

**DIAGNÓSTICO DA PECUÁRIA
BOVINA DE CORTE EM
MINAS GERAIS**



DIAGNÓSTICO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE EM MINAS GERAIS

REALIZAÇÃO



APOIO



BELO HORIZONTE, MAIO DE 2016

Apresentação

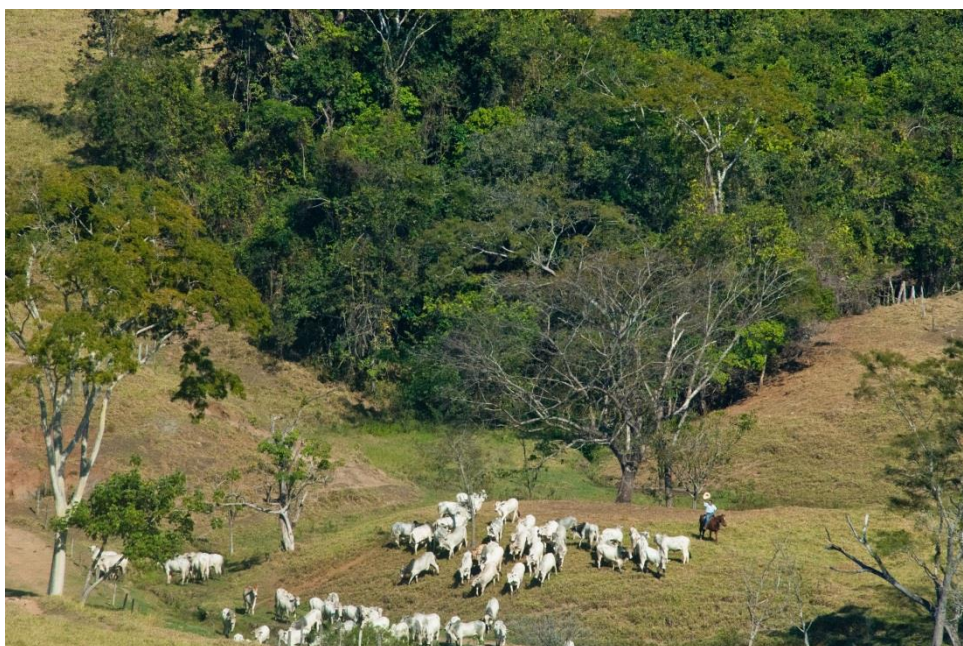
Depois de quase dois anos entre o planejamento e a conclusão, é com satisfação que apresentamos o Diagnóstico da Pecuária de Corte em Minas Gerais, uma demanda legítima da Comissão Técnica do setor na FAEMG.

Reconhecidamente, este é um dos segmentos da agropecuária mineira com grande carência de dados e informações, que auxiliem ou subsidiem o planejamento e desenvolvimento de ações, projetos, programas e políticas públicas de apoio.

Visitamos ao longo desse projeto as principais regiões típicas de criação de gado de corte de Minas, contando com a colaboração dos Sindicatos de Produtores Rurais e, principalmente, dos pecuaristas, que abriram as porteiras de suas fazendas e cuja valiosa contribuição permitiu sanar um pouco dessa carência de informação.

A partir deste documento esperamos, então, indicar caminhos e contribuir para o crescimento sustentável do setor, não apenas com iniciativas do próprio Sistema FAEMG, o que certamente faremos, mas também com o interesse e apoio dos demais atores da cadeia produtiva e dos governos estadual e federal.

Roberto Simões
Presidente do Sistema FAEMG



Crédito: José Israel Abrantes. Acervo FAEMG.

DIAGNÓSTICO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE EM MINAS GERAIS

Expediente

FAEMG

PRESIDENTE

Roberto Simões

VICE-PRESIDENTES

Afonso Luiz Bretas, Alberto Adhemar do Valle Júnior, Délio Prado Lopes, Domingos Frederico Neto, Eduardo de Carvalho Pena, José Éder Leite, Leonardo dos Reis Medeiros, Lino da Costa e Silva, Políbio Esteves Guedes Júnior, Renato José Laguardia de Oliveira, Ricardo Quadros Laughton, Rivaldo Machado Borges Júnior, Salviano Junqueira Ferraz Júnior, Thiago Soares Fonseca, Weber Bernardes de Andrade.

DIRETORES SECRETÁRIOS

Rodrigo Sant'Anna Alvim, Antônio Pitangui de Salvo

DIRETORES TESOUREIROS

Breno Pereira de Mesquita, Jerônimo Giacchetta

CONSELHO FISCAL

Geraldo Ferreira Porto, Jadir Maurício Lanza Rabelo, José Alfredo Quintão Furtado

SENAR MINAS

PRESIDENTE DO CONSELHO ADMINISTRATIVO

Roberto Simões

SUPERINTENDENTE

Antônio do Carmo Neves

INAES

PRESIDENTE

Roberto Simões

SUPERINTENDENTE

Pierre Santos Vilela

DIAGNÓSTICO DA PECUÁRIA DE CORTE

Realização:

Sistema FAEMG

Proposição e coordenação: INAES

Patrocínio: SENAR-ARMG

Coordenação Geral:

Pierre Santos Vilela - Superintendente INAES

Cooperação Técnica/Operacional:

Wallisson Lara - Analista de Agronegócios FAEMG

Coordenação Técnica:

Fabiano Alvim Barbosa¹

Equipe Técnica Contratada:

Juliana Mergh Leão²

Henrique de Oliveira Azevedo³

Thiago José Piron Lavall⁴

Eudes Batista Maia Filho⁴

José Mauro de Carvalho Andrade Júnior⁴

1.Médico Veterinário, Doutor, Professor Escola de Veterinária – UFMG

2.Médica Veterinária, Doutoranda, Pós-graduação - Escola de Veterinária – UFMG

3.Zootecnista, Mestre - Pecuária Sustentável da Amazônia S/A

4.Médico Veterinário, autônomo

Foto da capa: Evandro Fiúza. Acervo FAEMG.

