, predizendo o resultado do sistema com algum restritor de interesse ou condição a ser testada, assistindo o processo estratégico e tático de tomada de decisão. Os modelos matemáticos, neste sentido, podem ajudar o processo de tomada de decisão, como mostra a Figura 19, provendo com informações o processo empírico dos gestores, e sugerido estudar alternativas de cenários tecnológicos e econômicos, como para sistemas de carne e leite produzidos a pasto.

Este modelo mecanicista foi projetado para interagir com o usuário, a fim de também considerar informações e dados empíricos, no momento que abre espaço para o usuário modificar a base de dados, com níveis progressivos de dificuldade. A idéia é acomodar o modelo a vários tipos de condições iniciais, que podem se apresentar em uma fazenda, e familiarizar o usuário com o modelo em uma escala crescente de dificuldade e detalhamento, na medida em que também se dispõe de um volume e qualidade de dados maior.

A problemática da interface dos objetivos e pretensões dos gestores

com os modelos bioeconômicos não é simples, pois são informações qualitativas e subjetivas. Lovatto e Sauvart (2001), comentam que o desafio mais importante da modelagem agrícola após três décadas de pesquisa, é integrar em um mesmo modelo, aspectos sociais, biológicos e econômicos, o que chamam de modelos sócio-bio-econômicos (MSBE).

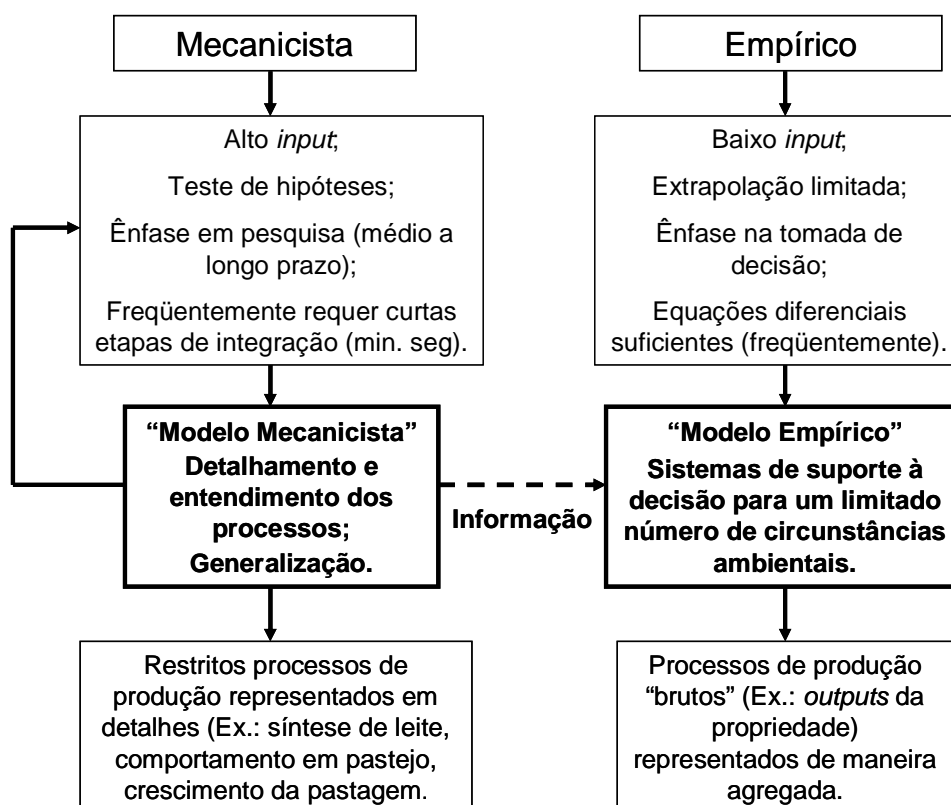


FIGURA 12 Duas diferentes e complementares abordagens da modelagem de sistemas produtivos, dependendo dos objetivos da modelagem (VERA, 2004).

A razão desta importância, segundo os autores, é a necessidade de associar o maior número possível de fatores que afetam a tomada de decisão. Contudo, se a realidade pressiona por este tipo de modelo, a dificuldade de integrar estas variáveis desafia os pesquisadores, e por isto, os modelos que integram estas três interfaces são escassos.

O problema destes modelos como antes mencionado, é que necessitam de parâmetros, muitas vezes, bastante subjetivos. A pesquisa agropecuária, neste sentido, deve se aproximar da pesquisa em outras áreas como a sociologia, a psicologia e a antropologia, para, num processo multi e transdisciplinar, buscar abordagem adequadas para estes problemas. Na maioria das vezes, segundo Lovatto e Sauvant (2002), o modelador ou o planejador deve necessariamente, em uma fase de diagnóstico, interpretar as reações subjetivas dos produtores e integrá-las nos MSBE.

Um exemplo citado por Lovatto e Sauvant (2002), de MSBE, é o modelo desenvolvido por Thornton e Herrero (2001), que integra as três interfaces a partir de uma estrutura hierárquica de sub-modelos específicos de cada área, animal, vegetal e social, estas últimas relativas a aspectos sócio-geográficos.

Neste sentido, Silveira (2002b) classifica as informações utilizadas pelo produtor como “naturais” e “simuladas”, como anteriormente descritas, onde os dois tipos de informação são utilizados conjuntamente em um Modelo Interado de Decisão (MID), que fornece informações econômicas e biológicas da propriedade rural e pergunta ao produtor sobre as decisões a serem tomadas. Assim, quando o produtor toma a decisão, a informação natural é considerada simultaneamente com a informação simulada. Neste caso, o MID também é composto por uma estrutura hierarquizada de sub-modelos para cada interface considerada.

Na operacionalização do MID, o autor coloca algumas etapas até que o produtor possa tomar a decisão: a- reconhecimento dos sistemas

praticados na região; *b*- concepção teórica das vantagens e desvantagens dos sistemas; *c*- desenvolvimento, adaptação ou validação de modelos biológicos e econômicos; *d*- geração de dados e análise dos resultados. Desta forma, o primeiro passo é representado pela descrição do sistema alvo. O segundo é o resultado lógico do primeiro e terá influência na análise do resultado do MID (vantagens e desvantagens de cada sistema). O terceiro deve considerar a representação da realidade como se apresenta pelos modelos matemáticos, da melhor forma possível. Os dois últimos passos fazem parte da operacionalização e respostas fornecidas pelo MID. Estes passos da operacionalização do MID vão gerar cenários biológicos e econômicos úteis para que os produtores tomem suas decisões, que são dinâmicas e ocorrem a cada passo do programa.

Modelos de DSS tais como, o GRAZPLAN - CSIRO *Integrated Decision Support Systems (DSS) for farming* (DONNELLY et al., 1997; FREER et al. 1997; MOORE ET AL., 1997), e os propostos por Silva Neto e Retzlaff (2004) e Vera (2004) anteriormente citados, podem igualmente ter seus resultados submetidos aos gestores ou proprietários rurais, cumprindo as mesmas etapas descritas por Silveira (2002b). Assim, estes modelos também forneceriam subsídios ao processo decisório dos produtores, considerando deste modo suas opiniões, ou seja, variáveis sociais e subjetivas, sobre os resultados dos modelos, contribuindo para melhorar a tomada de decisão nas propriedades rurais.

2.4.4 Abordagem Sistêmica da Modelagem.

A busca por sistemas produtivos, eficientes e economicamente mais atrativos, gera maior objetividade na seleção dos problemas e nas suas inter-relações com as informações disponíveis (ASSIS; BROCKINGTON, 1995). Portanto, ao se implementar uma pecuária mais competitiva, dinâmica e tecnologicamente mais avançada, a abordagem sistêmica e os modelos de simulação tornam-se instrumentos essenciais para avaliação dos impactos produtivos e econômicos das estratégias sobre as empresas agropecuárias.

Logicamente, ao considerarmos empresas rurais como sistemas, é necessário utilizar uma visão sistêmica sobre as mesmas para entendê-las como tal, em seus diferentes aspectos, como nos processos de gestão, planejamento e tomada de decisão. Conforme Barioni et al. (2002a), esta postura deve englobar o conceito de que estudos isolados dos componentes formadores do sistema (solo, planta forrageira, animais em pastejo e mercado, entre outros), são insuficientes para a resolução dos complexos problemas enfrentados por esse segmento agropecuário na atualidade. Assim, ações gerenciais, embora possam ser exercidas sobre apenas um componente, necessitam considerar o sistema como um todo. Morin (2007) também menciona que esta visão cartesiana e reducionista que segmenta as partes de um sistema visando estudá-lo, não é errada, mas sim insuficiente para explicar a complexidade do todo, e, portanto deve ser complementada. A Figura 13 exemplifica as duas abordagens para um modelo de concepção da estrutura econômica de uma propriedade rural.

Este modo ou perspectiva de como se visualiza e se entende uma

propriedade rural, afeta diretamente os processos de concepção de modelos aplicados a estes sistemas, e por conseqüência, a tomada de decisão. De acordo com a Figura 13, o sistema da propriedade rural é constituído por três atividades hipotéticas, que representam as partes ou subsistemas imediatamente inferiores ao nível de agregação da propriedade rural, como por exemplo, as atividades de produção de arroz, soja e pecuária de corte.

No modelo A, temos a propriedade sendo vista como um sistema fechado, e suas atividades básicas fragmentadas em um processo de análise que considera as mesmas independentes e não mais relacionadas após a divisão hipotética de seus custos (visão cartesiana).

No modelo B, temos a representação da mesma propriedade, porém com uma visão sistêmica do conjunto. Considera-se a mesma como um sistema aberto, sofre o mesmo processo hipotético de separação e direcionamento de custos, chegando da mesma forma ao resultado individual das diferentes atividades, mas sem fragmentá-las e desconectá-las da configuração ou contexto apresentado pelo todo do sistema.

Isto significa assumir, que o resultado encontrado para cada parte vale somente para a configuração ou cenário específico que a gerou. Ao modificarmos uma parte, alteramos o contexto e por conseqüência, o resultado das outras partes simultaneamente. Por outro lado, cada parte pode também ser vista separadamente e até se realizar ações isoladas, mas sem perder o olhar sobre o conjunto e o contexto, observando o efeito e conseqüências destas ações sobre o todo.

Já na visão cartesiana do modelo A, isto não ocorre e as decisões e

ações são tomadas somente pelo eixo de cada atividade fragmentada, sem considerar o que irá ocorrer com as outras atividades do sistema. Este exemplo é bastante comum na visão que a maioria dos técnicos e produtores tem sobre propriedades com mais de uma atividade como na integração lavoura-pecuária (ILP).

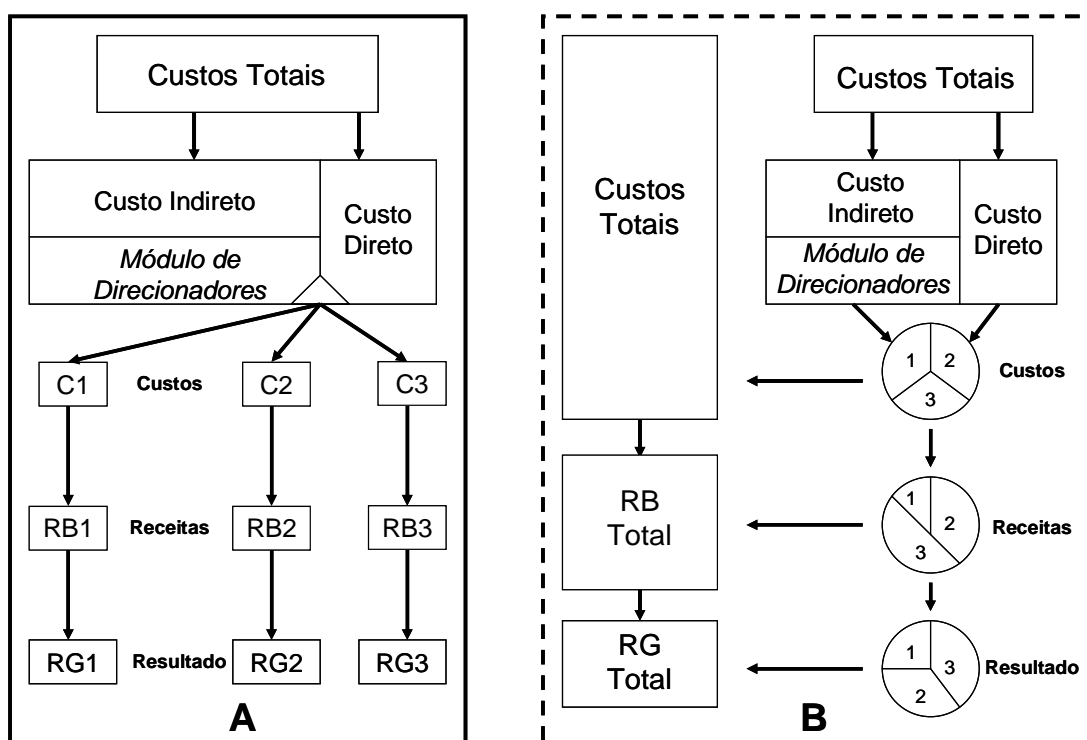


FIGURA 13. Modelo conceitual para a concepção da estrutura econômica de uma propriedade rural, segundo uma visão cartesiana (A) ou sistêmica (B). C – custos; RB – receitas; RG – resultado.

Estas duas formas de conceber o sistema afetam diretamente os processos de modelagem, pois as relações entre as partes que são as principais responsáveis pelo resultado final do sistema, não serão contempladas no caso de aceitar como verdadeiro o modelo A. Na realidade física, biológica e econômica do sistema representado existem inúmeras interfaces de trocas de energia, matéria e informações. Ao considerarmos o modelo de concepção A na modelagem, só poderemos construir um modelo

que não contemple as interações existentes nas interfaces mencionadas, o que afetará diretamente o resultado final produzido por este modelo, desconectando o mesmo da própria realidade ao qual se propõe representar, influenciando negativamente o processo de tomada de decisão sobre o sistema produtivo da propriedade.

Devido a esta complexidade e também à diversidade e especificidade de cada empresa rural, não dispomos, segundo Lovatto (2003), de modelos agrícolas universais, mas sim de uma gama de modelos com diferentes características. Propriedades rurais, bem como as cadeias de produção agrícola, conforme coloca o autor, são constituídas de um grande número de elementos interdependentes. A visão sistêmica, portanto, sobre as mesmas, têm o desafio de correlacionar adequadamente esses elementos. Cita que, até então, a forma ou abordagem mais comum de fazê-lo, tem sido pela lógica cartesiana, que considera somente os elementos “compreensíveis” dessa correlação. Fica, portanto, um hiato, constituído por aquilo que não é claramente “compreensível”.

Segue Lovatto (2003), mencionando que a ciência no século XX evoluiu qualitativamente e quantitativamente, permitindo que o homem entendesse melhor os processos nas diferentes áreas do conhecimento, fazendo avançar a tecnologia. Essa evolução proporcionou duas condições básicas para o desenvolvimento da modelagem: 1 – a geração e acúmulo de informações científicas; 2 – o desenvolvimento da informática. Estas condições permitiram aumentar o conhecimento e melhorar a gestão nas cadeias de produção agrícola, mas apesar disto, as mesmas continuam sendo estudadas

de forma fragmentada. O autor coloca, portanto, como alternativa para o estudo integrado destes sistemas, a modelagem dos elementos das cadeias de produção e suas relações.

O ponto fundamental a ser agregado e considerado na modelagem de sistemas, é justamente o estudo das relações entre os elementos do sistema e não somente seus comportamentos isolados ou valores assumidos a cada momento. Mais do que simplesmente buscar variáveis representativas ou explicativas de cada elemento do sistema, atribuindo valores às mesmas, a perspectiva de compreender as relações e interações entre as variáveis no processo de modelagem, deve ser considerada. São estas interações e configurações assumidas entre variáveis que realmente definem as propriedades e características do sistema a ser modelado. Um dos passos iniciais é implementar a sistematização das informações disponíveis e a organização hierárquica da estrutura do próprio sistema objeto, para que se possa aplicar a visão sistêmica no processo de modelagem. É a idéia de um sistema composto por diferentes subsistemas, partes ou componentes que serão representados pela estrutura do modelo com seus submodelos adequadamente relacionados.

Neste sentido, Barioni et al. (2004) coloca que na natureza, a complexidade de sistemas ocorre em níveis hierárquicos de organização ou agregação. Cada nível de agregação pode ser representado por um ou mais subsistemas, pois podemos ter mais de um sistema no mesmo nível hierárquico de organização. Estes níveis podem ser identificados pela emergência de propriedades específicas, que não existem nos níveis de

organização imediatamente inferiores. Por exemplo, a atividade de produção de bovinos de corte, apresenta algumas características emergentes como taxa de lotação animal, margem bruta e demanda de mão de obra, as quais não possuem sentido nos níveis inferiores de agregação, como solo, plantas forrageiras e animais em pastejo.

Apesar da complexidade inerente ao exemplo de produção animal em pastagens citado por Barioni et al. (2004), o autor comenta que existe nela uma organização característica que pode ser identificada e caracterizada pelos níveis de agregação inferiores (componentes) da produção animal a pasto (ex. solo, planta, animal). Das inter-relações desses componentes resultam fenômenos que ocorrem em níveis mais agregados de organização, que representam o que poderemos chamar de propriedades emergentes de um sistema. O conjunto destas propriedades emergentes específicas pode caracterizar os limites hipotéticos do próprio sistema em relação a outros, e mesmo entre diferentes níveis de organização ou agregação.

Por outro lado, assim como temos níveis de organização inferiores, podemos ter os superiores. Utilizando o exemplo acima, da produção animal a pasto, Barioni et al. (2004) cita que esta atividade ou sistema ocorre no âmbito de uma organização mais abrangente, a fazenda. Assim, a produção animal a pasto, antes como o sistema objeto, passa sob esta nova perspectiva a ser identificada como um subsistema do sistema mais agregado que é a fazenda, sendo mais uma unidade básica de alocação de recursos e tomada de decisões dentro do todo.

A fazenda, neste contexto, passa a ser o sistema objeto, composta

por diferentes componentes ou subsistemas, entre eles a produção animal a pasto, não podendo a fazenda ser adequadamente abordada somente pela análise de suas atividades isoladas. O nível de complexidade também aumenta ou diminui conforme o nível de agregação observado, sendo diretamente proporcional ao mesmo.

Esta descrição da hierarquia dos sistemas e seus limites que hipoteticamente estabelecemos através de suas propriedades emergentes, são fundamentais para o processo de modelagem aplicado a pesquisa de sistemas de produção agropecuária e gestão de propriedades rurais. A partir deste entendimento, identificamos e hierarquizamos os diferentes subsistemas que compõe o sistema principal, objeto de modelagem. Uma vez identificados, podemos elencar uma ou mais variáveis representativas deste sistema, pertinentes ao nível de agregação considerado, e aos objetivos propostos no modelo. Estas variáveis sintetizam a resultante final ou comportamento de determinada configuração estabelecida a um sistema, e que descrevem e sintetizam em última instância, as principais propriedades emergentes do mesmo.

Assim como estas variáveis são escolhidas a partir da identificação e hierarquização dos subsistemas, elas também são organizadas de acordo com a mesma hierarquização construída, formando o próprio modelo composto por diferentes submodelos, que representam o sistema estudado. Esta organização das variáveis é, portanto, o início do delineamento do modelo proposto ao sistema, e representa a estrutura e arquitetura básica das variáveis dentro do mesmo. Ela define as relações, interações e interfaces do sistema, que

representam as principais vias de trocas de matéria, energia e informações entre as partes ou subsistemas do todo observado e modelado (são considerados sistemas abertos). Podemos dizer que é o algoritmo de relacionamento dos submodelos dentro do modelo que representa o sistema observado com as interfaces dos seus diferentes componentes interagindo.

Além da hierarquização e identificação dos componentes e das variáveis, é de grande importância à modelagem de sistemas, o entendimento das inter-relações entre os subsistemas. São estas as interações a serem entendidas na concepção dos modelos. Ao lado da parametrização, a forma como estas variáveis interagem e se relacionam, constituindo configurações específicas para cada sistema, é que preponderam sobre o resultado final dos mesmos.

Este é o desafio que a realidade física, biológica, econômica e social de sistemas de produção e pesquisa agropecuárias, intimamente integrada e complexa, impõe aos gestores e pesquisadores. Devem, portanto, assumir e se propor a superar tais desafios, contemplando realmente os processos de modelagem com uma visão sistêmica. As interações que ocorrem, por exemplo, nas interfaces solo/planta e planta/animal entre outras, são um bom exemplo destes desafios.

No presente trabalho, chamaremos as variáveis acima discutidas, como *Variáveis Sintéticas ou de Síntese Pertinentes – VSP*. Sintética por que sintetiza o comportamento de um submodelo representativo de um subsistema, e pertinente por que é relativa ao nível de agregação do subsistema em questão, bem como aos objetivos propostos ao modelo, as quais serão

detalhadas mais adiante.

2.4.5 Vantagens e limitações da modelagem.

Os modelos de tomada de decisão devem descrever representar ou simular os fenômenos ou processos que ocorrem no mundo real, estabelecendo o relacionamento das variáveis utilizadas com os objetivos, em um patamar satisfatório, respeitando as limitações de custo e tempo (SHIMIZU, 2001).

Segundo Barioni et al. (2002a), pode-se apontar como aspectos positivos da modelagem os seguintes: 1- fazer predições de interesse particular, visando nortear tomadas de decisão e operar um sistema de produção; 2- identificar lacunas do conhecimento; 3- auxiliar a elaboração de um zoneamento climático; 4- nortear a pesquisa, através do rastreamento fornecido pela composição do modelo; e 5- fornecer subsídios para estudos mais amplos e complexos. Assim, inúmeras vantagens podem ser obtidas com o uso de modelos bem elaborados, que possam resumir convenientemente uma gama de informações capazes de gerar progressos para o sistema de produção, através da elucidação de pontos obscuros ou das chamadas “caixas pretas” do conhecimento.

No entanto, os modelos não podem ser encarados como um objetivo final de pesquisa ou de qualquer necessidade produtiva, e nem tampouco como “ferramenta pronta”, visto que são previamente concebidos, compostos por diversos elementos e expressam uma extrema necessidade de melhoria e adaptação contínua.

A utilização de modelos para o processo de tomada de decisão proporciona aumento das chances de solução para os problemas levantados. Entretanto, não há garantia de sucesso da decisão, uma vez que existe a possibilidade do gestor não identificar a totalidade de alternativas para resolução das incógnitas administrativas da propriedade, bem como ter certeza quanto aos resultados advindos da implantação de qualquer uma delas, devido ao alto grau de incerteza do processo (SILVA; SANTOS, 2002). Sistemas biológicos trazem consigo uma alta variabilidade, incerteza e complexidade. É necessário aceitar a existência destas características na concepção dos modelos e no seu uso. Assim, a eficiência da modelagem como ferramenta de gestão, depende do grau de observação, acompanhamento e capacidade de diagnóstico das pessoas envolvidas com a gestão do sistema. Um modelo necessita do senso crítico acurado dos gestores e/ou técnico para manter a coerência com a realidade.

Uma alternativa para manter esta coerência face ao dinamismo e complexidade dos sistemas biológicos (agropecuários), é, utilizando os dados observados no acompanhamento do sistema, rodar o modelo mais freqüentemente, como sugere Vera (2004), com estes novos dados como inputs do modelo. O autor conclui mencionando que os DSS são o que justamente o nome diz, isto é, uma ferramenta de apoio a decisão, não substituindo a decisão humana do tomador de decisão. Mais do que ferramentas quantitativas para suportar decisões de manejo, temos que ter especial atenção à necessidade de um balanço racional dos resultados dos modelos com as necessidades e preferências subjetivas de quem os utiliza.

Outro ponto com relação aos modelos é o fato de que os mesmos não precisam ser exatos para serem úteis, pois é a aproximação da realidade que os torna aplicáveis (PIDD, 1998). Entretanto, em modelos orientados ao gerenciamento, maior ênfase é dada às técnicas de análise de decisão em detrimento da representação minuciosa dos processos. Assim, considera-se que, modelos matemáticos como tecnologia de apoio à tomada de decisão, necessitam simular apenas processos relevantes às respostas do sistema, em relação às variáveis de controle consideradas. Neste contexto, o realismo exagerado é, dependendo da situação, desnecessário e improdutivo (BARIONI et al., 2002a).

Bywater (1984) sugere que modelos para apoio à tomada de decisão podem evoluir via reagregação de processos e componentes mais importantes para representar o comportamento do sistema. Entretanto, observa-se que na maioria das vezes, a implementação de tais sistemas exige análise e projeto de desenvolvimento totalmente novo. A re-análise é necessária devido ao foco desses modelos estarem na resolução de um ou mais problemas gerenciais específicos, o que, normalmente, demanda a utilização de outras ferramentas computacionais associadas ao modelo matemático (BARIONI et al., 2002a).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Procedimento geral

O modelo conceitual proposto no presente trabalho é representado e operado por uma estrutura integrada de quatro planilhas eletrônicas de cálculo, confeccionadas no *Microsoft Excel 2003*.

O modelo procura integrar diferentes áreas do conhecimento, representadas conceitualmente pelos conjuntos da Figura 14, abaixo.

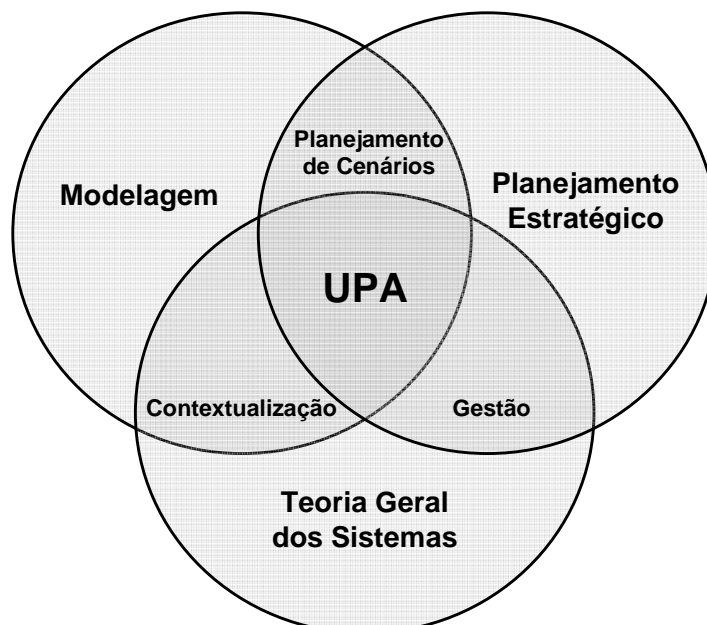


FIGURA 14: Áreas de conhecimento relacionadas na concepção do modelo conceitual apresentado para planejamento e análise sistêmica de Unidades de Produção Agropecuárias - UPA.

O modelo conceitual apresentado é uma estrutura de encadeamento e inter-relacionamento de diferentes sub-modelos e sub-sistemas, que representam as partes que compõem o sistema observado, onde o padrão de arranjo dos mesmos caracteriza a forma como estas partes se inter-relacionam e interagem para produzir os resultados finais da totalidade do sistema.

Esta estrutura se caracteriza por ser aberta e dinâmica, na medida em que permite a incorporação de novos sub-modelos, aperfeiçoando, detalhando e aumentando poder de descrição do sistema. Também, por permitir a alteração ou substituição dos sub-modelos utilizados por outros que cumpram com maior eficiência a mesma função proposta dentro do modelo geral, na medida em que o conhecimento científico evolui. Este padrão de organização é importante, pois permite a ordenação hierárquica dos diferentes elementos que mais respondem pelo sistema, isto é, pelos parâmetros ou variáveis ao qual o sistema é mais sensível, de forma a representar a totalidade de seu funcionamento.

O modelo é dinâmico e determinístico, simulando cenários bioeconômicos para sistemas agropecuários específicos, caracterizados e contextualizados com as informações locais, considerando também neste processo, impressões, objetivos e perfil das pessoas envolvidas com o sistema observado.

O conceito de criação de cenários visa construir sistemas produtivos hipotéticos, porém possíveis, considerando a combinação proposta de todas as atividades da empresa rural interagindo conjuntamente, dentro de cenários específicos, delineados com base na realidade local diagnosticada. O cenário

inicial representaria o diagnóstico ou a realidade atual da empresa, e, a partir deste, se propõe cenários futuros possíveis para o sistema produtivo da mesma. Após, delineamos as diferentes estratégias que são o meio para irmos do cenário atual para cada um dos cenários futuros propostos. A Figura 15 representa sinteticamente o modelo conceitual para o sistema de produção e o arranjo de submodelos utilizado.

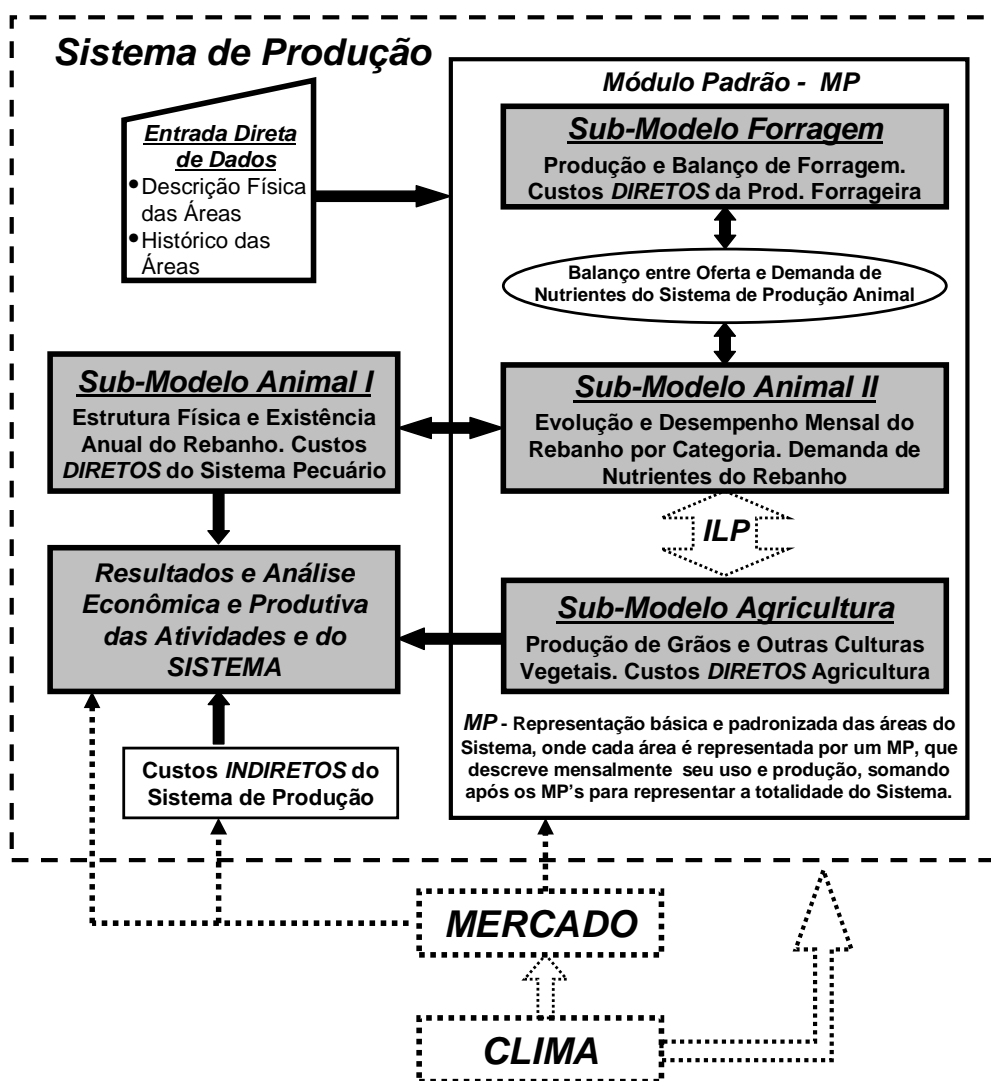


FIGURA 15: Modelo conceitual resumido para sistemas de produção agropecuários, sintetizando os sub-modelos e principais relações consideradas.

Os cenários serão propostos para locais específicos, considerando as características particulares de cada área do sistema, piquete a piquete, descrevendo o mesmo através do que chamaremos de parâmetros contextualizadores ou variáveis sintéticas (ou de síntese) pertinentes (VSP).

O conjunto destas variáveis e seus valores assumidos em cada situação específica descrevem o contexto ao qual o sistema está submetido, que restringe as possibilidades de variação, bem como o universo de ações aceitáveis e factíveis dentro do referido contexto. Cada contexto refere-se a um determinado cenário, e, portanto, o conjunto de VSP's qualificadas pelos valores assumidos caracteriza os diferentes cenários planejados.

As VSP's são as variáveis de entrada de cada sub-modelo, pertinentes ao nível de organização do referido sub-sistema e às respostas que desejamos dele, sintetizando seu funcionamento dentro do contexto maior do sistema planejado. Daí a idéia de pertinência e síntese destas variáveis. Deste modo, temos um conjunto específico de VSP's para cada sub-modelo utilizado.

Os parâmetros assumidos para cada variável (VSP) serão obtidos a partir de um diagnóstico participativo, dados locais, conhecimento científico e empírico disponível, bem como através da avaliação e acompanhamento periódico da evolução do sistema planejado. O controle e verificação regular e freqüente dos parâmetros assumidos trarão embasamento para possíveis correções no planejamento caso algum componente do cenário proposto se altere no andamento das atividades, modificando o contexto de interações possíveis, e assim, a tendência esperada para os resultados do sistema.

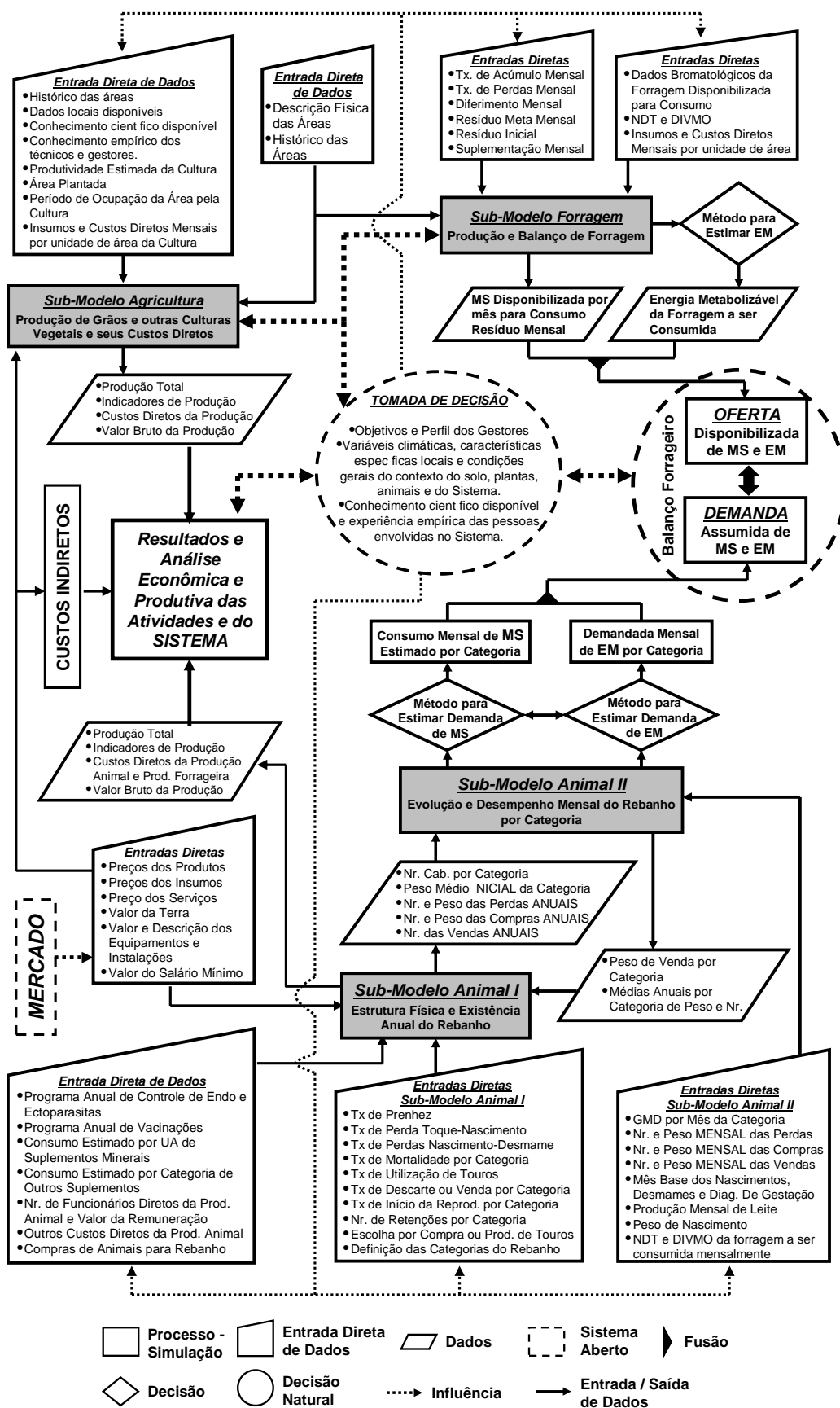


FIGURA 16: Modelo conceitual detalhado para planejamento e análise de sistemas de produção agropecuários, sintetizando os sub-modelos suas interrelações.

O módulo padrão (MP) retrata um padrão específico de relacionamentos de sub-modelos e suas VSP's, que explora as principais características produtivas e econômicas das áreas do sistema. O MP e as VSP's são assim padronizados, contudo, a especificidade das áreas será dada pelo conjunto de valores assumidos para as VSP's do MP, diferentes em cada área, o que caracterizando uma configuração ou contexto específico. Cada área, portanto, será representada por um MP e o sistema será representado pela integração dos diferentes MP's das áreas que compõe o mesmo. A Figura 16 representa o modelo conceitual completo, sintetizado na Figura 15.

3.2 Descrição física das áreas

As áreas ou piquetes do sistema de produção são descritas uma a uma com relação ao seu tamanho, em uma pasta específica do sistema de planilhas (Descrição das Áreas), onde é informado diretamente o valor em hectares (ha) de cada item que forma a totalidade do piquete. Estes itens são: campo nativo, pastagem cultivada, lavouras temporárias, lavouras perenes, florestas cultivadas, instalações, ruas internas, açudes, drenos e canais, lagoas, cursos de água, banhados, mato nativo e outros.

A partir desta informação realizada piquete a piquete da propriedade, são calculadas e expressas em hectares (ha), a área total e área útil dos piquetes, totalizando também os mesmos parâmetros para o sistema. Cada piquete está vinculado diretamente com uma pasta específica contendo um módulo padrão (MP), ao qual representa o referido piquete. A pasta de descrição das áreas informa diretamente para a pasta contendo o MP de cada

piquete, sua área útil, que será utilizada para os cálculos contidos neste MP.

3.3 Histórico das áreas

Os MP's representativos dos piquetes contêm um sistema para informação direta de dados e anotações diversas que permite ao mesmo tempo, tanto realizar os cálculos necessários às informações que desejamos do MP para planejar o sistema, como armazenar estas informações em uma série histórica. A idéia central deste sistema de dados é servir tanto para planejar como para controlar o sistema, retornando com a informação para novos ciclos de planejamento do sistema. É a forma de confrontar os resultados planejados com os realizados, a fim de trazer acurácea a novos planejamentos e aferir o funcionamento do sistema.

Dentro da idéia de VSP como as variáveis de entrada no modelo e que, em tese são as variáveis pelo qual o sistema mais responde, é lógico pensar que as mesmas VSP's também serão as variáveis de controle e monitoramento do funcionamento do sistema.

Assim, as mesmas variáveis e formato de dados que utilizamos para planejar, servem também para controlar o sistema, e, sendo continuamente armazenados em uma seqüência histórica, auxiliam na criação de novos cenários futuros. O formato específico de armazenagem dos dados não é necessariamente fixo e é organizado conforme a necessidade de informações exigida por cada sistema. O importante é que exista uma seqüência nestas informações e que as mesmas sejam dispostas em um sistema flexível de acumulação de dados adequado às necessidades atuais e futuras dos

gestores. No caso do presente trabalho, estas informações estão dispostas em sistemas de tabelas confeccionadas em planilhas eletrônicas do *Microsoft Excel 2003*. Portanto, as variáveis de entrada do modelo (VSP), terão como base principal, um banco de dados histórico em permanente evolução, que será tanto mais eficiente quanto o tempo e volume de informações armazenadas.

É claro que, inicialmente, e na maioria dos casos, provavelmente não tenhamos à disposição tais dados históricos para o planejamento inicial. Contudo, isto não inviabiliza o processo, apenas sinaliza para um acompanhamento e observação inicial mais intensa do processo. A precisão e conhecimento específico do sistema vêm então com o tempo e frequência de acompanhamento da evolução do referido sistema.

No caso de lavouras comerciais também podemos registrar as principais práticas de manejo utilizadas, como adubações, aplicações de defensivos agrícolas, tipos de preparo de solo realizados entre outros. Para a produção animal, variáveis importantes de controle e planejamento tais como pesagens ou estimativas de peso, condição corporal e ganho diário (GMD) por lote e/ou categoria, existência mensal, mortalidade mensal, vendas mensais entre outras devem ser observadas rotineiramente. Dependendo do nível de controle desejado e praticado, podemos anotar a movimentação de cada lote ou categoria pelos piquetes da propriedade ao longo de sua existência, bem como outras práticas de manejo nutricionais, sanitários e reprodutivos.

Para a produção forrageira, além dos dados armazenados para cada piquete pela produção agrícola, dados como pesagens, medições e/ou

estimativas pelo menos mensais, de massa e altura da pastagem, eventuais amostragens para qualidade da forragem produzida. Além disto, anotação de estimativas da composição botânica da vegetação de cada piquete, bem como o acompanhamento dos respectivos estádios fenológicos das plantas, entre outras, são igualmente importantes. A carga animal e quantidade de cabeças presente nos piquetes a cada momento, sua categoria, peso médio, condição corporal e GMD (estas últimas informações divididas com a produção animal) também devem ser anotadas simultaneamente com os dados da produção forrageira para que possamos relacioná-los posteriormente.

O histórico de fertilização, características e análises dos solos dos piquetes são partes importantes para compor os cenários futuros ajudando a estimar o potencial produtivo de cada piquete. Na medida em que informamos o uso de cada fertilizante com sua formulação específica de nutrientes, armazenamos não a quantidade de adubo formulado utilizado, mas sim um histórico de nutrientes aplicados ao longo dos anos em cada área (kg/ha de N, P_2O_5 , K_2O , Ca, Mg entre outros).

Outro ponto importante a considerar neste histórico, é que todos os dados devem ser informados piquete a piquete e “amarrados” por uma data, a fim de que possamos estabelecer relações entre os dados obtidos. Este conjunto de dados assim armazenados permite que se visualize a evolução de cada piquete e do sistema em uma seqüência temporal, de modo a caracterizar os diferentes contextos ocorridos ao longo da evolução do sistema. Isto ajuda na análise dos fatos ocorridos, das informações e suas interações dentro de seus respectivos contextos.

Variáveis de mercado, como de preços de insumos, produtos e serviços também são armazenadas em uma seqüência histórica. Além destes, outro conjunto de dados igualmente importante e influente sobre o sistema são as variáveis climáticas e meteorológicas, como precipitação local, temperatura máxima e mínima diária, ocorrência de geadas entre outros. Os dados de precipitação inclusive já são coletados como rotina na maioria das propriedades. Atualmente, pela redução de seu custo, já é perfeitamente viável a instalação de estações meteorológicas totalmente automatizadas nas propriedades proporcionando outra dimensão e possibilidades de planejamento com os dados que estes equipamentos permitem coletar e armazenar.

Um sistema flexível de armazenagem dos dados como antes mencionado proporciona diferentes tipos de cruzamentos de informações, relacionando temporalmente as mesmas, a fim de que se possam gerar as mais diferentes análises para o sistema. É exatamente este contexto temporal específico de cada análise que nos proporcionará uma interpretação mais correta e próxima da realidade do sistema, e fundamentalmente, permite visualizar com maior transparência e realismo, as verdadeiras relações de causa-efeito dos fatos que observamos ao longo do tempo. Com esta visão sistêmica e contextualizada dos fatos e suas relações, embasaremos com maior racionalidade o processo decisório.

O contexto dos fatos e das decisões deve, portanto ser preservado em uma seqüência histórica de informações sobre os diferentes aspectos do sistema. A forma como se procederá neste sentido poderá se modificar ao longo do tempo em função de que a mesma deve se adequar às necessidades

relativas ao estado de desenvolvimento, evolução e controle de cada sistema.

3.4 Sub-Modelo Animal I

Este sub-modelo responde pela estrutura física e existência do rebanho no sistema, sua produção, vendas e custos diretos, conforme representado na Figura 17.

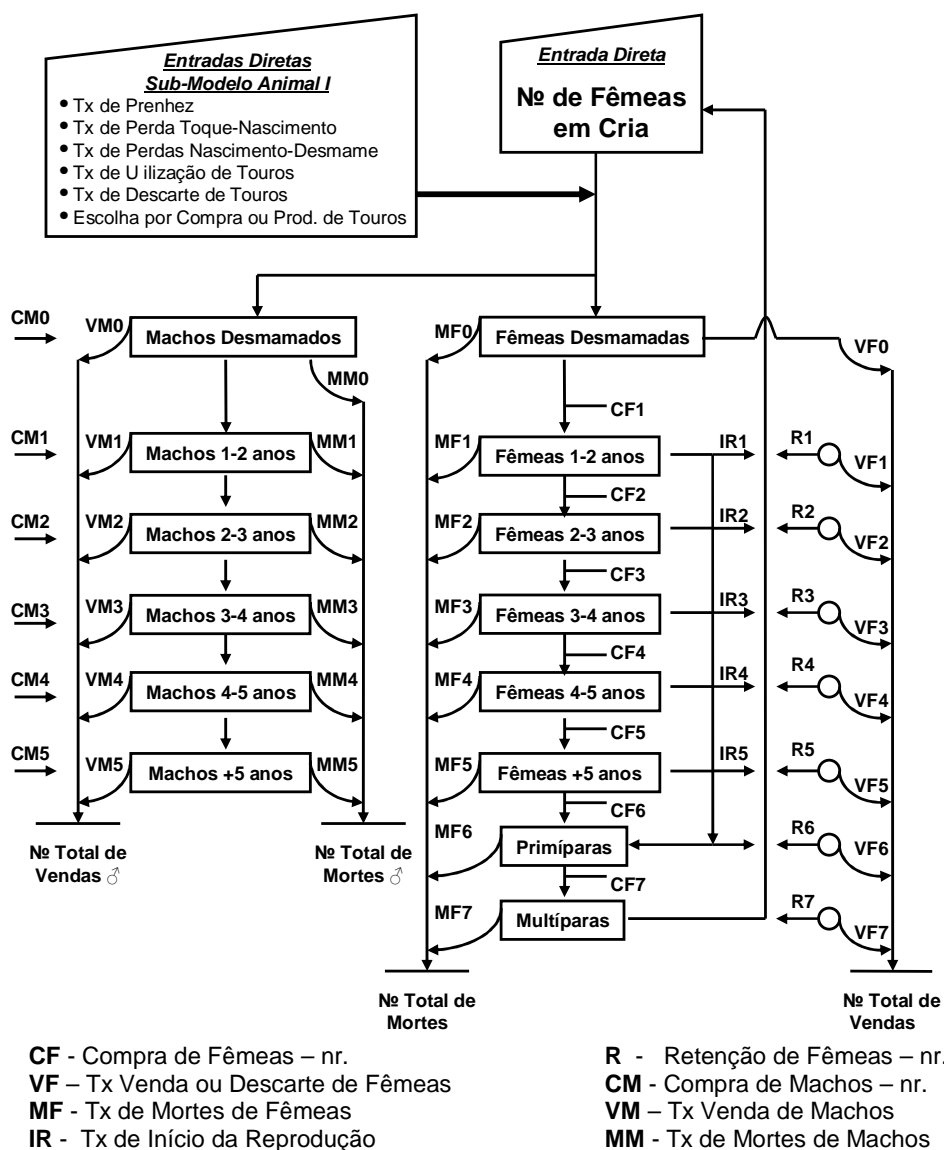


FIGURA 17. Evolução e estrutura do rebanho bovino a partir do número de fêmeas em cria e índices zootécnicos (Sub-modelo Animal I).

3.4.1 Entradas Diretas do Sub-modelo Animal I

- a - Taxa geral de prenhez (%)
- b - Taxa de perdas toque/nascimento (%)
- c - Taxa de perdas nascimento/desmame (%)
- d - Taxa de mortalidade por categoria (%)
- e - Taxa de utilização de touros (%)
- f - Taxa de descarte ou venda por categoria (%)
- g - Taxa de início da reprodução por categoria de fêmeas (%)
- h - Número de cabeças retidas por categoria – retenção
- i - Escolha por compra ou produção de touros
- j - Definição das categorias do rebanho – nome de cada categoria ou lote do rebanho

Conforme a Figura 17, o rebanho é estruturado a partir da informação direta ao modelo do número de fêmeas presentes no rebanho de cria, sob o qual incide as taxas de prenhez, perdas toque/nascimento e perdas nascimento/desmame, a fim de produzir o número de terneiros desmamados.

A princípio, o modelo considera para um rebanho estabilizado, um nascimento de 50% de machos e 50% de fêmeas. Pode-se alterar esta proporção, mas não é indicado fazê-lo a menos que o cenário projetado contemple alguma técnica de manipulação desta relação natural, como por exemplo, o uso de sêmen sexado na inseminação artificial.

A partir do desmame, incide separadamente sobre cada categoria de machos e fêmeas, as VSP's taxa de mortalidade e taxa de descarte ou venda. Para as categorias de fêmeas, incide também a taxa de início de reprodução, que indica o percentual de fêmeas de cada categoria que inicia a reprodução no ano planejado. Além disto, é informado diretamente ao modelo, o número de fêmeas retidas, caso haja esta necessidade, como em situações de baixas taxas reprodutivas, onde é necessário reter fêmeas no rebanho de cria para que o mesmo não diminua. O modelo indica para cada situação, o número de

fêmeas a ser retido para manter estável o rebanho de cria. Também é possível prever a retenção de fêmeas no caso de rebanhos com taxas adequadas de reprodução, mas que se deseje aumentar o rebanho de cria sem compras.

As compras também são informadas diretamente neste sub-modelo, com o número e categoria comprada, peso médio e valor pago, e entram na linha de evolução do rebanho conforme sua categoria. A partir deste momento, são submetidas às mesmas taxas de mortalidade e descarte que o rebanho produzido com a cria.

Para touros, o modelo prevê duas opções de escolha ao planejador: compra ou produção de touros. O número de touros necessários para ambos os casos é determinado a partir das taxas de utilização e descarte de touros, que incidem sobre o número de fêmeas em cria do rebanho projetado. Para a escolha “compra de touros”, o sub-modelo informa ao módulo de compra o número de touros necessários para a reposição anual. O valor da compra é uma entrada direta do planejador neste módulo. Para o caso de se optar por “produção de touros”, o sub-modelo retira da linha de evolução dos machos, o número calculado de touros necessários a partir dos mesmos parâmetros de uso de touros acima descritos. Assim, o número de terneiros ou novilhos para venda é reduzido na mesma magnitude.

Aplicando, portanto, as variáveis VSP acima relacionadas, a um número inicial de fêmeas em cria, pode-se projetar qualquer rebanho ou cenário de rebanho em diferentes sistemas de produção. Sistemas de cria, recria, terminação, ciclo completo ou mesmo modelos que integram diferentes combinações destes, são estruturados de acordo com a configuração do

conjunto de valores assumidos nas VSP's citadas. Cada configuração de VSP's do sub-modelo animal I caracteriza um contexto específico de rebanho. Ao determinar sua estrutura, e, juntamente com os resultados do sub-modelo animal II (item 6.5), a produção do sistema será determinada. Todas estas entradas no sub-modelo animal I são referentes a um ciclo anual de produção.

Uma vez estruturado um determinado rebanho, o sub-modelo animal I calcula os custos diretos anuais do mesmo a partir de planos de manejo previamente estabelecidos adequados a cada cenário. São considerados como planos de manejo, o plano sanitário (vacinas e controle de endo e ectoparasitas), plano de mineralização, suplementação e inseminação, entre outros. Com a entrada direta dos valores aceitos para os insumos e serviços necessários aos planos, o sub-modelo animal I calcula então os custos diretos anuais do rebanho projetado relativo a estes itens.

Certamente, os planos de manejo estabelecidos devem ter coerência com as metas e objetivos de desempenho projetados para o rebanho de cada cenário.

3.4.2 Saídas do Sub-modelo Animal I

Existem dois tipos de saídas deste sub-modelo: saídas para outros sub-modelos que compõe o modelo geral do sistema e saídas de resultados finais como, a produção do rebanho.

No caso da primeira, o sub-modelo animal I informa a estrutura do rebanho ao sub-modelo animal II (número por categoria e número de vendas) recebendo de volta o peso de venda de cada categoria, o qual depende do

desempenho mensal das mesmas, projetado no sub-modelo animal II. Este último sub-modelo também retorna ao sub-modelo animal I o peso médio anual e número médio anual por categoria para cálculo da carga média anual e dos índices de lotação do INCRA, entre outros.

A principal saída do sub-modelo I é, portanto, a produção anual do sistema, o peso total vendido (kg_{pv} / ano), e integrando a área útil anual de pecuária do sistema, a produtividade (kg_{pv} / ha / ano). Este índice é dado pela seguinte fórmula, considerando um dado período, que no caso do presente trabalho é anual:

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{kg}_{\text{pv}} \text{ Vendidos} - \text{kg}_{\text{pv}} \text{ Comprados} + \text{kg}_{\text{pv}} \text{ da Variação de Estoque}}{\text{Área Útil da Pecuária (ha)}}$$

A variação de estoque também é fornecida pelo modelo, dada pela seguinte fórmula:

$$\text{Variação de Estoque} = \text{kg}_{\text{pv}} \text{ Total Inicial do Período} - \text{kg}_{\text{pv}} \text{ Total Final do Período}$$

Como no presente trabalho projetamos sistemas estabilizados, a variação de estoque deve ser igual a zero.

Outras saídas deste sub modelo são:

- Receita bruta obtida multiplicando os kg_{pv} vendidos no período pelo seu preço médio aceito, considerando cada categoria;

- Desembolso em reais para os custos diretos do rebanho relativos a mineralização, inseminação e programas de vacinações e controle de endo e ecto parasitas anteriormente comentados.

- Carga média anual (kg_{pv} / ha)

- Número médio anual de cabeças do sistema (estoque médio em cabeças)

- Índice de lotação do INCRA (UA do INCRA / ha)

- Desfrute anual em cabeças (%). É o valor percentual do número de cabeças vendidas no ano em relação ao número médio de cabeças do ano no sistema.

- Desfrute anual em kg_{pv} (%). É o valor percentual dos kg_{pv} vendidos no ano em relação ao total médio de kg_{pv} do ano no sistema (estoque médio em kg_{pv}).

- Taxa de natalidade (%). Representa o valor percentual relativo ao número total de terneiros nascidos em relação ao número total de fêmeas expostas aos processos reprodutivos do período. É calculado pelo sub-modelo a partir das entradas diretas de taxa de prenhez e taxa de perdas toque/nascimento.

- Taxa de desmame (%). Representa o valor percentual relativo ao número total de terneiros desmamados em relação ao número total de fêmeas expostas aos processos reprodutivos do período. É calculado pelo sub-modelo a partir das entradas diretas de taxa de prenhez, taxa de perdas toque/nascimento e taxa de perdas nascimento/desmame.

- Taxa anual geral de mortalidade do sistema (%). Representa o valor percentual do total de mortes ocorridas no ano em relação ao estoque médio anual de cabeças do sistema.

- Taxa de reposição de fêmeas na cria (%). Representa o valor percentual de fêmeas em relação ao rebanho total de fêmeas em cria que são

repostas anualmente para manter o rebanho estável. Este parâmetro depende diretamente das taxas reprodutivas (tx de desmame) e das taxas de descarte das categorias de reposição do rebanho de cria de cada cenário (terneiras e novilhas).

3.5 Sub-Modelo Animal II

Este sub-modelo (Figuras 15 e 16), responde pelos objetivos e metas de desempenho animal e pela demanda de nutrientes considerada para cada categoria, trabalhando diretamente ligado ao sub-modelo animal I para produzir os resultados produtivos e econômicos do rebanho.

O sub-modelo animal II está vinculado ao Módulo Padrão (MP) antes descrito (Figura 15), no qual temos cada categoria do rebanho (informada pelo sub-modelo animal I), representada em um MP no sistema de planilhas, da mesma forma como descrito para os diferentes piquetes da propriedade.

Deste modo, temos uma pasta padronizada (MP) para cada piquete e categoria do rebanho. Temos a escolha de optar por vincular ou não, a categoria ou lote de um MP ao piquete representado no mesmo MP. A princípio, todos os cenários projetados neste trabalho operam com a categoria do rebanho desvinculada das áreas de uso em cada MP. O vínculo se dará, neste caso, apenas no final, com a totalização das demandas de nutrientes mensais de todas as categorias do rebanho, confrontadas com a soma das ofertas de nutrientes de cada piquete, através da integração de todos os MP's representativos das áreas descritas em cada cenário.

Em algumas situações podemos vincular uma categoria específica

com a sua área de ocupação ao longo do ano, dentro de cada MP, como é o caso de experimentos científicos que envolvam animais em pastejo, ou em áreas que desejamos ter algum controle específico como por exemplo, sua produção de peso vivo e produtividade. É claro que nestes casos, específicos, os piquetes e categorias envolvidas são desvinculados do cenário maior da propriedade, e passam a ser considerados como o próprio sistema observado, em uma análise pontual e separada do restante dos poteiros. Simplesmente focalizamos outra janela dentro dos diferentes níveis de organização dos sistemas, no caso um nível inferior de organização em relação a propriedade rural.

Um sistema que antes era visto como um sub-sistema ou parte de um todo maior (propriedade), passa a ser observado como sistema final em sua totalidade, isto é, o piquete, com seu solo, vegetação e animais, passa a ser o sistema planejado e observado, e não mais a propriedade como um todo. Assim, poderemos ter outras VSP's pertinentes a este novo sistema foco e até mesmo outros sub-modelos, conforme as respostas que esperamos obter do novo sistema, tais como outras variáveis de solo e de vegetação. Possivelmente, os níveis de precisão exigidos tenham que ser maiores do que os utilizados para níveis de organização superiores como o sistema da propriedade rural como um todo.

3.5.1 Entradas diretas do Sub-modelo Animal II

- a - Média mensal estimada para o ganho médio diário por categoria GMD ($\text{kg}_{\text{pv}} / \text{cab} / \text{dia}$)
- b - Número e peso médio mensal das cabeças perdidas, compradas e vendidas por categoria (kg_{pv})

- c - Peso estimado de nascimento (kg_{pv})
- d - Mês base dos nascimentos do cenário
- e - Mês base dos desmames do cenário
- f - Mês base do diagnóstico de gestação ou descarte de fêmeas
- g - Média mensal da produção diária de leite aceita para as fêmeas em lactação do rebanho (kg leite / vaca / dia)
- h - Média mensal estimada da concentração de NDT e DIVMO da forragem a ser consumida pela categoria

As pastas contendo o MP do sub-modelo animal II recebem do sub-modelo animal I, o número inicial de cabeças das categorias do rebanho. A partir daí, o sub-modelo animal II, em cada MP, calcula o número mensal e peso médio dos animais das distintas categorias, através da entrada direta do GMD, do número e do peso médio mensal das cabeças perdidas, compradas e vendidas, conforme fórmula abaixo:

Nr. Cab. Final do mês = nr. cab. Inicial do mês – nr. perdas – nr. vendas + nr. compras

Peso Médio Final do mês = Peso Médio Inicial do mês + (GMD * nr. dias do mês)

A evolução de peso das diferentes categorias é dada, portanto pelo GMD mensal de cada uma aplicado desde o momento do nascimento dos animais até sua saída do rebanho. Inicialmente, é informado diretamente ao sub-modelo, o peso de nascimento e mês base dos nascimentos aceitos para o rebanho e cenário modelado.

A partir deste ponto, o sub-modelo animal II calcula o peso médio final do mês para todos os meses do período (ano), de todas as categorias existentes no referido rebanho, conforme fórmulas acima descritas. Cabe ressaltar que o valor do peso final de uma categoria, é transferido automaticamente pelo MP do sub-modelo animal II, como peso inicial da

categoria imediatamente superior existente no rebanho projetado e assim sucessivamente até que se completem todas as categorias de machos e de fêmeas presentes.

O GMD estimado mensalmente para as categorias deve ter coerência com as metas e objetivos de produção do rebanho projetado. É uma entrada livre e direta do planejador, determinando o peso médio mensal das categorias do rebanho.

Outra entrada importante deste sub-modelo é a escolha do mês base dos desmames. Ele é aplicado a todas as categorias de fêmeas do rebanho que estão em lactação. O mês base de desmame pode ou não ser o mesmo entre as diferentes categorias em lactação.

Já o mês base de diagnóstico de gestação é informado a todas as categorias de fêmeas que foram expostas à reprodução no período, podendo ou não ser o mesmo entre as categorias. Ele define o mês de saída das fêmeas falhadas dos respectivos MP's das categorias do rebanho de cria, para categorias de descarte ou de retenção, conforme o cenário delineado.

A produção de leite do rebanho de cria é definida com relação ao período de lactação e volume médio produzido. O período (meses do ano) de lactação é definido pelas entradas diretas dos meses base de nascimento e de desmame antes mencionados. A produção de leite e a energia necessária para tal é estimada segundo o modelo matemático proposto pelo National Research Council - NRC Beef Cattle (2000), abaixo descrito:

$$\begin{aligned}
 k &= 1/T \\
 a &= 1/(PKYD \cdot k \cdot e) \\
 Y_n &= n/(a \cdot e^{(kn)}) \\
 E &= 0,092 \cdot MF + 0,049 \cdot SNF - 0,0569
 \end{aligned}$$

Onde:

k	=	Constante taxa intermediária (inverso do nr da semana em que ocorre o pico de lactação)
T	=	Semana do pico de lactação
a	=	Constante taxa intermediária
n	=	Semana da lactação
e	=	Logaritmo de base natural
PKYD	=	Produção de leite no pico de lactação (kg/dia)
Y _n	=	Produção diária de leite por semana de lactação (kg leite / dia)
E	=	Conteúdo energético do leite (Mcal ELM /kg)
MF	=	% de gordura do leite
YEn	=	Secreção diária de energia pelo leite (Mcal ELM/dia)
SNF	=	% de sólidos sem a gordura

Este modelo matemático gera curvas hipotéticas de lactação a partir da estimativa do volume produzido de leite no pico de lactação das fêmeas, como exemplificado na Tabela 05 abaixo:

TABELA 05: Produção diária de leite – média mensal conforme a produção diária estimada para o pico de lactação das vacas (kg leite / vaca / dia corrigidos para 4,0% de gordura presente no leite).

Pico de Lac kg leite/dia	mês							
	1	2	3	4	5	6	7	8
5,0	4,1	5,0	4,7	4,1	3,2	2,3	1,8	1,4
8,0	6,5	8,0	7,5	6,6	5,0	3,7	2,9	2,0
11,0	8,9	11,0	10,3	9,0	6,9	5,0	4,0	3,1
14,0	11,3	14,0	13,1	11,5	8,8	6,4	5,0	3,9

Esta produção de leite será utilizada pelo sub-modelo animal II para estimar a demanda de matéria seca (MS) e de energia metabolizável (EM) adicional para o rebanho de fêmeas em lactação do período.

Outra entrada direta do sub-modelo animal II é a estimativa da média mensal da concentração de nutrientes digestíveis totais (% NDT) e da digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (% DIVMO) da forragem a ser

consumida pela categoria, de modo a não limitar o desempenho da categoria no mês estimado pelo GMD.

Esta estimativa de qualidade refere-se ao que hipoteticamente os animais de cada categoria devem ingerir para não limitar seu desempenho projetado. Este parâmetro será utilizado pelo sub-modelo animal II para, através de modelos matemáticos propostos pelo National Research Council - NRC Beef Cattle (2000), estimar a demanda/consumo de matéria seca (MS) e de energia metabolizável (EM) por categoria do rebanho.

A partir do % de NDT estimado da forragem a ser consumida, calculamos a energia metabolizável da mesma, que será entrada nos modelos de consumo de MS e demanda de EM, através da fórmula proposta pelo National Research Council - NRC Beef Cattle (2000):

$$\text{Energia Metabolizável EM (Mcal / kg MS)} = \% \text{ de NDT} / 100 * 4,409 * 0,82$$

Estimativas de energia líquida da forragem a ser consumida a partir da EM calculada acima.

Estimativa de energia líquida para manutenção (ELm - Mcal /kg MS)

$$ELm = (1,37 * EM) - (0,138 * (EM^2)) + (0,0105 * (EM^3)) - 1,12$$

Estimativa de energia líquida de ganho (NEg - Mcal /kg MS)

$$NEg = (1,42 * EM) - (0,174 * (EM^2)) + (0,0122 * (EM^3)) - 1,65$$

3.5.2 Saídas do Sub-modelo Animal II

As saídas principais do sub-modelo animal II são o peso médio de venda das categorias para o sub-modelo animal I, o consumo estimado de matéria seca e a demanda de energia do rebanho projetada conforme sua

estrutura, metas e objetivos de produção, que serão confrontadas com a oferta de MS e EM do sub-modelo forragem.

A partir da ELM e da NEM estimadas acima, calculamos os seguintes parâmetros:

3.5.2.1 Demanda de Matéria Seca – MS

Estimativa de ingestão de MS para terneiros em crescimento

$$\begin{aligned} \text{ELm forragem} < 1,00; & \text{ DMI} = \text{kg}_{\text{pv}}^{0,75} * (0,2435 \text{ ELM} - 0,0466 \text{ ELM}^2 - 0,1128) / 0,95 \\ \text{ELm forragem} \Rightarrow 1,00; & \text{ DMI} = \text{kg}_{\text{pv}}^{0,75} * (0,2435 \text{ ELM} - 0,0466 \text{ ELM}^2 - 0,1128) / \text{ELm} \end{aligned}$$

Onde

$$\text{DMI} = \text{Ingestão de Matéria Seca}$$

Estimativa de ingestão de MS para novilhos (as) em crescimento

$$\begin{aligned} \text{ELm forragem} < 1,00; & \text{ DMI} = \text{kg}_{\text{pv}}^{0,75} * (0,2435 \text{ ELM} - 0,0466 \text{ ELM}^2 - 0,0869) / 0,95 \\ \text{ELm forragem} \Rightarrow 1,00; & \text{ DMI} = \text{kg}_{\text{pv}}^{0,75} * (0,2435 \text{ ELM} - 0,0466 \text{ ELM}^2 - 0,0869) / \text{ELm} \end{aligned}$$

Estimativa de ingestão de MS para vacas não-gestantes

$$\begin{aligned} \text{ELm forragem} < 1,00; & \text{ DMI} = (\text{kg}_{\text{pv}}^{0,75} * (0,04997 \text{ ELM}^2 + 0,0384) / 0,95) + (\text{IncrMS} * Y) \\ \text{ELm forragem} \Rightarrow 1,00; & \text{ DMI} = (\text{kg}_{\text{pv}}^{0,75} * (0,04997 \text{ ELM}^2 + 0,0384) / \text{ELm}) + (\text{IncrMS} * Y) \end{aligned}$$

Estimativa de ingestão de MS para vacas gestantes

$$\begin{aligned} \text{ELm forragem} < 1,00; & \text{ DMI} = (\text{kg}_{\text{pv}}^{0,75} * (0,04997 \text{ ELM} + 0,04631) / 0,95) + (\text{IncrMS} * Y) \\ \text{ELm forragem} \Rightarrow 1,00; & \text{ DMI} = (\text{kg}_{\text{pv}}^{0,75} * (0,04997 \text{ ELM} + 0,04631) / \text{ELm}) + (\text{IncrMS} * Y) \end{aligned}$$

Onde:

$$Y = \text{Produção diária de leite (kg leite/dia)}$$

$$\text{IncrMS} = \text{Incremento de kg de MS / kg de leite produzido}$$

3.5.2.2 Demanda de Energia de Manutenção- ELM

ELM Manutenção (Mcal /cab / dia)

Para animais em lactação

$$\text{ELm} = (\text{kg}_{\text{pv}}^{0,75}) * (0,077 * 1,2)$$

Para animais não lactantes

$$\text{ELm} = (\text{kg}_{\text{pv}}^{0,75}) * (0,077 * 1,0)$$

Kg de MS necessários para suprir a necessidade de energia de manutenção (ELm)

$$\text{MS (kg/dia)} = \text{Exigência de ELm} / \text{ELm da Forragem}$$

3.5.2.3 Demanda de Energia para Ganho - ELg

ELg para Crescimento (Mcal /cab / dia)

$$\text{ELg} = 0,0635 * ((0,891 * (0,96 * \text{kg}_{\text{pv}}))^{0,75}) * ((0,956 * \text{GMD})^{1,097})$$

Onde:

Fator 0,960 é a correção padrão do peso vivo cheio para peso vivo em jejum (SBW).

Fator 0,891 é a correção do peso vivo em jejum (SBW) para peso vivo vazio (EBW).

Fator 0,956 é a correção do GMD para Ganho corporal vazio (EBG)

Assim, a fórmula originalmente seria

$$\text{ELg} = 0,0635 * \text{EBW}^{0,75} * \text{EBG}^{1,097}$$

Sendo a ELg = RE (energia retida)

$$\text{MS (kg/dia)} = \text{Exigência de ELg para crescimento (Mcal /cab / dia)} / \text{ELg da forragem}$$

Energia para lactação

$$\text{ELmY} = \text{ELg para Lactação (Mcal /cab / dia)}$$

$$\text{ELmY} = \text{EY} * \text{Y}$$

$$\text{MSY (kg/dia)} = \text{ELmY} / \text{ELm Estimada para a Forragem a ser consumida (Mcal /kg MS)}$$

Onde:

ELmY = Energia líquida para a produção diária de leite (Mcal ELm)

EY = Energia p/ Produzir 1 kg leite (Mcal ELm / kg leite prod.)

Y = Produção diária de leite (kg leite/dia)

MSY = Consumo adicional de matéria seca para atender a demanda de energia da lactação.

Calcula-se este parâmetro dividindo-se pela energia de manutenção do alimento, pois se considera que a produção de leite tem eficiência de uso da energia semelhante à energia utilizada pelo animal para sua manutenção.

Energia para gestação

ELgest = ELg para Gestação (Mcal /cab / dia)

$$ELgest = (PN * (0,576/0,13) * (0,05855 - (0,0000996 * Dgest)) * (e^{((0,03233 - (0,0000275 * Dgest)) * Dgest)})) / 1000$$

MSgest = ELgest / ELM Estimada para a Forragem a ser consumida

- PN = Peso Estimado do Terneiro ao Nascimento kg
- Dgest = Dias de Gestação
- MSgest = Consumo adicional de matéria seca para atender a demanda de energia da gestação (kg/dia).
- e = Logaritmo de base natural

Deste modo, os animais do rebanho projetado pelo sub-modelo animal I, são submetidos a este conjunto de equações, conforme sua categoria, peso médio mensal e desempenho médio mensal, projetados no sub-modelo animal II, para produzir a estimativa mensal da demanda de matéria seca e energia para todo rebanho. Posteriormente, estas demandas estimadas em cada cenário, serão confrontadas com a estimativa da oferta destes mesmos parâmetros, provenientes do sub-modelo forragem, produzindo o que chamamos de balanço entre oferta e demanda de nutrientes do sistema.

3.6 Sub-Modelo Forragem

O sub-modelo forragem está inserido no módulo padrão (MP) anteriormente descrito (Figuras 15 e 16), juntamente com os sub-modelos animal II e agricultura. Este sub-modelo responde pelo balanço mensal de forragem dentro do ciclo anual projetado. O sub-modelo forragem é descrito e modelado pelas variáveis de entrada VSP's abaixo relacionadas e produz a partir delas, a oferta de matéria seca e energia a ser confrontada com a demanda destas produzida pelo sub-modelo animal II, em cada cenário

projetado.

Matéria seca (MS) disponibilizada para consumo ou MS consumível (MSdc), será definida como a fração da MS total presente na área que desejamos que seja consumida pelos animais. Representa a oferta de MS que hipoteticamente, será disponibilizada para consumo em cada cenário. Não é a disponibilidade ou oferta total de forragem, que considera tudo o que está à frente do animal para consumo (resíduo ou massa total presente). A MSdc é a fração da massa total disponível que será considerada neste trabalho como a oferta de MS, utilizada para compor o balanço entre oferta e demanda de nutrientes juntamente com o sub-modelo animal II.

A oferta de energia do sub-modelo forragem refere-se ao conteúdo energético estimado para a fração de MSdc, através da estimativa de qualidade desta fração da massa total disponibilizada para consumo (MSdc).

3.6.1 Entradas diretas do Sub-modelo Forragem

Cada MP representativo de um piquete do sistema projetado terá as entradas diretas abaixo relacionadas, de forma independente uma das outras entre os diferentes MP's. Contudo, dentro de cada MP, apesar da independência destas VSP's, será necessário haver coerência entre as VSP's e as características locais específicas, como solo, vegetação, fertilidade e manejos utilizados, de modo a representar com mais realismo o que ocorre em cada piquete do sistema.

Entradas diretas das VSP sub-modelo forragem:

- a - Taxa de Acúmulo (kg MS/ ha / dia)
- b - Taxa de Perdas (% do Disponibilizado – MSdc - ou % do

- Consumo)
- c - Resíduo inicial (kg MS / ha)
 - d - Diferimento / implantação - crescimento
 - e - Resíduo META Final (kg MS / ha)
 - f - Digestibilidade da MS Consumível (% DIVMO da MSdc)
 - g - NDT da MS Consumível (% NDT da MSdc)
 - h - Uso mensal de cada área - atividade agropecuária mensal
 - i - Insumos e serviços diretos da atividade agrícola

O balanço de forragem de cada piquete é definido, portanto, a partir destas VSP's. As estimativas são realizadas área por área em cada MP representativa, considerando as características específicas de cada uma, conforme anteriormente mencionado.

Assim, estimamos inicialmente a taxa de acúmulo média de cada mês do ciclo anual planejado, considerando o solo, vegetação, histórico de manejo e de carga animal, produtividade vegetal e/ou animal quando houver dados, e estimativas empíricas do parâmetro baseada fundamentalmente na experiência e conhecimentos locais.

A taxa de perda de forragem é outro parâmetro importante do balanço forrageiro (BARIONNI et al, 2006; ROCHA et al 2002; KORTE et al, 1987; HERINGER; CARVALHO, 2002; CECATO et al, 2001; ELEJALDE et al, 2004; ELEJALDE et al, 2005; FREITAS et al, 2002). Relaciona a fração da produzida que desapareceu por causas que não o consumo animal, tais como pisoteio, acamamento e zonas de exclusão devido às excreções e dejetos dos animais em pastejo. Não é senescência pois a mesma, em tese, já está computada na taxa de acúmulo, que representa o crescimento líquido de forragem (crescimento bruto – senescência).

Uma forma de expressar a taxa de perdas, sugerida por Rocha et al.

(2002) é a massa de forragem perdida como proporção do peso vivo dos animais presentes no pastejo da área, isto é, % do peso vivo, do mesmo modo como expressamos o consumo de forragem pelo animal. No presente trabalho, utilizaremos esta mesma expressão como uma das variáveis de saída do sub-modelo forragem, contudo, a entrada da taxa de perdas mensal de cada área nos MP's, será dada como uma fração da forragem a ser disponibilizada ou consumida (MSdc) pelos animais.

Esta forma foi adotada para entrada direta no modelo, pois para utilizar a mesma unidade acima citada (% do peso vivo), necessitamos ter os animais ajustados exatamente, categoria por categoria, dentro de cada piquete ou MP representativo do sistema. Isto é possível, mas não utilizamos este modo no presente trabalho. Assim, estimamos diretamente, um percentual da forragem a ser disponibilizada que julgamos que será “perdida” com o evento do pastoreio.

Assim como a taxa de acúmulo, as taxas de perdas necessitam maiores e mais abrangentes estudos pela pesquisa para que tenhamos maior base de dados à disposição, e possamos entender os principais mecanismos e condições em que ela ocorre, bem como sua magnitude. É uma importante parte do balanço forrageiro a ser considerada, pois, dependendo da circunstância, este valor pode ser igual ao consumo dos animais presentes.

Estas estimativas, por enquanto, estão baseadas em alguns poucos dados de pesquisa, e principalmente no histórico de carga e categoria animal de cada área (que ajuda a estimar o consumo) e no acompanhamento mensal do resíduo e estimativa e/ou medição da produção de forragem do período.

Com isto se estima um possível balanço e para acertar o mesmo com os dados observados, a variável para ajuste é a taxa de perdas. Joga-se, portanto, as diferenças encontradas no balanço destas variáveis para as perdas. Posteriormente, ela é expressa como % do peso vivo dos animais presentes.

$$\text{Perdas} = (\text{Resíduo Inicial} - \text{Resíduo Final}) + \text{Taxa de Acúmulo} - \text{Consumo Estimado}$$

Além destas variáveis, o balanço forrageiro deste trabalho será completado pelas variáveis resíduo inicial, diferimento e resíduo meta. A partir de um resíduo inicial, atribuído ao primeiro dia do ano do ciclo produtivo planejado, inicia-se o balanço forrageiro. Sobre este valor, a cada mês do ciclo, incidirá um valor estimado de taxa de acúmulo e de taxa de perdas de forragem. Paralelamente, temos a entrada direta do resíduo meta. Este é o valor do resíduo que julgamos adequado para atingirmos ao final de cada mês em cada piquete do sistema, ao longo do ano planejado. Este valor varia conforme cada cenário projetado, e, além de fornecer um plano de metas de manejo mensal para o resíduo das áreas, fornece a base de valor para estimarmos a matéria seca a ser disponibilizada (MSdc) em cada área por mês, conforme a fórmula abaixo:

$$\text{MSdc (kg MS/mês)} = \text{Resíduo Inicial} - \text{Resíduo Meta} + \text{MS acumulada} - \text{MS Perdida}$$

Quando marcamos “DIFERIMENTO” para um ou mais meses do ciclo planejado, o sistema desconsidera as perdas e o resíduo meta, daqueles meses, e soma ao resíduo inicial de cada mês diferido, a matéria seca acumulada no período, projetada pela taxa de acúmulo do referido mês. Os

meses subseqüentes ao diferimento deverão sofrer ajustes nos seus resíduos metas, de forma a distribuir a forragem acumulada conforme a necessidade de cada período dentro do contexto dos cenários propostos.

Com relação a oferta de energia do sistema, será feita a estimativa de qualidade da MSdc através do % de NDT. Outros parâmetros como % de DIVMO podem ser utilizados, mas não o foram no presente trabalho. O sistema é aberto para diferentes formas de estimar qualidade e necessidade nutricional.

A estimativa em questão refere-se a qualidade da forragem a ser disponibilizada para consumo em cada área do sistema, diferentemente da estimativa utilizada no sub-modelo animal II, que se refere à forragem a ser consumida pelo animal, para não limitar o objetivo de desempenho proposto ao mesmo.

Não são necessariamente os mesmos valores de NDT, pois, conforme o modo de operação do sistema utilizado neste trabalho, os módulos padrões (MP) operam com o sub-modelo forragem desvinculado do submodelo animal II em cada MP, isto é, os animais não estão alinhados com as áreas, a não ser no somatório geral das mesmas.

Caso estivéssemos com este alinhamento de áreas e animais, os valores de NDT para cada mês deveriam ser os mesmos para os dois sub-modelos.

As formulas, portanto, para gerar a energia da forragem no sub-modelo forragem, são as mesmas descritas anteriormente para o sub-modelo animal II, propostas pelo National Research Council - NRC Beef Cattle (2000).

Por fim, as duas entradas diretas deste sub-modelo forragem são a

quantidade mensal / hectare de insumos e serviços, bem como o tipo dos mesmos, aplicados em cada área, servindo para dar coerência às outras VSP's projetadas no caso (ex.: aumento de taxa de acúmulo – aplicação de fertilizantes); por outro lado, informa-se ao sistema, mensalmente, qual a atividade que ocupa cada área ou MP, isto é, se a área está sendo usada para pecuária, arroz, milho, soja etc. Com isto determinamos a área útil de cada atividade no sistema.

3.6.2 Saídas do Sub-modelo Forragem

Assim, a forragem disponibilizada para consumo em cada MP será somada, mês a mês, para produzir a oferta mensal total disponibilizada pelo sistema para consumo, ao longo do ciclo planejado. Esta será, portanto, uma das saídas do sub-modelo forragem, a oferta de matéria seca MSdc (kg MS/mês).

Paralelamente, a outra saída é a energia metabolizável (EM) fornecida pela MSdc, estimada pelo valor atribuído de NDT à mesma mensalmente, somando-se igualmente todos os MP's para produzir a oferta mensal total de EM do sistema.

Outras saídas deste sub-modelo forragem são os custos diretos das áreas de pastagens do sistema, referentes a aplicações de insumos e serviços, integrados com seus respectivos preços de mercado, informados em módulo específico do sistema.

3.7 Sub-Modelo Agricultura

A estimativa de produtividade de cada área do sistema baseia-se, além das características de clima da região, nas especificidades de cada piquete do sistema (Figuras 15 e 16). Variáveis como tipo de solo e sua fertilidade, o histórico de produção, de manejo, de ocorrência de plantas indesejáveis, pragas e doenças, bem como de fertilizações das diferentes áreas, influenciam nas estimativas. Também, uma visão prospectiva sobre as possíveis condições meteorológicas ao longo do ciclo da cultura e outras circunstâncias específicas como novas tecnologias a serem empregadas ou mesmo um conjunto de arranjos particulares de tecnologias já utilizadas em cada local (piquete ou talhão) são pontos a serem considerados.

Nestas estimativas de produtividade, temos um ponto que merece atenção, dentro do histórico de manejo das áreas, que são a utilização ou não de práticas de rotação de culturas e de integração lavoura-pecuária (ILP). Nesta última, também a forma como a mesma foi e é conduzida dentro do sistema, seus ajustes e práticas de controle e manejo.

Apesar de não dispormos de modelos consistentes para prever o comportamento produtivo das áreas em rotação e ILP, os resultados acumulados pela pesquisa e por produtores que já fazem o bom uso destas práticas são extremamente evidentes. Para as culturas agrícolas de sequeiro (soja, milho, sorgo etc.) existem inúmeros estudos sobre suas vantagens e muitos resultados concretos de pesquisa, principalmente de grupos integrados entre as Universidades Federais do Paraná (UFPR) e Rio Grande do Sul (UFRGS) (CARVALHO et al 2007) o que nos permite balizar algumas

estimativas de produtividade para áreas sob estes manejos.

Para a cultura do arroz irrigado, contudo, temos muito pouca pesquisa com rotação de culturas e ILP nas várzeas. As poucas iniciativas são na sua maioria, provenientes da unidade da Embrapa Clima Temperado – Pelotas, da UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, da UFSM – Universidade Federal de Santa Maria, e do INIA – Uruguai. Grande parte da informação sobre estas áreas em rotação vêm da experiência empírica dos produtores que utilizam e conduzem adequadamente esta práticas em seus sistemas de produção.

No presente trabalho, utilizaremos a projeção de um fator multiplicador médio encontrado nas diferentes fontes acima citadas, para a produtividade das áreas de arroz irrigado que realizam rotação de culturas e ILP (SAIBRO; SILVA, 1999, dados de propriedades com integração pecuária de corte/arroz na região do litoral norte do Rio Grande do Sul, Dr. Carlos Mass – INIA Taquarembó – comunicado pessoal e Embrapa Clima Temperado).

Estes fatores serão 20% de aumento de produtividade para áreas de primeiro ano de arroz e 10% para a mesma área no segundo ano de arroz, em relação a média histórica da área, considerando o mesmo padrão tecnológico aplicado.

3.7.1 Entradas diretas do Sub-modelo Agricultura

a -Produtividade vegetal - agricultura - kg / ha seco e limpo para grãos ou m³ / ha para florestas cultivadas para cada área.

b -Insumos e serviços diretos da atividade agrícola aplicados mensalmente em cada área.

3.7.2 Saídas do Sub-modelo Agricultura

- a - Produção vegetal total por cultura
- b - Valor bruto da produção
- c - Custos diretos da atividade agrícola (insumos e serviços diretos)

3.8 Outras saídas dos sub-modelos biológicos

Diferentes saídas podem ser ainda produzidas pelo cruzamento dos dados disponíveis entre os sub-modelos. Estas são produzidas e observadas conforme as necessidades e objetivos de cada cenário.

Assim, será estimada a eficiência de uso da matéria seca consumida (EMS) pelo rebanho de cada cenário, conforme a fórmula:

$$\text{EMS} = \frac{\text{consumo total anual de MS do rebanho}}{\text{kg pv totais produzidos no período}}$$

Também será estimada a eficiência biológica global (EBG) dos diferentes sistemas de produção pecuária, através da relação entre a energia metabolizável (EM) consumida pelos diferentes rebanhos e seus respectivos kg de peso vivo produzidos, conforme descreve Beretta et al., (2002).

$$\text{EBG} = \frac{\text{consumo total anual de EM do rebanho}}{\text{kg pv totais produzidos no período}}$$

Outras saídas:

- a - MS total demandada pelo rebanho (kg / ano)
- b - MS por hectare demandada pelo rebanho (kg MS/ ha /ano)
- c - EM total demandada pelo rebanho (Mcal EM / ano)
- d - EM por hectare demandada pelo rebanho (Mcal EM/ ha /ano)
- e - Consumo médio anual de MS do rebanho (% pv)
- f - Total de MS disponível / Total da demanda de MS
- g - Oferta média anual real (% do pv)
- h - Resíduo médio anual (kg MS/ ha)
- i - GMD médio do rebanho

- j - Taxa de acúmulo médio anual (kg MS/ ha / dia)
- k - Taxa média anual de perdas de forragem (% do disponibilizado ou % do consumo - MSdc)
- l - % de Perdas totais de forragem em relação ao pv do total rebanho (% do pv – média anual e mensal)

3.9 Análise Econômica

Conforme já comentado anteriormente, em virtude de existirem muitos recursos e fatores de produção sendo divididos em seu uso entre as diferentes atividades do sistema agropecuário, os custos serão analisados sob os conceitos de custos diretos e indiretos, conforme sintetizado nas Figuras 18 e 19, 26 a 34.

a) Segundo Santos et al.; (2002), os custos podem ser classificados da seguinte maneira:

Quanto à identificação material com o produto:

Refere-se à maior ou menor facilidade de identificar os custos com os produtos, através da medição precisa dos insumos utilizados, da relevância do seu valor ou da apropriação dos gastos por sistemas de rateio. Assim:

-Custos Diretos: são os custos identificados com precisão a um produto acabado, através de um sistema de medição e anotação, e cujo valor é relevante, como por exemplo, gastos com sementes, fertilizantes, máquinas, equipamentos e mão de obra utilizados exclusivamente em uma determinada atividade.

-Custos Indiretos: são aqueles necessários à produção, geralmente de mais de um produto, mas alocados arbitrariamente através de um sistema de rateio, a cada produto do sistema, como por exemplo, gastos com máquinas, equipamentos, combustíveis, manutenções e mão de obra utilizadas

em mais de uma atividade.

b) Quanto a variação quantitativa (física e em valor) relacionada com o volume produzido:

Refere-se ao fato dos custos permanecerem inalterados ou variarem em relação às quantidades produzidas.

-*Custos Variáveis*: são aqueles que variam em proporção direta com o volume produzido ou área de plantio. Ex.: fertilizantes, rações, hora-máquina, mão de obra temporária, sementes.

-*Custos Fixos*: são aqueles que permanecem inalterados em termos físicos e de valor, independentemente do volume de produção e dentro de um intervalo de tempo relevante. Geralmente são oriundos da posse de ativos e da capacidade ou estado de prontidão para produzir. Como exemplo, depreciações de instalações, benfeitorias e máquinas, seguro de bens, salários de mão de obra permanente, despesas administrativas e alimentação da equipe de trabalho.

Os custos podem, portanto ser variáveis diretos, indiretos e fixos diretos ou indiretos (custos fixos submetidos a sistemas de direcionamento).

Seguindo estes conceitos, utilizaremos uma estrutura de organização e avaliação de custos e resultados adaptada de Santos et al.; (2002), e Antunes e Ries (2001) abaixo exemplificada, sendo apresentadas tanto por atividade do sistema produtivo como para a totalidade do sistema produtivo. O plano de contas detalhado utilizado na elaboração dos cenários encontra-se no Anexo I deste trabalho.

COMPONENTES DE CUSTO

1. (=) Custos fixos totais
2. (=) Custos variáveis totais
3. (=) CUSTO OPERACIONAL TOTAL (1 + 2)
 - a. (+) Oportunidade - Remuneração do capital investido no período
 - b. (+) Oportunidade - Remuneração do valor da terra
4. (=) CUSTO DE OPORTUNIDADE TOTAL (a + b)
5. (=) CUSTO TOTAL (3 + 4)

RECEITAS

- (+) Receita bruta total e por atividade no período
- (+) Variação de estoque do produto no período
- (+) Outras receitas da atividade
6. (=) RECEITA TOTAL

RESULTADOS:

7. (=) MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO (Receita - Custos Variáveis)
8. (=) LUCRO OPERACIONAL (Receita - Custo Operacional)
9. (=) LUCRO TOTAL (Receita - Custo Total)

Os resultados acima também serão expressos percentualmente, por unidade de área utilizada e por unidade de produto produzido.

A margem de contribuição será definida conforme Martins (2003), como a diferença entre a receita bruta de um produto e seu custo variável. Será utilizada para auxiliar na análise do sistema integrado, já que, conforme o autor, existe dificuldades de alocação dos custos indiretos fixos, principalmente no caso de propriedades rurais, que por natureza, possuem uma grande proporção de seus custos classificados nesta categoria. A margem de contribuição irá demonstrar o quanto cada atividade integrada no sistema contribui para amortizar os custos fixos da propriedade.

3.9.1 Sistema e Critérios de Direcionamento de Custos

A atividade agropecuária imobiliza muito capital no processo produtivo e a maioria das atividades dividem de alguma forma os mesmos

recursos, fazendo com que os custos indiretos do sistema representem parte importante dos custos totais.

Deste modo, para evitar distorções nas avaliações econômicas, o sistema de direcionamento destes custos indiretos deve ter como objetivo representar de uma forma aceitável, o real uso dos fatores produtivos por cada atividade.

Os critérios de direcionamento utilizados no presente trabalho para alocar custos indiretos, seguirão este princípio do uso dos fatores de produção por cada atividade ou centro de custo do sistema. Estes critérios serão representados por valores percentuais que incidirão sobre cada item de custo indireto a ser direcionado entre as diferentes atividades da propriedade, determinados mensalmente por medidas específicas como, por exemplo, anotação das horas de uso de cada máquina e da mão de obra permanente nas diferentes atividades. Os valores utilizados serão apresentados e discutidos juntamente com a descrição de cada cenário proposto.

Outra forma será por atribuições empíricas feitas pelos administradores do percentual percebido de uso dos diferentes fatores produtivos por cada atividade. Este percentual então incidirá sobre cada custo indireto do referido mês.

Isto é aceitável, pois a cada mês, os administradores possuem uma boa memória de onde foram alocados os recursos de produção no período, bem como sua intensidade de uso. Esta percepção pode então ser traduzida em um percentual de uso, estimado de forma empírica para cada item de custo indireto, sendo este utilizado como critério de direcionamento.

Muitas vezes não é factível obter medidas reais e diretas para determinar precisamente direcionadores. Contudo, tendo em vista que os custos indiretos são parte importante dos custos totais da propriedade, não podemos deixar de alocá-los nas atividades, mas também não podemos utilizar critérios que não representem a realidade como, por exemplo, o percentual de receita bruta de cada atividade. É neste ponto que ocorrem as maiores distorções na avaliação das diferentes atividades integradas em uma propriedade rural.

Temos então que utilizar algum critério factível e aceitável que represente o mais próximo possível, dentro de cada realidade, o verdadeiro uso dos fatores de produção por cada atividade do sistema. Como exemplo, é razoável estimar percentualmente em um determinado mês, o quanto das horas de máquina do mês e da mão de obra disponível na propriedade foram utilizadas para arroz ou para a pecuária, utilizando este mesmo fator também para direcionar gastos com combustíveis, lubrificantes e manutenção de máquinas e equipamentos.

Cabe salientar, que a estrutura, métodos e nível de controle de cada sistema agropecuário são diferentes e passíveis de permanente aperfeiçoamento. Assim, utilizamos os direcionadores, com maior ou menor grau de acertos, com o objetivo de posicionar as atividades no contexto de mercado e do sistema produtivo, sem, contudo, utilizar os resultados isolados apurados para cada atividade para alterar o sistema produtivo da propriedade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo de planejamento proposto foi aplicado a duas propriedades rurais localizadas no Estado do Rio Grande do Sul, inseridas no Bioma Pampa. Estas serão designadas no presente trabalho como Fazenda B e Fazenda C, as quais foram submetidas às fases e procedimentos descritos anteriormente para se realizar o planejamento estratégico de cenários com enfoque sistêmico, de acordo com modelo conceitual proposto nesta tese.

A construção de cenários possíveis para os sistemas produtivos das propriedades inicia-se a partir de um diagnóstico participativo das mesmas, base fundamental para o planejamento sistêmico adaptado a cada realidade específica. Conforme o modelo proposto, o próprio processo de planejamento também é participativo, envolvendo os respectivos gestores com o objetivo de congregação, qualificar e ganhar comprometimento das pessoas com os objetivos levantados que, em verdade, se traduz em um processo contínuo de aprendizagem sobre a empresa, seu sistema produtivo e suas possibilidades.

Ambas propriedades trabalham com bovinocultura de corte em ciclo completo, sendo que a Fazenda C possui esta atividade integrada com a produção de arroz irrigado. O sistema pecuário se desenvolve basicamente sobre as pastagens nativas do Bioma Pampa, em diferentes níveis de

aplicação do conhecimento disponível. A seguir, detalharemos a descrição dos sistemas, bem como os resultados produzidos pela aplicação do modelo de planejamento proposto e suas conseqüências no processo decisório de cada uma das propriedades.

Cabe salientar que não é objetivo deste trabalho produzir índices ou valores que sirvam de parâmetros para extrapolação a outras realidades. Também não é objetivo comparar as duas propriedades entre si ou mesmo entre outras, tendo em vista as grandes diferenças existentes no ambiente interno e externo das mesmas, o que modifica a base de referência para comparação. Somente serão válidas neste trabalho, as comparações entre os diferentes sistemas de produção construídos (cenários) para uma mesma propriedade.

Foram, portanto, construídos dois cenários para a Fazenda B e três para a Fazenda C, sendo sempre o primeiro cenário de cada uma, representativo do diagnóstico inicial do sistema. Para todas as simulações, foi considerado o ano agrícola de 2006/2007, iniciando no mês de junho até maio. Serão descritos os cenários propostos com a aplicação do modelo, inicialmente com uma breve descrição individual, e por fim, com seus resultados econômico/produtivos apresentados e discutidos conjuntamente para cada propriedade.

4.1 Fazenda B

A Fazenda B possui como atividade principal a bovinocultura de corte em ciclo completo, baseada em pastagens nativas e cultivadas (azevém e

milheto). O relevo é caracterizado por coxilhas apresentando declividade moderada, com vegetação predominante formada por espécies de *Paspalum sp*, *Arístida sp*, *Andropogum sp*, *Axonopus sp*, *Desmodium sp* e *Trifolium spp*, entre outras.

Sua área total é de 1.269,6 ha, sendo 1.175,6 ha de área útil total. Opera em regime de arrendamento, no qual apenas uma parcela de 175 ha é própria. Foram criados dois cenários para a Fazenda B, no qual o cenário 1 é o diagnóstico inicial do sistema para o ano agrícola 06/07, e o cenário 2 é uma proposta de melhoria do sistema produzido, centrando as mesmas no conhecimento atualmente disponível sobre as potencialidades e restrições do Bioma Pampa, adaptadas às características locais da Fazenda B.

4.1.1 Cenário 1: Fazenda B – diagnóstico inicial

A bovinocultura, como mencionado, é a atividade principal. Contudo, em virtude da propriedade ainda dispor neste ano uma colheitadeira de grãos (possuía lavouras comerciais em anos anteriores), obtém parte de sua renda da prestação de serviços de colheita de arroz para terceiros, o que será demonstrado mais adiante nos resultados econômicos.

O rebanho médio anual do referido ano (06/07) encontra-se representado na Tabela 06 abaixo. Como podemos observar, o rebanho não apresenta uma estrutura lógica e estabilizada, com nascimentos praticamente em todos os meses do ano. Tem maior concentração de partos em agosto/setembro e janeiro/fevereiro, pois realiza duas épocas de inseminação artificial e monta natural por ano, sem, contudo, restringir o acesso dos touros

às vacas ao longo dos outros períodos em virtude da falta de cercas adequadas para contenção dos mesmos.

TABELA 06. Rebanho médio anual da Fazenda B para o ano agrícola de 06/07, cenário 1, diagnóstico inicial do sistema.

Categoria Animal	Quant. cab.	Peso Médio (kg)	Peso Total (R\$)	% por cab.
Terneiros - M até 4 meses	38	140,9	5.352,9	1,01
Terneiras - F até 4 meses	45	140,9	6.339,0	1,20
Terneiros - M até 10 meses	192	160,6	30.841,6	5,84
Terneiras - F até 10 meses	159	160,6	25.540,7	4,83
Novilhas de 2 a 3 anos p/ CRIA	104	348,3	36.225,2	6,86
Novilhas de 3 a 4 anos p/ CRIA	170	427,2	72.622,6	13,74
Múltiparas Solteiras - Retenção	181	451,9	81.787,5	15,48
Múltiparas com CRIA Agosto	351	457,5	160.591,3	30,39
Múltiparas com CRIA Janeiro	83	464,6	38.561,1	7,30
Fêmeas de Descarte	84	378,4	31.751,9	6,01
Machos de 1 a 2 anos	25	235,2	5.782,8	1,09
Machos de 2 a 3 anos	15	369,8	5.547,1	1,05
Touros de + 3 anos	9	644,9	5.696,6	1,08
Cavalos	21	450,0	9.450,0	1,79
Ovelhas	205	60,0	12.300,0	2,33
TOTAIS	1.681	314,3	528.390,3	100,00

A Fazenda B não compra animais para recria e engorda, e, a princípio, caracterizamos o seu sistema produtivo como ciclo completo, mas na verdade, podemos considerar como um sistema misto, pois até então como demonstrado na Tabela 07, eram vendidos diferentes categorias conforme as necessidades de cada momento.

A venda diferenciada de categorias tinha como base apenas o preço por kg de peso vivo, variando conforme o momento. Este foi um dos fatores a estimular a venda de terneiros e novilhos magros no período, onde a grande demanda para exportação de gado em pé para o Líbano aumentou o preço

destas categorias. Entretanto, os terneiros vendidos deixam de ser receita no ano seguinte como bois, e, a menos que haja um planejamento para contornar este fato, como era o caso, o sistema se desestabiliza e o rebanho não evolui dentro de uma lógica que permita planejar por prazos muito longos.

TABELA 07. Vendas de bovinos realizadas pela Fazenda B ao longo do ano agrícola 06/07 e outras receitas provenientes da prestação de serviços de colheita de arroz para terceiros.