DIAGNÓSTICO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE EM MINAS GERAIS

Sumário

Apresentação	ii
Expediente.....	iii
Sumário.....	1
PARTE I.....	7
1. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	7
1.1. Pecuária sustentável em Minas Gerais.....	7
1.1.1. Sustentabilidade e agricultura	7
1.1.2. Programa Pecuária Sustentável em Minas Gerais	10
1.2. Cenários para bovinocultura de corte.....	14
1.2.1. O mercado da carne bovina.....	17
1.2.2. O agronegócio da bovinocultura de corte no estado de Minas Gerais	21
1.2.3. Gestão da qualidade e certificação de processos.....	26
1.2.4. Crescimento da pecuária e a questão ambiental	27
1.3. O sistema de produção de bovinos de corte.....	34
1.3.1. As fases do sistema de produção	37
1.3.2. A fase de cria.....	38
1.3.3. A fase de recria e engorda.....	41
1.4. Estratégias para aumentar a produtividade na pecuária bovina de corte	43
1.4.1. Pastagens	43
1.4.2. Suplementação nutricional estratégica	49
1.4.3. Semiconfinamento e confinamento.....	52
1.4.4. Integração Lavoura-Pecuária (ILP).....	57
1.4.5. Sistemas silvipastoris (SSP)	59
1.4.6. Melhoramento genético animal	62
1.4.7. Eficiência reprodutiva no rebanho bovino de corte	63
1.4.8. Estação de monta.....	69
1.4.9. Inseminação artificial.....	72
1.4.10. Avaliação andrológica de touros	73
2. GESTÃO E COMPETITIVIDADE NA BOVINOCULTURA DE CORTE.....	75
2.1. Ferramentas gerenciais	76
2.1.1. Gestão por Macroprocessos.....	79
2.1.2. Indicadores de Desempenho	83
2.1.3. Centro de Custos.....	85
2.2. Competitividade na Bovinocultura de Corte	87

PARTE II.....	93
3. DIAGNÓSTICO DA PECUÁRIA DE CORTE EM MINAS GERAIS.....	93
3.1. Introdução	93
3.2. Objetivos	96
3.3. Metodologia	97
3.3.1. Modelo conceitual.....	98
3.3.2. Mensuração dos componentes econômicos	99
3.3.3. Ações de mobilização, sensibilização e adesão de produtores.....	101
3.3.4. Etapa 1 - Primeira visita e aplicação do questionário estruturado.....	103
3.3.5. Etapa 2 - Coleta de dados zootécnicos e econômicos.....	103
4. RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO	104
4.1. Quem é e como pensa o pecuarista.....	104
4.2. As propriedades	108
4.3. Gestão e práticas nas propriedades.....	111
4.4. Análise econômica dos sistemas de produção.....	115
4.4.1. Fazendas de cria	116
4.4.2. Fazendas de cria e recria.....	119
4.4.3. Fazendas de recria e engorda.....	122
4.4.4. Fazendas de ciclo completo.....	126
5. CONCLUSÕES.....	130
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	133
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	134

Índice de Tabelas

Tabela 1: Balanço da pecuária bovina mundial.....	14
Tabela 2: Balanço da pecuária bovina de corte no Brasil.....	16
Tabela 3: Rebanho bovino brasileiro de corte por região em milhões de cabeças e em porcentagem (%) em 2015.....	17
Tabela 4: Taxa de crescimento ao ano da pecuária bovina entre os anos de 2005 e 2014..	17
Tabela 5: Rebanho efetivo bovino brasileiro, por estado, em 2006 e 2015.....	22
Tabela 6: Efetivo total de bovinos por categoria e sexo em Minas Gerais.	23
Tabela 7: Distribuição regional das propriedades e número de animais.....	24
Tabela 8: Média de bovinos por produtor e por propriedade de acordo com a região de Minas Gerais.....	24
Tabela 9: Evolução do abate de bovinos em Minas Gerais.	25
Tabela 10: Taxa de abate de fêmeas e machos por coordenadoria regional do IMA, em 2014.....	25