Data da Venda	Descrição dos Produtos	Un.	Quant.	Peso Unitário	Peso Total	R\$ por kg	Valor por Unidade	Valor Total
16/01/2007	Bois	cab	15	220,0	3.300,0	2,27	500,00	7.500,00
27/03/2007	Novilhos 2 a 3 a para Abate	cab	9	409,9	3.689,1	4,35	872,30	7.850,74
27/03/2007	Novilhos 1 a 2 a para Abate	cab	11	409,9	4.508,9	4,35	872,30	9.595,34
27/03/2007	Vacas +36 m para Abate	cab	7	511,5	3.580,5	4,15	958,59	6.710,12
05/04/2007	Touros de descarte	cab	1	600,0	600,0	2,50	1.500,00	1.500,00
22/04/2007	Vaquilhonas remate	cab	15	233,0	3.495,0	3,00	700,00	10.500,00
22/04/2007	Vaquilhonas remate	cab	13	276,0	3.588,0	2,39	660,00	8.580,00
27/04/2007	Novilhos 1-2 anos recria	cab	44	251,0	11.044,0	2,59	650,00	28.600,00
27/04/2007	Terneiros para recria	cab	21	200,0	4.200,0	2,58	515,80	10.832,00
01/05/2007	Vacas de engorda	cab	34	350,0	11.900,0	2,00	700,00	23.800,00
11/06/2007	Terneiros para recria	cab	57	191,0	10.887,0	2,87	547,36	31.199,52
24/07/2007	Vacas para engorda	cab	42	321,4	13.500,1	2,00	642,85	27.000,00
21/08/2007	Touros de descarte	cab	4	627,5	2.510,0	2,00	1.255,00	5.020,00
27/12/2007	Vacas para engorda	cab	35	395,0	13.825,0	1,90	750,00	26.250,00
SUBTOTAL GADO			308	294,2	90.627,6	2,26	665,38	204.937,72
14/06/2007	Arroz em casca seco/limp.	kg	12.820		12.820,0	0,385	0,385	4.935,70
25/07/2007	Arroz com casca	kg	32.500		32.500,0	0,400	0,400	13.000,00
TOTAL GERAL								222.873,42

Este fato concorda com a discussão anteriormente feita sobre a grande influência do preço dos produtos como único fator afetando o processo decisório do sistema.

Com relação ao sistema forrageiro utilizado, a Fazenda B utilizava basicamente as pastagens nativas do bioma, sem qualquer critério de ajuste de carga animal, além de poucas e mal conservadas divisões. Durante o período hibernal, a produção forrageira era complementada com 180 ha de azevém cultivado com preparo convencional de solo, sendo plantado milheto na seqüência da mesma forma. Estas áreas somente recebiam a semente, sem

utilização de adubação de base ou cobertura.

Deste modo, como veremos mais adiante, os indicadores produtivos e o conseqüente desempenho econômico do sistema eram baixos.

4.1.2 Cenário 2: Fazenda B – sistema melhorado

Após o diagnóstico inicial, foi construído o cenário 2, uma projeção de um sistema produtivo estabilizado para a referida fazenda, melhorado em relação ao diagnóstico, pela incorporação de um conjunto de técnicas de manejo do rebanho e da cadeia forrageira do sistema. Isto Inclui um plano sanitário adequado (controle de endo e ecto parasitas e vacinações), ajuste de carga animal e adubação de pastagens nativas com sobressemeadura de espécies hibernais, ajustes no manejo da reprodução entre outras técnicas.

Esta melhora nas condições sanitárias e nutricionais do rebanho visou impactar sobre seu desempenho, basicamente pelo aumento dos índices reprodutivos e do ganho médio diário das categorias em crescimento, que, conforme Beretta et al. (2002) e Jorge Júnior et al. (2006), são as variáveis que mais influenciam os resultados bioeconômico de sistemas de produção pecuária, sendo a taxa de reprodução a mais importante para sistemas que envolvem a fase de cria.

O cenário 2 contempla para tal, um aumento na quantidade e na qualidade das áreas de pastagem melhoradas. São 315 ha de áreas de pastagens nativas melhoradas com adubação e introdução de espécies hibernais como o azevém, em sistema de plantio direto, sem utilizar dessecação da vegetação natural ou qualquer tipo de preparo de solo. Apenas

o rebaixamento desta vegetação no momento da sua implantação é necessário. Este é um dos pontos fundamentais do cenário construído. O fato de não se remover a pastagem natural para a implantação de espécies hibernais por qualquer método como, por exemplo, a dessecação, permite a estabilização da oferta forrageira ao longo do ano, e aumenta a capacidade de suporte e ganho animal do sistema, principalmente nos períodos de transição estival/hibernal e hibernal/estival. Dessecar as pastagens nativas, além de reduzir a forragem no ano, traz inúmeros outros problemas como o aumento da participação de espécies indesejáveis no campo e o aumento da proporção de solo exposto, o que agrava as freqüentes estiagens que ocorrem no verão do RS.

Outro fator importante de melhoria geral do sistema é a introdução de um rígido controle da carga animal, com freqüente e permanente acompanhamento da mesma, a fim de que se possam realizar em tempo, os devidos ajustes sempre que necessários.

Com relação à reprodução, o cenário 2 contempla a redução do período de inseminação e de monta no ano para no máximo 3 meses, concentrando os partos entre setembro e outubro, sendo setembro considerado como mês base para os nascimentos. Em função do melhor nível nutricional das fêmeas, o primeiro entoure é feito aos dois anos. A contenção dos touros fora da época de reprodução também foi planejada pela incorporação e utilização no sistema de cercas elétricas. Um rígido plano de vacinações para doenças da reprodução e exames andrológicos foram previstos.

Outro ponto importante para o aumento das taxas de reprodução,

uma vez que se tenha o rebanho estabilizado e adequada condição corporal das fêmeas, é o descarte anual de todas as fêmeas expostas à reprodução. O desmame foi previsto para o mês de março, quando os terneiros se encontram com aproximadamente 6 meses de idade e o diagnóstico de gestação é previsto para abril. No cenário 1, além de não se realizar o diagnóstico de gestação, os terneiros eram desmamados com 8 a 10 meses de idade em média, o que prejudica o planejamento anual de vendas e de manejo, e limita a condição corporal das vacas, principal variável a determinar os resultados reprodutivos das mesmas.

A Tabela 08 demonstra o rebanho médio anual projetado para o cenário 2 da Fazenda B.

TABELA 08. Rebanho médio anual da Fazenda B para o ano agrícola de 06/07, cenário 2.

Categoria	Quant.	Peso	Peso	% por
Animal	cab.	Médio (kg)	Total (R\$)	cab.
Terneiros - M	277	158,6	43.927,6	6,92
Terneiras - F	277	141,6	39.217,0	6,18
Novilhas de 1 a 2 anos	271	267,9	72.606,9	11,44
Novilhas de 2 a 3 anos p/ CRIA	238	359,6	85.706,0	13,51
Primíparas com Cria	184	437,9	80.717,3	12,72
Múltiparas com Cria	230	452,7	104.118,8	16,41
Fêmeas de Descarte	154	466,4	71.982,2	11,34
Machos de 1 a 2 anos	271	302,9	82.090,4	12,94
Machos de 2 a 3 anos	58	421,9	24.435,4	3,85
Touros de 2 a 3 anos	5	604,3	3.021,3	0,48
Touros de + 3 anos	16	753,5	12.056,5	1,90
Touros de Descarte	3	869,8	2.899,3	0,46
Cavalos	15	450,0	6.750,0	1,06
Ovelhas	80	62,5	5.029,2	0,79
TOTAIS	2.081	305,0	634.557,9	100,00

4.1.3 Comparação de indicadores dos cenários 1 e 2

Conforme se observa na Tabela 09, os indicadores de produção do cenário 1 (diagnóstico) são coerentes com o sistema e as práticas de manejo descritas anteriormente. O conjunto de seus resultados se assemelha aos encontrados para a média das propriedades de pecuária do RS levantadas pelo Diagnóstico da Pecuária Gaúcha (SEBRAE/SENAR/FARSUL, 2005), isto é, uma propriedade tradicional representativa da média da pecuária gaúcha.

Já os indicadores produtivos para o cenário 2, representam uma propriedade tecnificada, com eficientes índices produtivos, que refletem drasticamente nos resultados econômicos projetados, como veremos mais adiante. Este aumento não é fruto de uma ou outra técnica isolada no sistema e representa o resultado de um conjunto de tecnologias e controles interagindo para produzir este resultado. Assim, de nada adianta aumentar a área de pastagens melhoradas sem um adequado controle da carga animal ou mesmo sem elevar os índices reprodutivos pelo conjunto de técnicas e manejos da reprodução, pois, mesmo tendo adequado aporte forrageiro, não teríamos animais para desfrutar desta forragem produzida.

Da mesma forma, não adiantaria nada termos uma reprodução aumentada artificialmente através de técnicas hormonais e inseminação de tempo fixo (IATF) hoje disponíveis, se não fosse dado a este futuro rebanho as condições forrageiras adequadas. Os resultados de repetição de cria no ano seguinte seriam provavelmente muito piores do que as médias até então observadas.

TABELA 09. Indicadores técnicos e produtivos para os cenários construídos para a Fazenda B, ano agrícola de 06/07 (médias anuais).

Indicadores Técnico / Produtivos	CENÁRIO	
	1	2
Área Útil de Pecuária (ha)	1.168,9	1.175,6
Áreas de Pastagem Melhorada (ha)	180,0	315,0
% de Áreas Melhoradas	15,40%	26,79%
Produtividade Total (kg pv /ha/ano)	77,5	216,9
Produção Vendida (kg pv /ha/ano)	77,5	216,9
Desfrute cab (% estoque méd cab)	18,32%	28,45%
Desfrute kg pv (% estoque méd cab)	17,15%	40,57%
Carga (kg pv / ha)	452,0	539,8
Carga (UA 450 kg / ha)	1,005	1,199
Carga (UA INCRA / ha)	1,011	1,102
Número Médio de Cabeças	1.681	2.081
Número de Cabeças Vendidas	308	592
Número de Fêmeas em Cria	933	700
Taxa de Prenhez (%)	48,50	85,10
Taxa de Desmame (%)	45,16	79,25

A produtividade da cadeia forrageira, juntamente com a eficiência reprodutiva, é um dos principais fatores a influenciar a resposta produtiva e econômica do sistema. Isto está representado na Tabela 10, onde verificamos a melhoria destes aspectos no cenário 2, em relação ao diagnóstico (cenário 1). Os indicadores forrageiros para ambos cenários são compatíveis com os respectivos resultados produtivos do sistema demonstrados na Tabela 09.

Da mesma forma, a melhoria geral do sistema produtivo impacta na eficiência biológica global do rebanho, como podemos observar na Tabela 11. Apesar de aumentar a demanda total de matéria seca e energia do rebanho, a eficiência de uso desta energia e matéria seca para produção de carne praticamente se reduz à metade no cenário 2 em relação ao encontrado para o

cenário 1, diagnóstico. Os indicadores de demanda do rebanho, MS por hectare e EM por hectare, podem ser utilizados para dimensionar e ajustar sistemas, assim como hoje se utiliza a carga animal, e servem de alerta para a modificação do aporte forrageiro, conforme varia esta demanda, em função das metas de desempenho que se deseja do rebanho especificado.

TABELA 10. Indicadores do sistema forrageiro, médias anuais da Fazenda B para o ano agrícola de 06/07.

Indicadores do Sistema Forrageiro	CENÁRIO	
	1	2
Resíduo Médio Anual (kg MS/ ha)	808	1.633
Tx de Acúmulo Média (kg MS/ ha /dia)	8,6	20,0
Prod. Média de MS (kg MS/ ha /ano)	3.128	7.303
Oferta Média Anual Real (%)	7,82	13,67
Tx de Perdas (% do Disponibilizado p/ Consumo)	10,8%	21,8%
Perda Méd Anual MS (kg MS/ mês /ha)	367	1.836
% de Perdas / kg pv do Rebanho	0,23%	0,94%
Consumo Médio de MS (% pv)	2,45%	2,59%

TABELA 11. Indicadores da eficiência global do rebanho. Médias anuais da Fazenda B para o ano agrícola de 06/07.

Indicadores da Eficiência Biológica do Rebanho	CENÁRIO	
	1	2
Demanda Total de MS (kg / ano)	4.743.392	5.989.338
MS por Hectare (kg MS/ ha /ano)	4.035	5.095
Eficiência da MS (kg MS / kg pv prod.)	52,34	23,26
Consumo Médio de MS (% pv)	2,45%	2,59%
Total MS Disponível / Demanda Total MS	3,19	5,30
Demanda Total de EM (Mcal / ano)	7.826.707	10.198.555
EM por Hectare (Mcal / ha / ano)	6.658	8.675
Eficiência da EM (Mcal / kg pv prod.)	86,36	39,61

As modificações da eficiência biológica demonstradas na Tabela 11 corroboram os resultados encontrados por Beretta et al. (2002), e são reflexo direto da estrutura do rebanho e do ganho geral do sistema. A energia necessária para a manutenção do rebanho continua a ser demandada, independentemente se ocorre ou não ganho animal. Além disto, se existem muitas categorias em recria (animais acima de 2 anos) e baixos índices de reprodução, como é o caso do cenário 1, temos baixa produtividade, e, portanto, baixa eficiência de uso pelo rebanho, dos nutrientes disponíveis para produção no sistema.

Todos estes aspectos refletem diretamente sobre os resultados econômicos do sistema para cada cenário. Na Tabela 12, podemos observar que, apesar das melhorias propostas para o cenário 2 representarem um desembolso anual maior que o observado no cenário 1, a eficiência econômica (margem líquida) do sistema melhorado é maior, o que proporciona aumento substancial na renda do mesmo.

Um ponto a salientar, é o preço médio de venda, representado pela receita bruta por kg_{pv}. Apesar de a margem líquida ser maior no cenário 2, o preço de venda deste cenário não é. Isto ocorre devido a venda ocasional de carneiros no cenário 1, que não ocorre no cenário 2. Este fato reforça a importância que o produtor atribui à variável preço dos produtos no seu processo decisório, subjugando a produtividade do sistema como um dos fatores principais a sustentar sua competitividade.

Outro ponto a salientar, e que corrobora os resultados de um sistema tradicional de pecuária no RS encontrados no diagnóstico

SEBRAE/SENAR/FARSUL (2005), é que, apesar da baixa produtividade encontrada, estas propriedades até apresentam um resultado financeiro positivo em relação ao desembolso anual. Por isto as mesmas tem se mantido, além de que, na sua grande maioria, são propriedades familiares.

TABELA 12. Indicadores da eficiência econômica do sistema. Médias anuais da Fazenda B para o ano agrícola de 06/07.

Indicadores da Eficiência Econômica	CENÁRIO	
	1	2
<u>Sistema Pecuário</u>		
Custo Operacional Total (R\$)	222.011,75	340.786,05
Receita Bruta Total (R\$)	222.873,42	538.594,60
Margem Líquida Total (R\$)	861,67	197.808,55
Custo Operacional / ha (R\$ / ha)	189,93	289,88
Receita Bruta / ha (R\$ / ha)	190,66	458,14
Margem Líquida / ha (R\$ / ha)	0,74	168,26
Custo Operacional / kg _{pv} (R\$ / kg _{pv})	2,45	1,32
Receita Bruta / kg _{pv} (R\$ / kg _{pv})	2,46	2,09
Margem Líquida / kg _{pv} (R\$ / kg _{pv})	0,01	0,77
Margem Líquida %	0,39%	58,04%

A Fazenda B também representa esta realidade no cenário 1. Apesar de apresentar uma margem líquida praticamente igual a zero (Tabela 12), a propriedade é arrendada e tem em seus custos operacionais o pagamento anual deste valor, como demonstrado com mais detalhe na Figura 18, síntese econômico produtiva gerada pelo modelo da tese para o referido sistema. Este valor, caso a propriedade fosse própria, seria contabilizado pelos proprietários como margem líquida do sistema, gerando um quadro semelhante à situação acima descrita no diagnóstico SEBRAE/SENAR/FARSUL (2005).

SÍNTESE DO PROJETO PECUÁRIO

Sistema de Ciclo Completo em pastagem nativa e cultivada, não estabilizado.

1.168,93 ha de área útil, com 180 ha de pastagem cultivada (15,40%) - FAZENDA B Cenário 1 - Diagnóstico.

out/07

CUSTOS OPERACIONAIS				Tipo	Valor (R\$)	%
Defensivos Agrícolas	V	104,00	0,05%			
Sementes - Forrageiras	V	13.389,68	6,03%			
Carrapaticidas e Mosquicidas	V	5.194,50	2,34%			
Medicamentos Diversos	V	2.805,10	1,26%			
Vacinas	V	3.600,00	1,62%			
Vermífugos	V	4.657,50	2,10%			
Sal Mineral	V	13.520,60	6,09%			
Material para Inseminação	V	102,00	0,05%			
Nitrogênio	V	105,30	0,05%			
Sêmen	V	5.067,00	2,28%			
Serviço de Inseminação	V	1.632,00	0,74%			
Rações	V	39,80	0,02%			
Aquisição de Bovinos para Cria	V	3.862,00	1,74%			
Aquisição de Touros	V	11.400,00	5,13%			
Identificação e Rastreabilidade	V	344,10	0,15%			
Combustíveis e Lubrificantes	V	31.063,58	13,99%			
Equipamentos	F	15.823,88	7,13%			
Luz	F	613,02	0,28%			
Salários	F	30.550,48	13,76%			
Arrendamentos	F	69.444,20	31,28%			
Imposto - ITR	F	2.238,88	1,01%			
Comissões de Compra	V	1.350,00	0,61%			
Fretes e Carretos	V	2.552,04	1,15%			
Outros Custos Fazenda	F	2.552,09	1,15%			
1 - Total de Custos Fixos				F	121.222,55	54,60%
2 - Total de Custos Variáveis				V	100.789,20	45,40%
3 - CUSTO OPERACIONAL TOTAL (1 + 2)					222.011,75	100,00%
Total / ha					189,93	

PARÂMETROS PROJETADOS	
PRODUÇÃO	
Área Útil (ha)	1.168,93
Período (meses)	12
kg pv boi (R\$/kg pv)	2,20
Áreas de Azevém (ha)	180,00
% de Área Melhorada	15,40%
PRODUÇÃO DE CARNE	
Total do Rebanho	1 681
Peso Médio (kg)	314,27
kg Totais Produzidos	90.628,00
kg pv /ha/produzidos	77,53
kg Totais Vendidos	90.628,00
kg pv /ha/vendidos	77,53
Desfrute (% cab)	18,32%
Desfrute (% kg)	17,15%
Var. de Estoque kg	
VENDA DE ANIMAIS	
R\$/kg pv Vendido	R\$ 2,26
Cab. Vendidas	308
Peso Médio (kg)	294,25
R\$ / cabeça	665,38
kg pv Total	90.628,00
Receit. Bruta (R\$)	204.937,72
CARGA ANIMAL	
kg pv / ha	452,03
UA 450 kg/ ha	1,005
UA INCRA / ha	1,011

Parceria - Rateio RB	%
-	100,00%

Capitalização	Valor (R\$)
Saldo do Período Anterior	
Custo Operacional do período	222.011,75
Valor Adicional	222.011,75

Receita Bruta	Valor (R\$)
Outras Receitas - Venda de Arroz	17.935,70
Receita Direta da Atividade	204.937,72
4 - Receita Bruta Ajustada	222.873,42

CUSTO DE PRODUÇÃO	Custo/ha	Custo/Cab.	Custo/Kg	Custo Total
Custo Operacional	189,93	720,82	2,45	222.011,75
Custo de Oportunidade da Terra	11,53	43,75	0,15	13.475,00
Custo de Oportunidade do Capital	60,15	228,27	0,78	70.306,49
Custo de Produção Total	261,60	992,84	3,37	305.793,24

RESULTADO	Result./ha	Result./Cab.	Result./Kg	Total R\$
Receita Bruta	190,66	723,61	2,46	222.873,42
Margem Líquida	0,74	2,80	0,01	861,67
Lucro de Produção	(70,94)	(269,22)	(0,91)	(82.919,83)

ANÁLISE DO RESULTADO NO PERÍODO

INDICADORES ECONOMICOS	
Período da Atividade (meses)	12,00
Lucro de Produção (%)	(27,12)
Margem Líquida (%)	0,39
Margem Operacional (%)	0,39
Giro do Capital	0,0389
Rentabilidade do Ativo Total (%)	0,02
Retorno do Investimento (anos)	6646,28
Remuneração do Capital (% a.a.)	6,00%
Arrendamento da Área (35 Kg _{pv} /ha)	R\$ 13.475,00

INDICADORES TÉCNICOS	
Produtividade Área Útil (Kg _{pv} /ha)	77,53
Desfrute Cab. Vendidas/Total Cab.	18,32%

Margem de Contribuição (4 - 2)		Pecuária
Valor em R\$		122.084,22
% da Receita Bruta		54,78%

Divisão		
Custo Total	R\$ 305.793,24	
Rateio (%)	100,00%	
Receita Bruta	R\$ 222.873,42	
Lucro de Prod.	(R\$ 82.919,83)	
%	(27,12)	0,00%
Desembolso		
Custo Operac.	R\$ 222.011,75	
Margem Líquida	R\$ 861,67	
%	0,39	0,00%

FIGURA 18. Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 1, relativo à Fazenda B.

SÍNTESE DO PROJETO PECUÁRIO

Sistema de Ciclo Completo estabilizado, acasalamento e abate aos 2 anos em pastagem nativa e cultivada.
1.175,6 ha de área útil, com 315 ha de Pastagem Nativa Melhorada (26,79%) - FAZENDA B Cenário 2.

out/07

CUSTOS OPERACIONAIS				Tipo	Valor (R\$)	%
Aquisição de animais (Touros)	V	19.250,00	5,65%			
Pastagens e Silagens (Insumos)	V	106.416,00	31,23%			
Óleo Diesel Pastagens	V	3.037,50	0,89%			
Óleo Diesel (menos pastagens)	V	3.198,84	0,94%			
Lubrificantes	V	1.219,17	0,36%			
Manutenção Veículos, Tratores e Eq.	F	1.143,38	0,34%			
Carrapaticida e Mosquicidas	V	3.807,35	1,12%			
Vermífugos	V	4.624,00	1,36%			
Vacinas	V	10.101,35	2,96%			
Medicamentos Diversos	V	1.370,00	0,40%			
Suplementos Alimentares	V					
Suplementos Minerais	V	17.783,28	5,22%			
Sal Proteínado ou Energético	V					
Inseminação Artificial	V	4.300,80	1,26%			
Manutenção de Touros	F					
Identificação e Rastreabilidade	V	3.854,15	1,13%			
Mão de Obra	F	28.732,83	8,43%			
Assistência Técnica	F	16.254,00	4,77%			
Manutenção Cercas e Bretes	F	1.500,00	0,44%			
Depreciação	F	6.290,48	1,85%			
Serviços de Terceiros - Máquinas	V	2.362,50	0,69%			
Serviços de Terceiros - Mão de Obra	V	1.910,00	0,56%			
Impostos	F	13.269,23	3,89%			
Alimentação dos Funcionários	F	1.000,00	0,29%			
Arrendamentos	F	84.361,20	24,75%			
OUTROS	F	5.000,00	1,47%			
Total de Custos Fixos	F	157.551,12	46,23%			
Total de Custos Variáveis	V	183.234,93	53,77%			
TOTAL DE CUSTOS OPERACIONAIS (I + D)		340.786,05	100,00%			
Total / ha		289,88				

PARÂMETROS PROJETADOS	
PRODUÇÃO	
Área Útil (ha)	1.175,60
Período (meses)	12
kg pv boi (R\$/kg pv)	2,20
Áreas Adubadas (ha)	315,00
% de Área Melhorada	26,79%
PRODUÇÃO DE CARNE	
Total do Rebanho	2 081
Peso Médio (kg)	304,98
kg Totais Produzidos	257.447,50
kg pv /ha/produzidos	216,87
kg Totais Vendidos	257.447,50
kg pv /ha/vendidos	216,87
Desfrute (% cab)	28,45%
Desfrute (% kg)	40,57%
Var. de Estoque kg	
VENDA DE ANIMAIS	
R\$/kg pv Vendido	R\$ 2,09
Cab. Vendidas	592
Peso Médio (kg)	434,88
R\$ / cabeça	909,79
kg pv Total	257.447,50
Receit. Bruta (R\$)	538.594,60
CARGA ANIMAL	
kg pv / ha	539,77
UA 450 kg/ ha	1,199
UA INCRA / ha	1,102

Parceria - Rateio RB	%
-	100,00%

Capitalização	Valor (R\$)
Saldo do Período Anterior	
Custo Operacional do período	340.786,05
Valor Adicional	340.786,05

Receita Bruta	Valor (R\$)
Outras Receitas - Var Estoque	
Receita Direta da Atividade	538.594,60
Receita Bruta Ajustada	538.594,60

CUSTO DE PRODUÇÃO	Custo/ha	Custo/Cab.	Custo/Kg	Custo Total
Custo Operacional	289,88	575,65	1,32	340.786,05
Custo de Oportunidade da Terra	11,46	22,76	0,05	13.475,00
Custo de Oportunidade do Capital	79,12	157,12	0,36	93.015,14
Custo de Produção Total	380,47	755,53	1,74	447.276,18

RESULTADO	Result./ha	Result./Cab.	Result./Kg	Total R\$
Receita Bruta	458,14	909,79	2,09	538.594,60
Margem Líquida	168,26	334,14	0,77	197.808,55
Lucro de Produção	77,68	154,25	0,35	91.318,42

ANÁLISE DO RESULTADO NO PERÍODO

INDICADORES ECONOMICOS	
Período da Atividade (meses)	12,00
Lucro de Produção (%)	20,42
Margem Líquida (%)	58,04
Margem Operacional (%)	36,73
Giro do Capital	0,0882
Rentabilidade do Ativo Total (%)	3,24
Retorno do Investimento (anos)	30,86
Remuneração do Capital (% a.a.)	6,00%
Arrendamento da Área (35 Kg _{pv} /ha)	R\$ 13.475,00

INDICADORES TÉCNICOS	
Produtividade Área Útil (Kg _{pv} /ha)	216,87
Desfrute Cab. Vendidas/Total Cab.	28,45%

Margem de Contribuição		Pecuária
Valor em R\$		355.359,67
% da Receita Bruta		65,98%

Divisão			
Custo Total	R\$ 447.276,18		
Rateio (%)	100,00%		
Receita Bruta	R\$ 538.594,60		
Lucro de Prod.	R\$ 91.318,42		
%	20,42	0,00%	
Desembolso			
Custo Operac.	R\$ 340.786,05		
Margem Líquida	R\$ 197.808,55		
%	58,04	0,00%	

FIGURA 19. Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 2, relativo à Fazenda B.

Para o cenário 2, também temos o mesmo relatório apresentado na Figura 19, incluindo igualmente o mesmo valor de arrendamento pago anualmente.

Para a transição do cenário 1 para o 2, boa parte dos recursos estão atualmente vindo da venda de equipamentos de lavoura não mais necessários como a colheitadeira automotriz de grãos, que apenas prestava serviço a terceiros, mas valor tem mais importância sendo injetados no sistema pecuário para promover as melhorias propostas no cenário 2.

A seguir, na Figura 20, será apresentada a expressão gráfica do balanço mensal entre a oferta e demanda de matéria seca e energia metabolizável de cada cenário construído para a Fazenda B.

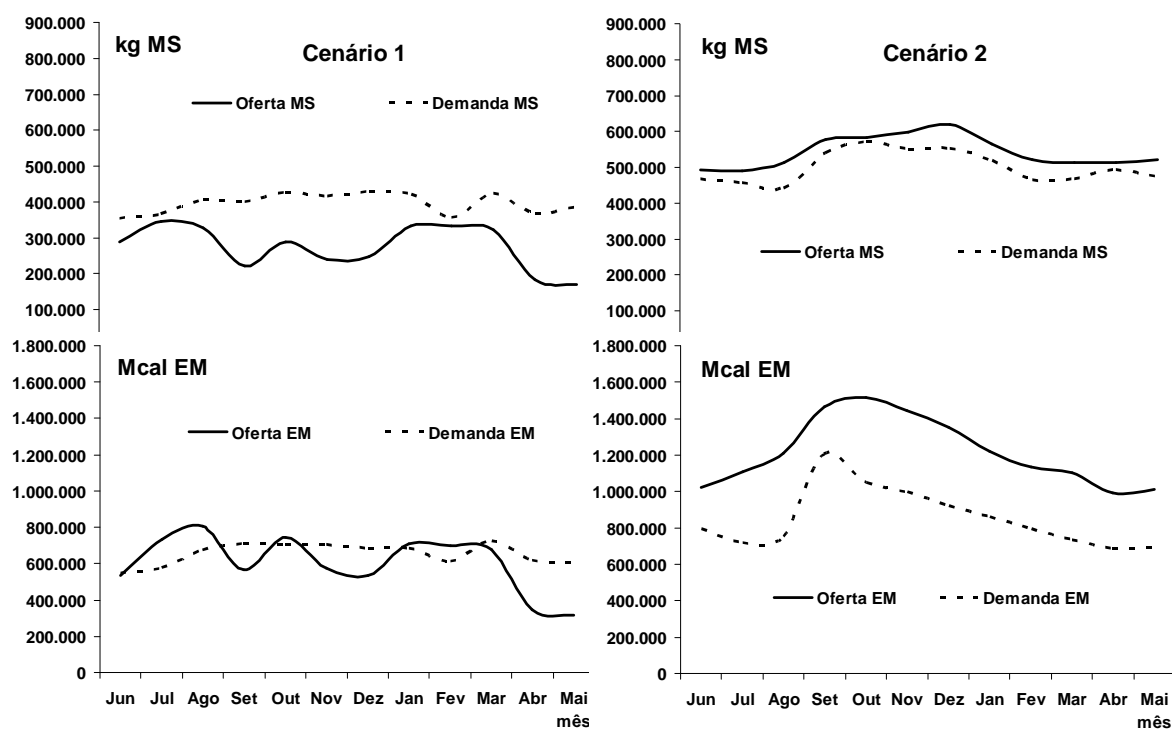


FIGURA 20. Balanço mensal entre a oferta e demanda de matéria seca e energia metabolizável total para os cenários propostos à Fazenda B (kg MS e Mcal EM totais da propriedade / mês).

O modelo gera estes gráficos em função das variáveis de entrada descritas no capítulo 3 (Materiais e Métodos). Como podemos observar nestas figuras, são grandes as diferenças entre os dois cenários, e explicam os resultados produtivos de cada sistema. No cenário 1, temos uma deficiência de MS por todo o ano em relação à demanda do rebanho, o que é coerente com os baixos índices produtivos encontrados. No cenário 2, este ajuste atende a demanda do rebanho projetado e suas metas e objetivos de produção estabelecidos. É importante salientar, que este ajuste não é feito somente pelo aumento das áreas melhoradas no sistema e correto controle de carga no processo de pastoreio. Boa parte deste ajuste é realizado pela projeção de diferimento mensal de cada piquete do sistema. Esta única técnica responde sozinha por grande parte deste ajuste, tendo em vista que o crescimento de forragem não é igual em todos os meses do ano e muito menos, a demanda animal. Dependendo de como ajustamos o rebanho no ano, deslocamos também as diferentes demandas, como por exemplo, as relativas à lactação, por diferentes períodos no ano, o que também afeta drasticamente o balanço mensal entre oferta e demanda de nutrientes do sistema.

Assim, o planejamento de diferimento e uso mensal de cada piquete, associado ao planejamento de quando serão realizadas no ano práticas de manejo do rebanho, tais como parto/acasalamento e desmame, determinam fortemente os resultados positivos ou negativos do balanço de nutrientes do sistema pecuário.

Como este balanço é construído mensalmente, piquete a piquete, sobre uma base física que representa a propriedade específica e seu rebanho

projetado, torna-se o mesmo dos principais pontos a influenciar a tomada de decisão. Com base nele, pode-se projetar para cada sistema produtivo a ser adotado em uma propriedade, quais as metas e objetivos de produção possíveis e aceitáveis, e por fim, qual a carga animal mensal e anual adequada ao sistema de produção proposto e adotado em cada propriedade rural.

4.2 Fazenda C

A Fazenda C tem como atividades principais a bovinocultura de corte em ciclo completo, baseada em pastagens nativas e cultivadas (azevém e sorgo forrageiro) e o cultivo de arroz irrigado. O relevo é caracterizado por planícies com partes de coxilhas apresentando declividade moderada. A vegetação predominante é formada por gramíneas e leguminosas de espécies como *Paspalum sp.*, *Axonopus sp.*, *Digitaria sp.*, *Desmodium sp.*, entre outras.

Sua área total é de 1.921,9 ha, sendo 1.563,6 ha de área útil total. A Fazenda C também tem como atividade secundária, o florestamento, com o plantio de pinus e eucalipto, os quais ocupam 261,7 ha da área útil total. Deste modo, dispõe-se para pecuária e culturas temporárias, uma área de 1.301,9 ha, sendo esta a área útil considerada para os cenários construídos no presente trabalho. Outras atividades como o cultivo de soja, milho e sorgo também são realizadas, porém não com a finalidade de comercializar os grãos, mas para fornecer suplementos ao rebanho bovino (grãos e silagens) e proporcionarem alguma rotação com a cultura do arroz. A integração lavoura-pecuária (ILP) ocorre de diferentes formas, trazendo benefícios, mas que ficam limitados pela falta de um plano de rotação do arroz irrigado, sendo este um dos objetos de

planejamento na construção dos cenários.

Foram criados três cenários para a Fazenda C, no qual o cenário 1 é o diagnóstico inicial do sistema para o ano agrícola 06/07, o cenário 2 é uma projeção do cenário 1, apenas estabilizando o rebanho bovino, que estava em crescimento no primeiro cenário. O cenário 3 é um proposta de modificação do sistema de ILP, onde a área de arroz descrita no cenário 1 foi reduzida para permitir a formação de uma seqüência de cortes de lavoura e um plano de rotação que viabilize os benefícios da ILP conhecidos tanto pela pesquisa, como pela experiência dos produtores. Isto possibilitou aumentar a escala da pecuária neste cenário, intensificando as práticas de manejo das pastagens e do rebanho já utilizadas na propriedade, as quais serão detalhadas na descrição do cenário 1, diagnóstico. A redução da área de arroz proposta, também traz implicações de ordem operacional, produtiva e econômica ao sistema do arroz bem como para toda propriedade, as quais serão detalhadas na descrição do cenário 3.

4.2.1 Cenário 1: Fazenda C – diagnóstico inicial

A orizicultura irrigada é, portanto, a atividade principal da Fazenda C, integrada de diferentes formas com a bovinocultura de corte, e sem uma ordenação específica em virtude da falta de uma seqüência de longo prazo estabelecida para o plantio do arroz. Deste modo, também não se pode planejar por períodos mais longos a forma como a pecuária irá interagir com a lavoura, ficando estas decisões limitadas a um ano, horizonte de planejamento praticado até então.

O rebanho médio existente na Fazenda C no ano 06/07 encontra-se representado na Tabela 13. Como podemos observar, o rebanho não apresenta uma estrutura estabilizada neste cenário, pois se encontra em crescimento via retenção de fêmeas. A propriedade utiliza a inseminação artificial (IA) como única técnica reprodutiva para todo o rebanho de cria há mais de 30 anos, sem o uso de touros para monta natural ou repasse da IA. Não se utiliza a inseminação de vacas com cria ao pé, sendo todos terneiros submetidos à técnica do desmame precoce aos 60 dias, desde o ano de 1996.

TABELA 13. Rebanho médio anual da Fazenda C para o ano agrícola de 06/07, cenário 1, diagnóstico inicial do sistema.

Categoria Animal	Quant. cab.	Peso Médio (kg)	Peso Total (R\$)	% por cab.
Terneiros - M	155	158,3	24.537,6	6,39
Terneiras - F	155	140,9	21.844,3	5,69
Novilhas de 1 a 2 anos	137	255,2	34.965,7	9,10
Novilhas de 2 a 3 anos p/ CRIA	124	388,9	48.097,0	12,52
Novilhas de 3 a 4 anos p/ CRIA	9	457,9	4.273,4	1,11
Múltiparas Solteiras Retenção	72	550,1	39.605,0	10,31
Primíparas com Cria	81	439,3	35.733,4	9,30
Múltiparas com Cria	223	497,1	110.862,0	28,86
Fêmeas de Descarte	18	469,3	8.525,9	2,22
Machos de 1 a 2 anos	122	314,1	38.246,1	9,96
Machos de 2 a 3 anos	11	473,0	5.320,7	1,39
Cavalos	27	450,0	12.150,0	3,16
TOTAIS	1.135	338,6	384.161,2	100,00

O período de inseminação é de aproximadamente 90 dias, ocorrendo de março a maio, com o objetivo de concentrar os partos em janeiro e fevereiro. As novilhas iniciam a inseminação 15 dias antes das vacas, onde com processos de sincronização do estro, fazem um ciclo neste período. As vacas iniciam na inseminação, portanto, ao redor do dia 15 de março. O

repassa é realizado também por IA, sendo que cada fêmea, dentro dos critérios de seleção utilizados, pode ser inseminada até 3 vezes dentro do período reprodutivo estipulado. Caso isto ocorra, ela é retirada do lote de IA, aguardando o diagnóstico de gestação.

A Fazenda C não compra animais para recria e engorda, tendo o seu rebanho fechado, crescendo até então somente via retenção de fêmeas. As vendas de bovinos do ano 06/07 estão descritas na Tabela 14. O valor apurado é líquido, já descontado o Funrural (2,3%).

TABELA 14. Vendas de bovinos realizadas pela Fazenda C, cenário 1, ao longo do ano agrícola 06/07.

Data	Peso Vivo kg	Total cab.	Consumo	Tipo	R\$	R\$ por kg	R\$ por cab	Kg por cab
15-mai-06	3.150	6	0	vaca	4.848,75	1,65	808,13	525,0
15-mai-06	12.340	26	0	novilhos	19.894,05	1,73	765,16	474,6
20-mai-06	520	1	1	vaca	754,00	1,45	754,00	520,0
20-jun-06	500	1	1	vaca	725,00	1,45	725,00	500,0
20-jul-06	410	1	1	vaca	615,00	1,50	615,00	410,0
20-ago-06	500	1	1	vaca	750,00	1,50	750,00	500,0
22-ago-06	30.260	60	0	vaca	53.763,04	1,88	896,05	504,3
20-set-06	460	1	1	vaca	690,00	1,50	690,00	460,0
17-out-06	15.370	33	0	novilhos	29.488,84	1,98	893,60	465,8
17-out-06	7.870	15	0	vaca	13.584,59	1,88	905,64	524,7
20-out-06	440	1	1	vaca	660,00	1,50	660,00	440,0
16-nov-06	14.830	33	0	novilhos	28.179,67	2,03	853,93	449,4
20-nov-06	440	1	1	vaca	660,00	1,50	660,00	660,0
20-dez-06	440	1	1	vaca	660,00	1,50	660,00	660,0
20-jan-07	460	1	1	vaca	782,00	1,70	782,00	460,0
29-jan-07	14.240	33	0	novilhos	29.620,97	2,10	897,61	431,5
20-mar-07	420	1	1	vaca	588,00	1,40	588,00	420,0
20-abr-07	570	1	1	vaca	969,00	1,70	989,00	570,0
20-mai-07	500	1	1	vaca	850,00	1,70	850,00	500,0
TOTAIS	103.720	218	12		188.082,91	1,81	862,77	475,8

A Fazenda C já aplica um conjunto de técnicas de manejo do rebanho e da cadeia forrageira utilizada, que permitem obter adequados índices zootécnicos. Assim, planos sanitários intensivos de vacinações e de

controle de endo e ecto parasitas são utilizados, bem como o controle permanente e freqüente da carga animal, adubação de pastagens nativas com ou sem sobressemeadura de espécies hibernais, ajustes no manejo da reprodução, entre outras.

São 87,8 ha de áreas de pastagens nativas melhoradas com adubação e introdução de espécies hibernais como o azevém, em sistema de plantio direto, sem utilizar dessecação da vegetação natural ou qualquer tipo de preparo de solo, da mesma forma como descrito para o cenário 2 da Fazenda B. Cabe ressaltar a importância deste sistema de implantação e uso das pastagens hibernais sobre os campos nativos na estabilização e segurança da produção de forragem da propriedade, tendo em vista a adaptação das espécies nativas ao ambiente e sua resistência às condições adversas. Esta tecnologia tem proporcionado a sustentação forrageira do rebanho principalmente quando a lavoura de arroz entra no seu ciclo de cultivo e reduz a área disponível para pecuária.

A propriedade é composta, portanto, de campos de várzea, possuindo estes uma elevada capacidade de suporte, tanto pelas adubações que recebem quanto pela infiltração de água de valos e drenos, que mantém a umidade do solo relativamente alta. Além disto, em algumas áreas utiliza-se a estrutura de irrigação do arroz para manter o nível de água destes valos próximos de transbordarem para dentro dos campos, o que, associado à adubação, principalmente nitrogenada, proporciona elevada produção de forragem de qualidade e o conseqüente aumento do ganho animal e ganho por área.

Outras práticas de manejo dos campos utilizadas rotineiramente na Fazenda C são roçadas e diferimentos estratégicos. O diferimento, além de proporcionar reserva estratégica de forragem, distribuindo a produção ao longo do ano conforme as necessidades do rebanho, tem sido utilizado para manter o banco de sementes de espécies nativas, principalmente nas áreas cultivadas com arroz, a fim de que esta vegetação possa rapidamente se restabelecer nestas áreas após o ciclo de lavoura. O diferimento assim passa a ser uma importante ferramenta de recuperação das áreas alteradas pela agricultura.

Contudo, com o advento da tecnologia *ClearField* no arroz (IRGA, 2004), esta prática tem sido prejudicada na sua função, devido ao poder residual do herbicida utilizado, atuando diretamente sobre o banco de sementes, que inclui espécies nobres de gramíneas nativas, como *Axonopus affinis*, *Paspalum conjugatum*, *P. pauciciliatum*, *P. modestum*, *P. pumilum*, *P. urvillei*, entre outras, presentes em grande quantidade na área da Fazenda C.

Mesmo as espécies forrageiras cultivadas normalmente utilizadas nestas áreas como azevém, sorgo forrageiro e milho tem a sua implantação, desenvolvimento e produtividade prejudicados por diferentes graus de fitotoxicidade, devido a ação deste herbicida, pertencente ao grupo químico das imidazolinonas (PINTO et al., 2007a, b). Mesmo genótipos de arroz não tolerante ao herbicida podem, dependendo do manejo da área e do tipo de solo, sofrer estes mesmos efeitos negativos mesmo dois anos após ter-se cultivado a variedade resistente IRGA 422CL (ÁVILA et al., 2007; MARCHESAN et al. 2007a, b). Este fato, portanto, dificulta o próprio planejamento de rotação de culturas e ILP.

Com relação ao sistema de arroz irrigado, a Fazenda C tem um histórico de plantio utilizando o sistema pré-germinado, justamente em função do elevado grau de infestação de arroz vermelho nas áreas, ocasionado pelo acúmulo de práticas inadequadas de manejo de lavoura ao longo dos sucessivos e repetidos cultivos de arroz nas mesmas áreas. Por este motivo, a propriedade iniciou em 1998 a utilização de rotação de culturas nas várzeas (soja, sorgo e milho), a fim de proporcionar, a redução deste banco de sementes de arroz vermelho, permitindo a alteração do sistema pré-germinado para o plantio direto e cultivo mínimo, baseando-se nos trabalhos de pesquisa desenvolvidos pela Embrapa Clima Temperado de Pelotas – RS.

A partir de 2004, isto já foi possível, mas com o a disseminação da tecnologia *ClearField*, a propriedade optou nos anos seguintes pela utilização da mesma, já com sistema de cultivo mínimo e parte em plantio direto.

As dificuldades para o manejo integrado do gado se acentuaram a partir deste momento. A safra de 06/07 foi conduzida totalmente neste novo sistema.

Neste ano, a propriedade dispunha de 10 funcionários permanentes incluindo o gerente, sendo estes divididos para as atividades de pecuária e de cultivo de arroz conforme a necessidade de cada momento. Durante a colheita eram ainda contratados mais dois funcionários safristas. A Fazenda possui, além disto, estrutura de secagem e armazenagem próprias, adequadas para o beneficiamento de arroz. Esta mesma estrutura também é dividida para a secagem e armazenamento da produção de grãos de sequeiro, como soja e sorgo, utilizados na suplementação do rebanho.

4.2.2 Cenário 2: Fazenda C

Este cenário foi construído com apenas uma diferença em relação ao cenário 1 – diagnóstico. Foi projetado um rebanho estabilizado neste cenário (tabela 15), com o mesmo número de fêmeas em cria do cenário 1. A produção de arroz considerada foi a mesma que para o cenário 1, incluindo seus custos. Deste modo, podemos ter uma visão de como seria a propriedade funcionando com um rebanho produzindo adequadamente, tendo toda produção vendida anualmente, integrado com uma lavoura de arroz IRGA 422CL, feita com sistema de plantio direto e cultivo mínimo, ocupando anualmente mais da metade da área total destinada à esta cultura (dois cortes ou menos de lavoura conforme o ano). Assim, todos os parâmetros de manejo do rebanho são os mesmos que os descritos para o cenário 1, somente alterando a área de pastagens nativas melhoradas, de 87,8 ha para 120,0 ha, em função das necessidades de um rebanho maior.

TABELA 15. Rebanho médio anual da Fazenda C para o ano agrícola de 06/07, projetado para o cenário 2.

Categoria	Quant.	Peso	Peso	% por
Animal	cab.	Médio (kg)	Total (R\$)	cab.
Terneiros - M	216	158,3	34.194,3	7,21
Terneiras - F	216	140,9	30.441,1	6,41
Novilhas de 1 a 2 anos	212	255,2	54.107,6	11,40
Novilhas de 2 a 3 anos p/ CRIA	186	390,0	72.408,9	15,26
Primíparas com Cria	147	448,6	65.790,0	13,86
Múltiparas com Cria	172	520,3	89.488,2	18,86
Fêmeas de Descarte	83	493,1	40.678,6	8,57
Machos de 1 a 2 anos	199	311,2	61.817,0	13,03
Machos de 2 a 3 anos	29	467,3	13.511,6	2,85
Cavalos	27	450,0	12.150,0	2,56
TOTAIS	1.485	319,5	474.587,2	100,00

4.2.3 Cenário 3 Fazenda C

O cenário 3 basicamente procurou uma nova formatação para os planos de lavoura a serem utilizados, reduzindo a área plantada de arroz e fixando a seqüência de plantio dos cortes ao longo dos anos, de forma a permitir uma planejada e organizada rotação de culturas com ILP, e principalmente, aumentando o intervalo de rotação do arroz.

Conseqüentemente, o rebanho bovino pode ser projetado com a mesma estrutura, mas com uma escala maior, em função da redução de área de arroz e pela estabilização/perenização de pastagens nativas e cultivadas nestas áreas, durante o intervalo sem arroz. Este fato proporcionaria um substancial aporte forrageiro em relação aos cenários 1 e 2, que não permitem da mesma forma a volta do campo nativo, tanto pelo intervalo reduzido em cada área sem arroz como pela utilização massiva do arroz IRGA 422CL.

Outro ponto importante no sentido de aumentar a disponibilidade de forragem a este rebanho é o uso de cultivares convencionais de arroz, permitido pela associação da ILP, plantio direto e rotação de culturas, impacto sobre o arroz vermelho sem afetar o banco de espécies nativas ou cultivadas. Além disto, estas cultivares, como o IRGA 417, também são reconhecidamente mais valorizadas pelo mercado, em função de proporcionar uma melhor qualidade do grão produzido.

O rebanho projetado para o cenário 3 encontra-se na Tabela 16, sendo que as práticas de manejo são as mesmas já descritas para o cenário 1, apenas intensificando o uso e aumentando as áreas de pastagens nativas melhoradas. Os índices zootécnicos aplicados para definir a estrutura de

rebanho também são os mesmos utilizados para o cenário 2, apenas aumentando o seu tamanho em função do número de vacas em cria (540 no cenário 2 e 1.000 no cenário 3).

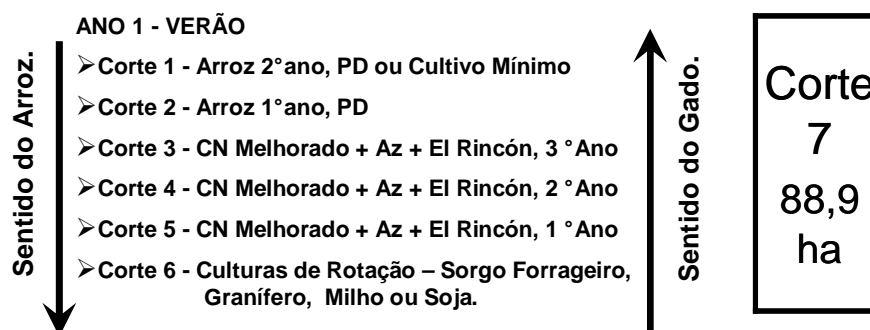
TABELA 16. Rebanho médio anual da Fazenda C para o ano agrícola de 06/07, projetado para o cenário 3.

Categoria	Quant.	Peso	Peso	% por
Animal	cab.	Médio (kg)	Total (R\$)	cab.
Terneiros - M	400	158,3	63.322,9	7,24
Terneiras - F	400	140,9	56.372,3	6,45
Novilhas de 1 a 2 anos	392	255,2	100.048,0	11,44
Novilhas de 2 a 3 anos p/ CRIA	345	390,0	134.433,9	15,38
Primíparas com Cria	271	448,5	121.401,2	13,89
Múltiparas com Cria	319	520,3	165.977,7	18,98
Fêmeas de Descarte	162	492,8	79.828,5	9,13
Machos de 1 a 2 anos	373	313,6	117.113,5	13,39
Machos de 2 a 3 anos	50	474,2	23.669,5	2,71
Cavalos	27	450,0	12.150,0	1,39
TOTAIS	2.739	319,2	874.317,5	100,00

Foram aumentadas para 574,2 ha, as áreas de pastagens melhoradas, nativas e cultivadas. Além disto, como neste cenário não se utiliza o sistema *ClearField*, e tem área de arroz reduzida em relação aos cenários 1 e 2, permitindo um maior intervalo entre dois ciclos de arroz, a pastagem nativa rapidamente se restabelece, recebendo ao longo de seu ciclo, melhoramentos como adubação de base e cobertura, e introdução de espécies hibernais como azevém e Cornichão El Rincón. O plano de cortes de lavoura, de rotação e de ILP encontra-se representado na Figura 21.