Tabela 11: Emissões de CH ₄ , em gramas por dia, acumuladas até o abate, gramas por quilograma de peso vivo (PV) e em quilogramas por ano, ganho médio diário (GMD) e dias até abate dos animais.....	32
Tabela 12: Sistema de produção de bovinos conforme a estratégia nutricional.....	36
Tabela 13: Diferentes manejos de suplementação de acordo com a idade de abate na bovinocultura de corte em sistemas de ciclo completo (cria, recria e engorda) em pastagens tropicais.....	38
Tabela 14: Desempenho reprodutivo das vacas e taxas de mortalidade, no período de 1996 ao ano 2000, avaliados em pastagens corrigidas e adubadas.	40
Tabela 15: Médias das taxas de lotação, ganhos por animal e por área em pastagens com diferentes espécies forrageiras sob diferentes correções e adubações no primeiro ano (estabelecimento).	45
Tabela 16: Médias das taxas de lotação, dos ganhos de peso por animal e por área em pastagens de <i>Panicum maximum</i> cvs. Tanzânia, Mombaça e Massai.....	46
Tabela 17: Valores de produtividade - UA/ha, animal/ha, kg de peso vivo (PV)/ha/ano - e ganho médio diário (GMD), em diferentes tecnologias nos sistemas de produção de bovinos em recria e engorda, em pastagens no Brasil.....	47
Tabela 18: Índices zootécnicos do Projeto Pecuária Integrada de Baixo Carbono (PIBC) obtidos no período de abril/13 a março /14.	48
Tabela 19: Efeito do creep-feeding no desempenho de bezerros a desmama.....	51
Tabela 20: Ganho de peso médio diário (GMD) de animais de diferentes genéticas e classes sexuais terminados em confinamento com diferentes níveis de concentrado na dieta.	53
Tabela 21: Médias das despesas, da receita, do resultado de caixa, do valor presente líquido (VPL) e da taxa interna de retorno (TIR) das diferentes estratégias de suplementação.	55
Tabela 22: Avaliação econômica de confinamento de baixa e média escala de produção em Minas Gerais, no ano de 2011.....	56
Tabela 23: Desempenho de animais de três grupos genéticos terminados em confinamento.	63
Tabela 24: Desempenho de novilhas prenhas e falhadas aos 17/18 meses de idade durante o período experimental em relação ao peso vivo, ganho médio diário, idade ao início do acasalamento, condição corporal e escores visuais de conformação, precocidade e musculosidade ao sobreano.	67
Tabela 25: Influência do grupo genético no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas de corte precoces aos 14 meses de idade.	67

Tabela 26: Peso médio (PM) (kg) e condição corporal (CC) (escala 1-9) de novilhas Nelores à desmama, no início e ao fim da estação de monta (EM), e taxa de prenhez em função de três regimes alimentares.....	68
Tabela 27: Relação entre a condição corporal (escala 1 a 5), por ocasião do diagnóstico de gestação, e a taxa de prenhez	71
Tabela 28: Efeito de duas lotações em campo nativo sobre o peso ao parto (PP) e ao acasalamento (PA), condição corporal ao parto (CCP) e ao acasalamento (CCA), a percentagem de prenhez de vacas, produção de leite (PL), ganho médio diário e peso ao desmame de bezerros nascidos em setembro e outubro (GMD setembro, GMD outubro, PD setembro e PD outubro).	72
Tabela 29: Sequência de ações para implantação da metodologia de gestão por macroprocessos e definição dos indicadores de desempenho.....	81
Tabela 30: Indicadores zootécnicos e econômicos analisados na bovinocultura de corte. ...	84
Tabela 31: Interpretação das análises econômicas a partir dos indicadores.	85
Tabela 32: Avaliação econômica do sistema completo de bovinos de corte em Minas Gerais e o seu centro de custo confinamento no ano de 2010.....	87
Tabela 33: Médias anuais dos indicadores técnicos e econômicos de acordo com cada sistema de produção avaliado.	89
Tabela 34: Médias anuais dos indicadores técnicos e econômicos de um sistema de ciclo completo de bovinos, em Corinto-MG, nos anos de 2005 a 2011.....	90
Tabela 35: Resultados financeiros do Projeto Pecuária Integrada de Baixo Carbono (PIBC) obtidos no período de abril/13 a março /14.	91
Tabela 36: Opinião dos pecuaristas em relação às estratégias de melhoria e desafios da pecuária de corte.	106
Tabela 37: Porcentagem de participação de pecuaristas ou funcionários nos cursos do SENAR e na contratação de assistência técnica para a propriedade.....	107
Tabela 38: Metodologia aplicada do planejamento e controle da atividade realizada pelos pecuaristas.....	107
Tabela 39: Características médias das propriedades pesquisadas nas diversas regiões de Minas Gerais.....	109
Tabela 40: Características das propriedades avaliadas, em função do sistema de criação, na região Central de Minas Gerais.	110
Tabela 41: Características das propriedades avaliadas, em função do sistema de criação, na região Nordeste de Minas Gerais.....	110
Tabela 42: Características das propriedades avaliadas, em função do sistema de criação, na região Norte de Minas Gerais.	111

Tabela 43: Características das propriedades avaliadas, em função do sistema de criação, na região do Triângulo de Minas Gerais.....	111
Tabela 44: Práticas e manejo realizados pelos pecuaristas nas pastagens.	112
Tabela 45: Metodologia aplicada pelos pecuaristas no manejo sanitário do rebanho quanto à vacinação e medicamentos preventivos.	113
Tabela 46: Práticas de gestão ambiental nas propriedades pesquisadas.	115
Tabela 47: Indicadores zootécnicos e econômicos (R\$) dos sistemas de cria pesquisados.	118
Tabela 48: Indicadores zootécnicos e econômicos (R\$) dos sistemas de cria e recria pesquisados.....	121
Tabela 49: Indicadores zootécnicos e econômicos (R\$) dos sistemas de recria e engorda pesquisados.....	124
Tabela 50: Indicadores zootécnicos e econômicos (R\$) dos sistemas de ciclo completo pesquisadas.....	128
Tabela 51: Comparativo de indicadores selecionados entre os sistemas analisados.	129

Índice de Fotos

Foto 1: Pastagem em propriedade visitada na região Central de Minas.....	13
Foto 2: Vista parcial de propriedade visitada na região Central do Estado.	42
Foto 3: Reunião de sensibilização em Carlos Chagas (13/11/2014).	101
Foto 4: Reunião de sensibilização em Candeias (17/11/2014).....	101

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Grau de escolaridade do pecuarista.	104
Gráfico 2: Tempo na atividade informado pelo pecuarista.	105
Gráfico 3: Estratégias de reprodução do rebanho.	113
Gráfico 4: Conhecimento dos pecuaristas em relação à legislação trabalhista brasileira. ...	114
Gráfico 5: Percentual dos desembolsos médios nas fazendas de cria.	119
Gráfico 6: Percentual dos desembolsos médios nas fazendas de cria e recria.	122
Gráfico 7: Percentual dos desembolsos médios nas fazendas de recria e engorda.....	125
Gráfico 8: Percentual dos desembolsos médios nas fazendas de ciclo completo.	129

Índice de Quadros

Quadro 1: Distribuição municipal das propriedades onde foi feita a primeira visita do Diagnóstico.	102
---	-----

Índice de Figuras

Figura 1: Representação da sustentabilidade.	8
Figura 2: Evolução das exportações brasileiras de carne bovina.	15
Figura 3: Projeção para o consumo mundial de carne bovina - 2013/2022.....	18
Figura 4: Projeção do consumo per capita de carne bovina e da renda per capita no Brasil - 2013/2030.	18
Figura 5: Complexidade da bovinocultura de corte.....	78
Figura 6: Macroprocessos e o ciclo da bovinocultura de corte.	80
Figura 7: Análise SWOT aplicada a propriedade de produção de bovinos de corte.	82
Figura 8: Identificação de áreas tipicamente voltadas à pecuária de corte, com base na relação novilho/vaca.....	98
Figura 9: Municípios das propriedades abordadas na primeira fase da pesquisa.....	102

PARTE I

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1. Pecuária sustentável em Minas Gerais

1.1.1. Sustentabilidade e agricultura

A agricultura brasileira se desenvolveu inicialmente em ciclos econômicos. Do descobrimento até a primeira metade do Século XX, eram baseados na monocultura ou extrativismo, primeiramente com pau-brasil e seguindo com cana (açúcar), borracha, tabaco, pecuária (couro) e café. Nos anos 1950, uma onda de modernização, apoiada pela genética, insumos químicos e mecanização - conhecida como Revolução Verde -, surge dos esforços em pesquisa e extensão para a recuperação da capacidade produtiva do Hemisfério Norte no pós-segunda guerra. Essas tecnologias foram disseminadas e chegaram ao Brasil na década de 1960.

Desse momento em diante, a agricultura brasileira prosperou com base em ciclos tecnológicos, impulsionados pela criação dos sistemas brasileiros de pesquisa agropecuária, capitaneado pela Embrapa, e de assistência técnica e extensão rural. Tais avanços permitiram a diversificação da produção e a expansão da área agrícola, inclusive sobre o Cerrado, antes considerado inaproveitável. Posteriormente, significativos ganhos em produtividade conferiram ao país a posição de um dos principais produtores de alimentos do mundo e a abriram a possibilidade de preservar cerca de 60% de seu território com florestas nativas.

O salto populacional foi proporcional aos ganhos de capacidade produtiva agrícola aqui e mundo afora ao longo dos anos. Em 1950, a população mundial girava em torno de 2,5 bilhões de pessoas, chegando a sete bilhões, em 2011. Ou seja, a tecnologia agrícola permitiu, dentre outros avanços, como a medicina, o crescimento de 180% da população mundial em apenas 60 anos.

Tanta gente no mundo em tão pouco tempo passou a gerar crescentes desequilíbrios e a preocupação com o futuro se tornou premente. Devemos, então, ser sustentáveis, para podermos ter futuro. Disseminou-se o famoso tripé: ambientalmente correto, socialmente justo e economicamente viável.

A imagem comumente utilizada e estanque de três círculos idênticos e parcialmente sobrepostos, representando as dimensões social, ambiental e econômica, onde a sustentabilidade é encontrada na interseção destes, gera a equivocada impressão que alcançar tal sustentabilidade é possível e trata-se de uma questão meramente de reequilíbrio dos três fatores.

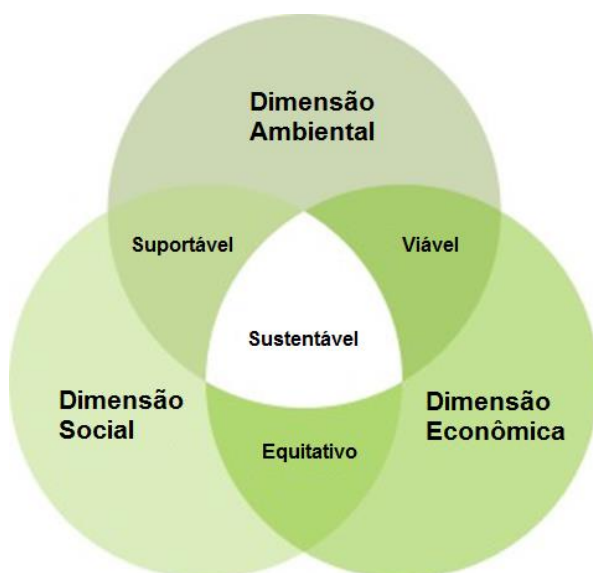


Figura 1: Representação da sustentabilidade.