Deste modo, a produção de forragem do cenário 3 aumenta significativamente, o que permite praticamente dobrar o rebanho em relação ao cenário 2.

Corte 1 91,5 ha	Corte 4 95,0 ha	Corte 5 85,2 ha
Corte 2 91,7 ha	Corte 3 88,5 ha	Corte 6 78,4 ha



- Após a colheita do arroz no 2º ano (Corte 1), o azevém é sobressemeado na resteva drenada e sem taipas, após uma ou duas passadas de rolo faca.
- Após a ressemeadura do azevém, as culturas de sequeiro são plantadas, sendo que após o final de seu ciclo, sobressemeia-se o cornichão.
- O Corte 7 fica como reserva para estratégias pontuais, conforme as necessidades de algum ano.

FIGURA 21. Plano de cortes e rotação das áreas destinadas à lavoura de arroz irrigado da Fazenda C, proposto para o cenário 3.

De acordo com a Figura 21, o plano de rotação do arroz aumenta para três cortes, e, repetindo-se por dois anos cada corte, temos um intervalo entre cortes de 4 verões e 5 invernos, o que permite o preparo de verão das áreas no primeiro ano sem arroz e o rápido retorno no ano seguinte das gramíneas nativas. Neste preparo de solo de verão no primeiro ano após o arroz, é realizado o cultivo das culturas de sequeiro (sorgo, soja e milho). Sua função é, ao mesmo tempo, corrigir o microrrelevo do solo, caso necessário, para permitir o plantio direto de arroz no próximo ciclo, bem como reduzir o

banco de sementes de arroz vermelho pelas técnicas de rotação de culturas.

Outro aspecto delineado para o cenário 3 é a redução de três funcionários em relação ao cenário 2, tendo em vista a redução da área plantada anualmente de arroz. Além da redução de área em si, esta alteração do sistema proporciona uma melhor distribuição das atividades de preparo de solo, uso de máquinas e da força de trabalho ao longo dos anos mais espaçado do ciclo de rotação do arroz.

Portanto, esta integração do arroz com outras atividades, otimiza o uso dos recursos de produção por diluir em um período maior de tempo, as horas de trabalho de máquinas e de mão de obra, exigidas para um mesmo hectare plantado. O próprio sistema de plantio direto já faz uma redução destas necessidades. Com isto, se reduz a ociosidade de máquinas e mão de obra, que é grande para sistemas convencionais de plantio, e principalmente, quando se planta grande parte da área disponível todos os anos. Assim, um mesmo trator e funcionário podem responder pelo trabalho de uma área maior de cultivo, o que reduz diretamente os custos de produção, impactando sobre todo sistema.

Com relação ao direcionamento dos custos indiretos, utilizou-se de fatores percentuais para cada grupo de custos, gerados pelo acompanhamento do uso dos recursos de produção nas diferentes atividades. Para salários, utilizamos 25 e 75% para a pecuária e arroz respectivamente, nos cenários 1 e 2. Para o cenário 3, esta proporção foi 37 e 63%, pois foi reduzido o valor da folha de pagamento com três funcionários a menos, além de se alterar a área de arroz e o tamanho do rebanho. Contudo, não foi previsto o aumento da mão

de obra para pecuária, pois os mesmos funcionários do cenário 1 podem cuidar dos rebanhos projetados nos cenários 2 e 3. Para combustíveis, lubrificantes e manutenção de máquinas e equipamentos, os fatores foram 5 e 95% para pecuária e arroz nos três cenários, e para outras despesas 10 e 90% respectivamente, também nos três cenários.

4.2.4 Resultados dos cenário 1, 2 e 3 da Fazenda C

Os resultados dos três cenários construídos para a Fazenda C apresentam-se dispostos nas tabelas seguintes para análise (Tabelas 17 a 21).

TABELA 17. Indicadores técnicos e produtivos dos os cenários construídos para a Fazenda C. Médias anuais para ano agrícola de 06/07.

Indicadores da Pecuária	CENÁRIO			
	Técnico / Produtivos	1	2	3
Área Útil de Pecuária (ha)		1.061,7	1.061,7	1.178,5
Áreas de Pastagem Melhorada (ha)		87,8	120,0	574,2
% de Áreas Melhoradas		8,27%	11,30%	48,72%
Produtividade Total (kg pv /ha/ano)		116,6	189,7	318,7
Produção Vendida (kg pv /ha/ano)		97,7	189,7	318,7
Desfrute cab (% estoque méd cab)		19,22%	28,21%	28,33%
Desfrute kg pv (% estoque méd cab)		27,00%	42,45%	42,96%
Carga (kg pv / ha)		361,8	447,0	741,9
Carga (UA 450 kg / ha)		0,804	0,993	1,649
Carga (UA INCRA / ha)		0,711	0,872	1,442
Número Médio de Cabeças		1.135	1.485	2.739
Número de Cabeças Vendidas		218	419	776
Número de Fêmeas em Cria		540	540	1.000
Taxa de Prenhez (%)		76,00	86,00	86,00
Taxa de Desmame (%)		70,00	80,08	80,08

Como podemos observar na Tabela 17, a área útil de pecuária no cenário 3 é maior que nos dois outros cenários, em virtude da redução da área

de arroz. Contudo, ela aumenta em menor proporção que o aumento do rebanho para os mesmos cenários. Isto é possível em virtude da maior oferta de forragem por unidade de área (Tabela 18) que o cenário 3 proporciona em relação aos outros. O maior tempo no ciclo do arroz, bem como a intensificação do uso de pastagens nativas melhoradas (Tabela 17), inclusive com irrigação por inundação, antes descrita, permite o maior aporte forrageiro.

Isto se reflete em aumento de produtividade, pois mais forragem produzida permitiu aumentar a carga animal, mantendo-se a mesma eficiência produtiva do rebanho.

Os indicadores forrageiros apresentados na Tabela 18 são coerentes em todos cenários, com os indicadores de produção da Tabela 17, pois temos forragem suficiente para justificar os desempenhos do rebanho apresentados.

TABELA 18. Indicadores do sistema forrageiro dos cenários construídos para a Fazenda C. Médias anuais para ano agrícola de 06/07.

Indicadores do Sistema Forrageiro	CENÁRIO		
	1	2	3
Resíduo Médio Anual (kg MS/ ha)	1.542	1.673	1.971
Tx de Acúmulo Média (kg MS/ ha /dia)	14,9	15,6	27,7
Prod. Média de MS (kg MS/ ha /ano)	5.438	5.690	10.103
Oferta Média Anual Real (%)	18,57	16,04	12,57
Tx de Perdas (% do Disponibilizado p/ Consumo)	20,5%	19,2%	20,6%
Perda Méd Anual MS (kg MS/ mês /ha)	1.304	1.411	2.810
% de Perdas / kg pv do Rebanho	0,99%	0,85%	1,02%
Consumo Médio de MS (% pv)	2,39%	2,46%	2,45%

Da mesma forma, encontramos coerência nos resultados da Tabela

19, ao analisarmos a eficiência de uso da MS e EM consumidas pelo rebanho de cada cenário. O cenário 1 mostra-se aparentemente menos eficiente que os outros dois cenários, mas na verdade, temos rebanhos com uma estrutura diferente. O rebanho do cenário 1 não está estabilizado e possui uma maior proporção de vacas em relação às outras categorias, o que faz aumentar o número relativo de animais adultos no rebanho. Este rebanho além de demandar proporcionalmente mais energia para sua manutenção tem proporcionalmente mais animais lactando em relação aos em crescimento. Deste modo, a eficiência biológica do rebanho 1, se assemelha mais a de um rebanho de cria do que de um rebanho de ciclo completo estabilizado (BERETTA et al., 2002), ambos com bons índices reprodutivos.

TABELA 19. Indicadores da eficiência biológica do rebanho nos cenários construídos para a Fazenda C. Médias anuais para ano agrícola de 06/07.

Indicadores da Eficiência Biológica do Rebanho	CENÁRIO		
	1	2	3
Demanda Total de MS (kg / ano)	3.351.997	4.268.059	7.834.352
MS por Hectare (kg MS/ ha /ano)	3.186	4.050	6.688
Eficiência da MS (kg MS / kg pv prod.)	27,08	21,19	20,86
Consumo Médio de MS (% pv)	2,39%	2,46%	2,45%
Total MS Disponível / Demanda Total MS	7,72	6,50	5,14
Demanda Total de EM (Mcal / ano)	5.740.133	7.477.956	13.678.511
EM por Hectare (Mcal / ha / ano)	5.482	7.130	11.736
Eficiência da EM (Mcal / kg pv prod.)	46,37	37,12	36,42

Também podemos observar um aumento de demanda de nutrientes por hectare, em função da maior carga animal projetada para os rebanhos dos cenários 2 e 3 respectivamente. Cabe ressaltar a elevação da demanda total

de nutrientes, na medida em que o rebanho aumenta, o que deve ser adequadamente acompanhado pelo aumento da produção forrageira em cada caso. Este ponto representa um dos principais problemas ao dimensionamento dos sistemas pecuários, mas que pode ser facilmente visualizado e, portanto, gerenciado, pelo balanço entre oferta e demanda de nutrientes gerado pelo modelo deste trabalho. Não atender a este ajuste, implica em redução dos indicadores de produção, principalmente da produtividade do rebanho, o que impacta diretamente nos resultados econômicos do sistema.

A Tabela 20 apresenta os principais indicadores de produção da cultura do arroz.

TABELA 20. Indicadores técnicos e produtivos do sistema Arroz, dos cenários construídos para a Fazenda C. Médias anuais para ano agrícola de 06/07

Indicadores do Arroz	CENÁRIO			
	Técnico / Produtivos	1	2	3
Área Útil Disponível para Arroz (ha)		530,2	530,2	530,2
Área Plantada de Arroz por Ano (ha)		291,2	291,2	183,1
% de Área Plantada Anualmente		54,91%	54,91%	34,54%
Produtividade Total (kg seco /ha)		6.902	6.902	8.000
Produção Total (scs)		40.193	40.193	29.302
Cultivar de Arroz Plantada	IRGA 422CL	IRGA 422CL	IRGA 417	
Nr. Cortes x Nr. Repetições por Corte	2 x 1	2 x 1	3 x 2	
Definição a Longo Prazo dos Cortes	Indefinido	Indefinido	Definido	

Podemos observar nesta tabela, a redução da área de arroz para o cenário 3, em relação aos cenários 1 e 2, o que proporciona um ciclo mais longo de rotação para o arroz. Este fato é fundamental para permitir o estabelecimento de pastagens perenes entre cultivos de arroz, dentro de um

plano de rotação de culturas e ILP estável. Isto permite projetar para o cenário 3, como demonstra a Tabela 20, uma produtividade maior para o arroz, em virtude da intensificação dos processos de ciclagem de nutrientes e acúmulo de matéria orgânica, ocasionados pela rotação e ILP, o que eleva a produtividade nestes sistemas de produção (SAIBRO; SILVA, 1999).

Este fato está ligado ao fato de que, mesmo adicionando nutrientes como nitrogênio diretamente na cultura do arroz, a planta em seu ciclo de crescimento retira mais de 70% do nitrogênio que necessita em seus tecidos da matéria orgânica do solo e não da adubação mineral (SCIVITTARO et al., 2002; COELHO et al., 2002). Outros trabalhos mostram de outra forma o mesmo fato, ao fazerem uma revisão histórica do efeito isolado das adubações realizadas na cultura do arroz irrigado no RS. Concluíram que, em média, não se consegue elevar em mais de 3,2 ton/ha a produtividade pelo efeito isolado da adubação, em relação ao cultivo no mesmo solo/região, sem o referido adubo (BOCK et al., 2007; GENRO JR. et al., 2007a, b). Para ultrapassar estes valores, somente com outras práticas tais como a ILP.

Os resultados econômicos destas alterações podem ser visualizados na Tabela 21 de forma separada por atividade, e ao mesmo tempo, na totalidade do sistema, como é a proposta do modelo conceitual apresentado.

Ao final deste capítulo, seguem as Figuras 26 a 34, que é a saída do programa contendo a análise econômica e relatório final detalhado de cada cenário apresentado para a Fazenda C, sendo um para a atividade pecuária, outro para o arroz e um para a totalidade do sistema.

TABELA 21. Indicadores econômicos dos cenários construídos para a Fazenda C. Médias anuais para ano agrícola de 06/07.

Indicadores da Eficiência Econômica	CENÁRIO		
	1	2	3
<u>Pecuária</u>			
Custo Operacional / kg _{pv} (R\$ / kg _{pv})	1,63	1,09	1,08
Receita Bruta / kg _{pv} (R\$ / kg _{pv})	1,86	1,85	1,85
Margem Líquida / kg _{pv} (R\$ / kg _{pv})	0,23	0,76	0,77
Margem Líquida Total Pecuária (R\$)	24.117,12	153.618,90	290.630,50
Margem Líquida %	14,31%	70,12%	71,91%
<u>Arroz</u>			
Custo Operacional / sc (R\$ / sc)	20,07	20,07	18,22
Receita Bruta / sc (R\$ / sc)	20,02	20,02	20,03
Margem Líquida / sc (R\$ / sc)	-0,05	-0,05	1,81
Margem Líquida Total Arroz (R\$)	-2.137,26	-2.146,36	53.088,69
Margem Líquida %	-0,26%	-0,27%	9,95%
<u>SISTEMA</u>			
Custo Operacional Total (R\$)	975.367,68	1.025.904,14	937.895,10
Outras Receitas - Lenha-Aplicações (R\$)	30.909,90	30.909,90	30.909,90
Receita Bruta Total (R\$)	1.027.347,53	1.207.385,78	1.311.614,28
Margem de Contribuição Pecuária (R\$)	114.385,43	243.887,21	376.900,85
Margem de Contribuição Arroz (R\$)	410.573,93	410.564,83	346.032,49
Margem Líquida Total (R\$)	51.979,86	181.481,64	373.719,19
Margem Líquida %	5,33%	17,69%	39,85%

Na Figura 29, independentemente dos valores apresentados, chamamos a atenção para as diferenças existentes nos custos unitários de produção, e os custos e resultados do sistema integral, o que nos reporta a um conceito anteriormente discutido para a Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 2008), onde um dos seus pré supostos básicos é que as partes de um sistema não são independentes e a soma simples de suas partes não representa a totalidade do sistema. No caso, ao decidirmos pela alteração do sistema com base somente no resultado isolado de uma ou outra parte, não

visualizamos o que pode ocorrer com o resultado final do novo sistema, pois os custos e resultados econômicos e produtivos apurados em um cenário para cada atividade não serão os mesmos quando o sistema for alterado. É claro que se pode e deve buscar novas e mais eficientes formas de gerenciar e analisar separadamente as atividades integradas do sistema, contudo, os resultados apurados desta forma tem um horizonte limitado de extrapolação, e se restringem ao posicionamento dos produtos no mercado, por exemplo. Podem ser utilizados também como indicativos de que o sistema deve mudar, mas não para se decidir sobre a mudança do sistema e como modificá-lo. Para isto é necessário uma projeção da totalidade do novo sistema, como proposto pelo modelo deste trabalho, na forma de cenários contextualizados.

Estes cenários construídos para diferentes sistemas de produção à propriedade, para que possam ser comparados, necessitam de uma base física comum de comparação, que é gerada pelo modelo, no momento que se descreve área por área do sistema, e se realizam projeções mensais para cada uma individualmente, particularizando o sistema. Assim todos os cenários terão a mesma base de área e de características específicas, restringindo o contexto de visualização do sistema, permitindo, deste modo, projetar tendências de respostas a cada ação planejada, como por exemplo, estimar a produção de forragem mensal de uma área específica e conhecida do sistema, a uma determinada adubação fosfatada ou nitrogenada.

Ao proceder deste modo, construímos a totalidade do sistema para diferentes aspectos. No caso da produção e demanda de nutrientes pelo sistema pecuário, podemos visualizar o ajuste de cada cenário através do

balanço entre oferta e demanda de MS e EM, apresentado para os três cenários da Fazenda C na Figura 22.

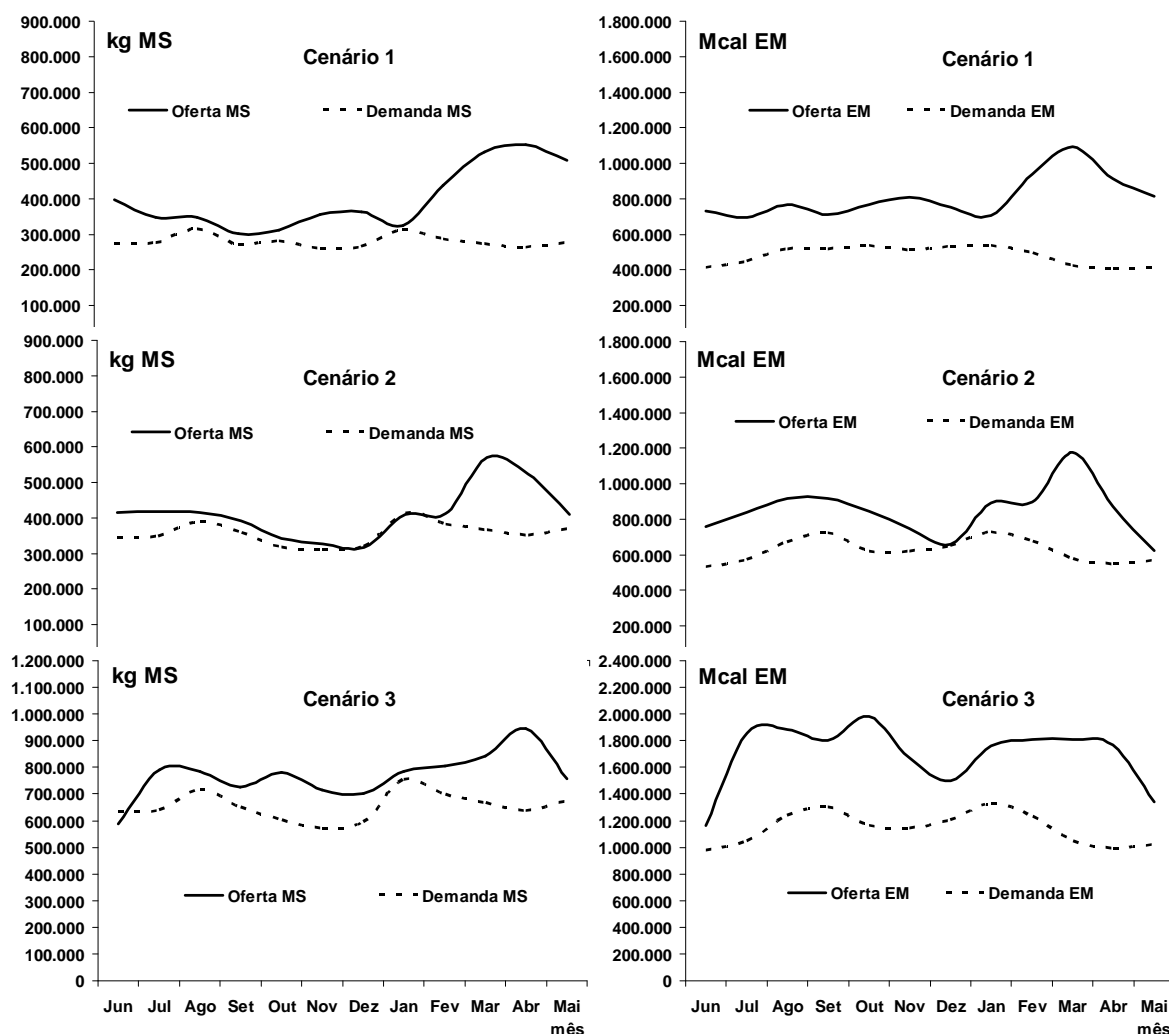


FIGURA 22. Balanço mensal entre a oferta e demanda de matéria seca e energia metabolizável total para os cenários propostos à Fazenda C (kg MS e Mcal EM totais da propriedade / mês).

A partir da visualização deste balanço forrageiro, contrastado com a demanda animal de cada cenário, podemos ajustar o sistema pecuário, considerando as alterações simultâneas ocorridas nas outras atividades como no arroz. Sem esta totalização, e sem as duas atividades, arroz e pecuária serem pensadas conjuntamente, dentro de uma visão de sistemas, as conseqüências de ações independentes e isoladas em uma atividade podem

refletir sobre as outras atividades do sistema. Este balanço entre oferta e demanda permite considerar as conseqüências sobre o todo, das ações isoladas de cada atividade, e deste modo, permite uma visão integrada e sistêmica que aumenta a racionalidade do processo decisório na propriedade.

Podemos observar neste balanço forrageiro, o ajuste entre a oferta e demanda de MS e EM, no sistema integrado da Fazenda C. Nota-se uma grande oferta de MS nos meses de março, abril e maio, justamente pela disponibilização das restevas de arroz ao gado. Entretanto, é uma forragem de pouca qualidade, como mostra a queda da EM para o período, servindo apenas para a manutenção ou leve ganho de algumas categorias do rebanho, estando, além disto, disponível somente neste período do ano, pois tem pouco crescimento e a forragem acumulada não se conserva ao longo do inverno. Isto provoca uma desproporção na oferta em relação ao restante do ano, o que pode representar um problema ao ajuste do sistema pecuário, principalmente quando se tem uma grande proporção da área útil como lavoura de arroz. No mês de maio, notamos uma inflexão da curva de energia, provocada pela entrada em produção de algumas áreas de pastagem nativa melhorada, aumentando tanto a oferta de MS como de EM.

No balanço de MS do cenário 1, observamos um leve desajuste nos meses de inverno. Contudo, isto não representa um problema, pois o resíduo médio neste período é relativamente alto (mais de 1.200 kg MS/ha), e é justamente o período do ano de menor demanda nutricional por parte do rebanho de cria. Isto foi corrigido nos outros cenários pelo aumento da área de pastagens nativas melhoradas.

A partir da visualização deste balanço forrageiro, contrastado a oferta de forragem com a demanda animal de cada cenário, podemos ajustar o sistema pecuário, considerando as alterações simultâneas ocorridas nas outras atividades como no arroz. Sem esta totalização, e sem as duas atividades, arroz e pecuária serem pensadas conjuntamente, dentro de uma visão de sistema, as conseqüências de ações independentes e isoladas em uma atividade podem refletir sobre as outras atividades do sistema.

Assim, o balanço entre oferta e demanda produzido pelo modelo permite considerar as conseqüências sobre o todo, das ações isoladas de cada atividade, possibilitando ações de ajustes dentro de uma visão sistêmica/integrada que aumenta a racionalidade do processo decisório na propriedade.

É o que propõe o presente trabalho, ao utilizar para representar o sistema agropecuário, um conjunto de submodelos inter-relacionados pelo modelo conceitual apresentado, em um processo de planejamento sistêmico de cenários contextualizados.

No caso do Bioma Pampa, em virtude da complexidade e diversidade de seus sistemas pastoris, dificilmente conseguiremos estabelecer com detalhes, um planejamento forrageiro padrão para todo bioma ou mesmo para regiões específicas do mesmo.

A grande variabilidade no Bioma com relação aos fatores bióticos e abióticos seria responsável por uma incerteza nos resultados da produção forrageira, além de suas interações com as necessidades nutricionais e práticas de manejo dos diferentes rebanhos. Daí a necessidade de restringir

esta variação pela particularização das situações utilizando as informações do diagnóstico inicial do sistema, e neste processo, não desvincular os componentes observados de seu respectivo contexto.

A maioria das pesquisas fragmenta o sistema pastoril, enfocando de modo cartesiano e isolado o solo, animal ou a planta do sistema. Contudo, existe uma forte interação entre estes componentes que não pode ser desconsiderada, principalmente quando planejamos um sistema forrageiro.

No processo de planejamento forrageiro, realizado através do balanço de forragem do sistema, ao particularizar uma realidade local, piquete a piquete, podemos alterar este balanço modificando simultaneamente a produção forrageira e/ou a demanda e manejo dos animais, visualizando de forma integrada, tanto o balanço e as particularidades de cada piquete, como a totalidade do sistema. Isto pode implicar inclusive em projetar modificações no rebanho, em seu tamanho, composição/sistema e metas produtivas.

Não é possível compartimentalizar isto. Podemos planejar, face a esta grande variabilidade e complexidade dos componentes do sistema, se caracterizarmos o ambiente específico a partir de um diagnóstico local, limitando o número de interações possíveis pelo contexto, reduzindo as possibilidades de tendências do sistema. Isto permite, por exemplo, o planejamento de uma cadeia forrageira específica e adequada para cada local. Mais do que simplesmente planejar esta cadeia, a especificidade local vai direcionar tendências que orientarão diferentes práticas de manejo às pastagens para que se mantenham os objetivos propostos ao sistema frente à variabilidade ambiental que permanentemente ocorre, como por exemplo, o

diferimento e a fertilização das áreas.

Assim como temos uma grande variação do desempenho animal em função da raça, tipo, genética, alimentação e sanidade, existem também grandes variações na produtividade vegetal por diferentes fatores que afetam a mesma, inclusive as condições de manejo do próprio rebanho (interação planta-animal). Temos, além disto, uma diversidade de solos e de condições meteorológicas entre diferentes locais ou mesmo para um local específico quando visualizamos sua história ao longo do tempo.

Produzir equações, modelos e parâmetros que englobem toda esta variabilidade inerente a sistema de produção agropecuária, pode ser algo inatingível. Isto não quer dizer que não se deva buscar produzir este tipo de informação, e que talvez isto seja possível um dia, mas até lá, o que faremos para planejar e dimensionar sistemas pastoris? A grande questão é como usamos o conhecimento e informação produzidas até hoje e quais modelos usamos para trabalhar com os mesmos.

Outro problema, tanto para a pesquisa como para o planejamento de sistemas produtivos, é como registramos todas estas informações geradas para que, com a evolução do conhecimento, possamos relacionar e integrar eventos, contextualizando fatos observados e a partir daí, interpretar melhor a complexidade e as múltiplas interações deste diverso ambiente pastoril.

Para tal, ao mesmo tempo em que o conhecimento é produzido pela pesquisa científica, contextualizar, caracterizar e registrar o ambiente relacionado às condições que envolvem a geração dos dados de cada experimento realizado é fundamental. Com isto, estaríamos contextualizando

os experimentos e restringindo o seu uso para a exploração apenas à contextos semelhantes, bem como gerando parâmetros para produzir e alimentar os modelos. Apesar de muitas vezes isto ser feito, dá-se muito valor ao resultado produzido e pouco se relaciona o mesmo ao ambiente e condições que o produziram. Esta é uma das críticas que Morin (2007) faz à experimentação analítica, que remove o objeto pesquisado da influência de seu meio.

Portanto, contextualizar é fundamental para compreender as reais relações e princípios de causa/efeito que estão explicando os fatos observados em cada situação

Contudo, a contextualização de sistemas complexos também representa um desafio. Em sistemas biológicos ou de produção agropecuária, dado o tamanho da variabilidade e diversidade existente entre ambientes, dificilmente conseguiremos modelos matemáticos explicados por uma só variável que respondam adequadamente a todas as situações.

Assim, em função dos objetivos e proposições dos modelos, temos que encontrar descritores adequados ou pertinentes para cada nível hierárquico de organização de sistemas aos quais pretendemos modelar. Portanto, quanto mais descermos ou subirmos na hierarquia dos sistemas agropecuários, novos e mais adequados descritores ou variáveis de síntese deveremos buscar. Neste sentido é que as chamamos de variável de síntese pertinente (VSP), isto é, pertinente ao nível de organização que foca e aos objetivos do modelo que representa um determinado sistema.

Apesar de Morin (2007, p.24) comentar que a teoria dos sistemas

absolutamente não explorou o lado da auto-organização e da complexidade, restando um grande vazio conceitual entre a noção de sistema aberto e a complexidade do mais elementar sistema vivo, e que a tese de hierarquia de Bertalanffy não preenche este conceito, os níveis hierárquicos de sistemas foram considerados no presente trabalho. A partir deles, foram construídas as idéias de sistema/subsistema (modelo e sub-modelo) e das variáveis sintéticas pertinentes (VSP) a cada sistema ou subsistema, as quais sintetizam ou respondem pelas relações pertinentes à totalidade do sistema representado.

Para reduzir as possibilidades de variações e o número de interações possíveis, temos que restringir o foco do modelo até um nível que se considere adequado para responder as perguntas e aos objetivos propostos a cada modelo.

Assim, os fatores que conferem maior variabilidade entre sistemas agropecuários são justamente os melhores restritores que necessitamos para a simulação. Deste modo, a caracterização do ambiente local talvez seja um dos maiores restritores de variância na tendência dos resultados esperados nas simulações sobre sistemas agropecuários e úteis para a extrapolação dos resultados de experimentos para ambientes distintos, o que reporta novamente à importância do diagnóstico e o conhecimento específico do sistema. Para propriedades rurais, a descrição do processo produtivo e ambiente, piqueta a piquete, bem como o perfil dos gestores e dos mercados acessíveis são certamente necessários.

Esta variabilidade faz com que o padrão de resposta dos sistemas agropecuários, para um mesmo conjunto de tecnologias, não é o mesmo entre

diferentes locais. Isto parece óbvio, mas é fundamental para conceber o enfoque sistêmico nestes casos.

Assim, o ponto central da abordagem do modelo apresentado neste trabalho, será a restrição da variação, da incerteza e do número de interações pela contextualização feita ao se descrever a situação geral (contexto) em que a simulação será realizada.

Esta descrição deve considerar os fatores mais influentes sobre o sistema que estamos pretendendo simular, abrangendo assim, a idéia de pertinência das VSPs escolhidas para o nível hierárquico específico do sistema modelado. Ao restringir a simulação a um determinado contexto, estamos limitando o intervalo de variação possível justamente por excluir possibilidades que não são de interesse no momento, ou mesmo não são possíveis para o sistema simulado, dadas às restrições impostas.

Estas variáveis, portanto, nos permitem simular situações pertinentes, possíveis e desejáveis a cada sistema observado, descrevendo e sintetizando o todo, resultado das interações de suas partes observadas.

A pesquisa científica agropecuária tem evoluído no sentido de agregar variáveis explicativas aos sistemas observados, mas na maioria das vezes e sob a ótica do paradigma cartesiano, utiliza somente uma ou outra variável, e apenas substituindo a mesma, por outra que se julgue mais explicativa dos fenômenos observados. Entretanto, à luz do que hoje sabemos sobre sistemas agropecuários, bem como sobre o complexo e diverso ambiente do Bioma Pampa, utilizar uma variável somente para explicar e contextualizar o comportamento destes sistemas pode representar problemas

ao entendimento do mesmo.

Como exemplo, podemos citar a utilização somente carga animal como variável de controle do sistema produtivo ou de tratamento de experimentos envolvendo ruminantes em pastejo. Para extrapolar estes resultados, devemos pressupor que as condições ocorridas (contexto), deverão sempre se repetir nos diferentes locais. Contudo este fato dificilmente irá ocorrer entre locais da mesma região, ou até mesmo piquetes da mesma propriedade, ocasionando assim, problemas para a repetição e extrapolação dos resultados dos experimentos, que tem como variável independente para os tratamentos, a carga animal. Ela sozinha não considera as diferença de produção forrageira entre locais ou do mesmo local e também não relaciona os eventos que ocorrem na interface com as plantas forrageiras e o solo.

Evoluindo neste sentido, para explicar os resultados observados, a pesquisa agregou novas variáveis como a oferta de forragem. Ela tem sido utilizada em substituição à carga animal, como variável explicativa independente de tratamentos na pesquisa de sistemas pastoris. Busca relacionar o comportamento animal e vegetal sintetizando relações entre carga, massa de forragem e taxa de acúmulo de pastagem. Certamente, ela sintetiza melhor o comportamento do sistema pastoril em relação ao uso somente da carga animal como variável independente (tratamento) nos experimentos.

Conforme observado ao longo de mais de 20 anos de trabalhos na Estação Experimental Agronômica (EEA) da UFRGS, o padrão ou tendência de resposta para os experimentos envolvendo animais em pastejo sobre as pastagens nativas, utilizando a oferta como tratamento, tem seguido sempre a

mesma tendência. Apenas a magnitude da resposta se altera em função do ano/condições meteorológicas, como mostrado conceitualmente na Figura 23. Este tempo de observação confere consistência à variável, como sendo explicativa do referido sistema na EEA/UFRGS.

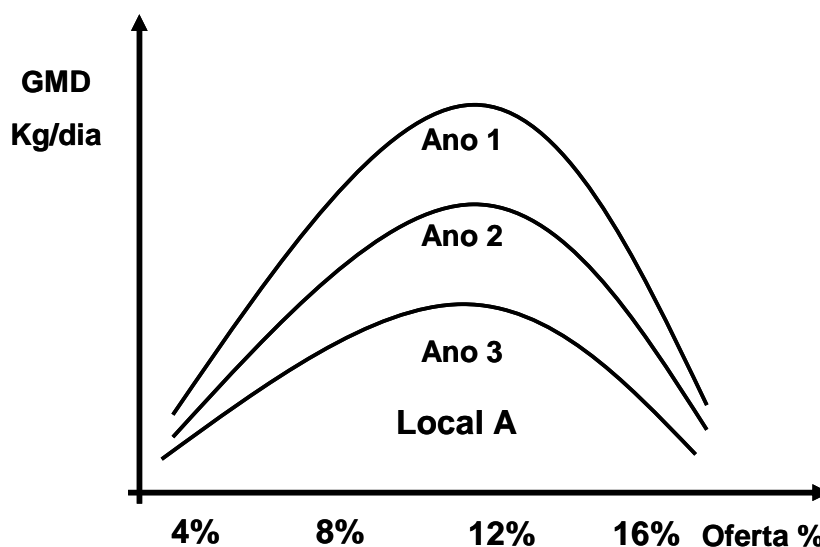


FIGURA 23 Modelo conceitual relacionando ganho animal em função da oferta de forragem utilizada e do ano observado para a EEA/UFRGS.

Contudo, não podemos ter certeza de que este padrão de resposta se repita em outros locais, pois a variável oferta, não contempla outros fatores influentes sobre a resposta animal como composição botânica e estrutura da pastagem.

Desta forma, o mesmo padrão e magnitude de resposta podem não ser observados em outro local, que tenha diferenças em relação aos fatores citados. Assim, a oferta forrageira sozinha, pode não mais reproduzir neste novo local, os mesmos fenômenos observados na EEA/UFRGS, representados hipoteticamente na Figura 23.

A tendência de resposta para o mesmo tratamento ou conjunto de

ações sofrerá então a interferência do padrão de interações existentes neste novo contexto, e que pode ser diverso em relação ao primeiro. Por conseqüência, a tendência de resposta anteriormente descrita na Figura 23 pode ser alterada. Poderíamos ter neste novo local, por exemplo, uma composição botânica diferente em relação a proporção de espécies de gramíneas C3 e C4 observadas na EEA/UFRGS. Em função disto, poderíamos observar um padrão de resposta animal diferente em relação aos mesmos tratamentos de oferta aplicados na EEA/UFRGS, como mostra a Figura 24.

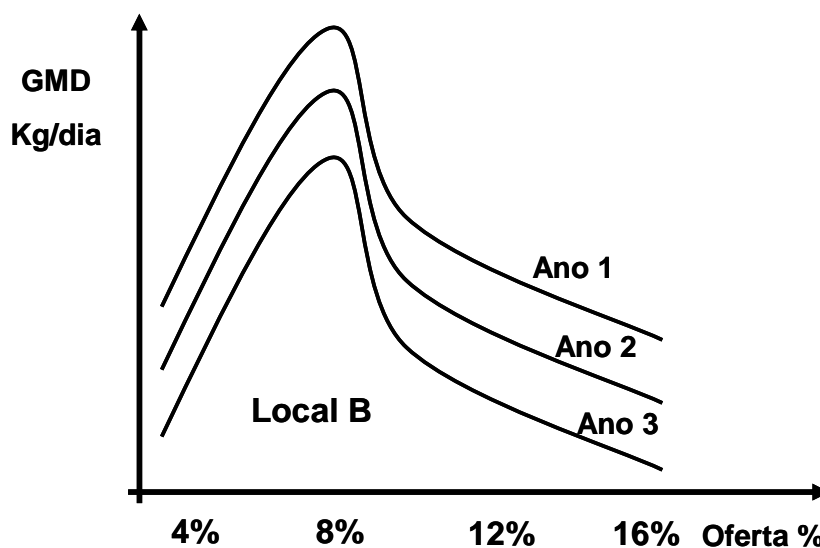


FIGURA 24 Modelo conceitual relacionando ganho animal em função da oferta de forragem utilizada e do ano observado para um determinado local do RS que não a EEA/UFRGS.

Isto tem sido um grande limitante para o uso da oferta como variável independente de controle entre ambientes distintos, isto é, entre diferentes regiões e ou propriedades rurais, restringindo a extrapolação dos resultados. A oferta também não considera as diferenças existentes entre distintos locais e ambientes pastoris, com relação a configuração espacial da forragem disponível, diversidade de espécies, bem como aspectos qualitativos e

estruturais da pastagem.

Entretanto, ela representa uma evolução em relação ao uso somente da carga animal como variável explicativa ou de controle do sistema. A carga em relação à oferta eleva a variabilidade da tendência de resposta prejudicando o planejamento de sistemas de produção ou mesmo da pesquisa. Assim, apesar das limitações descritas, o uso da oferta em relação à carga reduz a disjunção dos resultados encontrados na pesquisa, com a realidade de diferentes locais.

Neste sentido, considerando a grande variabilidade existente entre diferentes ambientes, Milchunas et al. (1988) propôs um modelo conceitual relacionando a diversidade florística de determinadas regiões com o histórico de coevolução de herbívoros e plantas, intensidade de pastejo e a riqueza do ambiente em água.

Assim ele determinou padrões de tendência de resposta da diversidade florística dependendo do contexto dado por diferentes configurações dos fatores considerados (intensidade de pastejo e riqueza de água e histórico de herbivoria). A idéia central, portanto, era contextualizar o ambiente para interpretar e descrever o comportamento da vegetação em cada caso.

Deste modo, podemos visualizar uma tendência da diversidade florística quando submetida a uma determinada intensidade de pastejo (IP), em um determinado local caracterizado por ser mais ou menos rico em água e por possuir um maior ou menor histórico de coevolução com a herbivoria. Isto representa um avanço na caracterização da complexidade dos sistemas em

relação ao uso isolado de variáveis como a carga animal (IP no caso) ou mesmo a oferta forrageira. Assim, considerando mais estes itens contextualizadores, teríamos um maior poder de previsibilidade sobre o sistema.

Poderíamos determinar a tendência da resposta do sistema a uma ação específica de outro fator utilizando o contexto descrito por este modelo.

Como exemplo, poderíamos visualizar a tendência de resposta da vegetação de um sistema, a um determinado tratamento como adubação ou a adição de nitrogênio, caso fosse caracterizando o ambiente e composição botânica do mesmo. Utilizando uma adaptação da figura apresentada por Milchunas et al. (1988) como exemplo, poderíamos hipotetizar sobre os resultados, se, com esta caracterização, definíssemos onde o referido local se encontra no modelo proposto, se no ponto 1, 2, 3, 4 ou 5 representados na Figura 25.

Desta forma, inserindo restritores de contextos poderíamos excluir um grande número de possibilidades para a tendência da resposta do sistema à mesma ação de fertilização. Os limites deste contexto seriam os responsáveis pela restrição à variação da tendência projetada em cada caso, sendo provável diferenciar tendências para cada ponto representado.

Poderíamos, por exemplo, imaginar as conseqüências de uma ação de fertilização nitrogenada em um ambiente degradado por sobrepastejo, com reduzida diversidade florística pela diminuição das plantas mais sensíveis ao processo intenso de herbivoria, como representado pelo ponto 5 da Figura 25. Podemos supor que talvez aqui, o nitrogênio possa acentuar o processo de

desequilíbrio, sendo provável nesta situação, existir um elevado percentual de solo descoberto e de plantas indesejáveis, às quais aumentariam sua prevalência pela adição do nitrogênio.

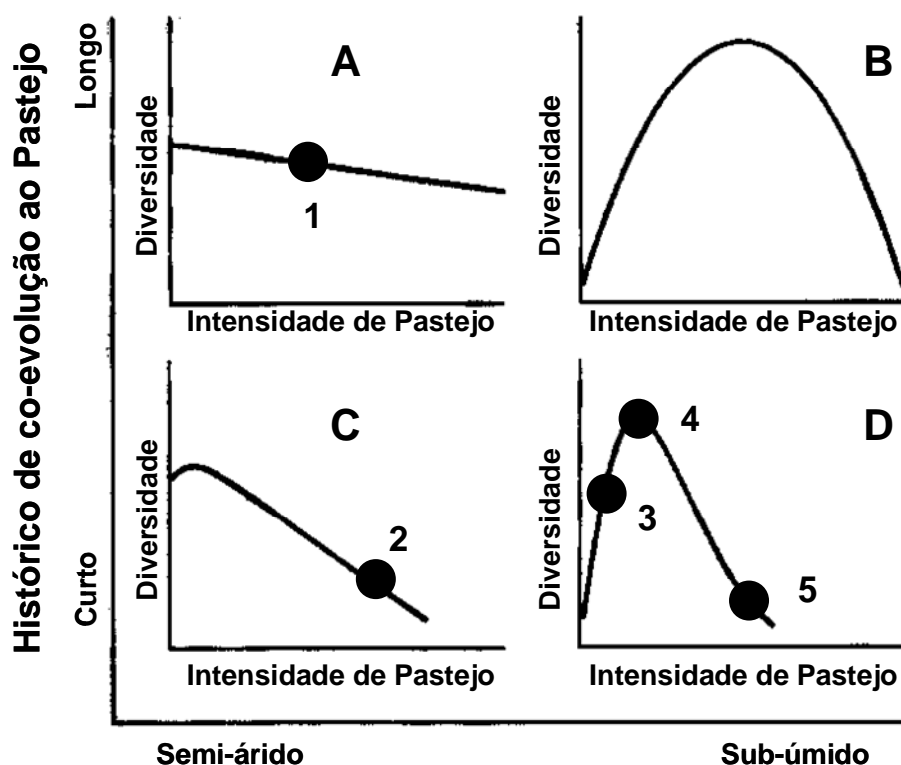


FIGURA 25 Diversidade florística relacionada com a intensidade de pastejo, riqueza de água do ambiente e histórico de co-evolução da vegetação com herbívora. (Fonte: Adaptado de Milchunas et al., 1988).

No caso de estarmos em uma situação representada pelo ponto 4 da Figura 25, com vegetação em equilíbrio e carga animal ajustada ao ambiente, podemos com o nitrogênio melhorar o desempenho produtivo da área, sem provocar uma explosão de plantas indesejáveis, por provavelmente não existir solo descoberto e ocorrer uma maior competição das plantas desejáveis devido a sua maior presença.

A vegetação dos pontos 1 e 2, talvez não seja alterada pela adição do nitrogênio (N), pois, apesar dos outros fatores, o ambiente não dispõe de

água para que este N possa ser utilizado adequadamente pelas plantas. Já o ponto 3, provavelmente tem elevada massa de poucas espécies cespitosas ou até mesmo lenhosas de maior porte, que, devido a pouca pressão de pastejo, competem mais eficientemente por luz, se sobrepondo às outras. O N neste caso poderia acentuar este quadro, promovendo o crescimento apenas destas poucas espécies não sombreadas.

É claro que estas são suposições, e necessitaríamos de um maior detalhamento com outras observações, mas este é um exemplo hipotético de como a contextualização restringe o horizonte de possibilidades de efeitos à uma mesma ação, permitindo visualizar suas possíveis conseqüências nos diferentes locais ou situações particularizadas.

Por isto que é tão importante caracterizar a propriedade a partir de um diagnóstico estruturado da diversidade local, e, quanto mais detalhado o mesmo, mais claramente podemos visualizar e hipotetizar tendências possíveis em cada sistema.

Poderíamos também traçar um paralelo hipotético entre o histórico de coevolução proposto por Milchunas et al. (1988), e o histórico de manejo de cada área dentro do sistema observado, onde os fatos que observamos tem um referencial causal com a seqüência histórica de ações de manejo e fatos ocorridos até então, como a intensidade de pastejo praticada, fertilizações ou estiagens. O ambiente mais seco ou mais úmido por exemplo, poderia ser representado pelo contexto de fertilidade inerente a cada piquete, e assim por diante.

Na perspectiva do planejamento proposto neste trabalho, o histórico

das áreas levantado no diagnóstico, alimentado progressivamente com mais dados pelo acompanhamento e controle do sistema, é da mesma forma, importante para embasar as projeções. Estas, juntamente com o processo de prospecção de eventos futuros significativos, proporcionam grande parte dos subsídios necessários para a construção de cenários possíveis e para a condução de cada área do sistema. Também o histórico nos auxilia a entender as características atuais do sistema, desenvolvidas ao longo do processo evolutivo do mesmo.

A visão sistêmica, neste ponto, é fundamental para que se possa compreender o significado dos fatos observados e relacioná-los com a seqüência histórica de eventos (histórico evolutivo do sistema) que os antecederam.

É exatamente da falta desta visão integrada dos sistemas de produção agropecuária que deriva a maioria dos problemas envolvendo a gestão, planejamento e tomada de decisão em propriedades rurais. Estes problemas são de toda ordem, incluindo os produtivos e econômicos. A visão segmentada e reducionista, moldada pelo cartesianismo tem ocasionado isto.

Sistemas agropecuários têm como base a natureza, com suas complexas interações e organizada em um grande sistema aberto. Assim, também são complexas as relações que ocorrem na atividade rural. A natureza e o meio ambiente, com seus diferentes ecossistemas interagindo com as decisões humanas, sintetizam o dinamismo e a complexidade destas relações, onde cada componente influencia e é influenciado, em um processo de múltiplas interações. Esta complexidade representa, entretanto, um desafio ao

entendimento e interpretação dos sistemas, incluindo os agropecuários.

É neste sentido que a Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 2008) e o paradigma da complexidade podem auxiliar. Além disto, Gleick (1989) sugere que a idéia de caos pode ser considerada como um novo enfoque da complexidade da natureza, permitindo que se veja ordem e padrão onde antes somente se tinha observado a aleatoriedade, a irregularidade, a imprevisibilidade, em suma, o caótico.

As Teorias sobre o Caos, assim, poderiam ser utilizadas para compreender a complexidade dos sistemas vivos, pois os mesmos funcionam em um ambiente de caos. Isto não quer dizer que não exista uma organização presente, ao contrário, há uma ordem no caos, muitas vezes não percebida ou não entendida pelo observador.

Podemos não ter probabilidades no caos, mas existem sim tendências, sendo estas determinadas pelo padrão de arranjo dos componentes do sistema a cada momento, isto é, pelo contexto do sistema a cada momento. O contexto então permite definir tendências dentro do caos, possíveis de serem entendidas somente dentro do referido deste contexto.

A visão reducionista impede que se observe o contexto, e deste modo, não se consegue visualizar tendências e o caos permanece “caótico”. Além disto, na natureza, os contextos estão permanentemente sendo alterados, e por conseqüência, as tendências inicialmente visualizadas e consideradas no planejamento também.

Teremos deste modo que verificar se as tendências antigas se mantêm ou foram mudaram significativamente a ponto de influenciar ações e

decisões já planejadas no antigo contexto, pois talvez tenham perdido o vínculo com a realidade atual. Dentro desta perspectiva sistêmica onde as tendências são contingenciadas pelos contextos, podemos planejar.

É por isto que Morin (2007) comenta que probabilidade é algo tomado em um determinado tempo do presente, tentando prever-se o futuro, sendo que isto normalmente não funciona. Ou seja, algo tomado no presente é o contexto, e, por se modificar ao longo do tempo, altera com ele a previsão ou o futuro.

Este é o conceito central do planejamento de cenários contextualizados, que sempre considera o contexto e o aceita como um “estado das coisas” que sofre permanentes alterações. Aceita que estamos diante de sistemas dinâmicos e que não considerá-los como tal pode afetar a realização dos objetivos propostos, ou até mesmo, comprometer a sobrevivência do próprio sistema. Portanto, considera e relaciona sempre, contextos e tendências.

Entretanto, a idéia de tendência e de imprecisão não parece ser aceita pela ciência convencional ou pelos processos de planejamento aplicados ao meio rural. A física quântica é a ciência que possui o ferramental para estudar o caos. Isto se desenvolveu pela necessidade de encontrar uma forma de estudar o movimento das partículas subatômicas, tão incerto que só poderia ser visto pela ótica do caos. A teoria quântica não busca a precisão nem exatidão da descrição destes movimentos. Não busca um ponto, mas sim a tendência dos movimentos, da posição e do conteúdo energético das partículas subatômicas, podendo ser descritos por um intervalo de variação em seu

resultado, que representa sua tendência.

É exatamente esta estrutura de pensamento que o planejamento de cenários incorpora, na medida em que o resultado final do sistema não se compromete com exatidão e aceita certo grau de variabilidade e incerteza. Porém, este é suficiente para se usar como base de decisão daquele sistema e níveis de complexidade considerados, indicando caminhos, direções e possíveis conseqüências das decisões a serem tomadas, aumentando a racionalidade do processo decisório e permitindo que se construam estratégias adequadas à situação. É um exercício que considera contextos futuros possíveis e dentro destes, testam-se diferentes decisões sobre o sistema, considerando o comportamento de suas partes e a tendência resultante nestes novos contextos alternativos.

No presente trabalho, este contexto é descrito exatamente pelas variáveis sintéticas pertinentes (VSP) escolhidas, pelos valores assumidos de cada uma dentro do sistema, e suas relações e interfaces dentro do todo. São como pontos de regulação, ajuste ou sensibilidade do modelo que representa o sistema. Conforme o arranjo estabelecido pelo conjunto de VSP e seus valores, configuram-se as restrições impostas ao contexto projetado, permitindo visualizar mais facilmente a tendência resultante do sistema.

Neste processo de construção de cenários, a contextualização, quanto mais particularizada com as especificidades de cada local, mais restrita será, e menores serão as possibilidades de variação das tendências do sistema, permitindo que se tome decisões mais racionais deste modo.

Contextualizar antes de mais nada, é reduzir o número de interações

possíveis no sistema estudado. Com isto, as tendências das respostas decorrentes à ações ou decisões, ficam mais definidas pela redução ou restrição da variação e do número de possibilidades factíveis. Assim fica mais evidente e fácil prever a tendências dos efeitos relativos às decisões tomadas.

A partir da caracterização de cada contexto, segundo a teoria do caos, podemos projetar a tendência do resultado final do sistema. As restrições impostas por esta caracterização descrevem uma “certa ordem no caos”, tornando mais visíveis as possíveis interações entre os componentes do sistema, facilitando com que se encontrem respostas com grau de incerteza suficientemente restrito, a ponto de se poder embasar com segurança o processo decisório.

Neste sentido, podemos testar as alterações e modificações do sistema por novas tecnologias introduzidas, novas atividades ou mesmo novas configurações das mesmas atividades projetadas para um sistema ou propriedade rural (ex. sistemas de ILP composto por 1,5 cortes de arroz, modificado e ajustado para 2 ou 3 cortes de arroz).

Contudo, existe um permanente desafio de como lidar com a subjetividade e complexidade dentro do planejamento e tomada de decisão em sistemas agropecuários, como representá-la nos modelos e simulações, e como, a partir dela, parametrizar os modelos.

No caso do modelo apresentado, poderemos contextualizar os cenários, assumindo valores para as diferentes VSP's. Para tal, utilizamos métodos estabelecidos e dados disponíveis que quantifiquem o que desejamos em modelos mecanicistas utilizados, ou dados obtidos da experiência empírica

local. Estas fontes de informação mesclam o empirismo e a subjetividade no planejamento, modelagem e simulação de sistemas, com resultados calculados por modelos matemáticos mecanicistas, disponíveis ou não na literatura científica. Segundo Vera (2004), as duas vertentes de informação (empírica e mecanicista) são complementares e devemos usá-las nas simulações. Muitas vezes não sabemos explicar o mecanismo das coisas, mas sabemos reconhecer a relação causa–efeito de alguns casos, podendo inclusive identificar tendências a partir destas relações.

Com treinamento e observação permanente do sistema, o valor destas informações empíricas para previsões pode ser muito alto e a subjetividade termina por ser reduzida, proporcionando uma sólida base de avaliação, e que, se bem contextualizada, com excelente poder de previsão e repetitibilidade das tendências e resultados.

O cérebro humano treinado tem a capacidade de tornar algo aparentemente subjetivo, incerto e caótico, em dados com pequena margem de variabilidade, de erro, e com boa repetitibilidade. Morin (2007) cita que o cérebro humano é o expoente máximo da complexidade, e, portanto, é o instrumento ideal para operar com ela. Podemos citar como exemplos deste fato, metodologias de análises consagradas pela ciência convencional como espermogramas e avaliações de motilidade e vigor de sêmen, avaliação da condição corporal em bovinos e ovinos, estimativa de peso animal, e a estimativa visual de massa e qualidade de forragens. Em outras áreas do conhecimento temos também exemplos, como o cálculo do chamado risco país. São medidas extremamente subjetivas, mas que não deixam de ser

aceitas e utilizadas para embasar tanto as decisões de importantes investimentos como também influenciam fortemente os rumos econômicos dos países.

Para embasar e dar força a estas potencialidades humanas é preciso observar e acompanhar permanentemente os contextos. Quanto maiores forem as interfaces de trocas entre os componentes do sistema observado e o dinamismo de suas interações, maior será a necessidade acompanhamento, observação e descrição do contexto, com intervalos de tempo cada vez mais curtos, a fim de garantir a previsibilidade dos acontecimentos futuros.

É como nas previsões meteorológicas, em que, mesmo atualmente, com toda tecnologia e conhecimento disponíveis na área, fica difícil se conseguir alguma previsão com maior confiabilidade para um intervalo superior a 15 dias, sendo realmente aceitável intervalos de no máximo 3 dias, principalmente para planejar atividades agrícolas. Esta confiabilidade é fornecida exatamente pelo permanente acompanhamento de um número cada vez maior de variáveis e condições influentes, isto é, do monitoramento e descrição detalhada das variações do contexto. São tantos os fatores influentes nas condições meteorológicas de cada local, interagindo e realizando permanentes trocas que rapidamente os contextos são alterados. Mesmo com a imprecisão de décadas atrás, nunca se deixou de fazer previsão do tempo, e nunca se deixou de escutá-las, e assim, o conhecimento evoluiu neste campo.

Da mesma forma, sistemas agropecuários, dinâmicos como são, necessitam de permanente acompanhamento e controle, para possibilitar que

se realize um planejamento dentro de um intervalo aceitável de variação, que permita ao gestor tomar decisões sem limitação da racionalidade.

É por considerar este dinamismo das alterações de contexto que Vera (2004) sugere rodar com maior frequência os modelos aplicados aos sistemas de produção agropecuários, alimentando-os com novos *inputs*, cada vez que se detecta uma alteração significativa no contexto do sistema, através do permanente acompanhamento do mesmo. Assim, são realizadas as correções necessárias à condução do sistema para que sejam atingidos os objetivos propostos.

Como ferramenta de trabalho, o cérebro humano pode ser considerado como o mais eficiente instrumento para prever tendências em ambientes incertos e conseqüentemente lidar com a subjetividade, integrando elevado número de relações. Com treinamento, conhecimento teórico e experiência adquirida, restringindo o horizonte de variação pela contextualização de cada sistema, a projeção feita por um cérebro treinado pode ser extremamente precisa. Mesmo a previsão do tempo pode ser vista desta forma, na integração da experiência empírica do homem do campo e de alguns meteorologistas, com modelos matemáticos mecanicistas modernos. Isto é facilmente constatado por acuradas observações e prognósticos meteorológicos precisos, de muitas pessoas que vivem e trabalham no campo. Talvez até não se saiba explicar o porquê dos resultados e dos prognósticos, mas estas pessoas sabem que, dependendo do contexto que se apresenta a cada momento e local, caracterizado pelos sinais observados do ambiente, teremos uma resposta específica do conjunto. Não é futurologia, é apenas algo

que a ciência não explicou, dado os bilhões de conexões nervosas existentes no cérebro, e que nenhum chip de computador conseguiu reproduzir até hoje. Estas pessoas, que exercitam permanentemente um acurado senso de observação, podem e conseguem interpretar uma série de sinais do ambiente, como das plantas, animais e elementos meteorológicos, e chegar a uma relação de causa-efeito específica para cada alteração do contexto local. Portanto, por que também não utilizar esta capacidade dentro dos processos de gestão, planejamento e até mesmo da pesquisa científica de sistemas com igual ou talvez até menor grau de incerteza, como os sistemas de produção agropecuários?

Normalmente o que presenciamos tanto na pesquisa científica quanto na gestão de empresas, é a segmentação ou decomposição cartesiana dos componentes do sistema como se estes fossem totalmente independentes (o que não são, pois interage todo o tempo entre si e com outros sistemas). Com esta abordagem, ao se extrapolar o resultado segmentado para outras realidades, dificilmente encontraremos uma situação semelhante onde os componentes interagem com o mesmo padrão, se não soubermos qual é este padrão, o qual é caracterizado pelo contexto que o originou. Também, não se considera a influência de outros componentes sobre o componente estudado, considerando o mesmo como independente dentro do sistema.

Assim, como a realidade de outro local ou momento nunca é exatamente igual a anterior, a tendência antes observada para o componente estudado poderá não ser mais a mesma. Para tal, é necessário contextualizar novamente e verificar a nova tendência, só que sem ter sido antes descrito,

não saberemos reconstruir no novo contexto as novas possíveis relações entre componentes, dificultando a extrapolação do resultado. Portanto, a caracterização do contexto de experimentos científicos e fatos observados no dia a dia das empresas são fundamentais para seu uso futuro em extrapolações mais coerentes com cada realidade. É exatamente isto que se faz ao planejar utilizando cenários – os futuros possíveis são possíveis somente dentro de determinados contextos possíveis.

Outro ponto que acontece com esta prática de dividir o todo, desconectando o objeto de estudo de seu meio, é tomar uma decisão sobre um sistema de um determinado nível de complexidade e organização utilizando somente o resultado obtido com um ou outro sistema de níveis inferiores de organização (subsistemas isolados do todo). O erro ocorre, pois esta parte não responde sozinha pelo comportamento do todo e sua influência sobre o sistema está vinculada a como estão dispostas as outras variáveis do sistema, isto é, dos outros subsistemas.

Em pastagens, não podemos decidir sobre o manejo de uma determinada área que compõe um sistema pastoril sem considerar como estão e o que será feito com as outras áreas do sistema. Não podemos decidir, por exemplo, somente com base nas observações do resíduo de forragem, da fertilidade do solo de um piquete, na carga animal presente no mesmo etc., sem considerar as mesmas coisas nos outros piquetes e os objetivos de curto, médio e longo prazo de cada um. Não podemos decidir os rumos de todo o sistema pastoril a partir da observação isolada e independente de cada área que compõe o mesmo.

Outro exemplo é decidir alterar um sistema que trabalha com integração lavoura pecuária considerando somente o desempenho isolado e pontual da lavoura ou do gado. Existem muitas interações entre estas partes que são traduzidas em benefícios ou prejuízos indiretos entre ambas, muitas vezes difíceis de serem medidos. Por exemplo, um valor de resultado do arroz apurado em um ano que se vendeu a produção na entressafra, com melhores preços, estimula a aumentar a área de arroz e reduzir ou terminar com a atividade pecuária. Temos visto com frequência este fato, contudo, quem permitiu a venda do arroz na entressafra, foi justamente a venda da produção pecuária, pagando as despesas da fazenda e até mesmo o financiamento do arroz, que vence normalmente a partir de abril. Entretanto, a diferença do valor do arroz da safra para a entressafra não é dividida com a pecuária, sendo totalmente contabilizada para o arroz. Também, uma produtividade maior do arroz, ocorrida por este ser cultivado em áreas de ILP, não é igualmente registrada, pelo menos uma parte, na receita da pecuária.

Não é errado comparar, desde que se ponderem estes itens, mas o problema é utilizar esta comparação para concluir se um sistema está bem em relação a outro e assim decidir por substituir a atividade ou mesmo alterá-la. Normalmente, os custos de cada atividade integrada do sistema devem ser apurados e utilizados com a finalidade de avaliar o desempenho do sistema, sem comparações com valores de outros sistemas. A princípio, a comparação somente pode ser realizada de um local e sistema, com ele mesmo, ao longo do tempo, pois existem inúmeras diferenças metodológicas e especificidades locais que contingenciam os sistemas de produção e por conseqüência, o valor

apurado de custos de produção.

Se considerarmos a construção de cenários contextualizados criando diferentes configurações locais possíveis e factíveis para o binômio arroz/pecuária, poderemos ai sim tomar decisões sobre o sistema, alterando ou não o mesmo, com base no resultado total de cada cenário concebido. Desta forma, evita-se que os fatos acima relatados prejudiquem o processo decisório. Este resultado é a própria resultante de todas as interações consideradas importantes ocorridas entre o arroz e a pecuária, dentro de cada cenário.

Cada cenário construído representa uma determinada configuração de sistema produtivo, que contempla o todo da propriedade, sem sofrer as influências negativas da segmentação de suas partes ou no caso, de suas atividades integradas.

Em resumo, não podemos usar parâmetros ou variáveis pertencentes a um nível de organização da complexidade para decidir sobre sistemas em níveis superiores de complexidade (níveis hierárquicos diferentes). A decisão sobre um determinado sistema deve sempre considerar a resultante das interações dos componentes do próprio sistema em questão, dentro de um contexto projetado, isto é, o resultado final de todo o sistema em questão e não somente o resultado isolado de um ou outro subsistema que o compõe. O processo decisório sobre os diferentes sistemas considerados deve estar em sintonia e ter coerência com a hierarquia e organização dos mesmos, em seus diferentes níveis de complexidade.

Por este motivo, também não podemos comparar diferentes propriedades rurais, pois representam diferentes contextos e assim, uma

mesma ação pode ter respostas diferentes entre as propriedades.

Portanto, o planejamento de cenários é antes de mais nada, uma estrutura de pensamento e análise de contextos possíveis, aplicado e indicado para ambientes que apresentam elevado grau de incerteza no comportamento de seus componentes, assim como são os mercados, as condições meteorológicas e também o ambiente interno de produção dos sistemas agropecuários. Deve-se neste sentido, assumir como parte presente da realidade a ser trabalhada alguns pressupostos:

- A “impermanência das coisas”, isto é, o permanente estado de alteração dos contextos.
- A incerteza e variabilidade do ambiente analisado;
- Os sistemas são abertos e dinâmicos;
- A análise dos sistemas não pode desconsiderar que o todo é diferente da soma de suas partes;
- Não podemos desconectar o objeto observado de sua realidade causal.

Nesta perspectiva, a resultante final do modelo que representa um sistema agropecuário, não visa nem se compromete a determinar um ponto de resposta com exatidão, mas sim uma tendência da interação dos componentes quando os mesmos são submetidos a um determinado contexto.

Contudo, ter uma visão sistêmica pode não ser uma tarefa fácil. Primeiro por representar um desafio operacional. Segundo, por falta de conhecimento e por fim, por falta ou pelo uso de modelos inadequados

(CHUSSIL, 2005).

Segundo Morin (2007), as pessoas tendem a segmentar sistemas complexos justamente para poder analisar as partes e construir o conhecimento a partir destas, formulando teorias. Contudo, ao reagrupar este conhecimento e transpô-lo para outra realidade ou para níveis de complexidade diferentes, se perde o contexto que originou a teoria e o resultado pode não ser o esperado. Assim, o contexto original deve ser considerado e descrito para futuras extrapolações.

Deste modo, com contextos estabelecendo tendências, podemos operar, planejar e visualizar sistemas de produção de forma integrada, compreendendo sua totalidade, concretizando a visão sistêmica sobre os processos decisórios. Este talvez seja o caminho mais adequado e responsável para atuarmos sobre os sistemas de produção e meio ambiente, de forma cooperativa com cada ecossistema, a fim de realmente criarmos sistemas sustentáveis de produção. Assim, a definição inicial sobre qual sistema produtivo será adotado, é fundamental para traçarmos caminhos adequados à sustentabilidade.

Neste sentido, a perspectiva metodológica para desenvolver o planejamento, descrita por Oliveira (2007) foi considerada e incorporada no modelo deste trabalho. Primeiramente ao se define “como a empresa está” (diagnóstico), para depois definir “aonde se quer chegar”, ou mesmo definindo conjuntamente “aonde se quer chegar” com “como se está para chegar lá”.

Entretanto, pode-se também fazer o exercício simultâneo de definir “aonde se quer chegar” sem considerar em um primeiro momento as restrições

impostas pelas características levantadas no diagnóstico. Esta abordagem pode proporcionar “viagens” a alternativas ainda não visitadas ou pensadas, e que talvez, possam representar novos caminhos e oportunidades à empresa. Neste caso, são projetados cenários hipotéticos, no qual, em um primeiro momento, a empresa não possuiria as restrições apontadas inicialmente pelo diagnóstico, ou que estas fossem de outra natureza, talvez controláveis pelos gestores.

Contudo, Oliveira (2007), sem descartar exercícios alternativos de criatividade, prefere abordar simultaneamente as possibilidades futuras restringidas pelo contexto atual. Este viés metodológico está relacionado ao fato de que, o referido autor, em sua experiência como consultor, nunca ter encontrado uma empresa que realmente se conhecesse na plenitude.

Assim, a partir de um diagnóstico inicial, começamos a delinear para as propriedades rurais “aonde se quer chegar” com o sistema de produção agropecuário, juntamente com “como se está para chegar lá” ou mesmo “como se pode chegar lá”. Para tal, são definindo cenários hipotéticos possíveis para sistemas de produção estabilizados e específicos para cada local.

É importante partirmos de uma definição sobre como desejamos ter o sistema de produção funcionando (aonde se quer chegar), para então podermos saber qual o caminho mais adequado a percorrer até o referido “lugar”. Podemos, inclusive, rever o sistema desejado, em função de não se estar disposto, por distintos motivos, a percorrer os caminhos projetados, onde se pesa o custo/benefício deste percurso (implantação do plano) com relação a itens como recursos disponíveis, tempo e ajustes necessários, e outros pontos

que cada cenário exige para sua concretização.

Aí, voltamos a redefinir novos cenários meta, ajustados aos caminhos possíveis que estaríamos dispostos a percorrer. É exatamente isto que foi realizado com as Fazendas B e C no presente trabalho.

Neste processo, o modelo considera para o ambiente interno na fase de diagnóstico, a avaliação dos pontos fortes e fracos, os quais chamamos neste trabalho, de potencialidades e restrições respectivamente, em função das características naturais locais já estarem determinadas, restando pouca margem para que possam ser modificadas pelos gestores. Diferentemente da indústria secundária e do comércio, estes fatores do ambiente interno das empresas rurais são considerados, na sua maioria, não controláveis. Para o ambiente externo, a Matriz SWOT (PORTER, 2004), avalia as oportunidades e as ameaças à empresa, sendo estas consideradas forças ambientais externas incontroláveis que atuam sobre o sistema. A avaliação do ambiente externo das empresas rurais será considerada da mesma forma, pois a possibilidade de controle e a variabilidade dos problemas que afetam os dois segmentos são os mesmos.

A concepção de planejar o futuro das empresas na forma de cenários foi descrita por Peter Schwartz (2006) como forma de lidar com a incerteza dos mercados e do comportamento da sociedade no qual as empresas estão inseridas. Normalmente, estas análises levam em conta o ambiente externo da empresa, pois é nele que reside a grande variabilidade e incerteza enfrentadas pelas empresas do setor secundário e terciário.

No presente trabalho, o conceito de criação de cenários visa

construir sistemas produtivos hipotéticos, porém possíveis, considerando a combinação proposta de todas as atividades da empresa rural interagindo conjuntamente, dentro de cenários específicos, delineados com base na realidade local diagnosticada. Entretanto, a visão sistêmica necessária à este processo, não está no ambiente, e, inevitavelmente, tem que estar dentro das pessoas envolvidas com este tipo de trabalho.

Para Schwartz (2000), o ser humano nem sempre está preparado para acreditar naquilo que não está nos seus planos ou em sua configuração mental, e por isto, a chave para construção de cenários bem sucedidos é preparar os gestores para ver além daquilo que querem ver. Cita também que algumas pessoas assumem mais facilmente a idéia de cenários e isto está ligado ao treinamento, experiência e, sobretudo a intuição. Para contadores e engenheiros, por exemplo, poderia ser mais difícil, pois seus treinamentos exigem deles uma única solução concreta. Para um antropólogo, que está mais predisposto a aceitar as diferenças e as respostas inesperadas isto pode ser mais fácil. Schwartz (2000) cita ainda, que a incapacidade de perceber o fluxo e o inter-relacionamento dos fatos resulta da impossibilidade de imaginar cenários futuros. Por isto, aceitar a incerteza como parte da realidade é condição essencial para esta atividade.

Implementar uma rotina de planejamento estratégico baseada em cenários prospectivos requer inicialmente, conforme Maciel e Costa (2001), não a escolha do método mais adequado, mas a conscientização dos gestores a respeito dos princípios que norteiam a prospectiva: o futuro é múltiplo e incerto, e os cenários descrevem histórias de futuro, não o futuro. Obviamente deve-se

adaptar as metodologias à realidade de cada empresa.

A barreira citada por Schwartz (2000), provavelmente tem a ver com a forte tendência do paradigma cartesiano ainda presente, tanto no meio acadêmico como no empresarial. Neste sentido, o ambiente decisório é racionalizado sob uma perspectiva mecanicista, baseado em relações de causa-efeito simples, de eventos independentes, que visam explicar as diferentes partes de um sistema, e após, aglutinando as partes para entender e explicar o todo do sistema.

Além disto, as pessoas sentem-se inseguras frente a mudanças com que se deparam e por isto, a expectativa de “certeza” de uma equação que represente uma determinada realidade, ajuda aos tomadores de decisão a enfrentar esta insegurança. Isto advém desta perspectiva cartesiana e mecanicista da relação causa-efeito previamente estabelecida por alguma pesquisa, e por não se considerar a complexidade e incerteza presente nas empresas, nas relações humanas e nos sistemas de todo o mundo. A partir daí, opera-se com esta segurança e certeza imaginária dentro de um ambiente aparentemente estável e previsível, mesmo que o mesmo seja irreal e desconectado da realidade. Contudo, o futuro é incerto e nem sempre o passado explica acontecimentos futuros. Ele é só parte disto, pois como vivemos sob sistemas abertos e dinâmicos, o futuro torna-se caótico, porém com tendências determinadas em parte pelas relações dos acontecimentos do presente.

Os conceitos desenvolvidos por Morin (2007) são igualmente fundamentais para esta concepção de planejamento: o primeiro seria

reconhecer a capacidade do cérebro humano em lidar com o incerto, o insuficiente e o vago; o segundo é o fato de reconhecer a presença do incerto e do ambíguo como parte integrante dos sistemas. Para que possamos ponderar as relações e valores assumidos para as variáveis dos sistemas estudados, face a estas incertezas e ambigüidades, somente o cérebro humano tem capacidade para tal integração.

Conforme o autor, poderemos evoluir muito no estudo da complexidade e de várias formas e caminhos, mas no final, chegaremos a considerar, através do cérebro humano, os fenômenos verdadeiramente espantosos da mais alta complexidade, colocando uma nova noção fundamental para considerar o problema humano: a hipercomplexidade. Por isto que se considera o cérebro humano, como anteriormente mencionado, expoente máximo da complexidade.

É neste sentido que mais de um cérebro, experiente e com características de observador ajuda no processo. Por isto a importância dos processos decisórios participativos. O homem não pode ficar de fora do contexto, ele é parte do todo, e, portanto, deve interagir com consciência em seu meio.

Portanto, não basta falar ou parecer de sistêmico. Temos que ser sistêmicos, praticar o sistêmico e visualizar o particular dentro do todo, sempre!

SÍNTESE DO PROJETO PECUÁRIO

Sistema de Ciclo Completo de 2 Anos em pastagem nativa e cultivada, integrado com lavoura de arroz irrigado - Rebanho em crescimento (retenção de fêmeas) - FAZENDA C Cenário 1.

out/07

CUSTOS OPERACIONAIS				PARÂMETROS PROJETADOS	
Tipo	Valor (R\$)	%	PRODUÇÃO		
Total Custos Diretos - Pecuária	D	80.042,92	47,49%	Área Útil (ha)	1.061,71
Cercas	F	9.580,49	5,68%	Período (meses)	12
Prods. Veterinários	V	18.409,28	10,92%	kg pv boi (R\$/kg pv)	1,90
Inseminação	V	7.905,68	4,69%	Áreas Adubadas (ha)	87,80
Pastagens	V	20.898,00	12,40%	% de Área Melhorada	8,27%
Sal Mineral	V	5.047,04	2,99%	PRODUÇÃO DE CARNE	
Rações	V	6.281,50	3,73%	Total do Rebanho	1.135
FUNRURAL e Outros Custos Gado	V	6.583,45	3,91%	Peso Médio (kg)	338,62
Depreciação Direta - Pecuária	F	5.337,48	3,17%	kg Totais Produzidos	123.788,80
Total Custos Indiretos - Pecuária	I	88.509,38	52,51%	kg pv /ha/produzidos	116,59
Depreciação Indireta - Pecuária	F	2.472,05	1,47%	kg Totais Vendidos	103.707,80
Combustíveis e Lubrif.	V	4.311,26	2,56%	kg pv /ha/vendidos	97,68
Conserv.de Veículos	F	531,93	0,32%	Desfrute (% cab)	19,22%
Manut.Máquinas	F	1.905,54	1,13%	Desfrute (% kg)	27,00%
Manut.Equipamentos	F	1.452,86	0,86%	Var. de Estoque kg	
Comunicações	F	281,69	0,17%	VENDA DE ANIMAIS	
Energia	F	1.709,75	1,01%	R\$/kg pv Vendido	R\$ 1,86
Fretes e Carretos	V	612,50	0,36%	Cab. Vendidas	218
Serviços de Terceiros	V			Peso Médio (kg)	475,72
Salários Fazenda	F	21.716,68	12,88%	R\$ / cabeça	883,39
Salários Escritório	F	12.726,56	7,55%	kg pv Total	103.707,80
Previdência Social	F	4.292,29	2,55%	Receita Bruta (R\$)	192.578,43
FGTS	F	3.270,73	1,94%	CARGA ANIMAL	
Vale Transp./Contr.Sind.	F	359,65	0,21%	kg pv / ha	361,83
Juros Custeio Rural	V	8.235,27	4,89%	UA 450 kg/ ha	0,804
Despesas Administrat.	F	2.068,39	1,23%	UA INCRA / ha	0,711
Impostos e Seguros	F	2.169,21	1,29%	Parceria - Rateio RB	
Desp Financeiras + CPMF + IRRF	F	837,03	0,50%		%
Despesas Diversas - Pecuária	F	19.555,99	11,60%		100,00%
Total de Custos Fixos	F	90.268,31	53,56%		
Total de Custos Variáveis	V	78.283,99	46,44%		
TOTAL DE CUSTOS OPERACIONAIS (I + D)		168.552,31	100,00%		
Total / ha		158,76			

Capitalização	Valor (R\$)
Saldo do Período Anterior	
Custo Operacional do período	168.552,31
Valor Adicional	168.552,31

Receita Bruta	Valor (R\$)
Outras Receitas - Aplicações	90,99
Receita Direta da Atividade	192.578,43
Receita Bruta Ajustada	192.669,42

CUSTO DE PRODUÇÃO	Custo/ha	Custo/Cab.	Custo/Kg	Custo Total
Custo Operacional	158,76	773,18	1,63	168.552,31
Custo de Oportunidade da Terra	66,64	324,55	0,68	70.752,40
Custo de Oportunidade do Capital	49,32	240,18	0,50	52.360,14
Custo de Produção Total	274,71	1.337,91	2,81	291.664,85

RESULTADO	Result./ha	Result./Cab.	Result./Kg	Total R\$
Receita Bruta	181,47	883,80	1,86	192.669,42
Margem Líquida	22,72	110,63	0,23	24.117,12
Lucro de Produção	(93,24)	(454,11)	(0,95)	(98.995,43)

ANÁLISE DO RESULTADO NO PERÍODO

INDICADORES ECONOMICOS	
Período da Atividade (meses)	12,00
Lucro de Produção (%)	(33,94)
Margem Líquida (%)	14,31
Margem Operacional (%)	12,52
Giro do Capital	0,0302
Rentabilidade do Ativo Total (%)	0,38
Retorno do Investimento (anos)	264,40
Remuneração do Capital (% a.a.)	6,00%
Arrendamento da Área (35 Kg _{pv} /ha)	R\$ 70.752,40

INDICADORES TÉCNICOS	
Produtividade Área Útil (Kg _{pv} /ha)	116,59
Desfrute Cab. Vendidas/Total Cab.	19,22%

Margem de Contribuição Pecuária	
Valor em R\$	114.385,43
% da Receita Bruta	59,37%

Divisão		
Custo Total	R\$ 291.664,85	
Rateio (%)	100,00%	
Receita Bruta	R\$ 192.669,42	
Lucro de Prod.	(R\$ 98.995,43)	
%	(33,94)	0,00%
Desembolso		-
Custo Operac.	R\$ 168.552,31	
Margem Líquida	R\$ 24.117,12	
%	14,31	0,00%

FIGURA 26. Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 1 – Pecuária, Fazenda C.

SÍNTESE DO PROJETO PECUÁRIO

Sistema de Ciclo Completo de 2 Anos em pastagem nativa e cultivada, integrado com lavoura de arroz irrigado - Rebanho em crescimento (retenção de fêmeas) - FAZENDA C Cenário 1.

out/07

CUSTOS OPERACIONAIS	Tipo	Valor (R\$)	%
Total Custos Diretos - Arroz	D	229.430,49	28,44%
Aviação	V	13.050,00	1,62%
Defensivos/Fertilizantes	V	171.845,82	21,30%
Sementes	V	32.800,00	4,07%
Outros Custos Arroz	V	8.739,38	1,08%
Depreciação Direta - Arroz	F	2.995,29	0,37%
Total Custos Indiretos - Arroz	I	577.384,88	71,56%
Depreciação Indireta - Arroz	F	46.968,93	5,82%
Combustíveis e Lubrif.	V	81.914,03	10,15%
Conserv.de Veículos	F	10.106,74	1,25%
Manut.Máquinas	F	36.205,20	4,49%
Manut.Equipamentos	F	27.604,39	3,42%
Comunicações	F	5.352,07	0,66%
Energia	F	32.485,25	4,03%
Frete e Carretos	V	11.637,50	1,44%
Serviços de Terceiros	V		
Salários Fazenda	F	65.150,04	8,07%
Salários Escritório	F	38.179,69	4,73%
Previdência Social	F	12.876,88	1,60%
FGTS	F	9.812,18	1,22%
Vale Transp /Contr.Sind.	F	1.078,94	0,13%
Juros Custeio Rural	V	74.117,46	9,19%
Despesas Administrat.	F	18.615,49	2,31%
Impostos e Seguros	F	19.522,91	2,42%
Desp Financeiras + CPMF + IRRF	F	7.533,23	0,93%
Despesas Diversas - Arroz	F	78.223,95	9,70%
Total de Custos Fixos	F	412.711,19	51,15%
Total de Custos Variáveis	V	394.104,18	48,85%
TOTAL DE CUSTOS OPERACIONAIS (I + D)		806.815,37	100,00%
Total / ha		1.521,68	

PARÂMETROS PROJETADOS	
PRODUÇÃO DE ARROZ	
Área Disponível Arroz (ha)	530,21
Período (meses)	12
Preço do Arroz (R\$/sc)	20,00
Área Plantada (ha)	291,16
% de Área Plantada	54,91%
PRODUÇÃO DE ARROZ	
Total do Rebanho	1.135
Peso Médio (kg)	338,62
kg Totais Produzidos	123.788,80
kg pv /ha/produzidos	116,59
kg Totais Vendidos	103.707,80
kg pv /ha/vendidos	97,68
Desfrute (% cab)	19,22%
Desfrute (% kg)	27,00%
Var. de Estoque kg	
VENDA DE ARROZ	
Média de Venda R\$/sc	R\$ 20,00
Produção (sc)	40.193
Produção (ton)	2.009,65
Produtiv. Média (kg/ha)	6.902
Receita Bruta (R\$)	803.859,20
INCRA	
Índice do NCRA kg/ha	3.500
Área Equivalente Arroz	574,2
Área Equivalente Pec.	727,7

Parceria - Rateio RB	%
-	100,00%

Capitalização	Valor (R\$)
Saldo do Período Anterior	
Custo Operacional do período	806.815,37
Valor Adicional	806.815,37

Receita Bruta	Valor (R\$)
Outras Receitas - Aplicações	818,91
Receita Direta da Atividade	803.859,20
Receita Bruta Ajustada	804.678,11

CUSTO DE PRODUÇÃO	Custo/ha	Custo/sc	Custo/Kg	Custo Total
Custo Operacional	2.771,09	20,07		806.815,37
Custo de Oportunidade da Terra+Água	690,23	5,00		200.964,80
Custo de Oportunidade do Capital	155,97	1,13		45.411,07
Custo de Produção Total	3.617,29	26,20		1.053.191,24

RESULTADO	Result./ha	Result./sc	Result./Kg	Total R\$
Receita Bruta	1.517,65	20,02		804.678,11
Margem Líquida	(4,03)	(0,05)		(2.137,26)
Lucro de Produção	(468,70)	(6,18)		(248.513,13)

ANÁLISE DO RESULTADO NO PERÍODO

INDICADORES ECONOMICOS	
Período da Atividade (meses)	12,00
Lucro de Produção (%)	(23,60)
Margem Líquida (%)	(0,26)
Margem Operacional (%)	(0,27)
Giro do Capital	0,2324
Rentabilidade do Ativo Total (%)	(0,06)
Retorno do Investimento (anos)	(1619,71)
Remuneração do Capital (% a.a.)	6,00%
Arrendamento da Área + Água	R\$ 200.964,80

INDICADORES TÉCNICOS	
Produtividade Área Útil (Kg pv/ha)	116,59
Desfrute Cab. Vendidas/Total Cab.	19,22%

Margem de Contribuição	
Arroz	
Valor em R\$	410.573,93
% da Receita Bruta	51,02%

Divisão	
Custo Total	R\$ 1.053.191,24
Rateio (%)	100,00%
Receita Bruta	R\$ 804.678,11
Lucro de Prod. (R\$ 248.513,13)	
%	(23,60)
%	0,00%
Desembolso	
Custo Operac.	R\$ 806.815,37
Margem Líquida	(R\$ 2.137,26)
%	(0,26)
%	0,00%

FIGURA 27. Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produativo para o cenário 1 – Arroz, Fazenda C.

SÍNTESE DO PROJETO PECUÁRIO

Sistema de Ciclo Completo de 2 Anos em pastagem nativa e cultivada, integrado com lavoura de arroz irrigado - Rebanho em crescimento (retenção de fêmeas) - FAZENDA C Cenário 1.

out/07

CUSTOS OPERACIONAIS				PARÂMETROS PROJETADOS	
Tipo	Valor (R\$)	%			
Total Custos Diretos - Arroz	D	229.430,49	23,52%	Área Total (ha)	1.921,91
Aviação	V	13.050,00	1,34%	Culturas Perm /Florest.	261,70
Defensivos/Fertilizantes	V	171.845,82	17,62%	Pastagens e Cult Temp.	1.301,90
Sementes	V	32.800,00	3,36%	PRODUÇÃO DE CARNE	
Outros Custos Arroz	V	8.739,38	0,90%	Área Útil Pecuária (ha)	1.061,71
Total Custos Diretos - Pecuária	D	80.042,92	8,21%	Áreas Melhoradas	87,80
Cercas	F	9.580,49	0,98%	% de Área Melhorada	8,27%
Prods.Veterinários	V	18.409,28	1,89%	Total do Rebanho	1.135
Inseminação	V	7.905,68	0,81%	kg Totais Produzidos	123.788,80
Pastagens	V	20.898,00	2,14%	kg pv /ha/produzidos	116,59
Sal Mineral	V	5.047,04	0,52%	kg Totais Vendidos	103.707,80
Rações	V	6.281,50	0,64%	Desfrute (% cab)	19,22%
FUNRURAL e Outros Custos Gado	V	6.583,45	0,67%	kg pv boi (R\$/kg pv)	1,90
Total Custos Indiretos - Sistema	I	665.894,26	68,27%	R\$/kg pv Vendido	R\$ 1,86
Combustíveis e Lubrif.	V	86.225,29	8,84%	Receita Bruta Pec. (R\$)	192.578,43
Conserv.de Veículos	F	10.638,67	1,09%	PRODUÇÃO DE ARROZ	
Manut.Máquinas	F	38.110,74	3,91%	Área Disponível Arroz (ha)	530,21
Manut.Equipamentos	F	29.057,25	2,98%	Área Cultivada Ano (ha)	291,16
Comunicações	F	5.633,76	0,58%	% Plantado da Área Arroz	54,91%
Energia	F	34.195,00	3,51%	Produção Total (sc)	40.193
Frete e Carretos	V	12.250,00	1,26%	Produtividade (kg/ha)	6.902,33
Serviços de Terceiros	V			Valor Saca (R\$/sc)	20,00
Salários	F	169.463,64	17,37%	Receita Bruta Arroz (R\$)	803.859,20
Juros Custeio Rural	V	82.352,73	8,44%	CARGA ANIMAL	
Despesas Administrat.	F	20.683,88	2,12%	kg pv / ha	361,83
Impostos e Seguros	F	21.692,12	2,22%	UA 450 kg/ ha	0,804
Desp Financeiras + CPMF + IRRF	F	8.370,26	0,86%	UA INCRA / ha	0,711
Depreciação Total	F	57.773,75	5,92%	UA INCRA / ha Corrigida	1,038
Despesas Diversas Totais	F	97.779,94	10,02%	Parceria - Rateio RB	
Total de Custos Fixos	F	502.979,50	51,57%		%
Total de Custos Variáveis	V	472.388,17	48,43%		100,00%
TOTAL DE CUSTOS OPERACIONAIS (I + D)		975.367,68	100,00%		
Total / ha		749,19			

Capitalização	Valor (R\$)
Saldo do Período Anterior	
Custo Operacional do período	975.367,68
Valor Adicional	975.367,68

Receita Bruta	Valor (R\$)
Outras Receitas - Lenha - Aplicações	30.909,90
Receita Direta da Atividade	996.437,63
Receita Bruta Ajustada	1.027.347,53

CUSTO DE PRODUÇÃO	Custo/ha	Custo/sc	Custo/Kg	Custo Total
Custo Operacional	749,19	20,07	1,63	975.367,68
Custo de Oportunidade da Terra	208,71	5,00	0,68	271.717,20
Custo de Oportunidade do Capital	75,10	1,13	0,50	97.771,21
Custo de Produção Total	1.032,99	26,20	2,81	1.344.856,09

RESULTADO	Result./ha	Result./sc	Result./Kg	Total R\$
Receita Bruta	789,11	20,02	1,86	1.027.347,53
Margem Líquida	39,93	(0,05)	0,23	51.979,86
Lucro de Produção	(243,88)	(6,18)	(0,95)	(317.508,56)

ANÁLISE DO RESULTADO NO PERÍODO

INDICADORES ECONÔMICOS	
Período da Atividade (meses)	12,00
Lucro de Produção (%)	(23,61)
Margem Líquida (%)	5,33
Margem Operacional (%)	5,06
Giro do Capital	0,0861
Rentabilidade do Ativo Total (%)	0,44
Retorno do Investimento (anos)	229,47
Remuneração do Capital (% a.a.)	0,06%
Arrendamento da Área e Água	R\$ 271.717,20

INDICADORES TÉCNICOS	
Produtividade Área Útil (Kg pv/ha)	116,59
Desfrute Cab. Vendidas/Total Cab.	19,22%

Margem de Contribuição		Sistema
Valor em R\$		554.959,36
% da Receita Bruta		54,02%

Divisão			
Custo Total	R\$ 1.344.856,09		
Rateio (%)	100,00%		
Receita Bruta	R\$ 1.027.347,53		
Lucro de Prod.	(R\$ 317.508,56)		
%	(23,61)	0,00%	
Desembolso			
Custo Operac.	R\$ 975.367,68		
Margem Líquida	R\$ 51.979,86		
%	5,33	0,00%	

FIGURA 28. Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 1 – Sistema, Fazenda C.

SÍNTESE DO PROJETO PECUÁRIO

Sistema de Ciclo Completo de 2 Anos estabilizado em pastagem nativa e cultivada, integrado com lavoura de arroz irrigado - FAZENDA C Cenário 2 - Rebanho 540 vacas com 80% de desmame, 291,7 ha arroz, sistema CL.

out/07

CUSTOS OPERACIONAIS				Tipo	Valor (R\$)	%
Total Custos Diretos - Pecuária				D	130.579,39	59,60%
Cercas				F	9.580,49	4,37%
Prods. Veterinários				V	15.080,67	6,88%
Inseminação				V	11.157,00	5,09%
Pastagens				V	54.744,90	24,99%
Sal Mineral				V	13.370,51	6,10%
Rações				V	10.584,00	4,83%
FUNRURAL e Outros Custos Gado				V	10.724,33	4,89%
Depreciação Direta - Pecuária				F	5.337,48	2,44%
Total Custos Indiretos - Pecuária				I	88.509,38	40,40%
Depreciação Indireta - Pecuária				F	2.472,05	1,13%
Combustíveis e Lubrif.				V	4.311,26	1,97%
Conserv.de Veículos				F	531,93	0,24%
Manut.Máquinas				F	1.905,54	0,87%
Manut.Equipamentos				F	1.452,86	0,66%
Comunicações				F	281,69	0,13%
Energia				F	1.709,75	0,78%
Fretes e Carretos				V	612,50	0,28%
Serviços de Terceiros				V		
Salários Fazenda				F	21.716,68	9,91%
Salários Escritório				F	12.726,56	5,81%
Previdência Social				F	4.292,29	1,96%
FGTS				F	3.270,73	1,49%
Vale Transp./Contr.Sind.				F	359,65	0,16%
Juros Custeio Rural				V	8.235,27	3,76%
Despesas Administrat.				F	2.068,39	0,94%
Impostos e Seguros				F	2.169,21	0,99%
Desp Financeiras + CPMF + IRRF				F	837,03	0,38%
Despesas Diversas - Pecuária				F	19.555,99	8,93%
Total de Custos Fixos				F	90.268,31	41,20%
Total de Custos Variáveis				V	128.820,45	58,80%
TOTAL DE CUSTOS OPERACIONAIS (I + D)					219.088,77	100,00%
Total / ha					206,35	

PARÂMETROS PROJETADOS	
PRODUÇÃO	
Área Útil (ha)	1.061,71
Período (meses)	12
kg pv boi (R\$/kg pv)	1,90
Áreas Adubadas (ha)	120,00
% de Área Melhorada	11,30%
PRODUÇÃO DE CARNE	
Total do Rebanho	1.485
Peso Médio (kg)	319,50
kg Totais Produzidos	201.451,80
kg pv /ha/produzidos	189,74
kg Totais Vendidos	201.451,80
kg pv /ha/vendidos	189,74
Desfrute (% cab)	28,21%
Desfrute (% kg)	42,45%
Var. de Estoque kg	
VENDA DE ANIMAIS	
R\$/kg pv Vendido	R\$ 1,85
Cab. Vendidas	419
Peso Médio (kg)	480,79
R\$ / cabeça	889,30
kg pv Total	201.451,80
Receita Bruta (R\$)	372.616,68
CARGA ANIMAL	
kg pv / ha	447,00
UA 450 kg/ ha	0,993
UA INCRA / ha	0,872

Parceria - Rateio RB	%
-	100,00%

Capitalização	Valor (R\$)
Saldo do Período Anterior	
Custo Operacional do período	219.088,77
Valor Adicional	219.088,77

Receita Bruta	Valor (R\$)
Outras Receitas - Aplicações	90,99
Receita Direta da Atividade	372.616,68
Receita Bruta Ajustada	372.707,67

CUSTO DE PRODUÇÃO	Custo/ha	Custo/Cab.	Custo/Kg	Custo Total
Custo Operacional	206,35	522,88	1,09	219.088,77
Custo de Oportunidade da Terra	66,64	168,86	0,35	70.752,40
Custo de Oportunidade do Capital	61,94	156,96	0,33	65.765,69
Custo de Produção Total	334,94	848,70	1,77	355.606,85

RESULTADO	Result./ha	Result./Cab.	Result./Kg	Total R\$
Receita Bruta	351,04	889,52	1,85	372.707,67
Margem Líquida	144,69	366,63	0,76	153.618,90
Lucro de Produção	16,11	40,81	0,08	17.100,81

ANÁLISE DO RESULTADO NO PERÍODO

INDICADORES ECONOMICOS	
Período da Atividade (meses)	12,00
Lucro de Produção (%)	4,81
Margem Líquida (%)	70,12
Margem Operacional (%)	41,22
Giro do Capital	0,0565
Rentabilidade do Ativo Total (%)	2,33
Retorno do Investimento (anos)	42,96
Remuneração do Capital (% a.a.)	6,00%
Arrendamento da Área (35 Kg _{pv} /ha)	R\$ 70.752,40

INDICADORES TÉCNICOS	
Produtividade Área Útil (Kg _{pv} /ha)	189,74
Desfrute Cab. Vendidas/Total Cab.	28,21%

Margem de Contribuição		Pecuária
Valor em R\$		243.887,21
% da Receita Bruta		65,44%

Divisão		
Custo Total	R\$ 355.606,85	
Rateio (%)	100,00%	
Receita Bruta	R\$ 372.707,67	
Lucro de Prod.	R\$ 17.100,81	
%	4,81	0,00%
Desembolso		
Custo Operac.	R\$ 219.088,77	
Margem Líquida	R\$ 153.618,90	
%	70,12	0,00%

FIGURA 29. Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 2 – Pecuária, Fazenda C.

SÍNTESE DO PROJETO PECUÁRIO

Sistema de Ciclo Completo de 2 Anos estabilizado em pastagem nativa e cultivada, integrado com lavoura de arroz irrigado - FAZENDA C Cenário 2 - Rebanho 540 vacas com 80% de desmame, 291,7 ha arroz, sistema CL. out/07

CUSTOS OPERACIONAIS	Tipo	Valor (R\$)	%
Total Custos Diretos - Arroz	D	229.430,49	28,44%
Aviação	V	13.050,00	1,62%
Defensivos/Fertilizantes	V	171.845,82	21,30%
Sementes	V	32.800,00	4,07%
Outros Custos Arroz	V	8.739,38	1,08%
Depreciação Direta - Arroz	F	2.995,29	0,37%
Total Custos Indiretos - Arroz	I	577.384,88	71,56%
Depreciação Indireta - Arroz	F	46.968,93	5,82%
Combustíveis e Lubrif.	V	81.914,03	10,15%
Conserv.de Veículos	F	10.106,74	1,25%
Manut.Máquinas	F	36.205,20	4,49%
Manut.Equipamentos	F	27.604,39	3,42%
Comunicações	F	5.352,07	0,66%
Energia	F	32.485,25	4,03%
Fretes e Carretos	V	11.637,50	1,44%
Serviços de Terceiros	V		
Salários Fazenda	F	65.150,04	8,07%
Salários Escritório	F	38.179,69	4,73%
Previdência Social	F	12.876,88	1,60%
FGTS	F	9.812,18	1,22%
Vale Transp./Contr.Sind.	F	1.078,94	0,13%
Juros Custeio Rural	V	74.117,46	9,19%
Despesas Administrat.	F	18.615,49	2,31%
Impostos e Seguros	F	19.522,91	2,42%
Desp Financeiras + CPMF + IRRF	F	7.533,23	0,93%
Despesas Diversas - Arroz	F	78.223,95	9,70%
Total de Custos Fixos	F	412.711,19	51,15%
Total de Custos Variáveis	V	394.104,18	48,85%
TOTAL DE CUSTOS OPERACIONAIS (I + D)		806.815,37	100,00%
Total / ha		1.521,68	

PARÂMETROS PROJETADOS	
PRODUÇÃO DE ARROZ	
Área Disponível Arroz (ha)	530,21
Período (meses)	12
Preço do Arroz (R\$/sc)	20,00
Área Plantada (ha)	291,16
% de Área Plantada	54,91%
PRODUÇÃO DE ARROZ	
Total do Rebanho	1.485
Peso Médio (kg)	319,50
kg Totais Produzidos	201.451,80
kg pv /ha/produzidos	189,74
kg Totais Vendidos	201.451,80
kg pv /ha/vendidos	189,74
Desfrute (% cab)	28,21%
Desfrute (% kg)	42,45%
Var. de Estoque kg	
VENDA DE ARROZ	
Média de Venda R\$/sc	R\$ 20,00
Produção (sc)	40.193
Produção (ton)	2.009,65
Produtiv. Média (kg/ha)	6 902
Receita Bruta (R\$)	803 859,20
INCRA	
Índice do INCRA kg/ha	3 500
Área Equivalente Arroz	574,2
Área Equivalente Pec.	727,7

Parceria - Rateio RB	%
-	100,00%

Capitalização	Valor (R\$)
Saldo do Período Anterior	
Custo Operacional do período	806.815,37
Valor Adicional	806.815,37

Receita Bruta	Valor (R\$)
Outras Receitas - Aplicações	809,81
Receita Direta da Atividade	803.859,20
Receita Bruta Ajustada	804.669,01

CUSTO DE PRODUÇÃO	Custo/ha	Custo/sc	Custo/Kg	Custo Total
Custo Operacional	2.771,09	20,07		806.815,37
Custo de Oportunidade da Terra+Água	690,23	5,00		200.964,80
Custo de Oportunidade do Capital	155,97	1,13		45.411,07
Custo de Produção Total	3.617,29	26,20		1.053.191,24

RESULTADO	Result./ha	Result./sc	Result./Kg	Total R\$
Receita Bruta	1.517,64	20,02		804.669,01
Margem Líquida	(4,05)	(0,05)		(2.146,36)
Lucro de Produção	(468,72)	(6,18)		(248.522,23)

ANÁLISE DO RESULTADO NO PERÍODO

INDICADORES ECONOMICOS	
Período da Atividade (meses)	12,00
Lucro de Produção (%)	(23,60)
Margem Líquida (%)	(0,27)
Margem Operacional (%)	(0,27)
Giro do Capital	0,2324
Rentabilidade do Ativo Total (%)	(0,06)
Retorno do Investimento (anos)	(1612,84)
Remuneração do Capital (% a.a.)	6,00%
Arrendamento da Área + Água	R\$ 200.964,80

INDICADORES TÉCNICOS	
Produtividade Área Útil (Kg pv/ha)	189,74
Desfrute Cab. Vendidas/Total Cab.	28,21%

Margem de Contribuição	
Valor em R\$	410 564,83
% da Receita Bruta	51,02%

Divisão	
Custo Total	R\$ 1 053.191,24
Rateio (%)	100,00%
Receita Bruta	R\$ 804.669,01
Lucro de Prod.	(R\$ 248.522,23)
%	(23,60) 0,00%
Desembolso	
Custo Operac.	R\$ 806.815,37
Margem Líquida	(R\$ 2.146,36)
%	(0,27) 0,00%

FIGURA 30. Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produativo para o cenário 2 – Arroz, Fazenda C.