As discussões sobre como alcançar a sustentabilidade vêm evoluindo no mundo e no Brasil nas últimas décadas. São focadas, principalmente, na preservação ambiental e dos remanescentes florestais, hoje presentes somente nos países tropicais, e nas garantias dos direitos sociais - ambos apoiados por acordos internacionais, constituições e legislações cada vez mais rigorosas. Apenas nos momentos de crise, como o atual, se suscitam discussões sobre a economia, que duram até que as dificuldades sejam superadas.

Dois dos três círculos da imagem, portanto, têm evoluído na busca de suas garantias ou de uma sustentabilidade utópica, principalmente por meio de sistemas legais, de comando e controle. Mas, o terceiro círculo - a economia - não evolui. Vive o mercado, livre e imperfeito, numa luta permanente e desigual entre fracos e fortes, pobres e ricos. Como, então, é possível alcançar a sustentabilidade?

O caso da agricultura é ainda mais emblemático. Sua intrínseca e inerente relação com o ambiente - e suas variações naturais - se soma ao conturbado mercado de produtos agrícolas. Sempre incerto e determinado pela oferta e demanda, mas muitas vezes manipulado por nações ou oligopsônios, que buscam auto favorecimento. No caso brasileiro há o agravante das fragilidades da nossa política agrícola (seguro, preço mínimo, estoques, etc.), que potencializam as incertezas econômicas.

Também no Brasil, os agricultores são constantemente surpreendidos por novas legislações, normas e regulamentos, destacadamente nos campos ambiental e trabalhista. Mudanças que trazem mais e mais obrigações, a despeito da capacidade dos agricultores em cumprir, de seu alcance - vez ou outra, duvidoso - ou mesmo de sua factibilidade.

Se temos, portanto, ambiente, sociedade e economia dinâmicos, não podemos imaginar a sustentabilidade como algo alcançável, mas sim almejável. A sustentabilidade será, a cada instante ou nova realidade, a melhor combinação possível no arranjo ambiental, social e econômico.

Agricultores, por exemplo, submetidos à seca ou excesso de chuvas, em determinado momento, terão perdas de produtividade e - sem o seguro - de rentabilidade. Terão seu patamar de sustentabilidade modificado por um fator natural ou do ambiente, que refletirá no econômico. Em outra hipótese, crises de preços baixos prolongadas no mercado geram dificuldades de cumprir compromissos financeiros, com empregados e com a manutenção da qualidade ambiental em suas propriedades. Novo patamar de sustentabilidade é gerado.

A crescente preocupação da sociedade com a questão da sustentabilidade e seus possíveis impactos sobre a forma de fazermos agricultura gerou a necessidade de se discutir o tema a fundo, envolvendo produtores e os sistemas produtivos de alimentos.

1.1.2. Programa Pecuária Sustentável em Minas Gerais

Traduzir e transferir para o campo as tendências e demandas de consumo é o grande desafio. Com este intuito, o Sistema FAEMG está desenvolvendo um programa com vistas a uma produção mais sustentável para a pecuária bovina mineira.

A pecuária bovina, considerando as atividades de corte e leite, configura-se como a principal atividade econômica no estado de Minas Gerais. Dados da FAEMG demonstram que, em 2015, a renda bruta gerada nessa atividade alcançou R\$ 17,9 bilhões, sendo R\$ 10,2 bilhões na pecuária de leite e R\$ 7,7 bilhões na pecuária de corte. Portanto, é prioritário interagir com este segmento.

A pecuária sustentável baseia-se numa visão holística, fundamentando-se no conhecimento dos processos. Esse conhecimento possibilita o desenvolvimento de tecnologias que propiciam o aumento da produtividade e redução dos custos do sistema de produção, com impactos positivos na saúde econômica do sistema.

Dentro dos três pilares da sustentabilidade, a saúde econômica do sistema produtivo é um ponto estratégico e pode ser a base para melhorias na saúde ambiental e saúde social do mesmo. Alcançando melhores índices produtivos, que se revertem em ganhos econômicos, haverá maior abertura para melhorias na saúde ambiental e social. Uma estratégia de marketing e comercialização do produto diferenciado desse sistema produtivo sustentável poderá agregar visibilidade e maior retorno econômico ao sistema produtivo quando aplicada.

A pecuária de corte no Brasil, assim como em Minas Gerais, é caracterizada por uma grande gama de sistemas de produção, principalmente a pasto. A atividade

passa atualmente por grandes desafios para sua inserção em conceitos e práticas modernas de produção e gestão, com vistas ao atendimento dos mercados, cada vez mais exigentes.

Esses desafios, em nível de campo, referem-se, por exemplo, à eliminação da prática de extrativismo pecuário, com oferta de forragens de qualidade ao longo de todo o ano, e a integração com os sistemas de produção de grãos. Soma-se a isso a necessidade de uma melhor gestão e integração ao longo de toda a cadeia, com o estabelecimento de parcerias entre os diversos agentes, visando garantir a oferta de um produto final de qualidade.

A qualidade não deve ser entendida simplesmente como uma característica intrínseca do produto e deve incorporar aspectos dos sistemas de produção que garantam a conservação do capital natural, rastreabilidade e benefícios à sociedade.