SÍNTESE DO PROJETO PECUÁRIO

Sistema de Ciclo Completo de 2 Anos estabilizado em pastagem nativa e cultivada, integrado com lavoura de arroz irrigado - FAZENDA C Cenário 2 - Rebanho 540 vacas com 80% de desmame, 291,7 ha arroz, sistema CL. out/07

CUSTOS OPERACIONAIS				Tipo	Valor (R\$)	%
Total Custos Diretos - Arroz				D	229.430,49	22,36%
Aviação				V	13.050,00	1,27%
Defensivos/Fertilizantes				V	171.845,82	16,75%
Sementes				V	32.800,00	3,20%
Outros Custos Arroz				V	8.739,38	0,85%
Total Custos Diretos - Pecuária				D	130.579,39	12,73%
Cercas				F	9.580,49	0,93%
Prods. Veterinários				V	15.080,67	1,47%
Inseminação				V	11.157,00	1,09%
Pastagens				V	54.744,90	5,34%
Sal Mineral				V	13.370,51	1,30%
Rações				V	10.584,00	1,03%
FUNRURAL e Outros Custos Gado				V	10.724,33	1,05%
Total Custos Indiretos - Sistema				I	665.894,26	64,91%
Combustíveis e Lubrif.				V	86.225,29	8,40%
Conserv. de Veículos				F	10.638,67	1,04%
Manut. Máquinas				F	38.110,74	3,71%
Manut. Equipamentos				F	29.057,25	2,83%
Comunicações				F	5.633,76	0,55%
Energia				F	34.195,00	3,33%
Fretes e Carretos				V	12.250,00	1,19%
Serviços de Terceiros				V		
Salários				F	169.463,64	16,52%
Juros Custeio Rural				V	82.352,73	8,03%
Despesas Administrat.				F	20.683,88	2,02%
Impostos e Seguros				F	21.692,12	2,11%
Desp Financeiras + CPMF + IRRF				F	8.370,26	0,82%
Depreciação Total				F	57.773,75	5,63%
Despesas Diversas Totais				F	97.779,94	9,53%
Total de Custos Fixos				F	502.979,50	49,03%
Total de Custos Variáveis				V	522.924,64	50,97%
TOTAL DE CUSTOS OPERACIONAIS (I + D)					1.025.904,14	100,00%
Total / ha					788,01	

PARÂMETROS PROJETADOS	
Área Total (ha)	1.921,91
Culturas Perm / Florest.	261,70
Pastagens e Cult Temp.	1.301,90
PRODUÇÃO DE CARNE	
Área Útil Pecuária (ha)	1.061,71
Áreas Melhoradas	120,00
% de Área Melhorada	11,30%
Total do Rebanho	1.485
kg Totais Produzidos	201.451,80
kg pv /ha/produzidos	189,74
kg Totais Vendidos	201.451,80
Desfrute (% cab)	28,21%
kg pv boi (R\$/kg pv)	1,90
R\$/kg pv Vendido	R\$ 1,85
Receita Bruta Pec. (R\$)	372.616,68
PRODUÇÃO DE ARROZ	
Área Disponível Arroz (ha)	530,21
Área Cultivada Ano (ha)	291,16
% Plantado da Área Arroz	54,91%
Produção Total (sc)	40.193
Produtividade (kg/ha)	6.902,33
Valor Saca (R\$/sc)	20,00
Receita Bruta Arroz (R\$)	803.859,20
CARGA ANIMAL	
kg pv / ha	447,00
UA 450 kg/ ha	0,993
UA INCRA / ha	0,872
UA INCRA / ha Corrigida	1,272

Parceria - Rateio RB	%
-	100,00%

Capitalização	Valor (R\$)
Saldo do Período Anterior	
Custo Operacional do período	1.025.904,14
Valor Adicional	1.025.904,14

Receita Bruta	Valor (R\$)
Outras Receitas - Lenha - Aplicações	30.909,90
Receita Direta da Atividade	1.176.475,88
Receita Bruta Ajustada	1.207.385,78

CUSTO DE PRODUÇÃO	Custo/ha	Custo/sc	Custo/Kg	Custo Total
Custo Operacional	788,01	20,07	1,09	1.025.904,14
Custo de Oportunidade da Terra	208,71	5,00	0,35	271.717,20
Custo de Oportunidade do Capital	85,40	1,13	0,33	111.176,76
Custo de Produção Total	1.082,11	26,20	1,77	1.408.798,09

RESULTADO	Result./ha	Result./sc	Result./Kg	Total R\$
Receita Bruta	927,40	20,02	1,85	1.207.385,78
Margem Líquida	139,40	(0,05)	0,76	181.481,64
Lucro de Produção	(154,71)	(6,18)	0,08	(201.412,32)

ANÁLISE DO RESULTADO NO PERÍODO

INDICADORES ECONOMICOS	
Período da Atividade (meses)	12,00
Lucro de Produção (%)	(14,30)
Margem Líquida (%)	17,69
Margem Operacional (%)	15,03
Giro do Capital	0,0994
Rentabilidade do Ativo Total (%)	1,49
Retorno do Investimento (anos)	66,96
Remuneração do Capital (% a.a.)	6,00%
Arrendamento da Área e Água	R\$ 271.717,20

INDICADORES TÉCNICOS	
Produtividade Área Útil (Kg pv/ha)	189,74
Desfrute Cab. Vendidas/Total Cab.	28,21%

Margem de Contribuição		Sistema
Valor em R\$		684.461,14
% da Receita Bruta		56,69%

Divisão		-
Custo Total	R\$ 1.408.798,09	
Rateio (%)	100,00%	
Receita Bruta	R\$ 1.207.385,78	
Lucro de Prod. (R\$ 201.412,32)		
%	(14,30)	0,00%
Desembolso		-
Custo Operac.	R\$ 1.025.904,14	
Margem Líquida	R\$ 181.481,64	
%	17,69	0,00%

FIGURA 31. Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 2 – Sistema, Fazenda C.

SÍNTESE DO PROJETO PECUÁRIO

Sistema de Ciclo Completo de 2 Anos estabilizado em pastagem nativa e cultivada, integrado com lavoura de arroz irrigado - FAZENDA C Cenário 3 - Rebanho 1.000 vacas com 80% de desmame, 3 cortes - 2 anos/corte (3x2), IRGA 417. out/07

CUSTOS OPERACIONAIS	Tipo	Valor (R\$)	%
Total Custos Diretos - Pecuária	D	324.874,89	80,39%
Cercas	F	9.580,49	2,37%
Prods. Veterinários	V	28.472,61	7,05%
Inseminação	V	20.495,00	5,07%
Pastagens	V	182.711,76	45,21%
Sal Mineral	V	24.644,73	6,10%
Rações	V	35.501,20	8,78%
FUNRURAL e Outros Custos Gado	V	18.131,62	4,49%
Depreciação Direta - Pecuária	F	5.337,48	1,32%
Total Custos Indiretos - Pecuária	I	79.258,14	19,61%
Depreciação Indireta - Pecuária	F	2.472,05	0,61%
Combustíveis e Lubrif.	V	2.114,37	0,52%
Conserv.de Veículos	F		
Manut.Máquinas	F	1.966,36	0,49%
Manut.Equipamentos	F		
Comunicações	F	281,69	0,07%
Energia	F	1.075,21	0,27%
Fretes e Carretos	V	612,50	0,15%
Serviços de Terceiros	V		
Salários Fazenda	F	16.600,69	4,11%
Salários Escritório	F	18.835,31	4,66%
Previdência Social	F	3.994,94	0,99%
FGTS	F	3.044,14	0,75%
Vale Transp./Contr.Sind.	F	334,73	0,08%
Juros Custeio Rural	V	5.178,90	1,28%
Despesas Administrat.	F	1.300,74	0,32%
Impostos e Seguros	F	1.364,15	0,34%
Desp Financeiras + CPMF + IRRF	F	526,38	0,13%
Despesas Diversas - Pecuária	F	19.555,99	4,84%
Total de Custos Fixos	F	86.270,34	21,35%
Total de Custos Variáveis	V	317.862,68	78,65%
TOTAL DE CUSTOS OPERACIONAIS (I + D)		404.133,03	100,00%
Total / ha		342,91	

PARÂMETROS PROJETADOS	
PRODUÇÃO	
Área Útil (ha)	1.178,52
Período (meses)	12
kg pv boi (R\$/kg pv)	1,90
Áreas Adubadas (ha)	574,18
% de Área Melhorada	48,72%
PRODUÇÃO DE CARNE	
Total do Rebanho	2.739
Peso Médio (kg)	319,25
kg Totais Produzidos	375 587,00
kg pv /ha/produzidos	318,69
kg Totais Vendidos	375 587,00
kg pv /ha/vendidos	318,69
Desfrute (% cab)	28,33%
Desfrute (% kg)	42,96%
Var. de Estoque kg	
VENDA DE ANIMAIS	
R\$/kg pv Vendido	R\$ 1,85
Cab. Vendidas	776
Peso Médio (kg)	484,00
R\$ / cabeça	895,20
kg pv Total	375 587,00
Receita Bruta (R\$)	694 672,54
CARGA ANIMAL	
kg pv / ha	741,87
UA 450 kg/ ha	1,649
UA INCRA / ha	1,442

Parceria - Rateio RB	%
-	100,00%

Capitalização	Valor (R\$)
Saldo do Período Anterior	
Custo Operacional do período	404.133,03
Valor Adicional	404.133,03

Receita Bruta	Valor (R\$)
Outras Receitas - Aplicações	90,99
Receita Direta da Atividade	694.672,54
Receita Bruta Ajustada	694.763,53

CUSTO DE PRODUÇÃO	Custo/ha	Custo/Cab.	Custo/Kg	Custo Total
Custo Operacional	342,91	520,79	1,08	404.133,03
Custo de Oportunidade da Terra	66,64	101,21	0,21	78.536,84
Custo de Oportunidade do Capital	103,19	156,71	0,32	121.608,17
Custo de Produção Total	512,74	778,71	1,61	604.278,04

RESULTADO	Result./ha	Result./Cab.	Result./Kg	Total R\$
Receita Bruta	589,52	895,31	1,85	694.763,53
Margem Líquida	246,61	374,52	0,77	290.630,50
Lucro de Produção	76,78	116,61	0,24	90.485,48

ANÁLISE DO RESULTADO NO PERÍODO

INDICADORES ECONOMICOS	
Período da Atividade (meses)	12,00
Lucro de Produção (%)	14,97
Margem Líquida (%)	71,91
Margem Operacional (%)	41,83
Giro do Capital	0,0856
Rentabilidade do Ativo Total (%)	3,58
Retorno do Investimento (anos)	27,92
Remuneração do Capital (% a.a.)	6,00%
Arrendamento da Área (35 Kg _{pv} /ha)	R\$ 78.536,84

INDICADORES TÉCNICOS	
Produtividade Área Útil (Kg _{pv} /ha)	318,69
Desfrute Cab. Vendidas/Total Cab.	28,33%

Margem de Contribuição Pecuária	
Valor em R\$	376 900,85
% da Receita Bruta	54,25%

Divisão		
Custo Total	R\$ 604.278,04	
Rateio (%)	100,00%	
Receita Bruta	R\$ 694.763,53	
Lucro de Prod.	R\$ 90.485,48	
%	14,97	0,00%
Desembolso		
Custo Operac.	R\$ 404.133,03	
Margem Líquida	R\$ 290.630,50	
%	71,91	0,00%

FIGURA 32. Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 3 – Pecuária, Fazenda C.

SÍNTESE DO PROJETO PECUÁRIO

Sistema de Ciclo Completo de 2 Anos estabilizado em pastagem nativa e cultivada, integrado com lavoura de arroz irrigado - FAZENDA C Cenário 3 - Rebanho 1.000 vacas com 80% de desmame, 3 cortes - 2 anos/corte (3x2), IRGA 417.

out/07

CUSTOS OPERACIONAIS				Tipo	Valor (R\$)	%
Total Custos Diretos - Arroz				D	145.393,05	27,24%
Aviação				V	8.206,72	1,54%
Defensivos/Fertilizantes				V	108.068,27	20,25%
Sementes				V	20.626,86	3,86%
Outros Custos Arroz				V	5.495,91	1,03%
Depreciação Direta - Arroz				F	2.995,29	0,56%
Total Custos Indiretos - Arroz				I	388.369,02	72,76%
Depreciação Indireta - Arroz				F	46.968,93	8,80%
Combustíveis e Lubrif.				V	40.172,94	7,53%
Conserv.de Veículos				F		
Manut.Máquinas				F	37.360,84	7,00%
Manut.Equipamentos				F		
Comunicações				F	5.352,07	1,00%
Energia				F	20.428,92	3,83%
Fretes e Carretos				V	11.637,50	2,18%
Serviços de Terceiros				V		
Salários Fazenda				F	28.266,03	5,30%
Salários Escritório				F	32.070,94	6,01%
Previdência Social				F	6.802,19	1,27%
FGTS				F	5.183,27	0,97%
Vale Transp./Contr.Sind.				F	569,95	0,11%
Juros Custeio Rural				V	46.610,07	8,73%
Despesas Administrat.				F	11.706,68	2,19%
Impostos e Seguros				F	12.277,32	2,30%
Desp Financeiras + CPMF + IRRF				F	4.737,41	0,89%
Despesas Diversas - Arroz				F	78.223,95	14,66%
Total de Custos Fixos				F	292.943,80	54,88%
Total de Custos Variáveis				V	240.818,27	45,12%
TOTAL DE CUSTOS OPERACIONAIS (I + D)					533.762,07	100,00%
Total / ha					1.006,69	

PARÂMETROS PROJETADOS	
PRODUÇÃO DE ARROZ	
Área Disponível Arroz (ha)	530,21
Período (meses)	12
Preço do Arroz (R\$/sc)	20,00
Área Plantada (ha)	183,13
% de Área Plantada	34,54%
PRODUÇÃO DE ARROZ	
Total do Rebanho	2.739
Peso Médio (kg)	319,25
kg Totais Produzidos	375 587,00
kg pv /ha/produzidos	318,69
kg Totais Vendidos	375 587,00
kg pv /ha/vendidos	318,69
Desfrute (% cab)	28,33%
Desfrute (% kg)	42,96%
Var. de Estoque kg	
VENDA DE ARROZ	
Média de Venda R\$/sc	R\$ 20,00
Produção (sc)	29.302
Produção (ton)	1.465,08
Produtiv. Média (kg/ha)	8 000
Receita Bruta (R\$)	586 031,85
INCRA	
Índice do INCRA kg/ha	3 500
Área Equivalente Arroz	418,6
Área Equivalente Pec.	883,3

Parceria - Rateio RB	%
-	100,00%

Capitalização	Valor (R\$)
Saldo do Período Anterior	
Custo Operacional do período	533.762,07
Valor Adicional	533.762,07

Receita Bruta	Valor (R\$)
Outras Receitas - Aplicações	818,91
Receita Direta da Atividade	586.031,85
Receita Bruta Ajustada	586.850,76

CUSTO DE PRODUÇÃO	Custo/ha	Custo/sc	Custo/Kg	Custo Total
Custo Operacional	2.914,72	18,22		533.762,07
Custo de Oportunidade da Terra+Água	800,04	5,00		146.507,96
Custo de Oportunidade do Capital	158,51	0,99		29.027,87
Custo de Produção Total	3.873,27	24,21		709.297,90

RESULTADO	Result./ha	Result./sc	Result./Kg	Total R\$
Receita Bruta	1.106,82	20,03		586.850,76
Margem Líquida	100,13	1,81		53.088,69
Lucro de Produção	(230,94)	(4,18)		(122.447,15)

ANÁLISE DO RESULTADO NO PERÍODO

INDICADORES ECONOMICOS	
Período da Atividade (meses)	12,00
Lucro de Produção (%)	(17,26)
Margem Líquida (%)	9,95
Margem Operacional (%)	9,05
Giro do Capital	0,2216
Rentabilidade do Ativo Total (%)	2,00
Retorno do Investimento (anos)	49,89
Remuneração do Capital (% a.a.)	6,00%
Arrendamento da Área + Água	R\$ 146.507,96

INDICADORES TÉCNICOS	
Produtividade Área Útil (Kg pv/ha)	318,69
Desfrute Cab. Vendidas/Total Cab.	28,33%

Margem de Contribuição		Arroz
Valor em R\$		346 032,49
% da Receita Bruta		58,96%

Divisão		-
Custo Total	R\$ 709.297,90	
Rateio (%)	100,00%	
Receita Bruta	R\$ 586.850,76	
Lucro de Prod.	(R\$ 122.447,15)	
%	(17,26)	0,00%
Desembolso		-
Custo Operac.	R\$ 533.762,07	
Margem Líquida	R\$ 53.088,69	
%	9,95	0,00%

FIGURA 33. Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 3 – Arroz, Fazenda C.

SÍNTESE DO PROJETO PECUÁRIO

Sistema de Ciclo Completo de 2 Anos estabilizado em pastagem nativa e cultivada, integrado com lavoura de arroz irrigado - FAZENDA C Cenário 3 - Rebanho 1.000 vacas com 80% de desmame, 3 cortes - 2 anos/corte (3x2), IRGA 417. out/07

CUSTOS OPERACIONAIS				Tipo	Valor (R\$)	%
Total Custos Diretos - Arroz				D	145.393,05	15,50%
Aviação				V	8.206,72	0,88%
Defensivos/Fertilizantes				V	108.068,27	11,52%
Sementes				V	20.626,86	2,20%
Outros Custos Arroz				V	5.495,91	0,59%
Total Custos Diretos - Pecuária				D	324.874,89	34,64%
Cercas				F	9.580,49	1,02%
Prods. Veterinários				V	28.472,61	3,04%
Inseminação				V	20.495,00	2,19%
Pastagens				V	182.711,76	19,48%
Sal Mineral				V	24.644,73	2,63%
Rações				V	35.501,20	3,79%
FUNRURAL e Outros Custos Gado				V	18.131,62	1,93%
Total Custos Indiretos - Sistema				I	467.627,16	49,86%
Combustíveis e Lubrif.				V	42.287,31	4,51%
Conserv. de Veículos				F		
Manut. Máquinas				F	39.327,20	4,19%
Manut. Equipamentos				F		
Comunicações				F	5.633,76	0,60%
Energia				F	21.504,13	2,29%
Fretes e Carretos				V	12.250,00	1,31%
Serviços de Terceiros				V		
Salários				F	115.702,21	12,34%
Juros Custeio Rural				V	51.788,96	5,52%
Despesas Administrat.				F	13.007,42	1,39%
Impostos e Seguros				F	13.641,47	1,45%
Desp Financeiras + CPMF + IRRF				F	5.263,79	0,56%
Depreciação Total				F	57.773,75	6,16%
Despesas Diversas Totais				F	97.779,94	10,43%
Total de Custos Fixos				F	379.214,15	40,43%
Total de Custos Variáveis				V	558.680,95	59,57%
TOTAL DE CUSTOS OPERACIONAIS (I + D)					937.895,10	100,00%
Total / ha					720,40	

PARÂMETROS PROJETADOS	
Área Total (ha)	1.921,91
Culturas Perm / Florest.	261,70
Pastagens e Cult Temp.	1.301,90
PRODUÇÃO DE CARNE	
Área Útil Pecuária (ha)	1.178,52
Áreas Melhoradas	574,18
% de Área Melhorada	48,72%
Total do Rebanho	2.739
kg Totais Produzidos	375 587,00
kg pv /ha/produzidos	318,69
kg Totais Vendidos	375 587,00
Desfrute (% cab)	28,33%
kg pv boi (R\$/kg pv)	1,90
R\$/kg pv Vendido	R\$ 1,85
Receita Bruta Pec. (R\$)	694 672,54
PRODUÇÃO DE ARROZ	
Área Disponível Arroz (ha)	530,21
Área Cultivada Ano (ha)	183,13
% Plantado da Área Arroz	34,54%
Produção Total (sc)	29.302
Produtividade (kg/ha)	8 000
Valor Saca (R\$/sc)	20,00
Receita Bruta Arroz (R\$)	586 031,85
CARGA ANIMAL	
kg pv / ha	741,87
UA 450 kg/ ha	1,649
UA INCRA / ha	1,442
UA INCRA / ha Corrigida	1,924

Parceria - Rateio RB	%
-	100,00%

Capitalização	Valor (R\$)
Saldo do Período Anterior	
Custo Operacional do período	937.895,10
Valor Adicional	937.895,10

Receita Bruta	Valor (R\$)
Outras Receitas - Lenha - Aplicações	30 909,90
Receita Direta da Atividade	1.280.704,38
Receita Bruta Ajustada	1.311.614,28

CUSTO DE PRODUÇÃO	Custo/ha	Custo/sc	Custo/Kg	Custo Total
Custo Operacional	720,40	18,22	1,08	937.895,10
Custo de Oportunidade da Terra	172,86	5,00	0,21	225.044,81
Custo de Oportunidade do Capital	115,70	0,99	0,32	150.636,04
Custo de Produção Total	1.008,97	24,21	1,61	1.313.575,95

RESULTADO	Result./ha	Result./sc	Result./Kg	Total R\$
Receita Bruta	1.007,46	20,03	1,85	1.311.614,28
Margem Líquida	287,06	1,81	0,77	373.719,19
Lucro de Produção	(1,51)	(4,18)	0,24	(1.961,66)

ANÁLISE DO RESULTADO NO PERÍODO

INDICADORES ECONOMICOS	
Período da Atividade (meses)	12,00
Lucro de Produção (%)	(0,15)
Margem Líquida (%)	39,85
Margem Operacional (%)	28,49
Giro do Capital	0,1003
Rentabilidade do Ativo Total (%)	2,86
Retorno do Investimento (anos)	35,01
Remuneração do Capital (% a.a.)	0,06%
Arrendamento da Área e Água	R\$ 225.044,81

INDICADORES TÉCNICOS	
Produtividade Área Útil (Kg pv/ha)	318,69
Desfrute Cab. Vendidas/Total Cab.	28,33%

Margem de Contribuição	Sistema
Valor em R\$	752 933,34
% da Receita Bruta	57,41%

Divisão		
Custo Total	R\$ 1 313 575,95	
Rateio (%)	100,00%	
Receita Bruta	R\$ 1.311.614,28	
Lucro de Prod.	(R\$ 1 961,66)	
%	(0,15)	0,00%
Desembolso		
Custo Operac.	R\$ 937.895,10	
Margem Líquida	R\$ 373.719,19	
%	39,85	0,00%

FIGURA 34. Relatório final detalhando a análise e resultado econômico/produtivo para o cenário 3 – Sistema, Fazenda C.

5. CONCLUSÕES

O modelo teórico apresentado, expressa adequadamente o conceito de planejamento sistêmico de cenários contextualizados para propriedades rurais, respeitando as características específicas de cada uma.

Além disto, o modelo integra adequadamente as diferentes atividades agropecuárias envolvidas, representadas por um conjunto de submodelos inter-relacionados, que geram uma base física comum de comparação. Esta permite planejar, comparar e dimensionar diferentes sistemas de produção, avaliando o resultado econômico e produtivo global de diferentes cenários construído para uma mesma propriedade.

Também permite utilizar satisfatoriamente o balanço entre oferta e demanda de nutrientes, como uma das bases de tomada de decisão para o dimensionamento dos sistemas pecuários específicos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estrutura de pensamento e planejamento sistêmico descrita no presente trabalho, portanto, pode ser utilizada para planejar e controlar qualquer nível de organização ou complexidade de sistemas. Isto se aplica desde o planejamento e gestão de propriedades rurais, que embasa o processo decisório, até a pesquisa científica direcionada a sistemas agropecuários como a produção animal em pastagens, ou mesmo a experimentação forrageira em canteiros ou vasos em casas de vegetação.

Para considerar o enfoque sistêmico na pesquisa agropecuária, poderíamos exemplificar um experimento de pastejo, no qual avaliamos como resposta o ganho médio diário dos animais (GMD) e/ou o ganho médio por área pastoril (GM/ha).

A proposta do conjunto de práticas e sistema de manejo seriam os tratamentos aplicados às pastagens e aos animais seria o equivalente a proposta do sistema de produção a ser utilizado. Para isto, a(s) categoria(s), raça, tipo, condição corporal e outras características pertinentes dos animais utilizados deveriam ser descritas e consideradas como parte integrante dos resultados obtidos (vacas em lactação, novilhos de 1 a 2 anos, 3 cortes de lavoura etc. e no caso, nível de N, adubação, roçada em janeiro etc.). Isto é, cada tratamento a ser comparado seria o próprio sistema e conjunto de

práticas de manejo, aplicados a cada pastagem ou grupo de animais.

O resultado final de cada uma destas situações representadas, por exemplo, pelas variáveis GMD e GM/ha, seria comparado. No caso dos sistemas de produção, a comparação seria entre os resultados finais de cada cenário delineado. Isto significa que as práticas de manejo não são necessariamente iguais, e que podem e devem respeitar suas interdependências no delineamento.

O que deveria ser igual ou semelhante a todos os tratamentos ou cenários seriam os pontos de controle representados pelas variáveis sintéticas pertinentes (VSP), que sintetizariam o resultado das diferentes interfaces do sistema em estudo, sendo às próprias caracterizadoras dos diferentes contextos em análise.

Os sistemas não devem e não podem ser iguais. Devem ter sim pontos de controle e comparação equivalentes, e que nos permitam transpor o sistema para outras realidades, variando apenas a magnitude das respostas em função das potencialidades e restrições de cada local. Para o exemplo acima, poderíamos ter mesmo resíduo de entrada dos animais e não o mesmo tempo ou data de entrada, resíduos meta para cada fase do experimento, tipo e idade ou categoria de animal utilizado, mesmo ponto de terminação para saída dos animais do sistema e não mesmo tempo para todas unidades experimentais entre outras.

Se aceitarmos que existe interdependência e interações entre os componentes do sistema em estudo, não podemos desconsiderá-las durante os estudos ou planejamento dos cenários produtivos. Temos que delinear os

experimentos ou cenários, e alterar os pontos necessários à manutenção da coerência das relações existentes entre os componentes do sistema. A aleatoriedade nos experimentos não pode ser obtida a partir do tratamento arbitrário dos componentes do sistema como sendo independentes, partindo-se do pressuposto de que as interações representariam um confundimento no delineamento experimental. Não deveríamos buscar a igualdade total dos componentes do sistema e sim a equivalência entre os mesmos, respeitando a interdependência existente.

Um exemplo disto é o estudo de sistemas de produção animal no qual se testam diferentes níveis de adubação da pastagem sobre o desempenho animal e da área. Normalmente o período de entrada dos animais entre as diferentes unidades experimentais (UE) deve ser o mesmo. Contudo, sabe-se que tanto os animais como as plantas reagem diretamente ao índice de área foliar (IAF) da pastagem, correlacionado com o resíduo ou massa de forragem presente, existindo um IAF ótimo tanto para o desempenho produtivo das plantas como dos animais. O tempo para se atingir este IAF ótimo ou resíduo meta é influenciado diretamente pelas condições de crescimento vegetal de cada UE, no caso, os diferentes níveis de fertilização. Isto significa dizer que cada UE atingirá o IAF ótimo em tempos diferentes a partir do plantio ou fertilização. Sabendo então que isto irá influenciar o resultado de desempenho medido na pastagem e nos animais, como conceber momentos iguais de entrada dos animais em todas as UEs? Isto seria uma igualdade em nome da aleatoriedade entre tratamentos, mas não representaria uma equivalência entre as comparações, pois algumas unidades seriam penalizadas

em relação a outras em função justamente da interação fertilização x tempo para atingir o IAF ótimo.

Desconsiderar esta interação é que seria sim um confundimento para os resultados do experimento, pois entrar com os animais antes do IAF ótimo traria conseqüências negativas futuras ao desempenho da pastagem e por conseqüência, aos animais também. Da mesma forma, entrar com os animais tardiamente, após a pastagem ter atingido o IAF ótimo, significa redução em alguns parâmetros avaliados, penalizando principalmente o GM/ha. Portanto, o correto neste caso, seria em nome exatamente da aleatoriedade e equivalência de condições entre tratamentos, entrar com os animais nas diferentes UEs, na medida em que cada uma fosse atingindo seu IAF ótimo, o que significa certamente tempos diferentes. O ponto de controle e monitoramento seria o IAF ótimo ou alguma variável correlacionada como a massa de forragem ou altura da pastagem. Da mesma forma, poderíamos ter metas de resíduo ou de massa disponível, adequadas às condições ótimas de cada tratamento, principalmente se estivermos considerando espécies forrageiras diferentes entre tratamentos.

O final deste experimento também deveria ser monitorado por alguma característica inerente aos resultados pretendidos e que proporcionasse equivalência nas comparações. Também o tempo ou uma data final não seriam adequados, pois níveis de fertilização afetam não somente a produtividade diária da pastagem mas também o seu período produtivo ou de utilização. Assim, deveríamos retirar os animais, no caso de recria por um peso meta ou no caso de terminação, por uma meta equivalente de terminação

como um determinado grau de acabamento. Caso terminassem os animais ou houvesse uma redução de número a ponto de desequilibrar o resíduo meta de uma ou outra UE, e a pastagem ainda estivesse produzindo, seria correto reintroduzir novos animais para continuar algum tipo de medição, pois este prolongado período também é efeito do sistema de tratamentos aplicados àquela UE.

Portanto, não podemos separar efeitos que são interdependentes, interagindo no experimento ou sistema de produção, pois, ao fazê-lo, restringimos o resultado encontrado ao local e momento específico que o gerou, entretanto, nossas análises desconsideram isto quando extrapolamos os dados para fora do contexto do referido experimento.

Para poder extrapolar os sistemas e não os resultados do experimento que o gerou, teríamos os pontos de controle escolhidos, no caso as VSP's, no qual seu conjunto representa exatamente o resultado destas interações em cada sistema observado, podendo estas serem comparadas ou servirem como variáveis meta para controle e comparações equivalentes dos sistemas. Outras variáveis podem ser agregadas neste sentido, dependendo do sistema observado e dos objetivos propostos, com o intuito de agregar mais controle às variações ocorridas nos sistemas ou cenários comparados. Neste sentido, os tratamentos dos experimentos em sistemas podem ser considerados como cenários propostos para os sistemas produtivos.

Quantos experimentos em seus resultados foram prejudicados por não permitir que as condições fossem diferentes entre tratamentos como, por exemplo, a entrada dos animais sendo realizada na mesma data para todos os

tratamentos e UE, quando animais reagem ao resíduo e qualidade que lhes são apresentados, sendo estes dois itens consequência exatamente do conjunto de ações do próprio tratamento aplicado? Também a resposta vegetal é decorrência destas ações e reage diferentemente às variações deste resíduo na interface planta/animal.

Fala-se que é um confundimento, mas na verdade temos neste caso uma interação do tratamento, em que as ações sobre o sistema afetam o resultado final. A própria estatística nos diz que quando estamos diante de uma interação temos que esquecer os efeitos simples e nos concentrar em descrever a interação (descrever o contexto). No entanto, a mesma estatística, ou os interpretadores desta estatística, dizem que se esqueça desta interação e se entre com os animais todos ao mesmo tempo, independente do resíduo de cada piquete, em nome da aleatoriedade e igualdade de comparações entre tratamentos, a fim de evitar confundimentos. O problema é testar fatores isolados onde existem na verdade, fortes interações, dificilmente decompostas sem perder o nexos do sistema.

Assim, a massa inicial de forragem a um determinado tempo é consequência do próprio tratamento.

Outro exemplo seria a carga como tratamento, sem considerar a taxa de acúmulo da pastagem, bem como as relações que limitam o consumo animal, relativa à massa e qualidade da forragem disponível em cada momento. Utilizar a carga animal sozinha como variável independente para explicar resultados de experimentos pode ocasionar problemas à extrapolação destes. Por outro lado, ao ligar os resultados obtidos com cada tratamento de

carga animal aplicado no experimento a contextos específicos descritos por diferentes VSPs, isto é, contextualizar o experimento, poderemos extrapolar os resultados a contextos semelhantes em outros locais, caso ocorram.

Outro exemplo de considerar o contexto e o conjunto de interações atuantes em determinados sistemas biológicos, é fazer comparações de produção forrageira através de cortes periódicos das plantas, não na mesma data entre as UEs, mas quando cada parcela atinge 95% do IAF ótimo. É um exemplo de considerar o contexto de cada cenário (espécies forrageiras ou diferentes cultivares da mesma espécie, no caso) dentro do nível de complexidade ou de organização de sistemas de parcelas.

A contextualização dos experimentos, principalmente os realizados em sistemas pastoris, é importante então, para que se possa construir um histórico de resultados de pesquisa, armazenado em um banco de dados de forma contínua e permanente, podendo ser alimentado por diferentes instituições. A contextualização nos permitiria encontrar contextos semelhantes dentro destes dados, que serviriam de base inicial ao planejamento e para a própria pesquisa, em uma forma semelhante como hoje dispomos para informações nutricionais de diferentes alimentos, mais especificamente para formulação de rações e dietas para aves, suínos, e bovinos de corte e leite confinados. Com estes dados (históricos), aliados ao conhecimento técnico e experiência empírica, podemos construir sistemas forrageiros consistentes e adequados no processo de planejamento e tomada de decisão.

A partir de um diagnóstico, que inclui caracterizar, descrever e dimensionar, mesmo que com algum grau de imprecisão, variáveis como as

descritas acima (condições do rebanho do solo das plantas etc. mais as VSPs), contextualizamos nossa realidade e restringimos fortemente as inúmeras possibilidades de variação das técnicas e potenciais produtivos que usaremos no planejamento. Dentro deste contexto, procuramos no banco de dados e/ou histórico, parâmetros produzidos em contextos semelhantes para auxílio inicial. A partir do próprio sistema planejado e já funcionando, os resultados observados serviriam para corrigir os parâmetros inicialmente usados e para alimentar continuamente o banco de dados, que continuará a servir de base para futuros planejamentos, em um processo contínuo de feedback ou retroalimentação.

Nosso problema, é que, como o modelo cartesiano usado na pesquisa que foca somente a planta ou o animal separadamente, como se pudéssemos separar o efeito, as trocas e as interações entre estes componentes do sistema produtivo, não produzimos um banco de dados como descrito acima, visando utilizá-lo para planejar sistemas de produção e a pesquisa. Portanto, a informação já produzida está dispersa e de difícil sistematização ou organização, de modo que nos permita compará-la com relação a suas diferenças e semelhanças.

Não dispomos destes parâmetros para tal finalidade. Podemos resgatar muitas informações e iniciar a montagem deste banco de dados, mas a maioria dos experimentos não foram conduzidos visando também esta finalidade, e muitas informações relevantes não estão disponíveis nas publicações ou teses e dissertações, como taxas de acúmulo, composição botânica, resíduo mensal pelo menos, carga animal, categoria animal, entre

outras, relacionando tudo isto com tipo de solo, região, precipitação e radiação solar ocorrida etc. O que existe muitas vezes é uma ou outra informação isolada, mas sem o relacionamento destas variáveis nas publicações.

Assim, com relação à pesquisa sobre Bioma Pampa, seria importante e altamente produtivo, dispormos de um grande banco de dados sobre o bioma, padronizado e integrado por todas as instituições de pesquisa da área, sendo alimentado continuamente com os dados de cada pesquisa realizada por estas instituições. Com ele, seria possível produzir séries históricas e contextualizadas dos mais diversos parâmetros, como por exemplo, taxas de acúmulo, respostas animais relacionadas com tipo de forragem, oferta, qualidade, parâmetros estruturais entre outros, para extrapolações à contextos semelhantes, embasando futuras pesquisas, produzindo modelos etc. Deste modo, podemos somar esforços, otimizar recursos e ganhar tempo na evolução do conhecimento do bioma, a fim de produzir princípios que possam orientar ações responsáveis e aumentar a racionalidade dos gestores para decisões que realmente caminhem na direção da conservação e produção sustentável.

Temos que valorizar este bioma. Os resultados encontrados a cada novo experimento ou em propriedades que já utilizam comercialmente estes conceitos nos permitem afirmar que os limites produtivos deste nosso sistema pastoril estão longe de serem atingidos. Confirmam, portanto, que os modelos de produção pecuária do Bioma Pampa não estão esgotados. Temos sim é que discutir por que estas tecnologias disponíveis a tanto tempo, não são até hoje, largamente utilizadas pelo setor produtivo.

A relação entre o econômico e o biológico também deve ser discutida. Não podemos desvincular as relações econômicas das ações técnicas e de manejo sobre os sistemas biológicos de produção agropecuária. Quanto maior o grau de incorporação de tecnologias no sistema que direcionem para intensificar a produção, mais complexas se tornam as decisões e necessitamos estar mais atentos ao sistema, para manter sua sustentação não somente econômica/produziva, mas também social e ambiental.

Com relação à atitude do planejador, nos processos de diagnóstico, planejamento, implantação e controles participativos, este deve se portar como um agente facilitador de acesso ao conhecimento e a tomada de decisão racional, ajudando os gestores e pessoas envolvidas com a empresa, a visualizar outras possibilidades ou mesmo outras formas de compreender a realidade que vivem, contribuindo para aumentar a racionalidade do processo decisório. É provável que, muitas vezes, se conclua ao longo deste processo que os objetivos e metas atuais da empresa e a forma como o sistema interage com o seu meio já estejam perfeitamente adequadas às restrições e potencialidades impostas pelo próprio meio local, uma vez que este é o maior contingenciador ou restritor das empresas do setor primário.

Ninguém troca o solo da propriedade rural, mas o chão de uma fábrica ou as esteiras de produção de sapatos podem ser trocadas, bastando uma decisão que depende apenas dos gestores. No meio rural isto não é assim. Podemos melhorar as condições locais mas não modificá-las a ponto de termos outro solo e outro clima local. Portanto, a idéia de cooperação ou

tecnologias de cooperação como o meio parece adequada, a fim de concebermos sistemas produtivos sustentáveis.

Talvez o planejador possa apenas ajustar o sistema e tornar o processo mais eficiente e visível aos gestores, dentro do que já vem sendo realizado e estabelecido pelos gestores. Contudo, reafirmar ou mesmo deixar evidenciado a missão, visão, metas e objetivos da empresa, é um processo necessário para alinhar ações e coordenar as atividades desenvolvidas ao longo do tempo pela empresa, no sentido de alcançar os objetivos propostos e se manter na direção planejada e esperada.

Normalmente isto é formalizado em um plano estratégico que deve ser conhecido e entendido em todos níveis de operação da empresa, a fim de contribuir para o engajamento, sinergismo, coordenação das ações e a conseqüente melhoria do sistema de produção.

A natureza não funciona sobre relações de causa-efeito independentes e constantes. Existem sempre conseqüências ou efeitos determinados por ações ou causas, mas elas não são uma relação fixa e imutável.

Deste modo, a forma como concebemos a visão do objeto que observamos, estudamos ou planejamos afeta profundamente o resultado de nossas decisões e ações, afetando, sobretudo, o próprio resultado que esperamos derivado destas decisões. Eistein já mencionava na sua teoria da relatividade, que o observado depende do observador, isto é, todo fenômeno depende do observador. Referia-se que tudo depende ou é relativo à posição do observador em relação ao tamanho e velocidade do observado. Não somos

apenas observadores. O observador também participa e cria fenômenos, interagindo de alguma forma com o observado. É um co-construtor dos fenômenos e da própria realidade. Em função disto, John Müller apud Brossier et al. (1997) sugere que o nome de observador seja trocado para participante.

Assim o modelo estrutural e conceitual que utilizamos, para em última análise, “pensar”, afeta o resultado de nossos pensamentos, nossas decisões, ações derivadas destes, e por fim, o próprio meio a nossa volta onde interagimos (CHUSSIL, 2005).

Decidir é antes de mais nada fazer escolhas. Vivemos em um mundo repleto de incertezas. Contudo, o problema não é a incerteza em si, mas como a encaramos. De um lado, ela pode ser vista como inconstância, intranqüilidade ou instabilidade. De outro, podemos enxergar um oceano de possibilidades para todas as coisas. E quanto mais avançamos maior é o número de possibilidades que aparecem. Portanto, o problema não é o problema, mas como agimos perante ele. Temos assim que nos capacitar permanentemente dentro de um processo evolutivo do homem. E, cada vez mais fazemos escolhas responsáveis, na medida em que evolui o conhecimento, o alcance da visão do homem e, portanto da sua capacidade de avaliar as conseqüências de cada escolha que faz.

Em analogia, queremos colocar a complexidade e a incerteza de nossa diversidade biológica e ambiental, como um “oceano de possibilidades e potencialidades”. Tentar padronizar o sistema biológico parece ir contra esta idéia. Esta concepção não quer dizer que tudo é incerto e, portanto não podemos fazer nada. Temos sim é que, assumir o dinamismo e a

complexidade dos sistemas em nossas decisões, e pensar considerando este contexto nas decisões.

É possível escolher ou decidir com responsabilidade social, ambiental, técnico-produtiva e econômica, dentro das inúmeras incertezas. Basta assumi-las como realidade e agir alinhado neste sentido. A filosofia Budista já afirmava a “impermanência das coisas”, e aceitá-la, é o principal passo para se evoluir considerando a totalidade das coisas.

É da natureza do homem ocidental moderno querer ter o controle de tudo e prever com exatidão toda a vida a sua frente. Mas como exposto acima, a vida não cabe em uma caixa ou segue como simples regressão ou temos correlações para explicar todas as relações de causa e efeito a nossa volta.

A física quântica foi uma das principais ciências, juntamente com ramos da administração e economia que trabalham com mercados futuros e planejamento de longo prazo, que começaram a considerar a “impermanência das coisas”.

Ao assumir esta complexidade dos sistemas, percebemos que o futuro é incerto e, dependente do que acontece no contexto presente. Se este se modifica, se nossas decisões mudam o futuro, também, será modificado de uma forma ou de outra.

Isto é, decidir com responsabilidade, sabendo existirem conseqüências futuras da fusão de nossas decisões do passado com as atuais. Este entendimento da complexidade passa inevitavelmente, por admitir que ocorrem infinitas interações positivas e negativas entre as partes do sistema e também em função que, em tese, todos os sistemas são abertos no universo.

Assim, ocorrem constantes trocas e interações entre sistemas.

Portanto, percebemos que o mundo é um agregado infinito de sistemas e subsistemas, conferindo a esta idéia, a complexidade das relações existentes.

A forma de enxergar o mundo na visão sistêmica pode nos conduzir ao que inicialmente chamamos de decisões responsáveis, por considerar a influencia permanente do todo sobre as partes e este estado de equilíbrio/desequilíbrio dinâmico. Isto faz que se pense sobre s conseqüências das decisões em um futuro que pode ter contextos diferentes do atual.

Isto não quer dizer que as duas visões, cartesiana e sistêmica, são necessariamente opostas. Um novo entendimento pode ser da complementaridade das duas visões. Somos na verdade um pouco sistêmicos e um pouco cartesianos ao mesmo tempo. Obviamente, a visão sistêmica deve preponderar, pois as decisões finais devem sempre considerar o todo. Visualizar o todo é contextualizar, observar tendências e analisar ao final de tudo, o que faremos, para onde vamos e como nos posicionamos no mundo, além de visualizarmos as coisas que faltam para evoluirmos. Podemos chamar isto de “as caixas pretas do conhecimento”, que certamente, podem ser visualizadas ao entender o sistema observado como um todo. Aí temos a real dimensão de onde e como o conhecimento é deficiente e o quanto este conhecimento específico atrapalha ou auxilia na evolução do todo ou do sistema, e porque não dizer do próprio homem.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKOFF, R. **Redesigning the future**: a systems approach to societal problems. New York: John Wiley e Sons Inc, 1974. 272p.
- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**: an advisory manual prepare by the AFRC technical Committee on Responses to Nutrients. Wallingford: CAB International, 1993. 159p.
- ANTUNES, L.M.; RIES, L.R. **Gerência Agropecuária**: Análise de Resultados, Porto Alegre: Livraria e editora Agropecuária, 2 edição, 2001.
- ARGOLOME, A. C.; OLIVEIRA, R. D. Um modelo de simulação de cenários como ferramenta de planejamento na bovinocultura de corte. In: CONGRESSO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 6., 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2006. 1 CD-ROM.
- 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. **Resumos...** Brasília: 1995. p.573-583.
- ÁVILA, L.A. et al. Alternativas de utilização de áreas de arroz irrigado após o uso do sistema *clearfield*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5., 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: 2007. v 2, p. 284-286.
- BARIONI, L.G. et al. Current and potential contributions of mathematical modeling management of grazing systems. In: GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2004. 1 CD-ROM.
- BARIONI, L.G. et al. Planejamento alimentar e ajustes de taxa de lotação em fazendas de pecuária de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA, 2., 2006. Brasília. **Anais...** Brasília, 2006. Não paginada.
- BARIONI, L.G.; VELOSO, R.F.; MARTHA JÚNIOR, G.B. Modelos de tomada

- de decisão para produtores de ovinos e bovinos de corte. In: **MODELOS PARA TOMADA DE DECISÕES NA PRODUÇÃO DE BOVINOS E OVINOS**, 1., 2002a, Santa Maria. **Resumos...** Santa Maria: UFSM. 2002 a, p.05-58.
- BARIONI, L.G.; VELOSO, R.F.; MARTHA JÚNIOR, G.B. Modelos matemáticos aplicados a sistemas de produção animal em pastagens. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM**, 2002b, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002 b, p.235-278.
- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P., MIELITZ NETTO, C.G. Efeito do peso vivo e da idade de abate dos bois na produtividade e eficiência biológica de sistemas de recria e engorda de gado de corte no Rio Grande do Sul. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 38., 2001, Pitacicaba. **Resumos...** Piracicaba, 2001. 1 CD-ROM.
- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P., MIELITZ NETTO, C.G.; Produtividade e eficiência biológica de sistemas de produção de gado de corte de ciclo completo no Rio Grande do Sul. **Rev. Brasileira de Zootecnia**. Viçosa. v.31, n.2, p.991-1001, 2002.
- BERTALANFFY, L. **Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações**. Petrópolis: Vozes, 2008. 360 p.
- BLACK, J.L.; DAVIES, G.T.; FEMING, F.F. Rol of computer simulation in the applications of knowledge to animal industries. **Australian Animal Journal of Agricultural Research**, Victoria, v.44, p.541-555, 1993.
- BOAVENTURA, J.M.G.; FISCHMANN, A.A. Is your vision consistent? A method for checking, based on scenario concepts. **Futures**, Guildford, n.40, p. 597-639, 2008.
- BOCK, F.; PARIZOTTO, E.; WEBER, L. et al. Influencia da adubação de base sobre a produtividade de híbridos e variedade de arroz irrigado. In: **Congresso brasileiro de Arroz Irrigado**, 5., 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: UFPEL, 2007. v.1, p.638-626.
- BOLDRINI, I.I. Campos do Rio Grande do Sul: Caracterização fisionômica e problemática ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**, Porto Alegre, n. 56, 1997. 39p.
- BORN, R. **Desvendando o planejamento estratégico**. Porto Alegre: Sulina, 2006. 127 p.
- BOURDON, R.M.; BRINKS, J.S. Simulated efficiency of range beef production. II: fertility traits. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.65, p.956-962, 1987.

- BRAGA, R.; MONTEIRO, C. **Planejamento estratégico Sistêmico para Instituições de Ensino**. São Paulo: Hoper, 2005. 243 p.
- BYWATER, A.C. Use of models in management: implications of development and delivery of technical information: predicting animal response. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON MODELLING RUMINANT DIGGESTION AND METABOLISM, 2., 1984, Davis. **Proceedings...** Davis: University of California, 1984. p.120
- CANGIANO, C. COM PAST 3.0 – Programa de computação para estimar o consumo de bovinos em pastejo: uma aplicação em sistemas leiteiros. In: MODELOS PARA TOMADA DE DECISÕES NA PRODUÇÃO DE BOVINOS E OVINOS, 1., 2002. **Resumos...** Santa Maria: UFSM, 2002, p.69-91
- CARRIERI, A.P. **A racionalidade administrativa: os sistemas de produção e o processo de decisão-ação em unidades de produção rural**. 1992. 208f. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura de Lavras, Universidade Federal de Minas Gerais: Lavras, 1992.
- CARVALHO, P.C.F.; SANTOS, D. T.; NEVES, F.P. Oferta de forragem como condicionadora de estrutura do pasto e do desempenho animal. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, 2007. p. 23-59.
- CECATO, U.; CASTRO, R.C.; CANTO, PETERNELLI, M. et al. Perdas de forragem em capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia-1) – Manejando sob diferentes alturas sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa. v.30, n.2, p. 295-301, 2001.
- CHUSSIL, M. With all this intelligence, why don't we have better strategies? **Journal of Business Strategy**, Boston, v. 26, n.1, p. 26-33, 2005.
- COELHO, R.W. et al. **Cobertura vegetal e produtividade da soja no sistema de plantio direto, nas várzeas**. Pelotas: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002. (Comunicado técnico, n. 72).
- COSTA, E. **Gestão estratégica**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2007. 424p.
- DAVIS, K.C. et al. Life cycle evaluation of five biological types of beef cattle in a cow-calf range system: II. Biological and economic performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.72, p.2591-2598, 1994.
- DESCARTES, R. **Discurso do método**. Porto Alegre: LPeM, 2008. 123 p.
- DONNELLY, J.R., MOORE A.D.; FREER M. GRAZPLAN: decision support systems for Australian Grazing Enterprises - I: overview of the GRAZPLAN

- Project, and a description of the MetAccess and LambAlive DSS. **Agricultural Systems**, Essex, v. 54, n. 1, p. 57-76. 1997.
- DOWLE, K.; et al. A model for evaluating grassland management decisions on beef and sheep farms in the UK. **Agricultural Systems**, Essex, v.28, p.299-317, 1988.
- DRUKER, P.F. **Prática da administração de empresas**. Rio de Janeiro: Ed. Thomson Pioneira, 2002. 382p.
- ELEJALDE, D.G. et al. Perdas de forragem e taxa de acúmulo em pastagem de azevém "Lolium multiflorum LAM." Submetida a diferentes manejos das massas de forragem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Resumos...** Goiânia, 2005. 1 CD-ROM.
- ELEJALDE, D.G. et al. Taxa de acúmulo e perdas de forragem em pastagem de aveia 'Avena strigosa Schreb' e azevém 'Lolium multiflorum LAM' com novilhas suplementadas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande, 2004. 1 CD-ROM.
- ELY, A. **Análise econômica da exploração de gado de corte: alternativas tecnológicas de produção forrageira e animal, numa região do Rio Grande do Sul**. 1979. 108 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1979.
- FIGUEIREDO, O.A.T.; MIGUEL, L.A. Algumas considerações sobre o desenvolvimento rural a partir da perspectiva sistêmica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 7., 2007, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBSP, 2007. Sem paginação.
- FISCHMANN, A.A. **Implementação de estratégias: identificação e análise dos problemas**. 1987, 207f. Tese (livre-docência) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.
- FRANCISCHETTI JUNIOR, S.C.; ZANCHET, A. Perfil contábil-administrativo dos produtores rurais e a demanda por informações contábeis. **Ciências Sociais Aplicadas em Revista**, Cascavel, v.6, n.11, 2006. Sem paginação.
- FREER, M.; MOORE, A.D.; DONNELLY, J.R. GRAZPLAN: Decision Support Systems for Australian Grazing Enterprises - II. The animal biology model for feed intake, production and reproduction and the GrazFeed DSS. **Agricultural Systems**, Essex, v. 54, n. 1, p. 77-126, 1997.

- FREITAS, F.K. et al. Perdas de forragem em pastagem de aveia e azevém submetida a duas disponibilidades de forragem e ao uso ou não de suplementação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Resumos...** Recife, 2002. 1 CD-ROM.
- GATES, R.N.; DUNN B.H.; DAVIS J. et al. **Strategic and scenario planning in ranching: managing risk in dynamic times.** Brookings, South Dakota State University, 2007. 44p. (Documento EC924).
- GENRO JUNIOR, S. et al. Eficácia das atuais recomendações de adubação para o arroz irrigado no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5., 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: 2007. v. 1, p.624-626.
- GENRO JUNIOR, S. et al. Resposta do arroz irrigado ao fracionamento da adubação potássica em solos com diferentes CTC's. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5., 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: 2007. v. 1, p. 640-642.
- GILLARD, P.; MONYPENNY, R. A decision support approach for the beef cattle industry of tropical Australia. **Agricultural Systems**, Essex, v.26, p.179-190, 1988.
- GLEICK, J. **Caos: a criação de uma nova ciência.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 17a Ed, 1989. 310p.
- GODET, M. **Scenarios and strategic management.** London: Butterworths Scientific, 1987. 210p.
- GODET, M.; ROUBELAT, F. Creating the future: the use and misuse of scenarios. **Long Range Planning**, London, v.29, n.2, p. 164-171, 1996.
- GRAWUNDER, A.F.; MIELITZ NETTO, C.G.A Pecuária de corte no sul do Brasil: que caminhos tomar? **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.17, n.4, p.119-136, 1979.
- HAMEL, G.; PRAHALAD C.K. **Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar mercados de amanhã.** Rio de Janeiro: Campus, 1995. 384p.
- HASENACK, H.; CRODEIRO, J.L.P.; COSTA, B.S.C. Cobertura vegetal atual do Rio grande do Sul. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, 2007. p. 15-21.
- HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Revista Ciencia Rural**, Santa Maria, v.32, n.4, p.675-679, 2002.

- JORGE JÚNIOR, J.; CARDOSO, V.L.; ALBUQUERQUE, L.G. Modelo bioeconômico para cálculo de custos e receitas em sistemas de produção de gado de corte visando à obtenção de valores econômicos de características produtivas e reprodutivas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v. 35, n.5, p. 2187-2196, 2006.
- KIMURA, H. Administração de riscos em empresas agropecuárias e agroindustriais. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v.1, n.7, p.51-60, 1998.
- KLEINER, A. **Who really matters: the core group theory of Power, privilege, and success**. Strawberry Hills: Currency Press ,2003. 288p.
- KORTE, C.J.; CHU, A.C.P.; FIELD, T.R.O. Pasture production. In: NICOL, A.M. (Ed.), **Feeding livestock on pasture**. Hamilton, New Zealand Society of Animal Production, 1987. (Occasional Publication, 10).
- KREUTER, U.P. et al. Decision support software for estimating the economic efficiency of grazingland production. **Journal of Range Management**, Denver, v. 49, n.5, p.464-469, 1996.
- KUNH, T. **Estrutura das revoluções científicas**. 9.ed. São Paulo: Perspectiva, 2007. 260 p.
- LOBATO, J.F.P. **Tópicos em gado de cria**. Porto Alegre: Adubos Trevo, 1985. 32p.
- LORANGE P.; VANCIL, R.F. How to design a strategic planning system. **Harvard Business Review**, Boston, p. 75-81, sept.-oct., 1976.
- LOVATTO P.A.; QUADROS L.F.; SILVEIRA V. Modelagem animal: análise e perspectivas do ponto de vista acadêmico brasileiro. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2006, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, 2006. 1 CD-ROM.
- LOVATTO P.A.; SAUVANT, D. Modelagem aplicada aos processos digestivos e metabólicos do suíno. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.31 n. 4, p. 663-670, 2001.
- LOVATTO P.A.; SAUVANT, D. Premissas básicas para o desenvolvimento de modelos na agricultura. In: MODELOS PARA TOMADA DE DECISÕES NA PRODUÇÃO DE BOVINOS E OVINOS, 1., 2002, Santa Maria. **Resumos...** Santa Maria: UFSM. 2002 , p.09-33.
- LOVATTO, P.A. Princípios de modelagem e sua aplicação no estudo de cadeias de produção agrícola. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, 2003. 1 CD ROM.

- LOWER JUNIOR, O.J. GRAZE: A beef-forage model of selective Grazing. In: PEART, R.M.; CURRY, R.B. (Ed.). **Agricultural systems modeling and simulation**. New York: Marcel Dekker Editor, 1998. p.301-417.
- MACHADO, C.F. **Field and modelling studies of the effect of herbage allowance and maize grain feeding on animal performance in beef cattle finishing systems**. 2004, 259f. Tese (Doutorado). Institute of Veterinary, Animal and Biomedical Sciences, Massey University, Wellington, Nova Zelândia, 2004.
- MARASCHIN, G.E. et al. Native pasture, forage on offer and animal response. INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Saskatoon. **Proceedings...** Saskatoon, 1997. Paper 288. v. 2. p. 27-29.
- MARCHESAN, E. et al. Residual da mistura formulada dos herbicidas imazethapyr com imazapic em área com cultivo sucessivo de arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5., 2007b, Pelotas. **Anais...** Pelotas: 2007b. vol. 2, p. 293-295.
- MARCHESAN, E.; GROHS, M.; SANTOS, F.M. et al. Efeito residual da mistura formulada de imazethapyr com imazapic em genótipo de arroz não tolerante, semeado 371 e 705 dias após a aplicação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5., 2007a, Pelotas. **Anais...** Pelotas: 2007a. v. 2, p. 287-289.
- MARCIAL, E.C.; COSTA, A.J.L. O uso de cenários prospectivos na estratégia empresarial: vidência especulativa ou inteligência competitiva? In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 25., 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: ANPAD, 2001. 1CD-ROM.
- MARCIAL, E.C.; GRUMBACH, R.J.S. **Cenários prospectivos: como construir um futuro melhor**. 5.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2008. 228p.
- MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 9. ed.São Paulo: Atlas, 2003. 370p.
- MENDONÇA, L.R.C. **Simulador de cenários bioeconômicos para suporte à decisão no gerenciamento de fazendas produtoras de gado de corte**. 2004. 96f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2004.
- MERTENS, D.R. Principles of modeling and simulations in teaching and research. **Journal of Dairy Science**, Champaing, v.60, p.1176-1186, 1977.
- MILCHUNAS, D.G.; SALA, O.E.; LAUENROTH, W.K. A generalized model of the effects of grazing by large herbivores on granssland community structure. **American Naturalist**, Chicago, v. 132, n. 1, p. 87-106, 1988.

- MILLIGAN, K.E.; BROOKES, I.M.; THOMPSON, K.F.; Feed planning on pasture In: NICOL, A.M. (Ed.) **Feeding livestock on pasture**. Hamilton, New Zealand Society of Animal Production, 1987. (Occasional Publication, 10).
- MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2000. 299p.
- MOORE A.D., DONNELLY, J.R.; FREER M. GRAZPLAN: Decision Support Systems for Australian Grazing Enterprises - III. Pasture Growth and Soil Moisture Submodels, and the GrassGro DSS. **Agricultural Systems**, Essex, v. 55, n. 4, p. 535-582, 1997.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 3ed. Porto Alegre: Sulina, 2007. 120p.
- MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8, 1960, Reading. **Proceedings...** Reading: Alden Press, 1960. p.606-611.
- MOTT, G.O.; MOORE, J.E. Evaluating forage production. In: HEATH, M.E., BARNES R.F., METACALFE, D.S. (Eds.). **Forages**. 4. ed. Ames: Iowa State University, 1981. (cap. 45).
- MUNIZ, A.J.O.; FARIA, A.H. **Teoria geral da administração: noções básicas**. São Paulo: Atlas, 2001. 165p.
- NABINGER, C. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtropico brasileiro. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, 2006. p. 25-75.
- NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. Avanços no manejo do pasto para produção bovina. In: JORNADA TÉCNICA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E CADEIA PRODUTIVA, 3., 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, NESPRO, UFRGS, 2008. p. 21-70.
- NABINGER, C.; SANT'ANNA, D.M. Campo nativo: sustentabilidade frente as alternativas de mercado. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, 2007. p. 83-121.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**, 7 th. ed. National Academy Press, Washington D.C. 2000. 231p.

- NEUMANN, P.S.; SILVEIRA, P.R. Enfoque sistêmico e desenvolvimento regional: a experiência da Universidade Federal de Santa Maria. In: Doni Filho, L.; Tommasino, H.; Brandenburg, A. (Org.) **Seminário sistemas de produção: conceitos, metodologias e aplicações**. Curitiba, 1999. p. 85-123.
- NEWMAN, J.A.; PARSONS, A.J.; PENNING, P.D. A note on the behavioural strategies used by grazing animals to alter their intake rates. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.49, p.502-505. 1994.
- OLIVEIRA CARLOS, M.G.; PAIVA FILHO, C.A.; FORTE, S.H.A.C. Contribuições recentes ao estudo de cenários na estratégia empresarial: miopia opcional ou tudo ainda embriões? In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 26., 2002, Salvador. **Anais...** Salvador: ANPAD, 2002. 1 CD-ROM.
- OLIVEIRA, D.P.R. **Planejamento estratégico: conceitos metodologia práticas**. 24ed. São Paulo: Atlas, 2007. 331p.
- PIDD, M. **Modelagem empresarial: ferramentas para a tomada de decisão**. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- PINTO, J.J.O. et al. Efeito da atividade do herbicida imazapic+imazethapyr na cultura do azevém (*Lolium multiflorum*) semeado em sucessão a cultura do arroz *clearfield*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5., 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: 2007. v. 2, p. 310-312.
- PORTER, M.E. Clusters and the new economics of competition. **Harvard Business Review**. Boston, p. 77 nov.-dez., 1998.
- PORTER, M.E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de industrias e da concorrência**, 5.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 409p.
- PORTER, M.E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. 7.ed. Rio de Janeiro: Campos, 1992. 300p.
- PÖTTER, L.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Análises econômicas de produção de novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v.29, n.3, p.861-870, 2000.
- PÖTTER, L.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Produtividade de um modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v.27, n.3, p.613-619, 1998.
- ROCHA, M.G. et al. Avaliação de perdas de forragem em sistemas intensivos

- de utilização da pastagem de aveia mais azevém. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2002, Piracicaba. **Resumos...** Piracicaba, 2002. 1 CD-ROM.
- RODRIGUES, A.S. Enfoque de sistemas na agricultura: as diferentes linhas de atuação. In: Doni Filho, L.; Tommasino, H.; Brandenburg, A. (Org.) **Seminário sistemas de produção: conceitos, metodologias e aplicações.** Curitiba, 1999. p. 1-15.
- ROLLO, M.D. et al. Evaluation of a beef growth model for use in beef finishing decisions. **Proceedings...** New Zealand Grasslands Association, Dunedin, v.57. 1996. p.95-99.
- ROMEIRO, V.M.B. **Gestão da pequena unidade de produção familiar de citros: uma análise dos fatores influentes no sucesso do empreendimento do ponto de vista do produtor de bebedouro.** 2002. 242f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2002.
- SAIBRO, J.C., SILVA, J.L.S. Integração sustentável do sistema arroz x pastagens utilizando misturas forrageiras de estação fria no litoral norte do Rio Grande do Sul. In: Gotshall, C.; Silva, J.L.S. (Org.). **CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE**, 4., 1999, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 1999, p.27-56.
- SALLES, P.A.A. **Análise econômica de dois experimentos de adubação e manejo de pastagem nativa e sua implicação na produtividade da pecuária.** 1977. 146f. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1977.
- SANT'ANNA, D.M.; SANTOS, R.J. Tecnologias e competitividade dos sistemas de produção: existem oportunidades. In: Gotshall, C.; Silva, J.L.S. (Org.). **CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE**. 16., 2006, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2006. p. 5-47.
- SANTOS, G.J.; MARION, J.C.; SEGATTI, S. **Administração de custos na agropecuária.** São Paulo: Atlas, 2002. 165p.
- SCARPELLI, M. **Planejamento e controle da produção.** In: BATALHA, M.O. (Org.). **GESTÃO AGROINDUSTRIAL.** São Paulo: Atlas, 2001. p.290-380.
- SCHOLL, J.H.; LOBATO, J.F.P.; BARRETO, I.L. Improvement of pasture by direct seeding into native grass in Southern Brazil with oats, and with nitrogen supplied by fertilizer or arrowleaf clover. **Turrialba**, San Jose, v. 26, n. 2, p.144-149, 1976.

- SCHWARTZ, P. **A arte da visão de longo prazo: planejando o futuro em um mundo de incertezas**, 4.ed. Rio de Janeiro: Best Seller, 2006. 213 p.
- SCHWARTZ, P. O amanhã chegou. **HSM Management**. Barueri, v.4, n.20, p.1-5, 2000.
- SCIVITTARO, W.B. et al. **Potencial de utilização de leguminosas de inverno como fonte alternativa de nitrogênio para a cultura do arroz irrigado**. Pelotas: EMBRAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002. (Comunicado técnico, n. 81).
- SEBRAE/SENAR/FARSUL. **Diagnóstico de sistemas de produção de bovinocultura de corte no estado do Rio Grande do Sul: relatório**. Porto Alegre: SENAR. 2005. 265p.
- SHIMIZU, T. **Decisões nas organizações: introdução aos problemas de decisão encontrados nas organizações e nos sistemas de apoio a decisão**. São Paulo: Atlas, 2001. 424p.
- SILVA NETO, B.; RETZLAFF, E. Otimização sob incerteza de sistemas de produção: Integração lavoura-pecuária, com ênfase em bovinocultura de leite. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.4, p.1207-1212, 2004.
- SILVA, J.T.M.; SANTOS, H.N. Otimização sob critérios múltiplos: uma aplicação para o planejamento agrícola do projeto irrigação do Jaíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40., 2002, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo, 2002. 1 CD-ROM.
- SILVEIRA, V.C.P. A integração socio-bio-econômica através de modelos matemáticos: uma aplicação de estudo na região sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul. In: **MODELOS PARA TOMADA DE DECISÕES NA PRODUÇÃO DE BOVINOS E OVINOS**, 1., 2002 a, Santa Maria. **Resumos...** Santa Maria: UFSM, 2002 a. p.95-117.
- SILVEIRA, V.C.P. Pampa corte – um modelo de simulação para o crescimento e engorda de gado de corte. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.3, p.543-552, 2002 b.
- SIMON, H.A. A behavioral modelo of rational choice. **The Quarterly Journal of Economics**, Carnegie, v. 69, p. 99-118, 1955.
- STADNICK, K.T.; COELHO, C.C.S.R. Gestão do conhecimento e complexidade: Um estudo de caso do sistema produtivo do setor de análises clínicas de um hospital universitário. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa v.2, n.3, p.29-43, 2006.
- THORNTON, P.K.; HERRERO, M. Integrated crop-livestock simulation models for scenario analysis and impact assessment. **Agricultural Systems**,

Essex, n. 70, p.581-602, 2001.

TREVISAN N.B.; SILVEIRA, V.C.P.; SILVA, A.C.F. et al. Simulações econômicas de cenários tecnológicos para a produção de bovinos destinados a aliança mercadológica no Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 6., Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2006. 1 CD-ROM.

VASCONCELLOS, M.J.E. **Pensamento sistêmico: o novo paradigma da ciência.** 6.ed. Campinas: Papirus, 2007. 268 p.

VERA, R.R. Trends and alternatives in the development of decision support systems for pasture utilization. In: GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2004. 1 CD-ROM.

VILCKAS, M. **Determinantes da tomada de decisão sobre as atividades produtivas rurais: proposta de um modelo para a produção familiar.** 2004. 139f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2004.

WILKINSON, S.R.; LOWREY, R.W. Cycling of mineral nutrients in pasture ecosystems. In: BUTLER, G.W.; BAILEY, R.W. (Ed.) **Chemistry and Biochemistry of Herbage**, New York, v.30, n.2, p.247-315, 1973.

WILLIAMS, C.B.; BENNET, G.L.; KEELE, J.W. Simulated influence of postweaning production system on performance of different biological types of cattle. III. Biological efficiency. **Journal of Animal Science**, Boston, v.73, n.3, p.686-698, 1995.

8. ANEXOS

ANEXO I Plano de Contas

Conta	S	Classificação	Apelido Conta
1	S	1 ATIVO	A
2	S	1.1 CIRCULANTE	C
3	S	1.1.1 DISPONIBILIDADES	D
4	S	1.1.1.1 CAIXA	C
5		1.1.1.1.001 Caixa-Escritório	CE
6	S	1.1.1.2 BANCOS C/ MOVIMENTO	BCM
7		1.1.1.2.001 Banco do Brasil S/A	BDBS
11	S	1.1.2 TÍTULOS E VALORES MOBILIÁRIOS	TEVM
12	S	1.1.2.1 APLICAÇÕES DE CURTO PRAZO	ADCP
13		1.1.2.1.001 Fundo Banco do Brasil S/A (Conta Ouro)	FBDBSO
19		1.1.2.1.007 Poupança Ouro	PO
21		1.1.2.1.009 Banco do Brasil - Fundos Renda Fixa	BDBFRF
22	S	1.1.2.2 APLICAÇÕES EM TÍTULOS RESGATÁVEIS	AETR
23		1.1.2.2.001 Ourocap - Títulos de Capitalização	OTDC
24	S	1.1.3 CRÉDITOS DIVERSOS	CD
25	S	1.1.3.1 CRÉDITOS DIVERSOS	CD
26		1.1.3.1.001 Depósitos Judiciais	DJ
27	S	1.2 ATIVO PERMANENTE	AP
28	S	1.2.1 INVESTIMENTOS	I
29	S	1.2.1.1 PARTICIPAÇÕES DIVERSAS	PD
30	S	1.2.2 IMOBILIZADO	I
31	S	1.2.2.1 IMOBILIZADO - ESCRITÓRIO	IE
32		1.2.2.1.001 Máquinas e Equipamentos	MEE
33		1.2.2.1.002 Mesas e Cadeiras	MEC
34		1.2.2.1.003 Instalações/Telefone	I
35		1.2.2.1.004 Móveis e Utensílios Diversos	MEUD
5041		1.2.2.1.005 Informática - Softwares	IS
36	S	1.2.2.2 IMOBILIZADO - FAZENDA	IFI
37	S	1.2.2.2.001 TERRA NUA	TN
38		1.2.2.2.001.001 Terra Nua	TN
39	S	1.2.2.2.002 REFLORESTAMENTO	R
40		1.2.2.2.002.001 Área Florestal	ÁF
41	S	1.2.2.2.003 PRÉDIOS/CONSTRUÇÕES E BENFEITORIAS	PEB
42		1.2.2.2.003.001 Casas	C

43		1.2.2.2.003.002	Depósitos e Galpões	DEG
44		1.2.2.2.003.003	Prédios	PCE
45		1.2.2.2.003.004	Silos	S
46		1.2.2.2.003.005	Reformas - Moradias	RM
47		1.2.2.2.003.006	Secador	S
222	S	1.2.2.2.003.007	Instalações de Manejo do Gado	IDMDG
48	S	1.2.2.2.004	MÁQUINAS/EQUIPAMENTOS E VEÍCULOS	MEV
49		1.2.2.2.004.001	Móveis e Utensílios Diversos	MEUD
50		1.2.2.2.004.002	Ferramentas e Utensílios	FEU
51		1.2.2.2.004.003	Máquinas/Equipamentos/Fornalhas	M
52		1.2.2.2.004.004	Veículos	V
53	S	1.2.2.2.005	ENERGIA E COMUNICAÇÕES	EEC
54		1.2.2.2.005.001	Eletrificação Rural	ER
55		1.2.2.2.005.002	Telefonia Rural	TR
56	S	1.2.2.2.006	CERCAS	C
57		1.2.2.2.006.001	Cercas	C
58	S	1.2.2.2.007	PASTAGENS	P
59		1.2.2.2.007.001	Pastagens	P
60	S	1.2.2.2.008	CANAIS E DRENAGENS	CED
61		1.2.2.2.008.001	Canais/Drenagens e Boeiros	CEB
62		1.2.2.2.008.002	Açudes	A
63	S	1.2.2.2.009	ANIMAIS	A
64		1.2.2.2.009.001	Animais	A
5042		1.2.2.2.009.002	Bovinos	B
5043		1.2.2.2.009.002	Ovinos	O
5044		1.2.2.2.009.004	Eqüinos	E
65	S	2	PASSIVO	P
66	S	2.1	CIRCULANTE	C
67	S	2.1.1	IMPOSTOS A PAGAR	IAP
68		2.1.1.1	IRRF a Recolher	IAR
69	S	2.1.2	CONTRIBUIÇÕES A PAGAR	CAP
70		2.1.2.1	INSS a Pagar	IAP
71	S	2.1.3	EMPRÉSTIMOS E FINANCIAMENTOS	EEF
72		2.1.3.1	Emprestimos e Financiamentos Rurais	EEFR
117	S	2.1.4	OUTROS DÉBITOS	OD
5001		2.1.4.1	Cta. Aportes	JFDSNCA
5002		2.1.4.2	Cta. Retiradas	JFDSNCR
122	S	2.2	PATRIMONIO LÍQUIDO	PL
123		2.2.1	Patrimônio Líquido	PL
124		2.2.2	Prejuízos Acumulados	PA
125		2.2.3	Lucros Acumulados	LA
126	S	3	RESULTADO LÍQUIDO DO EXERCÍCIO	RLDE

127	S	3.1	RESULTADO OPERACIONAL	RO
128	S	3.1.1	LUCRO BRUTO	LB
129	S	3.1.1.1	RECEITA LÍQUIDA	RL
130	S	3.1.1.1.001	RECEITA BRUTA	RB
131	S	3.1.1.1.001.001	VENDAS - FAZENDA	V
5045		3.1.1.1.001.001	Vendas Bovinos Abate	VBA
5047		3.1.1.1.001.001	Vendas Bovinos Consumo	VBC
5046		3.1.1.1.001.001	Vendas Bovinos Recria - Engorda	VBRE
5050		3.1.1.1.001.001	Vendas Eqüinos	VE
5048		3.1.1.1.001.001	Vendas Ovinos Abate	VOA
5049		3.1.1.1.001.001	Vendas Ovinos Consumo	VOC
132		3.1.1.1.001.001	Vendas Arroz	VA
134		3.1.1.1.001.001	Vendas Azevém	VA
133		3.1.1.1.001.001	Vendas-Gado	VG
221		3.1.1.1.001.001	Vendas-La	VL
220		3.1.1.1.001.001	Vendas-Soja	VS
135	S	3.1.1.2	(-) CUSTOS DE PRODUÇÃO	CDP
136	S	3.1.1.2.001	(-) INSUMOS	I
137		3.1.1.2.001.001	Aviação	A
138		3.1.1.2.001.002	Defensivos Agrícolas	DA
139		3.1.1.2.001.003	Fertilizantes	F
5009		3.1.1.2.001.003	Fertilizantes - Calcário	FC
5008		3.1.1.2.001.003	Fertilizantes - Nitrogenados	FN
5007		3.1.1.2.001.003	Fertilizantes - P e K	FPEK
5010		3.1.1.2.001.004	Sementes - Forrageiras	SF
140		3.1.1.2.001.004	Sementes-Arroz	SA
5011		3.1.1.2.001.005	Outros Custos - Pastagens	OCP
141		3.1.1.2.001.005	Outros Custos-Arroz	OCA
142	S	3.1.1.2.002	(-) INSUMOS GADO	IG
143		3.1.1.2.002.001	Cercas	C
5014		3.1.1.2.002.002	Carrapaticidas e Mosquicidas	CEM
5015		3.1.1.2.002.002	Medicamentos Diversos	MD
144		3.1.1.2.002.002	Produtos Veterinários	PV
5012		3.1.1.2.002.002	Vacinas	V
5013		3.1.1.2.002.002	Vermífugos	V
145		3.1.1.2.002.003	Pastagens	P
5051		3.1.1.2.002.004	Minerais e Aditivos para Fabricação de Sal e Ração	MEAPFDSER
146		3.1.1.2.002.004	Sal Mineral	SM
5017		3.1.1.2.002.005	Hormônios para Reprodução	HPR
147		3.1.1.2.002.005	Inseminação	I
5018		3.1.1.2.002.005	Material para Inseminação	MPI
5019		3.1.1.2.002.005	Nitrogênio	N
5016		3.1.1.2.002.005	Sêmen	S
5020		3.1.1.2.002.005	Serviço de Inseminação	SDI
5023		3.1.1.2.002.006	Outros Suplementos	OR
148		3.1.1.2.002.006	Rações	R
5022		3.1.1.2.002.006	Suplementação Desmame	SD
5021		3.1.1.2.002.006	Suplementação Recria e Terminação	SRET
5024		3.1.1.2.002.007	Aquisição de Bovinos para Cria	ADBPC
5052		3.1.1.2.002.007	Aquisição de Bovinos para Recria e Terminação	ADBPRET

5027		3.1.1.2.002.007	Aquisição de Cavalos	AC
5026		3.1.1.2.002.007	Aquisição de Outros Animais	ADOA
5053		3.1.1.2.002.007	Aquisição de Ovinos	ADO
5025		3.1.1.2.002.007	Aquisição de Touros	ADT
5028		3.1.1.2.002.007	Identificação e Rastreabilidade	IER
149		3.1.1.2.002.007	Outros Custos - Gado	OCG
150	S	3.1.1.2.003	(-) COMBUSTÍVEIS	C
151		3.1.1.2.003.001	Combustíveis p/ Máquinas	CEL
152		3.1.1.2.003.002	Combustíveis p/ Veículos	CPV
5030		3.1.1.2.003.002	Lubrificantes	L
153	S	3.1.1.2.004	(-) EQUIPAMENTOS	E
154		3.1.1.2.004.001	Conservação de Veículos	CDV
155		3.1.1.2.004.002	Manutenção de Máquinas	MDM
5031		3.1.1.2.004.003	Manutenção de Cercas e Instalações para o Gado	MDCEIPOG
156		3.1.1.2.004.003	Manutenção de Equipamentos	MDE
5032		3.1.1.2.004.003	Manutenção Geral das Instalações	MGDI
5038		3.1.1.2.004.004	Serviços de Alambrado	SDA
157	S	3.1.1.2.005	(-) ENERGIA E COMUNICAÇÕES	EEC
158		3.1.1.2.005.001	Comunicações	C
159		3.1.1.2.005.002	Luz	L
163	S	3.1.1.2.006	(-) SALÁRIOS	S
164		3.1.1.2.006.001	Salários - Fazenda	SF
165		3.1.1.2.006.002	Salários - Escritório	SE
166		3.1.1.2.006.003	Previdência Social	PS
167		3.1.1.2.006.004	Contribuição p/ FGTS	CPF
5033		3.1.1.2.006.005	Alimentação de Funcionários	ADF
5034		3.1.1.2.006.005	Comissões de Vendas ou Prêmio de Produtividade	CDVOPDP
168		3.1.1.2.006.005	Vale-Transporte	VT
169		3.1.1.2.006.006	Contribuições Sindicais	CS
170	S	3.1.1.2.007	(-) OUTROS CUSTOS - FAZENDA	OCF
5035		3.1.1.2.007.001	Comissões de Compra	CDC
171		3.1.1.2.007.001	Fretes e Carretos	FEC
5029		3.1.1.2.007.002	Arrendamentos	A
5056		3.1.1.2.007.002	Assessoria Agropecuária	AA
5055		3.1.1.2.007.002	Assessoria Contábil	AC
5057		3.1.1.2.007.002	Assessoria de Informática	ADI
5054		3.1.1.2.007.002	Assessoria Jurídica	AJ
5060		3.1.1.2.007.002	Laudos e Análises Laboratoriais	LEAL
5040		3.1.1.2.007.002	Outros Serviços de Terceiros	OSDT
5039		3.1.1.2.007.002	Serviço de Inseminação Ovinos	SDIO
5036		3.1.1.2.007.002	Serviços com Máquinas	SCM
5037		3.1.1.2.007.002	Serviços de Campo	SDC
172		3.1.1.2.007.002	Serviços de Terceiros	SDT
5058		3.1.1.2.007.002	Serviços Veterinários	SV
5061		3.1.1.2.007.003	Outros Custos da Fazenda	OCDF
173	S	3.1.2	(-) DESPESAS OPERACIONAIS	DO
174	S	3.1.2.1	(-) DESPESAS ADMINISTRATIVAS	DA
175		3.1.2.1.001	Honorários	H
176		3.1.2.1.002	Aluguel	A
177		3.1.2.1.003	Conservação e Limpeza	CEL

178		3.1.2.1.004	Despesas Diversas	DD
179		3.1.2.1.005	Locomoção na Praça	LNP
180		3.1.2.1.006	Material de Expediente/Xerox e Autenticações	MDEEA
181		3.1.2.1.007	Representação e Cortesia	REC
182		3.1.2.1.008	Despesas Bancárias	DB
219		3.1.2.1.009	Materiais de consumo da fazenda	MDCDF
183	S	3.1.2.2	(-) DESPESAS COM IMPOSTOS E SEGUROS	DCIES
184		3.1.2.2.001	Impostos e taxas Diversos	IETD
185		3.1.2.2.002	Plano de saúde	PDS
186		3.1.2.2.003	Prêmios de Seguros	PDS
187		3.1.2.2.004	Seguro Pró-Agro	SPA
188		3.1.2.2.005	Imposto - ITR	II
189		3.1.2.2.006	Imposto - FEPAM/CNA/INCRA	IF
190		3.1.2.2.007	IRRF sobre Aplicações Financeiras	ISAF
191		3.1.2.2.008	CPMF	C
192	S	3.1.2.3	(-) DESPESAS FINANCEIRAS	DF
193		3.1.2.3.001	Correção Monetaria sobre Financiamentos	CMSF
194		3.1.2.3.002	Juros/Encargos s/ Financiamentos	JSF
195		3.1.2.3.003	Outras Despesas Financeiras	ODF
196	S	3.1.3	(+) OUTRAS RECEITAS OPERACIONAIS	ORO
197	S	3.1.3.1	RECEITAS FINANCEIRAS	RF
198		3.1.3.1.001	Descontos Auferidos	DA
199		3.1.3.1.002	Juros Auferidos	JA
200		3.1.3.1.003	Correção Monetária Auferida	CMA
201	S	3.1.3.2	RENDIMENTO DE APLICAÇÕES FINANCEIRAS	RDAF
202		3.1.3.2.001	Rend. Aplic. - Banco do Brasil S/A	RABDBS
206	S	3.1.3.3	RECEITAS DIVERSAS	RD
207		3.1.3.3.001	Receitas Diversas	RD
5063		3.1.3.3.002	Arrendamento para Agricultura	APA
5062		3.1.3.3.002	Arrendamento para Gado	APG
5064		3.1.3.3.003	Prestação de Serviços a Terceiros	PDSAT
5065		3.1.3.3.004	Aluguel de Máquinas e Equipamentos	ADMEE
208	S	3.1.4	(-) OUTRAS DESPESAS OPERACIONAIS	ODO
209	S	3.1.4.1	OUTRAS DESPESAS/IMPOSTOS E TAXAS URBANAS	ODETU
210		3.1.4.1.001	CPMF	C
211		3.1.4.1.002	IRRF s/ Aplicações Financeiras	ISAF
212		3.1.4.1.003	IOF	I
213	S	3.2	RESULTADO NÃO OPERACIONAL	RNO
214	S	3.2.1	(+) RECEITAS NÃO OPERACIONAIS	RNO
215		3.2.1.1	Receita de Venda de Bens	RDVDB
216	S	3.3	LUCROS E PERDAS	LEP
217		3.3.1	Lucros e Perdas	LEP

PARÂMETROS (%)	
Taxa de Prenhes	86,00
Perdas Toque - Parto	4,00
Taxa de Natalidade	82,56
Mortalidade Parto - Desmame	3,00
Taxa de Desmame	80,08
Taxa de Retenção de Vacas	
Taxa de Mortalidade Geral	1,83
Taxa de Utilização de Touros	
Taxa de Descarte Anual de Touros	25,00
Nr. Total de Touros Necessários	
Nr. Touros para Reposição Anual	
Nr. Touros Retidos p/ Reposição	
Taxa de Reprodução e Descarte de Ovelhas	
Período (meses)	12,0
Taxa de Reposição de Vacas (%)	36,9
Número de Vacas em Cria	1.000
Nr. Terneiros Nascidos - M	413
Nr. Terneiras Nascidas - F	413
Peso Médio dos Terneiros Nascidos (kg)	31,0
Nr de terneiros mortos Parto - Desmame	26
Total de Mortes no Rebanho	56

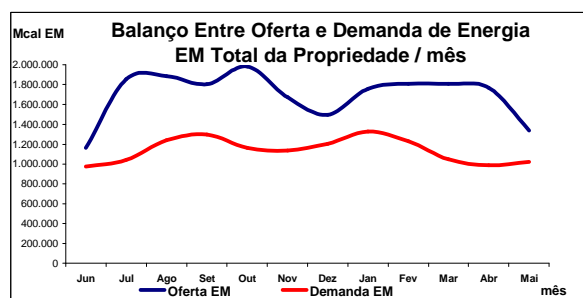
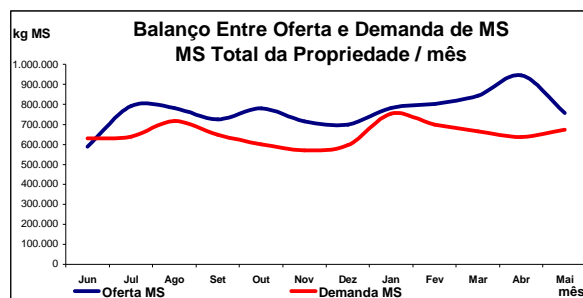
INDICADORES	
Área Útil de Pecuária (ha)	1.178,52
Produtividade Total (kg pv /ha/ano)	318,69
Produção Vendida (kg pv /ha/ano)	318,69

PRODUÇÃO	R\$/kg pv	TOTAL kg pv	TOTAL R\$
TOTAL PRODUZIDO	1,85	375.587	694.672,54
TOTAL VENDIDO	1,85	375.587	694.672,54
TOTAL RETIDO			
TOTAL ESTOQUE MÁXIMO FINAL	1,86	985.850	1.834.766,80
CARGA	MÁXIMA	MÍNIMA	MÉDIA
Carga (kg pv / ha)	836,51	566,27	701,39
Carga (UA 450 kg / ha)	1,859	1,258	1,559
Carga (UA INCRA / ha)	1,644	1,120	1,382
Número de cabeças	3.037	2.261	2.649
DEFRUTE sobre Estoque	MÁXIMO	MÍNIMO	MÉDIO
Cab vendidas/cab estoque (SP antigo)	25,55%	34,32%	29,29%
kg vendidos/kg estoque (SP antigo)	38,10%	56,28%	45,44%
Cab vendidas/cab estoque (PF novo)	25,55%	28,29%	28,33%
kg vendidos/kg estoque (PF novo)	45,02%	42,76%	42,96%

OBSERVAÇÕES: Cenário 3, construído para a propriedade Fazenda C. Animais são abatidos com 25 a 30 meses e Fêmeas acasaladas aos 24 meses. Arroz com 3 planos de cortes, sendo plantado 1 corte, repetindo o mesmo corte no ano seguinte. Lavoura utiliza cultivares convencionais. 48,72% da área útil da pecuária ocupados com pastagens melhoradas.

CARGA - PF	MÉDIA
Carga (kg pv / ha)	741,87
Carga (UA 450 kg / ha)	1,649
Carga (UA INCRA / ha)	1,442
Número Médio de Cabeças	2.739
DEMANDA DE NUTRIENTES	MÉDIA
MS Total (kg / ano)	7.834.352
MS por Hectare (kg MS/ ha /ano)	6.688
EM Total (Mcal EM / ano)	13.678.511
EM por Hectare (Mcal EM/ ha /ano)	11.736
Ef. da MS (kg MS / kg pv prod.)	20,86
Ef. da EM (Mcal / kg pv prod.)	36,42
Consumo Médio de MS (% pv)	2,45
Total MS Disponível /Demanda MS	5,14
Oferta Média Anual Real (%)	12,57
Resíduo Médio Anual (kg MS/ ha)	1.971

0,0



PROD.	TOUROS	COMPRA
		x

DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS DE REBANHOS

FÊMEAS	Terneira Desm.	Novilhas 1 a 2	Nov. 2 a 3	Nov. 3 a 4	Vacas 4 a 5	V. + de 5	Prim/Mult
Taxa de Mortalidade por Categoria	2,00	1,00	0,50				0,50
Taxa de Descarte por Categoria			5,00				1,50
Início da Reprodução (X)			x				
% por Categoria para Reprodução			100,00				
Categoria do rebanho de Cria	Terneira	Novilha 1 Ano	Novilha 1A	Primípara	Múltipara	Múltipara	
Idade Média de Acasalamento (meses)			24-26				

MACHOS	Terneiro Desm.	Novilhos 1 a 2	Nov. 2 a 3	Nov 3 a 4	Nov 4 a 5	Nov + de 5
Taxa de Mortalidade por Categoria	2,00	1,00	0,50			
% de Venda da Categoria		39,00	100,00			
% de Venda dos machos nascidos		38,21	58,69			
Número de cab. Vendidas		153	235			
Abate (A) - Recria (R)						
Peso Médio de Venda (kg)		425,4	484,7			

TOUROS	Touros 1 a 2	Touros 2 a 3	T + de 3	T. Descarte
Taxa de Mortalidade por Categoria	1,00	0,50		
% de Compra		100,00		
% de Início da Monta		100,00		
Abate (A) - Recria (R)				
Peso Médio de Compra (kg)				
Peso Médio de Venda (kg)				
% de Seleção para Touro				

B. - Abaixo do Gaiola		ha	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
Fêmeas de 1 a 2 anos		4	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31
BALANÇO FORRAGEIRO			<i>Relevo: Várzea</i>			<i>Uso: CN az adubado e samambáia</i>					<i>Class.: 2,0</i>			
Taxa de Acúmulo (kg MS/ ha / dia)		40	45	50	55	60	50	30	25	35	40	35	30	
Taxa de Perdas (% do Disponibilizado ou % do Consumo)		20%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
Eficiência de Colheita (% da Tx Ac)		0%	77%	60%	60%	73%	85%	80%	80%	88%	67%	110%	80%	
RESÍDUO INICIAL (kg MS / ha)		1.400	2.600	2.200	2.200	2.200	1.800	1.700	1.700	1.700	1.600	1.800	1.400	
MS Acumulada (kg MS/ mês / ha)		1.200	1.395	1.550	1.650	1.860	1.500	930	775	980	1.240	1.050	930	
MS Perdida (kg MS/ mês / ha)			718	620	660	904	320	186	155	216	208	290	186	
% de Perdas em Relação ao Peso Vivo			0,08	0,07	0,07	0,09	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,02	
DIFERIMENTO / IMPLANTAÇÃO-CRESCIMENTO	X	x												
Consumo Disponibilizado de MS (kg MS/ mês / ha)			1.077	930	990	1.356	1.280	744	620	864	832	1.160	744	
MS Consumida - Estimado (kg MS/ mês / ha)														
Total de Forragem Desaparecida (kg MS/mês/ha)			1.795	1.550	1.650	2.260	1.600	930	775	1.080	1.040	1.450	930	
Suplemento 1 - (kg MS/ha)														
Suplemento 2 - (kg MS/ha)														
Suplemento 3 - (kg MS/ha)														
RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)		2.600	2.200	2.200	2.200	1.800	1.700	1.700	1.700	1.600	1.800	1.400	1.400	
Resíduo META Final (kg MS / ha)		2.000	2.200	2.200	2.200	1.800	1.700	1.700	1.700	1.600	1.800	1.400	1.400	
Diferença Resíduo FINAL - META		600												
Balanço Mensal de Forragem por ha (kg MS/ha)		1.200	(400)			(400)	(100)			(100)	200	(400)		
Balanço Mensal de Forragem por Área (kg MS)		4.320	(1.440)			(1.440)	(360)			(360)	720	(1.440)		
PARÂMETRO ASSUMIDO DE CONSUMO de MS	1	Forragem Disponibilizada (em relação ao resíduo meta)												
MÉTODO PARA ESTIMAR ENERGIA DA FORRAGEM	2b	EM pelo NDT - NRC 2000												
MÉT. P/ ESTIMAR DEMANDA OU CONSUMO de MS	2	NRC 2000						1 - Consumo Estimado % pv (kg MS/mês)			2 - Consumo Estimado NRC (kg MS/mês)			
MÉT. P/ ESTIMAR DEMANDA OU CONSUMO de EM	2	Estimado pelo NRC 2000												

OBS.:

B. - Abaixo do Gaiola		ha	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Total	
Fêmeas de 1 a 2 anos		4	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	365	
REBANHO - CATEGORIA		Fêmeas de 1 a 2 anos														
Nr. Inicial da Categoria		392	OBS.:													
Peso Médio Inicial da Categoria		189,8	189,8	Peso Final Categoria Anterior												
Peso Médio Inicial da Categoria COMPRADA		250,0	Peso Médio desta Categoria no Módulo Livre Planilha SP													
Lotação (UA /ha)		59,28	60,78	62,28	66,63	71,13	75,49	79,24	48,55	50,92	53,32	55,65	57,82	61,76		
Carga (kg pv / ha)		26.674	27.350	28.025	29.985	32.010	33.970	35.658	21.848	22.916	23.996	25.041	26.021	27.791		
Oferta Real (%)		0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4		
Carga Diária Total da Área (kg pv)		96.028	98.458	100.889	107.945	115.236	122.292	128.368	78.655	82.496	86.385	90.148	93.676	100.048		
Nr. Inicial de Animais COMPRADOS																
MÓDULO INDEPENDENTE		% pv	2,94	2,92	2,90	2,85	2,74	2,75	2,72	3,08	3,05	3,02	2,98	2,96		
Carga p/ Atender OF Pretendida (kg pv/ha)		722	1.074	1.008	1.069	1.637	1.375	1.060	998	798	763	792	626	994		
Oferta Forrageira Pretendida (%)		12,0	12,0	12,0	12,0	8,0	8,0	8,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	10,7		
ENTRADA PESO -																
Peso Médio (kg / pv)		281	290	300	300	300	210	230	190	220	240	250	260	256		
Módulo Independente - GMD (kg pv / dia)		3,040	0,290	0,323			(2,989)	0,645	(1,308)	1,079	0,656	0,322	0,334	0,199		
		0,333			0,667	0,645	0,333	0,323	0,323	0,357	0,323	0,033	0,290			
MÓDULO DEPENDENTE																
Número de Cabeças		392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392,00	
- GMD (kg pv / dia)		0,200	0,200	0,200	0,600	0,600	0,600	0,500	0,350	0,350	0,320	0,320	0,290	0,377		
Peso Médio (kg / pv)		245,0	251,2	257,4	275,4	294,0	312,0	327,5	200,6	210,4	220,4	230,0	239,0	255,22		
Peso Total (kg pv)		96.028	98.458	100.889	107.945	115.236	122.292	128.368	78.655	82.496	86.385	90.148	93.676	100.048		
CC (1 a 5)		4,5												4,5		
CC (1 a 9)		8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
PERDAS		nr.														
Peso por Cab																
Peso Total																
COMPRAS		nr.														
Peso por Cab																
Peso Total																
Número para Venda																
VENDAS		nr.														
Peso por Cab																
Peso Total																
GMD Calculado das cab. Vendidas (kg pv / dia)																
Peso de venda /cab. para zerar estoque																
Peso Médio de Venda Módulo Livre PL. SP		250	kg													
NASCIMENTOS / ANIVERSÁRIO		nr.							392					392		
Peso por Cab									189,8					190		
Peso Total									74.401					74.401		
Peso Final do Ano									327,5					327,5		
NUMERO FINAL		392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392		
PESO MÉDIO FINAL		245,0	251,2	257,4	275,4	294,0	312,0	327,5	200,6	210,4	220,4	230,0	239,0	255,2		
PESO TOTAL FINAL		96.028	98.458	100.889	107.945	115.236	122.292	128.368	78.655	82.496	86.385	90.148	93.676	100.048		
CONCEPÇÃO		X														
Mês da Gestação (1, 2, 3 ...)																
Dias de Gestação																
PARTO		X							X							
Mês da Lactação (1, 2, 3 ...)																
Produção diária de leite (kg leite/dia) - no PICO																
Produção diária de leite (kg leite/dia)																
DESMAE		X									X					
TOQUE		X			X											
Idade (meses)																
Estado Fisiológico																
Consumo de MS por Cab (kg MS/cab/dia)		7,2	7,3	7,5	7,9	8,1	8,6	8,9	6,2	6,4	6,6	6,9	7,1	7,4		
% pv		2,94	2,92	2,90	2,85	2,74	2,75	2,72	3,08	3,05	3,02	2,98	2,96	2,91		
Demanda de EM por Cab (Mcal EM/cab/dia)		9,5	9,6	9,8	14,5	13,7	15,0	14,4	9,0	9,5	9,6	10,1	10,1	11,2		
Demanda de PB por Cab (kg/cab/dia)																

PL nr.	Nome da Área	Clas.	Relevo	Características da Área / Atividade	Área Util	Categoria	Peso Inicial	Nr. Médio	Peso Médio
Área 1	Lombas - Volta do Mato	3	Coxilha	Pangola, Brachiária e Pensacola Adubadas.	71	Terneiros - M	31	400	158
Área 2	Lombas - Pangola Terneiros	1,5	Coxilha	Pangola adubada	15	Terneiras - F	31	400	141
Área 3	B. - Abaixo do Gaiola	2	Várzea	CN az adubado e samambaia	4	Fêmeas de 1 a 2 anos	190	392	255
Área 4	B. - Abaixo Carleci	1,5	Várzea	CN az adubado	24	Fêmeas de 2 a 3 anos			
Área 5	B. - Três Piquetes	1,5	Várzea	CN az adubado	8	Fêmeas de 3 a 4 anos			
Área 6	B. - Barro Vermelho	1,5	Várzea	CN az adubado e Irrigado	25	Fêmeas de 4 a 5 anos			
Área 7	B. - Quatro Piquetes	1	Várzea	CN az adubado e Irrigado	13	Fêmeas + de 5 anos			
Área 8	B. - Campo da Bomba D e E	1,5	Várzea	CN az adubado	31	Novilhas de 1 a 2 anos para CRIA			
Área 9	B. - Eucaliptos até a Lomba e Figueira	2	Várzea	CN Natural, tocos e eucaliptos	23	Novilhas de 2 a 3 anos para CRIA	327	345	390
Área 10	B. - Picucho em Baixo	3	Várzea	CN Natural e partes com samambaia	60	Novilhas de 3 a 4 anos para CRIA			
Área 11	B. - Banhado do Meio em Baixo	3	Várzea	CN az Adubado	58	Fêmeas de 4 a 5 anos para CRIA			
Área 12	B. - Banhado do Meio em Cima	3	Várzea	CN Natural, samambaia e banhado	14	Fêmeas + de 5 anos para CRIA (NOVILHÃO)			
Área 13	B. - Capão do Urubú em Baixo	3	Várzea	CN Natural, samambaia, mato e banhado	30	Vacas Primíparas Solteiras - Retenção			
Área 14	B. - Capão do Urubú em Cima	3	Várzea	CN Natural, Tiritica, Samambaia, mato e banhados	50	Vacas Multiparas Solteiras - Retenção			
Área 15	B. - Picucho em Cima, Triâng., Vertente e Mato BV	3	Várzea	CN Natural, samambaia e banhado	46	Vacas Primíparas com CRIA Lote 1	458	271	449
Área 16	B. - Abaixo Conf., Vertente e Mato BV	3	Várzea	CN Natural, samambaia e banhado	13	Vacas Multiparas com CRIA Lote 1	532	319	520
Área 17	B. - Fita	2	Várzea	CN Natural Dentro das áreas de lavoura	16	Fêmeas de 1 a 2 anos - Descarte ANTES DA IA			
Área 18	B - Pista e Sede	3	Misto	CN Natural de A bardão e Banhado	14	Fêmeas de 2 a 3 anos - Descarte ANTES DA IA	327	8	404
Área 19	1a - Lami acima do Capão	2	Várzea	ARROZ IRGA 417, 2 ano sobre resteva, cult. mínimo, s/ az e boa drenagem.	91	Fêmeas de 3 a 4 anos - Descarte ANTES DA IA			
Área 20	1b - Lami acima Olho D'agua	2	Várzea			Fêmeas de 4 a 5 anos - Descarte ANTES DA IA			
Área 21	1c - Lami Baur	2	Várzea			Fêmeas + de 5 anos - Descarte ANTES DA IA			
Área 22	2a - Lami abaixo do Capão	2	Várzea	ARROZ IRGA 417, 1 ano sobre CNM, Plantio Direto.	92	Primíparas - Descarte ANTES DA IA	458	3	419
Área 23	2b - Lami abaixo Olho D'agua	2	Várzea			Multiparas - Descarte ANTES DA IA	532	118	506
Área 24	2c - Lami Figueira	2	Várzea			Machos de 1 a 2 anos	220	373	314
Área 25	2d - Lami Estrada	2	Várzea			Machos de 2 a 3 anos	443	50	474
Área 26	3a - Galpão Frente - Resteva Milho	2	Várzea	CNM + Azevém e El Rincon - 3 Ano	89	Machos de 3 a 4 anos			
Área 27	3b - Galpão Frente - Resteva Sorgo	2	Várzea			Machos de 4 a 5 anos			
Área 28	3c - Galpão Meio	2	Várzea			Machos + de 5 anos			
Área 29	3d - Tiguera Esquerda Frente	2	Várzea			Touros de 1 a 2 anos			
Área 30	3e - Tiguera Esquerda Meio	2	Várzea			Touros de 2 a 3 anos			
Área 31	4a - Galpão 2 levante - Triângulo	2	Várzea	CNM + Azevém e El Rincon - 2 Ano	95	Touros de + 3 anos			
Área 32	4b - Talhão do Meio 2 levante	2	Várzea			Touros para Descarte			
Área 33	4c - Tiguera Esquerda 2 levante	2	Várzea			Cavalos	450	27	450
Área 34	4d - Talhão Canalzinho 2	2	Várzea			Ovelhas	60		
Área 35	5a - Projeto 10 Divisa Ticos	2	Várzea	CNM + Azevém e El Rincon - 1 Ano	85	Vacas Primíparas com CRIA Lote 2			
Área 36	5b - Projeto 10 Divisa Ticos Meio	2	Várzea			Vacas Primíparas com CRIA Lote 3			
Área 37	5c - Projeto 10	2	Várzea			Vacas Multiparas com CRIA Lote 2			
Área 38	5d - Moeda 11qq	2	Várzea			Vacas Multiparas com CRIA Lote 3			
Área 39	5e - Moeda 23qq	2	Várzea			Outros 5			
Área 40	6a - Tiguera Direita	2	Várzea	Sorgo Forrageiro com Azevém e El Rincón na sequência.	45	Novilhas de 1 a 2 anos VAZIAS			
Área 41	6b - Tiguera Direita Meio	2	Várzea			Novilhas de 2 a 3 anos VAZIAS	394	15	432
Área 42	6c - Tiguera Ticos	2	Várzea	Sorgo Granífero com Azevém e El Rincón na sequência.	33	Novilhas de 3 a 4 anos VAZIAS			
Área 43	7a - Praia lado Canal	2	Várzea	Áreas de Arroz. CN com boa resiliência antes do 422CL.	89	Fêmeas de 4 a 5 anos VAZIAS			
Área 44	7b - Praia Lagoa	2	Várzea			Fêmeas + de 5 anos VAZIAS			
Área 45	7c - Praia junto Comporta	2	Várzea			Vacas Primíparas Solteiras VAZIAS			
Área 46	Praia - CN Escola	3	Albardão	Áreas arenosas com Nicore, Plicatum e banhados.	149	Vacas Multiparas Solteiras VAZIAS			
Área 47	Praia - CN Mangueira	3	Albardão	Áreas arenosas com Nicore, Plicatum e banhados.	21	Vacas Primíparas VAZIAS	442	10	479
Área 48						Vacas Multiparas VAZIAS	520	8	546
Área 49				Áreas de Arroz. CN com boa resiliência antes do 422CL.					
Área 50				Resteva de 422CL. 2 ano sem Az e drenagem regular.					
Área 51				Lavoura de Arroz 422CL sobre resteva					
TOTAL					1.301,9		2.739	319,2	