O pecuarista vem enfrentando há anos a elevação dos custos combinada com a redução real do valor da arroba do boi no mercado. Tal condição, dadas as dificuldades da grande maioria em equilibrar despesas e rendimentos, tem levando à adoção de práticas que comprometem a sustentabilidade do negócio, como a degradação de pastagens e baixos investimentos em pessoas.

As expectativas para a atividade são otimistas no que tange ao aumento da demanda interna e externa de carne bovina nos próximos anos, que será impulsionada pelo crescimento econômico das chamadas economias emergentes. Essa tendência favorece a discussão de modelos inovadores de manejo, produção e gestão, que atendam às necessidades dos consumidores modernos e caminhem na direção da sustentabilidade.

Já são várias as iniciativas no país que convergem para a adoção de práticas sustentáveis na pecuária de corte, capitaneadas por agentes da cadeia produtiva, entidades de representação ou governos. Minas Gerais, com o segundo maior rebanho do país, não apresenta iniciativas significativas neste campo.

Este Programa propõe atuar junto aos pecuaristas, elo base do todo o negócio, buscando disseminar meios mais eficientes para uma produção sustentável, redução de custos e acesso a novos mercados, com a oferta de um produto inovador e adequado às principais exigências de produção, permitindo agregação de valor ao boi.

A partir da produção desse produto diferenciado, ofertar à cadeia produtiva a jusante uma matéria prima segura, com comprovação de origem e qualidade, que permita a todos os elos agregarem valor. Finalmente, possibilitar aos consumidores mineiros, brasileiros e de outros países a certeza de compra um produto seguro e de alta qualidade.

Os objetivos e etapas previstas para este Programa são:

Objetivo:

Ofertar ao mercado consumidor um produto de qualidade, saudável e sustentável, com base em tecnologias, práticas e gestão de sistemas de produção mais eficientes e sustentáveis, favorecendo o aumento da rentabilidade do produtor e a competitividade da carne bovina mineira nos principais mercados.

Objetivos específicos:

- Conhecer o perfil do produtor e da bovinocultura de corte de Minas Gerais, através da análise de indicadores zootécnicos e econômicos e das tecnologias empregadas na atividade, nos vários sistemas de produção;
- Estabelecer e disseminar padrões e práticas para uma produção sustentável;
- Identificar a necessidade e capacitar produtores e a mão de obra em tecnologias, processos e gestão mais eficientes e sustentáveis;
- Fortalecer a cooperação entre produtor, indústria e distribuição;
- Garantir um produto final seguro, de qualidade e sustentável.

Etapas previstas:

- ETAPA 1 - Levantamento de dados e diagnóstico;

- ETAPA 2 - Definição de critérios de avaliação e validação de um “produto sustentável”;
- ETAPA 3 - Capacitação e acompanhamento do setor produtivo para melhoria das propriedades;
- ETAPA 4 - Estudo de mercado para conhecer a opinião do consumidor mineiro e brasileiro sobre carnes certificadas e/ou produzidas em sistemas sustentáveis;
- ETAPA 5 - Divulgação e promoção (estímulo à compra do produto).

Para cumprir tal desafio, o Sistema FAEMG está criando uma rede de parceiros estratégicos, que nas várias fases ou etapas poderão contribuir com a consecução desse Programa. Pode-se destacar o Grupo de Trabalho da Pecuária Sustentável - GTPS, as Universidades Federais de Viçosa e de Minas Gerais, esta última através da Escola de Veterinária.

O Programa irá, também, criar seu braço voltado à pecuária de leite, tendo como ponta de lança o Programa Balde Cheio, conduzido pelo Sistema FAEMG no estado desde 2007. No leite, além da gestão das fazendas, será reforçada a gestão para a qualidade e criação de indicadores que possam mensurar a evolução das fazendas atendidas na direção da sustentabilidade.



Foto 1: Pastagem em propriedade visitada na região Central de Minas.

1.2. Cenários para bovinocultura de corte

O Brasil possui o segundo maior rebanho bovino mundial, sendo o primeiro rebanho comercial do mundo, já que a Índia, líder mundial em termos numéricos, não explora racionalmente seus animais. Com o maior rebanho comercial do mundo, o Brasil é um dos maiores exportadores de carne em volume e faturamento, entretanto, ainda registra taxas produtivas (abate e produção de bezerros, por exemplo) abaixo dos seus maiores concorrentes.

Nos últimos anos, a produção e o rebanho bovino nos Estados Unidos (EUA), União Europeia (UE), Austrália e Índia ficaram praticamente estáveis (Tabela 1). A produção norte americana, no entanto, registrou a maior variação entre os anos de 2013 e 2014, com queda de 5,8%.

Tabela 1: Balanço da pecuária bovina mundial.

	Brasil		Índia		China		Estados Unidos		Austrália		União Europeia	
Anos	2014	2015*	2014	2015*	2014	2015*	2014	2015*	2014	2015*	2014	2015*
¹ Rebanho Bovino - milhões de cabeças	212,7	217,6	301,1	301,6	103,0	102,5	87,8	87,9	27,6	27,3	88,1	88,5
Abate - milhões de cabeças	42,3	43,1	37,0	38,3	46,8	45,0	31,1	30,3	9,7	8,9	26,4	26,5
Taxa de abate (%)	20	20	12	13	45	44	35	34	35	33	30	30

¹Inclui gado bubalino. *2015 – previsões.

Fonte: Anualpec 2014, USDA.

A cada ano, o Brasil consolida-se como importante fornecedor de produtos alimentícios para o mundo, com destaque para soja, café, suco de laranja, celulose e papel e carnes. O Brasil é atualmente um dos maiores exportadores de carnes de aves e bovinos.

Vários são os fatores que contribuíram para o crescimento das exportações brasileiras de carne bovina, em especial, nos últimos anos:

- aspectos sanitários: o mal da vaca louca (encefalopatia espongiforme bovina - EEB) e a febre aftosa que ocorreram em outros países e abriram o mercado mundial para o Brasil;
- melhoria na qualidade e precocidade do rebanho brasileiro, em relação às décadas anteriores;
- maior demanda de alimentos pelos mercados emergentes: Rússia, Oriente Médio, Ásia e Europa Oriental;
- menor custo de produção do produto nacional em relação aos seus maiores concorrentes: Austrália, Nova Zelândia, Canadá, Uruguai e Argentina.

As exportações de carne bovina, em quantidade e volume financeiro, seguiram tendência de alta nos últimos anos (Figura 2).

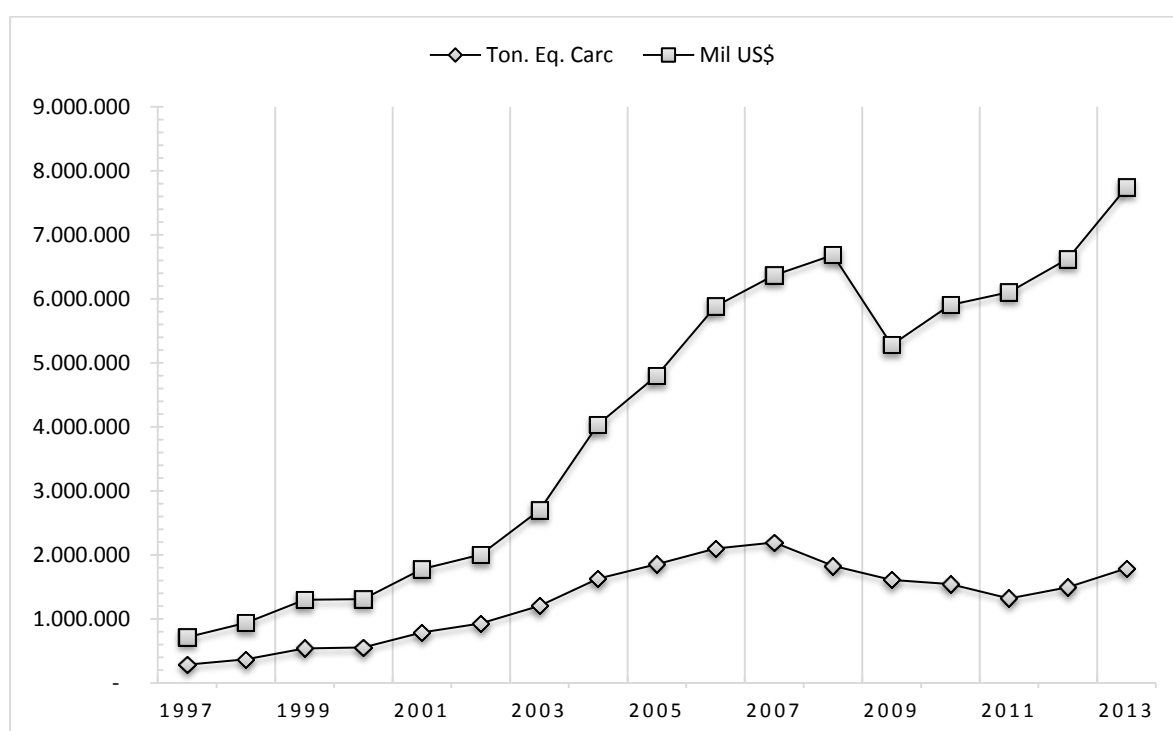


Figura 2: Evolução das exportações brasileiras de carne bovina.

Fonte: Anualpec, 2014.

O Brasil tem condições de manter sua hegemonia na exportação de carne bovina. Apesar de ainda haver possibilidades de expansão horizontal, isto é, crescimento a

partir de terras não exploradas, sua principal vantagem é a possibilidade de expansão vertical, pelo incremento da produção (melhora na taxa natalidade e de desmama, de abate e precocidade do rebanho). Para tanto, tem que superar desafios importantes, como aspectos de segurança alimentar, sanitária e certificação de processos, de qualidade e de origem (rastreabilidade) do seu rebanho, que podem colocar em risco todo o resultado conquistado até o presente no mercado internacional.

Com aumento da produtividade, a produção de carne, o consumo interno e as exportações também aumentaram nos últimos anos, apesar do consumo per capita ter estabilizado com ligeira queda prevista para o ano de 2015 (Tabela 2). Dessa forma, o mercado de carne bovina apresenta perspectiva de maior retorno econômico e melhor remuneração ao produtor.