ANEXO V Relatório com resumo do rebanho e das áreas

ANEXO VI Relatório com resumo das áreas

Planilha nr.	Nome da Área	Clas.	Relevo	Características da Área / Atividade	Data	Área Total	Área Útil	Área Útil Ároz (ha)	Área Útil Total	Campo Nativo	Pastagem Cultivada	Lavouras Temporárias	Lavouras Perenes	Florestas Cultivadas	Instalações	Ruas Internas	Açudes	Drenos e Canais	Lagoas	Cursos de Água	Banhados	Mato Nativo	Outros	OBS.	
Área 1	Lombas - Volta do Mato	3,0	Coxilha	Pangola, Brachiária e Pensacola Adubadas.	12/09/2007	117,6	71,0	76,8	71,0	71,0					3,3	5,0	0,8				0,9	31,6	5,0		
Área 2	Lombas - Pangola Terceiros	1,5	Coxilha	Pangola adubada	12/09/2007	154,5	15,0	15,0	154,5	15,0				139,5											
Área 3	B. - Abaixo do Gaiola	2,0	Várzea	CN az adubado e samambaia	12/09/2007	4,7	3,6	4,7	3,6	3,6						1,0		0,1							
Área 4	B. - Abaixo Carleci	1,5	Várzea	CN az adubado	12/09/2007	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0															
Área 5	B. - Três Piquetes	1,5	Várzea	CN az adubado	12/09/2007	8,7	7,7	8,7	7,7	7,7						1,0									
Área 6	B. - Barro Vermelho	1,5	Várzea	CN az adubado e Irrigado	12/09/2007	27,5	25,0	27,5	25,0	25,0						2,0		0,5							
Área 7	B. - Quatro Piquetes	1,0	Várzea	CN az adubado e Irrigado	12/09/2007	14,0	12,5	14,0	12,5	12,5						1,0		0,5							
Área 8	B. - Campo da Bomba D e E	1,5	Várzea	CN az adubado	12/09/2007	33,3	30,8	33,3	30,8	30,8						2,0		0,5							
Área 9	B. - Eucaliptos até a Lomba e Figueira	2,0	Várzea	CN Natural, tocos e eucaliptos	12/09/2007	38,0	23,0	23,0	31,0	23,0				8,0								7,0			
Área 10	B. - Picucho em Baixo	3,0	Várzea	CN Natural e partes com samambaia	12/09/2007	75,5	60,0	64,0	60,0	60,0						2,0		2,0				11,5			
Área 11	B. - Banhado do Meio em Baixo	3,0	Várzea	CN az Adubado	12/09/2007	60,6	57,6	60,6	57,6	57,6						2,0		1,0							
Área 12	B. - Banhado do Meio em Cima	3,0	Várzea	CN Natural, samambaia e banhado	12/09/2007	31,8	13,9	15,9	13,9	13,9						1,0		1,0				11,7	4,2		
Área 13	B. - Capão do Urubú em Baixo	3,0	Várzea	CN Natural, samambaia, mato e banhado	12/09/2007	37,2	30,2	37,2	30,2	30,2						4,0		3,0							
Área 14	B. - Capão do Urubú em Cima	3,0	Várzea	CN Natural, Tiririca, Samambaia, mato e banhados	12/09/2007	91,4	50,0	58,0	50,0	50,0						4,0		4,0				33,4			
Área 15	B. - Picucho em Cima, Triâng., Capiv.	3,0	Várzea	CN Natural, samambaia e banhado	12/09/2007	93,7	45,6	48,6	45,7	45,6				0,1		1,0		2,0				21,9	23,1		
Área 16	B. - Abaixo Conf., Vertente e Mato BV	3,0	Várzea	CN Natural, samambaia e banhado	12/09/2007	15,6	13,0	13,0	13,0	13,0													2,6		
Área 17	B. - Fita	2,0	Várzea	CN Natural Dentro das áreas de lavoura	12/09/2007	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0															
Área 18	B. - Pista e Sede	3,0	Misto	CN Natural de Albardão e Banhado	12/09/2007	19,9	13,7		13,7	13,7					6,2										
Área 19	1a - Lami acima do Capão	2,0	Várzea	ARROZ IRGA 417, 2 ano sobre resteva, cult. mínimo, s/ az e boa drenagem.	12/09/2007	105,3	91,5	34,8	91,5			91,5				8,2		5,7							
Área 20	1b - Lami acima Olho D'agua	2,0	Várzea		12/09/2007			35,7																	
Área 21	1c - Lami Baur	2,0	Várzea		12/09/2007			20,9																	
Área 22	2a - Lami abaixo do Capão	2,0	Várzea	ARROZ IRGA 417, 1 ano sobre CNM, Plantio Direto.	12/09/2007	105,5	91,7	31,4	91,7			91,7				8,2		5,7							
Área 23	2b - Lami abaixo Olho D'agua	2,0	Várzea		12/09/2007			26,5																	
Área 24	2c - Lami Figueira	2,0	Várzea		12/09/2007			20,4																	
Área 25	2d - Lami Estrada	2,0	Várzea		12/09/2007			13,4																	
Área 26	3a - Galpão Frente - Resteva Milho	2,0	Várzea	CNM + Azevém e El Rincón - 3 Ano	12/09/2007	102,4	88,5	12,0	88,5			88,5				8,2		5,7							
Área 27	3b - Galpão Frente - Resteva Sorgo	2,0	Várzea		12/09/2007			14,1																	

ANEXO VI Relatório com resumo das áreas (continuação)

Planilha nr.	Nome da Área	Clas.	Relevo	Características da Área / Atividade	Data	Área Total	Área Útil	Área Útil Arroz (ha)	Área Útil Total	Campo Nativo	Pastagem Cultivada	Lavouras Temporárias	Lavouras Perenes	Florestas Cultivadas	Instalações	Ruas Internas	Açudes	Drenos e Canais	Lagoas	Cursos de Água	Banhados	Mato Nativo	Outros	OBS.	
Área 28	3c - Galpão Meio	2,0	Várzea		12/09/2007			22,3																	
Área 29	3d - Tiguera Esquerda Frente	2,0	Várzea		12/09/2007			20,0																	
Área 30	3e - Tiguera Esquerda Meio	2,0	Várzea		12/09/2007			20,0																	
Área 31	4a - Galpão 2 levante - Triângulo	2,0	Várzea	CNM + Azevém e El Rincón - 2 Ano	12/09/2007	108,8	95,0	13,9	95,0			95,0				8,2		5,7							
Área 32	4b - Talhão do Meio 2 levante	2,0	Várzea		12/09/2007			22,7																	
Área 33	4c - Tiguera Esquerda 2 levante	2,0	Várzea		12/09/2007			40,1																	
Área 34	4d - Talhão Canalzinho 2 levante	2,0	Várzea		12/09/2007			18,3																	
Área 35	5a - Projeto 10 Divisa Ticos Comporta	2,0	Várzea	CNM + Azevém e El Rincón - 1 Ano	12/09/2007	99,0	85,2	7,3	85,2			85,2				8,2		5,7							
Área 36	5b - Projeto 10 Divisa Ticos Meio	2,0	Várzea		12/09/2007			7,5																	
Área 37	5c - Projeto 10	2,0	Várzea		12/09/2007			10,1																	
Área 38	5d - Moeda 11qq	2,0	Várzea		12/09/2007			19,2																	
Área 39	5e - Moeda 23qq	2,0	Várzea		12/09/2007			41,1																	
Área 40	6a - Tiguera Direita	2,0	Várzea	Sorgo Forrageiro com Azevém e El Rincón na sequência.	12/09/2007	59,1	45,3	21,8	45,3			45,3				8,2		5,7							
Área 41	6b - Tiguera Direita Meio	2,0	Várzea		12/09/2007			23,5																	
Área 42	6c - Tiguera Ticos	2,0	Várzea	Sorgo Granífero com Azevém e El Rincón na sequência.	12/09/2007	33,1	33,1	33,1	33,1			33,1													
Área 43	7a - Praia lado Canal	2,0	Várzea	Áreas de Arroz. CN com boa resiliência antes do 422CL.	12/09/2007	88,9	88,9	43,6	88,9			88,9													
Área 44	7b - Praia Lagoa	2,0	Várzea		12/09/2007			29,6																	
Área 45	7c - Praia junto Comporta	2,0	Várzea		12/09/2007			15,7																	
Área 46	Praia - CN Escola	3,0	Albardão	Áreas arenosas com Nicore, Plicatum e banhados.	12/09/2007	203,4	149,1	163,0	172,2	60,2		88,9		23,1		6,0		7,9				17,3			
Área 47	Praia - CN Mangueira	3,0	Albardão	Áreas arenosas com Nicore, Plicatum e banhados.	12/09/2007	152,5	21,2	34,5	112,2	21,2				91,0	4,3	5,1	5,2	3,0					1,8	20,9	
Área 48					12/09/2007																				
Área 49				Áreas de Arroz. CN com boa resiliência antes do 422CL.	12/09/2007																				
Área 50				Resteiva de 422CL. 2 ano sem Az e drenagem regular.	12/09/2007																				
Área 51				Lavoura de Arroz 422CL sobre resteiva	12/09/2007																				
					12/09/2007																				
FAZENDA C						TOTAIS																			
						1.921,9	1.301,9	1.356,8	1.563,6	594,0		707,9		261,7	13,8	86,1	6,0	59,5				103,7	63,3	25,9	

ANEXO VII

Relatório com resumo da qualidade da forragem ofertada e demandada

PL nr.	Nome da Área	Clas.	Relevo	Características da Área / Atividade	Área Útil	Categoria	Peso Inicial	Mês Nr. de DIAS	Jun 30	Jul 31	Ago 31	Set 30	Out 31	Nov 30	Dez 31	Jan 31	Fev 28	Mar 31	Abr 30	Mai 31	MÉDIAS 365	MÉTODO					
Área 1	Lombas - Volta do Mato	3	Coxilha	Pangola, Brachiária e Pensacola Adubadas.	118	Terneiros - M	31	DIVMO (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,3	2b				
								NDT (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,8	1
								DIVMO (%) - Rebanho	65,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	65,1
								DIVMO (%) - Rebanho	60,0	60,0	60,0	60,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	62,2	2b					
Área 2	Lombas - Pangola Terneiros	1,5	Coxilha	Pangola adubada	155	Terneiras - F	31	DIVMO (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,3	2b				
								NDT (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,8	1	
								DIVMO (%) - Rebanho	65,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	65,1	1
								DIVMO (%) - Rebanho	60,0	60,0	60,0	60,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	62,2	2b					
Área 3	B. - Abaixo do Gaiola	2	Várzea	CN az adubado e samambaia	5	Fêmeas de 1 a 2 anos	190	DIVMO (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,3	2b				
								NDT (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,8	1		
								DIVMO (%) - Rebanho	65,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	65,1	1	
								DIVMO (%) - Rebanho	60,0	60,0	60,0	60,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	62,2	2b					
Área 4	B. - Abaixo Carleci	1,5	Várzea	CN az adubado	24	Fêmeas de 2 a 3 anos		DIVMO (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,3	2b				
								NDT (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,8	1		
								DIVMO (%) - Rebanho	65,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	65,1	1	
								DIVMO (%) - Rebanho	60,0	60,0	60,0	60,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	62,2	2b					
Área 5	B. - Três Piquetes	1,5	Várzea	CN az adubado	9	Fêmeas de 3 a 4 anos		DIVMO (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,3	2b				
								NDT (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,8	1		
								DIVMO (%) - Rebanho	65,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	65,1	1	
								DIVMO (%) - Rebanho	60,0	60,0	60,0	60,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	62,2	2b					
Área 6	B. - Barro Vermelho	1,5	Várzea	CN az adubado e Irrigado	28	Fêmeas de 4 a 5 anos		DIVMO (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,3	2b				
								NDT (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,8	1		
								DIVMO (%) - Rebanho	65,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	65,1	1	
								DIVMO (%) - Rebanho	60,0	60,0	60,0	60,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	62,2	2b					
Área 7	B. - Quatro Piquetes	1	Várzea	CN az adubado e Irrigado	14	Fêmeas + de 5 anos		DIVMO (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,3	2b				
								NDT (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,8	1		
								DIVMO (%) - Rebanho	65,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	65,1	1	
								DIVMO (%) - Rebanho	60,0	60,0	60,0	60,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	62,2	2b					
Área 8	B. - Campo da Bomba D e E	1,5	Várzea	CN az adubado	33	Novilhas de 1 a 2 anos para CRIA		DIVMO (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,3	2b				
								NDT (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,8	1		
								DIVMO (%) - Rebanho	65,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	65,1	1	
								DIVMO (%) - Rebanho	60,0	60,0	60,0	60,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	62,2	2b					
Área 9	B. - Eucaliptos até a Lomba e Figueira	2	Várzea	CN Natural, tocos e eucaliptos	38	Novilhas de 2 a 3 anos para CRIA	327	DIVMO (%) - Área	50,0	50,0	55,0	60,0	65,0	60,0	55,0	55,0	55,0	55,0	50,0	50,0	55,0	2b					
								NDT (%) - Área	50,0	50,0	55,0	60,0	65,0	60,0	55,0	55,0	55,0	55,0	50,0	50,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	1	
								DIVMO (%) - Rebanho	65,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	65,1	1	
								DIVMO (%) - Rebanho	60,0	60,0	60,0	60,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	62,2	2b					
Área 10	B. - Picucho em Baixo	3	Várzea	CN Natural e partes com samambaia	76	Novilhas de 3 a 4 anos para CRIA		DIVMO (%) - Área	50,0	50,0	55,0	60,0	65,0	60,0	55,0	55,0	55,0	55,0	50,0	50,0	55,0	2b					
								NDT (%) - Área	50,0	50,0	55,0	60,0	65,0	60,0	55,0	55,0	55,0	55,0	50,0	50,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	1	
								DIVMO (%) - Rebanho	65,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	65,1	1	
								DIVMO (%) - Rebanho	60,0	60,0	60,0	60,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	62,2	2b					
Área 11	B. - Banhado do Meio em Baixo	3	Várzea	CN az Adubado	61	Fêmeas de 4 a 5 anos para CRIA		DIVMO (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,3	2b					
								NDT (%) - Área	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	63,8	1		
								DIVMO (%) - Rebanho	65,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	65,1	1	
								DIVMO (%) - Rebanho	60,0	60,0	60,0	60,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	62,2	2b					
Área 12	B. - Banhado do Meio em Cima	3	Várzea	CN Natural, samambaia e banhado	32	Fêmeas + de 5 anos para CRIA (NOVILHÃO)		DIVMO (%) - Área	50,0	50,0	55,0	60,0	65,0	60,0	55,0	55,0	55,0	55,0	50,0	50,0	55,0	2b					
								NDT (%) - Área	50,0	50,0	55,0	60,0	65,0	60,0	55,0	55,0	55,0	55,0	50,0	50,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	1	
								DIVMO (%) - Rebanho	65,0	70,0	70,0	70,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	65,1	1	
								DIVMO (%) - Rebanho	60,0	60,0	60,0	60,0	70,0	65,0	65,0	63,0	62,0	61,0	60,0	60,0	62,2	2b					
Área 13	B. - Capão do Urubú em Baixo	3	Várzea	CN Natural, samambaia, mato e banhado	37	Vacas Primíparas Solteiras - Retenção		DIVMO (%) - Área	50,0	50,0	55,0	60,0	65,0	60,0	55,0	55,0	55,0	55,0	50,0	50,0	55						

ANEXO VII Relatório com resumo da qualidade da forragem ofertada e demandada (continuação)

PL nr.	Nome da Área	Clas.	Relevo	Características da Área / Atividade	Área Util	Categoria	Peso Inicial	Mês												MÉDIAS		
								Nr. de DIAS	Jun 30	Jul 31	Ago 31	Set 30	Out 31	Nov 30	Dez 31	Jan 31	Fev 28	Mar 31	Abr 30	Mai 31	365	MÉTODO
Área 43	7a - Praia lado Canal	2	Várzea	Áreas de Arroz. CN com boa resiliência antes do 422CL.	89	Fêmeas de 4 a 5 anos VAZIAS		DIVMO (%) - Área NDT (%) - Área DIVMO (%) - Rebanho NDT (%) - Rebanho	50,0 50,0	50,0 50,0	55,0 55,0	60,0 60,0	65,0 65,0	60,0 60,0	55,0 55,0	55,0 55,0	55,0 55,0	50,0 50,0	50,0 50,0	55,0 55,0	2b	
Área 44	7b - Praia Lagoa	2	Várzea			Fêmeas + de 5 anos VAZIAS		DIVMO (%) - Área NDT (%) - Área DIVMO (%) - Rebanho NDT (%) - Rebanho														
Área 45	7c - Praia junto Comporta	2	Várzea			Vacas Primíparas Solteiras VAZIAS		DIVMO (%) - Área NDT (%) - Área DIVMO (%) - Rebanho NDT (%) - Rebanho														
Área 46	Praia - CN Escola	3	Albardão	Áreas arenosas com Nicore, Plicatum e banhados.	203	Vacas Multiparas Solteiras VAZIAS		DIVMO (%) - Área NDT (%) - Área DIVMO (%) - Rebanho NDT (%) - Rebanho	50,0 50,0	50,0 50,0	55,0 55,0	60,0 60,0	65,0 65,0	60,0 60,0	55,0 55,0	55,0 55,0	55,0 55,0	50,0 50,0	50,0 50,0	55,0 55,0	2b	
Área 47	Praia - CN Mangueira	3	Albardão	Áreas arenosas com Nicore, Plicatum e banhados.	153	Vacas Primíparas VAZIAS	442	DIVMO (%) - Área NDT (%) - Área DIVMO (%) - Rebanho NDT (%) - Rebanho	50,0 50,0	50,0 50,0	55,0 55,0	60,0 60,0	65,0 65,0	60,0 60,0	55,0 55,0	55,0 55,0	55,0 55,0	50,0 50,0	50,0 50,0	55,0 55,0	2b 1	
Área 48						Vacas Multiparas VAZIAS	520	DIVMO (%) - Área NDT (%) - Área DIVMO (%) - Rebanho NDT (%) - Rebanho	65,0 60,0	70,0 60,0	70,0 60,0	70,0 60,0	70,0 70,0	65,0 65,0	65,0 65,0	63,0 63,0	62,0 62,0	61,0 61,0	60,0 60,0	60,0 60,0	65,1 62,2	1 2b
Área 49				Áreas de Arroz. CN com boa resiliência antes do 422CL.				DIVMO (%) - Área NDT (%) - Área DIVMO (%) - Rebanho NDT (%) - Rebanho														
Área 50				Resteva de 422CL, 2 ano sem Az e drenagem regular.				DIVMO (%) - Área NDT (%) - Área DIVMO (%) - Rebanho NDT (%) - Rebanho														
Área 51				Lavoura de Arroz 422CL sobre resteva				DIVMO (%) - Área NDT (%) - Área DIVMO (%) - Rebanho NDT (%) - Rebanho														
RESUMO																						

PL nr.	Nome da Área	Clas.	Relevo	Características da Área / Atividade	Área Total	Área Util	Mês Nr. de DIAS	Jun 30	Jul 31	Ago 31	Set 30	Out 31	Nov 30	Dez 31	Jan 31	Fev 28	Mar 31	Abr 30	Mai 31	MÉDIAS 365	TOTAL					
Área 1	Lombas - Volta do Mato	3	Coxilha	Pangola, Brachiária e Pensacola Adubadas.	117,6	71,0	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	18	17	19	15	32	22	19	27	31	28	30	21	23,3	8.520					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20,0%		
							DIFERIMENTO				X	X	X													
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	2.000	1.700	1.400	1.850	2.850	3.500	2.800	2.300	2.300	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.225	2.000
Área 2	Lombas - Pangola Terneiros	1,5	Coxilha	Pangola adubada	154,5	15,0	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	18	17	19	15	32	22	19	27	31	28	30	21	23,3	8.520					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20,0%	
							DIFERIMENTO														X					
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	2.000	1.700	1.400	1.200	1.500	1.600	1.700	1.650	2.520	2.300	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	1.798	2.000
Área 3	B. - Abaixo do Gaiola	2	Várzea	CN az adubado e samambáia	4,7	3,6	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	40	45	50	55	60	50	30	25	35	40	35	30	41,3	15.060					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	40%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	26,7%	
							DIFERIMENTO				X															
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	2.600	2.200	2.200	2.200	1.800	1.700	1.700	1.700	1.600	1.800	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.858	1.400
Área 4	B. - Abaixo Carleci	1,5	Várzea	CN az adubado	24,0	24,0	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	40	45	50	55	60	50	30	25	35	40	35	30	41,3	15.060					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	40%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	26,7%	
							DIFERIMENTO				X															
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	2.600	2.200	2.200	2.200	1.800	1.700	1.700	1.700	1.600	1.800	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.858	1.400
Área 5	B. - Três Piquetes	1,5	Várzea	CN az adubado	8,7	7,7	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	40	45	50	55	60	50	30	25	35	40	35	30	41,3	15.060					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	40%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	26,7%	
							DIFERIMENTO				X															
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	2.600	2.200	2.200	2.200	1.800	1.700	1.700	1.700	1.600	1.800	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.858	1.400
Área 6	B. - Barro Vermelho	1,5	Várzea	CN az adubado e Irrigado	27,5	25,0	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	50	55	60	70	75	80	85	100	100	80	75	50	73,2	26.705					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	26,7%	
							DIFERIMENTO				X															
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	3.800	3.000	3.300	2.800	2.700	2.500	1.900	2.000	2.500	2.500	1.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.525	2.300
Área 7	B. - Quatro Piquetes	1	Várzea	CN az adubado e Irrigado	14,0	12,5	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	50	55	60	70	75	80	85	100	100	80	75	50	73,2	26.705					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	26,7%	
							DIFERIMENTO				X															
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	2.900	3.000	3.300	2.800	2.700	2.500	1.900	1.900	2.000	2.200	2.200	1.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	1.400
Área 8	B. - Campo da Bomba D e E	1,5	Várzea	CN az adubado	33,3	30,8	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	40	45	50	55	60	50	30	25	35	40	35	30	41,3	15.060					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	40%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	26,7%	
							DIFERIMENTO				X															
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	2.600	2.200	2.200	2.200	1.800	1.700	1.700	1.700	1.600	1.800	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.858	1.400
Área 9	B. - Eucaliptos até a Lomba e Figueira	2	Várzea	CN Natural, tocos e eucaliptos	38,0	23,0	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	12	10	9	12	17	23	21	22	30	25	20	16	18,0	6.570					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20,0%	
							DIFERIMENTO																X	X		
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	2.200	1.900	1.500	1.300	1.400	1.800	1.900	2.100	2.300	2.000	2.600	3.096	2.008	2.008	3.096	2.008	2.008	3.096	3.096
Área 10	B. - Picucho em Baixo	3	Várzea	CN Natural e partes com samambaia	75,5	60,0	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	12	10	9	12	17	23	21	22	30	25	20	16	18,0	6.570					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20,0%	
							DIFERIMENTO																X	X		
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	2.200	1.900	1.500	1.300	1.400	1.800	1.900	2.100	2.300	2.000	2.600	3.096	2.008	2.008	3.096	2.008	2.008	3.096	3.096
Área 11	B. - Banhado do Meio em Baixo	3	Várzea	CN az Adubado	60,6	57,6	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	40	45	50	55	60	50	30	25	35	40	35	30	41,3	15.060					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	26,7%	
							DIFERIMENTO																	X		
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	2.300	2.200	2.200	2.200	1.800	1.700	1.700	1.500	1.500	1.800	1.800	2.730	1.953	1.953	2.730	2.730	2.730	1.953	2.730
Área 12	B. - Banhado do Meio em Cima	3	Várzea	CN Natural, samambaia e banhado	31,8	13,9	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	7	6	8	14	20	25	20	17	16	14	11	15,2	5.562						
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20,0%	
							DIFERIMENTO								X	X										
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	1.300	1.100	1.100	1.520	2.140	2.000	1.800	1.600	1.600	1.700	1.700	1.700	1.605	1.605	1.700	1.605	1.700	1.605	1.700
Área 13	B. - Capão do Urubú em Baixo	3	Várzea	CN Natural, samambaia, mato e banhado	37,2	30,2	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	12	10	9	12	17	23	21	22	30	25	20	16	18,0	6.570					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20,0%	
							DIFERIMENTO																X	X		
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	2.200	1.900	1.500	1.300	1.400	1.800	1.900	2.100	2.300	2.000	2.600	3.096	2.008	2.008	3.096	2.008	2.008	3.096	3.096
Área 14	B. - Capão do Urubú em Cima	3	Várzea	CN Natural, Tiririca, Samambáia, mato e banhados	91,4	50,0	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	7	6	8	14	20	25	20	17	16	14	11	15,2	5.562						
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20,0%	
							DIFERIMENTO								X	X										
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	1.300	1.100	1.100	1.520	2.140	2.000	1.800	1.600	1.600	1.700	1.700	1.700	1.605	1.605	1.700	1.605	1.700	1.605	1.700

ANEXO VIII Relatório com resumo da produção forrageira (continuação)

PL nr.	Nome da Área	Clas.	Relevo	Características da Área / Atividade	Área Total	Área Útil	Mês Nr. de DIAS	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	MÉDIAS 365	TOTAL							
								30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31									
Área 15	B. - Picucho em Cima, Triâng., Capiv.	3	Várzea	CN Natural, samambaia e banhado	93,7	45,6	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	7	6	8	14	20	25	25	20	17	16	14	11	15,2	5.562							
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20,0%					
							DIFERIMENTO				X	X																
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	1.300	1.100	1.100	1.520	2.140	2.000	1.800	1.600	1.600	1.700	1.700	1.700	1.700	1.605	1.700	1.605	1.700	1.700	1.700		
Área 16	B. - Abaixo Conf., Vertente e Mato BV	3	Várzea	CN Natural, samambaia e banhado	15,6	13,0	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	40	45	50	55	60	50	30	25	35	40	35	30	41,3	15.060							
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	26,7%					
							DIFERIMENTO	X																				
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	2.600	2.200	2.200	2.200	1.800	1.700	1.700	1.700	1.600	1.800	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	
Área 17	B. - Fita	2	Várzea	CN Natural Dentro das áreas de lavoura	16,0	16,0	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	12	10	9	12	17	23	21	22	30	25	20	16	18,0	6.570							
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%			
							DIFERIMENTO																					
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	1.300	1.200	1.100	1.200	1.500	1.800	1.900	2.100	2.300	2.000	1.800	1.500	1.642	1.500	1.642	1.500	1.642	1.500	1.642	1.500	
Área 18	B - Pista e Sede	3	Misto	CN Natural de Albardão e Banhado	19,9	13,7	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	4	3	5	10	15	20	15	9	10	11	8	6	9,7	3.524							
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%			
							DIFERIMENTO																					
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	1.300	1.200	1.100	1.200	1.500	1.800	1.900	2.000	1.900	1.800	1.800	1.800	1.800	1.500	1.583	1.500	1.583	1.500	1.583	1.500	
Área 19	1a - Lami acima do Capão	2	Várzea	ARROZ IRGA 417, 2 ano sobre resteva, cult. minimo, s/ az e boa drenagem.	105,3	91,5	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	7	5	3										2,8	1.006							
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%			
							DIFERIMENTO																					
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	1.000	800	700														3.500	2.000	667	1.500	
Área 20	1b - Lami acima Olho D'agua	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)																					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)																					
							DIFERIMENTO																					
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																					
Área 21	1c - Lami Baur	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)																					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)																					
							DIFERIMENTO																					
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																					
Área 22	2a - Lami abaixo do Capão	2	Várzea	ARROZ IRGA 417, 1 ano sobre CNM, Plantio Direto.	105,5	91,7	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	22	25	30	40								12	9	8,2	3.004						
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	26,7%			
							DIFERIMENTO																					
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	1.000	800	700														3.500	2.000	667	1.500	
Área 23	2b - Lami abaixo Olho D'agua	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)																					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)																					
							DIFERIMENTO																					
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																					
Área 24	2c - Lami Figueira	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)																					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)																					
							DIFERIMENTO																					
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																					
Área 25	2d - Lami Estrada	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)																					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)																					
							DIFERIMENTO																					
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																					
Área 26	3a - Galpão Frente - Resteva Milho	2	Várzea	CNM + Azevém e El Rincon - 3 Ano	102,4	88,5	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	40	45	50	55	60	50	30	25	35	40	35	30	41,3	15.060							
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	26,7%				
							DIFERIMENTO						X															
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	2.500	2.500	2.500	2.200	1.800	3.300	1.900	1.700	1.600	1.800	1.400	2.330	2.128	2.330	2.128	2.330	2.128	2.330	2.128	2.330	
Área 27	3b - Galpão Frente - Resteva Sorgo	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)																					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)																					
							DIFERIMENTO																					
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																					
Área 28	3c - Galpão Meio	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)																					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)																					
							DIFERIMENTO																					
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																					

ANEXO VIII Relatório com resumo da produção forrageira (continuação)

PL nr.	Nome da Área	Clas.	Relevo	Características da Área / Atividade	Área Total	Área Util	Mês Nr. de DIAS	Jun 30	Jul 31	Ago 31	Set 30	Out 31	Nov 30	Dez 31	Jan 31	Fev 28	Mar 31	Abr 30	Mai 31	MÉDIAS 365	TOTAL		
Área 29	3d - Tiguera Esquerda Frente	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia) Taxa de Perdas (% do Consumível) DIFERIMENTO RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																
Área 30	3e - Tiguera Esquerda Meio	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia) Taxa de Perdas (% do Consumível) DIFERIMENTO RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																
Área 31	4a - Galpão 2 levante - Triângulo	2	Várzea	CNM + Azevém e El Rincón - 2 Ano	108,8	95,0	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia) Taxa de Perdas (% do Consumível) DIFERIMENTO RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	40 20% X 2.500	45 40% 2.500	50 40% 2.500	55 40% 2.200	60 40% 2.000	50 20% 1.700	30 20% 2.630	25 20% 1.800	35 20% 1.600	40 20% 1.800	35 20% 1.400	30 20% 1.300	41,3 26,7% 1.994	15.060 1.300		
Área 32	4b - Talhão do Meio 2 levante	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia) Taxa de Perdas (% do Consumível) DIFERIMENTO RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																
Área 33	4c - Tiguera Esquerda 2 levante	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia) Taxa de Perdas (% do Consumível) DIFERIMENTO RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																
Área 34	4d - Talhão Canalzinho 2 levante	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia) Taxa de Perdas (% do Consumível) DIFERIMENTO RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																
Área 35	5a - Projeto 10 Divisa Ticos Comporta	2	Várzea	CNM + Azevém e El Rincón - 1 Ano	99,0	85,2	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia) Taxa de Perdas (% do Consumível) DIFERIMENTO RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	30 20% X 2.400	40 40% 2.200	45 40% 2.200	50 40% 2.000	55 40% 1.800	45 20% 1.700	25 20% 2.475	20 X 3.095	25 20% 2.500	28 20% 2.000	25 20% 1.500	20 20% 1.300	34,0 26,7% 2.098	12.423 1.500		
Área 36	5b - Projeto 10 Divisa Ticos Meio	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia) Taxa de Perdas (% do Consumível) DIFERIMENTO RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																
Área 37	5c - Projeto 10	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia) Taxa de Perdas (% do Consumível) DIFERIMENTO RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																
Área 38	5d - Moeda 11qq	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia) Taxa de Perdas (% do Consumível) DIFERIMENTO RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																
Área 39	5e - Moeda 23qq	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia) Taxa de Perdas (% do Consumível) DIFERIMENTO RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																
Área 40	6a - Tiguera Direita	2	Várzea	Sorgo Forrageiro com Azevém e El Rincón na sequência.	59,1	45,3	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia) Taxa de Perdas (% do Consumível) DIFERIMENTO RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	25 20% X 2.050	30 40% 2.000	35 40% 2.000	45 40% 1.900	50 40% 1.800	50 20% 3.300	45 20% X 4.695	55 40% 3.400	60 40% 2.800	45 40% 2.800	25 20% 2.600	20 20% 1.500	44,0 31,7% 2.570	16.070 1.300		
Área 41	6b - Tiguera Direita Meio	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia) Taxa de Perdas (% do Consumível) DIFERIMENTO RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																
Área 42	6c - Tiguera Ticos	2	Várzea	Sorgo Granífero com Azevém e El Rincón na sequência.	33,1	33,1	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia) Taxa de Perdas (% do Consumível) DIFERIMENTO RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	22 20% X 1.960	25 40% 1.900	30 40% 1.900	40 40% 1.900	45 40% 1.800	40 20% 2.000	15 20% 1.910	10 20% 1.910	11 20% 1.910	12 20% 1.910	13 20% 1.910	20 20% 1.910	16,9 26,7% 1.910	6.160 1.300		

ANEXO VIII Relatório com resumo da produção forrageira (continuação)

PL nr.	Nome da Área	Clas.	Relevo	Características da Área / Atividade	Área Total	Área Útil	Mês Nr. de DIAS	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	MÉDIAS	TOTAL					
								30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	365						
Área 43	7a - Praia lado Canal	2	Várzea	Áreas de Arroz. CN com boa resiliência antes do 422CL.	88,9	88,9	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	12	10	9	12	17	23	21	22	30	25	20	16	18,0	6.570					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20,0%			
							DIFERIMENTO																X	X		
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	2.700	2.200	1.500	1.300	1.400	1.800	1.900	2.100	2.300	2.000	2.600	3.096	2.075	3.096					
Área 44	7b - Praia Lagoa	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)																			
							Taxa de Perdas (% do Consumível)																			
							DIFERIMENTO																			
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																			
Área 45	7c - Praia junto Comporta	2	Várzea				Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)																			
							Taxa de Perdas (% do Consumível)																			
							DIFERIMENTO																			
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																			
Área 46	Praia - CN Escola	3	Albardão	Áreas arenosas com Nicore, Plicatum e banhados.	203,4	149,1	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	5	4	6	12	18	25	20	17	12	13	9	8	12,4	4.532					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%		
							DIFERIMENTO																	X		
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	1.700	1.500	1.400	1.300	1.500	1.800	1.900	2.000	1.900	1.800	2.070	1.800	1.723	1.800	1.800	1.723	1.800		
Área 47	Praia - CN Mangueira	3	Albardão	Áreas arenosas com Nicore, Plicatum e banhados.	152,5	21,2	Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	5	4	6	12	18	25	20	17	12	13	9	8	12,4	4.532					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%		
							DIFERIMENTO																	X		
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	1.700	1.500	1.400	1.300	1.500	1.800	1.900	2.000	1.900	1.800	2.070	1.800	1.723	1.800	1.723	1.800			
Área 48							Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)																			
							Taxa de Perdas (% do Consumível)																			
							DIFERIMENTO																			
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																			
Área 49				Áreas de Arroz. CN com boa resiliência antes do 422CL.			Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)																			
							Taxa de Perdas (% do Consumível)																			
							DIFERIMENTO																			
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																			
Área 50				Resteva de 422CL. 2 ano sem Az e drenagem regular.			Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)																			
							Taxa de Perdas (% do Consumível)																			
							DIFERIMENTO																			
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																			
Área 51				Lavoura de Arroz 422CL sobre resteva			Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)																			
							Taxa de Perdas (% do Consumível)																			
							DIFERIMENTO																			
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)																			
RESUMO - MÉDIA DA PROPRIEDADE							Taxa de Acúmulo (kg MS/ha/dia)	21	23	26	32	38	36	27	26	31	30	24	19	27,7	10.103					
							Taxa de Perdas (% do Consumível)	14%	29%	29%	26%	26%	16%	16%	21%	21%	14%	15%	20,6%							
							DIFERIMENTO																			
							RESÍDUO FINAL (kg MS / ha)	2.001	1.788	1.665	1.756	1.817	2.105	2.146	2.045	1.979	1.928	2.157	1.994	1.948	1.929					

ANEXO IX Relatório com resumo da produção animal (continuação)

PL nr.	Nome da Área	Clas.	Relevo	Características da Área / Atividade	Área Útil	Categoria	Peso Inicial	Mês												MÉDIAS		Nr. Vend.				
								Jun 30	Jul 31	Ago 31	Set 30	Out 31	Nov 30	Dez 31	Jan 31	Fev 28	Mar 31	Abr 30	Mai 31	365	CARGA					
								NASCIMENTO																		
Área 15	B. - Picucho em Cima, Triâng., Capiv.	3	Várzea	CN Natural, samambaia e banhado	94	Vacas Primiparas com CRIA Lote 1	458	Número de cab.	290	290	290	232	232	232	232	290	290	290	290	290	271	2.665				
								Peso Vivo (kg)	430	436	442	457	481	506	532	427	427	427	427	427	449					
								Vendas (cab.)																		
								GMD (kg pv/dia)	0,100	0,200	0,200	0,500	0,750	0,850	0,850	(1,000)			0,166							
Área 16	B. - Abaixo Conf., Vertente e Mato BV	3	Várzea	CN Natural, samambaia e banhado	16	Vacas Multiparas com CRIA Lote 1	532	Número de cab.	341	341	341	275	275	275	275	341	341	341	341	341	319	12.768				
								Peso Vivo (kg)	507	514	520	532	547	562	578	501	501	501	501	504	520					
								Vendas (cab.)																		
								GMD (kg pv/dia)	0,100	0,200	0,200	0,400	0,500	0,500	0,500	(1,000)			0,100							
Área 17	B. - Fita	2	Várzea	CN Natural Dentro das áreas de lavoura	16	Fêmeas de 1 a 2 anos - Descarte ANTES DA IA		Número de cab.																		
Área 18	B - Pista e Sede	3	Misto	CN Natural de Albardão e Banhado	20	Fêmeas de 2 a 3 anos - Descarte ANTES DA IA	327	Número de cab.								19	19	19	19	19	8	234				
								Peso Vivo (kg)									358	384	412	427	442	404				
								Vendas (cab.)													19	19	19	19	19	19
								GMD (kg pv/dia)	0,100	0,100	0,200	0,400	0,500	0,600	0,600	1,000	0,900	0,900	0,500	0,500	0,759					
Área 19	1a - Lami acima do Capão	2	Várzea	ARROZ IRGA 417, 2 ano sobre resteva, cult. mínimo, s/ az e boa drenagem.	105	Fêmeas de 3 a 4 anos - Descarte ANTES DA IA		Número de cab.																		
Área 20	1b - Lami acima Olho D'agua	2	Várzea			Fêmeas de 4 a 5 anos - Descarte ANTES DA IA		Número de cab.																		
								Peso Vivo (kg)																		
								Vendas (cab.)																		
								GMD (kg pv/dia)																		
Área 21	1c - Lami Baur	2	Várzea			Fêmeas + de 5 anos - Descarte ANTES DA IA		Número de cab.																		
Área 22	2a - Lami abaixo do Capão	2	Várzea	ARROZ IRGA 417, 1 ano sobre CNM, Plantio Direto.	105	Primiparas - Descarte ANTES DA IA	458	Número de cab.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	8					
								Peso Vivo (kg)	414	414	414	444	4	421	421	414	414	414	414	414	414	414	414	414	414	
								Vendas (cab.)																		
								GMD (kg pv/dia)				1,000	0,750	0,850	0,850	(1,200)		(0,200)								
Área 23	2b - Lami abaixo Olho D'agua	2	Várzea			Multiparas - Descarte ANTES DA IA	532	Número de cab.	128	128	128	128	64	64	168	168	168	168	168	118						
								Peso Vivo (kg)	503	503	503	524	539	501	501	501	501	504	504	504	504	504	504	504	504	
								Vendas (cab.)				64	64													
								GMD (kg pv/dia)			0,700	0,700	0,500	0,500	(1,000)			0,100	(0,014)							
Área 24	2c - Lami Figueira	2	Várzea			Machos de 1 a 2 anos	220	Número de cab.	392	392	392	392	357	322	274	392	392	392	392	373						
								Peso Vivo (kg)	292	314	342	369	396	420	443	231	240	251	262	271	314	314	314	314		
								Vendas (cab.)				35	35	48	35											
								GMD (kg pv/dia)	0,700	0,700	0,900	0,900	1,000	0,900	0,800	0,350	0,350	0,350	0,350	0,300	0,623	425,4				
Área 25	2d - Lami Estrada	2	Várzea			Machos de 2 a 3 anos	443	Número de cab.							235	171	107	43	43	50						
								Peso Vivo (kg)								462	473	484	490	506	474	474	474	474		
								Vendas (cab.)								64	64	64		43	43	43	43	43	43	
								GMD (kg pv/dia)	0,700	0,700	0,900	1,000	1,200	1,000	0,800	0,600	0,500	0,500	0,500	0,500	0,540	484,7				
Área 26	3a - Galpão Frente - Resteva Milho	2	Várzea	CNM + Azevém e El Rincon - 3 Ano	102	Machos de 3 a 4 anos		Número de cab.																		
Área 27	3b - Galpão Frente - Resteva Sorgo	2	Várzea			Machos de 4 a 5 anos		Número de cab.																		
								Peso Vivo (kg)																		
								Vendas (cab.)																		
								GMD (kg pv/dia)																		
Área 28	3c - Galpão Meio	2	Várzea			Machos + de 5 anos		Número de cab.																		
								GMD (kg pv/dia)																		

ANEXO IX Relatório com resumo da produção animal (continuação)

PL nr.	Nome da Área	Clas.	Relevo	Características da Área / Atividade	Área Util	Categoria	Peso Inicial	Mês												MÉDIAS		Nr. Vend.			
								Nr. de DIAS	Jun 30	Jul 31	Ago 31	Set 30	Out 31	Nov 30	Dez 31	Jan 31	Fev 28	Mar 31	Abr 30	Mai 31	365		CARGA		
								NASCIMENTO																	
								X																	
Área 43	7a - Praia lado Canal	2	Várzea	Áreas de Arroz. CN com boa resiliência antes do 422CL.	89	Fêmeas de 4 a 5 anos VAZIAS		Número de cab. Peso Vivo (kg) Vendas (cab.) GMD (kg pv/dia)																	
Área 44	7b - Praia Lagoa	2	Várzea			Fêmeas + de 5 anos VAZIAS		Número de cab. Peso Vivo (kg) Vendas (cab.) GMD (kg pv/dia)																	
Área 45	7c - Praia junto Comporta	2	Várzea			Vacas Primíparas Solteiras VAZIAS		Número de cab. Peso Vivo (kg) Vendas (cab.) GMD (kg pv/dia)																	
Área 46	Praia - CN Escola	3	Albardão	Áreas arenosas com Nicore, Plicatum e banhados.	203	Vacas Multiparas Solteiras VAZIAS		Número de cab. Peso Vivo (kg) Vendas (cab.) GMD (kg pv/dia)																	
Área 47	Praia - CN Mangueira	3	Albardão	Áreas arenosas com Nicore, Plicatum e banhados.	153	Vacas Primíparas VAZIAS	442	Número de cab. Peso Vivo (kg) Vendas (cab.) GMD (kg pv/dia)				58 467 58 0,800	58 491 58 0,800			0,750	0,850	0,850	(1,200)		(0,200)		10 479 58 0,800	218 491,1 491,1	58
Área 48						Vacas Multiparas VAZIAS	520	Número de cab. Peso Vivo (kg) Vendas (cab.) GMD (kg pv/dia)			0,200	0,700	0,700	0,700	0,850	0,850	(1,200)		(0,100)				8 546 66 0,700	8 552,4 552,4	66
Área 49				Áreas de Arroz. CN com boa resiliência antes do 422CL.				Número de cab. Peso Vivo (kg) Vendas (cab.) GMD (kg pv/dia)																	
Área 50				Resteva de 422CL, 2 ano sem Az e drenagem regular.				Número de cab. Peso Vivo (kg) Vendas (cab.) GMD (kg pv/dia)																	
Área 51				Lavoura de Arroz 422CL sobre resteva				Número de cab. Peso Vivo (kg) Vendas (cab.) GMD (kg pv/dia)																	
RESUMO - MÉDIAS DA PROPRIEDADE								Número de cab.	2.743	2.743	2.940	2.710	2.479	2.344	2.296	3.037	2.973	2.909	2.845	2.845	2.739	745			
								Peso Vivo (kg)	312	320	338	342	344	351	367	282	289	296	302	310	319				
								Vendas (cab.)			33	231	135	48	35	64	64	64	102	776					
								GMD (kg pv/dia)	0,280	0,273	0,309	0,469	0,507	0,523	0,573	0,220	0,406	0,382	0,324	0,272	0,370				

9. VITA

Danilo Menezes Sant'Anna, filho de Hugo Nunes Sant'Anna e Maria Liane Menezes Sant'Anna, nasceu em 10 de junho de 1966, na cidade de Porto Alegre, RS. cursou o 1º Grau na Escola de 1º e 2º Graus Pio XII, Novo Hamburgo, RS, tendo concluído em 1980. Finalizou o 2º Grau como Técnico em Química, formado pela Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, Novo Hamburgo, no ano de 1985. Atuou como Técnico em Química, junto à Companhia Petroquímica do Sul - COPESUL, III Polo Petroquímico - Triunfo, RS, na função de Operador de Processos, de 15/04/85 a 17/03/87, e após, junto à Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, na função de Auxiliar de Ensino nas disciplinas de Processos Industriais e Corrosão, de 18/03/87 a 30/03/88.

Em 1987 ingressou no Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, graduando-se como Médico Veterinário em 22/08/93. Durante a graduação, foi bolsista de Iniciação Científica pelo CNPq, junto ao Centro de Biotecnologia da UFRGS, de março/89 a fevereiro/91, e, após, junto ao Laboratório de Embriologia Experimental e Aplicada da Faculdade de Veterinária da UFRGS, de março/92 a fevereiro/93. Foi bolsista de Aperfeiçoamento/Pesquisa pelo CNPq no referido Laboratório, de março/93 a fevereiro/95. Concluiu o Mestrado em Reprodução Animal em 1999, junto ao curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Veterinária da UFRGS, sob orientação do Prof. Dr. José Luiz Rodrigues. Atuou a partir daí, como consultor e assistente técnico em propriedades rurais do RS, nas áreas de produção e reprodução animal, e planejamento e gestão de sistemas de produção agropecuários, envolvendo principalmente a utilização das pastagens naturais do Bioma Pampa e a integração lavoura-pecuária (ILP), tanto em áreas de produção de arroz irrigado, como nas áreas de culturas de sequeiro (soja, milho, sorgo e melancia). Em 2004, iniciou o curso de Doutorado junto ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, na área de concentração Plantas Forrageiras, como bolsista CAPES, de 2004 a 2007, sob orientação do Prof. Dr. Carlos Nabinger.