Tabela 2: Balanço da pecuária bovina de corte no Brasil.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015 ¹
Rebanho bovino (milhões)	170,5	168,3	169,9	173,3	174,1	182,2	188,5	194,8	198,7	197,7
Taxa de abate total (%)	27,4	25,1	23,2	23,1	23,5	21,3	22,0	22,0	21,8	21,4
Abate (milhões)	46,7	42,2	39,5	40,1	40,8	38,8	41,5	42,9	43,0	42,3
Taxa abate de matrizes (%)	48,5	48,1	45,4	45,3	48,2	49,3	48,3	47,0	49,3	48,8
Produção Carne*	8.544	7.808	7.431	7.618	7.778	7.427	8.015	8.323	8.492	8.912
Consumo interno*	6.469	5.640	5.626	6.036	6.261	6.139	6.576	6.587	6.723	6.300
Consumo per capita**	36	31	30	32	33	31,7	33,5	33,0	33,2	30,7
Exportação*	2.100	2.194	1.829	1.611	1.547	1.322	1.494	1.789	1.843	1.972
Importação*	25	26	24	30	30	35	55	53	74	79

¹ 2015 - previsões. *mil toneladas de equivalente carcaça; **kg de equivalente carcaça.

Fonte: Anualpec, 2015.

Quanto à distribuição da pecuária bovina no território brasileiro, a maior quantidade de animais está localizada na região Centro-oeste, seguida da Norte, Sudeste, Nordeste e Sul (Tabela 3). O estado de Mato Grosso tem o maior rebanho, com 28,7 milhões de animais, seguido de Minas Gerais, com 24 milhões; Goiás, com 22 milhões; e Pará, com 18,6 milhões (PPM IBGE, 2012).

Tabela 3: Rebanho bovino brasileiro de corte por região em milhões de cabeças e em porcentagem (%) em 2015.

	Milhões de cabeças	%
Centro-Oeste	63,54	32,14
Sudeste	34,11	17,26
Norte	42,12	21,31
Nordeste	32,98	16,68
Sul	24,92	12,61
TOTAL	197,68	100,00

Fonte: Adaptado de Anualpec, 2015.

1.2.1. O mercado da carne bovina

A bovinocultura de corte brasileira vem apresentando taxas constantes de crescimento em produção, exportação e consumo nas últimas décadas (Tabela 4).

Tabela 4: Taxa de crescimento ao ano da pecuária bovina entre os anos de 2005 e 2014.

	Crescimento ao ano – 2005/2014
Produção Carne - mil ton. eq. carc.	0,49%
Consumo interno - mil ton. eq. Carc	0,24%
Exportação - mil ton. eq. carc.	1,40%

Fonte: Adaptado de Anualpec, 2015.

Segundo dados da *Food and Agriculture Organization* (FAO) e da *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD), a perspectiva para o consumo mundial de carne bovina é de crescimento médio de 1,5% ao ano, chegando a um valor superior a 76 milhões de toneladas no ano de 2022 (Figura 3).

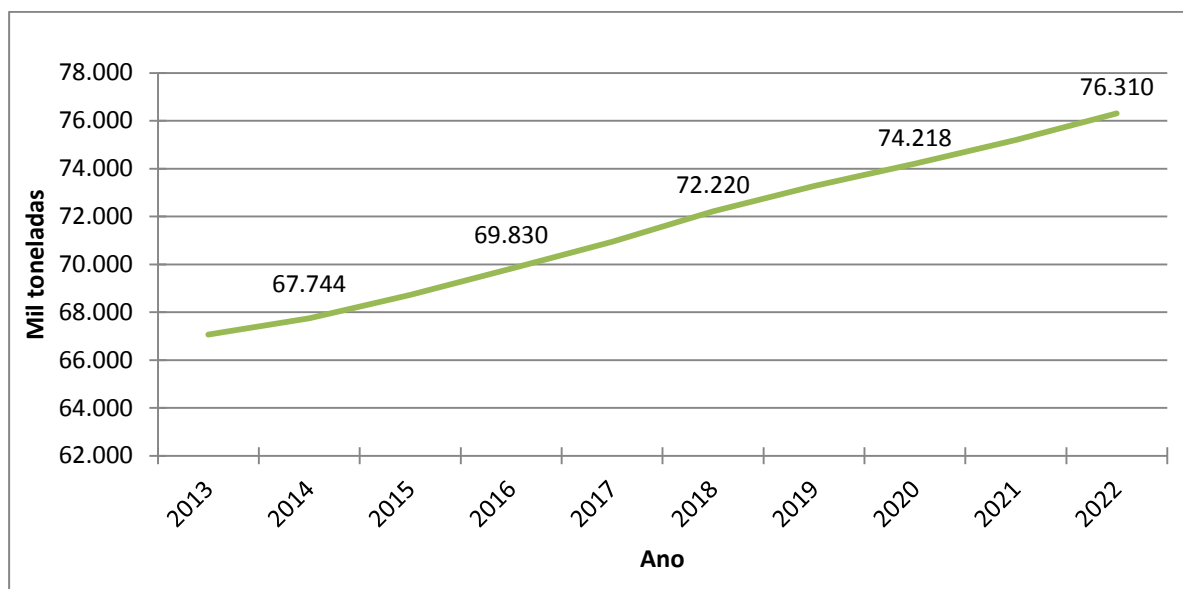


Figura 3: Projeção para o consumo mundial de carne bovina - 2013/2022.

Fonte: FAO-OECD 2013.

O consumo interno de carne bovina tem correlação positiva com o crescimento da renda per capita. Em um cenário de crescimento da renda, a tendência para os próximos 16 anos é que ocorra aumento do consumo anual per capita da carne bovina, chegando em 2030 a aproximadamente 59 Kg (Figura 4).

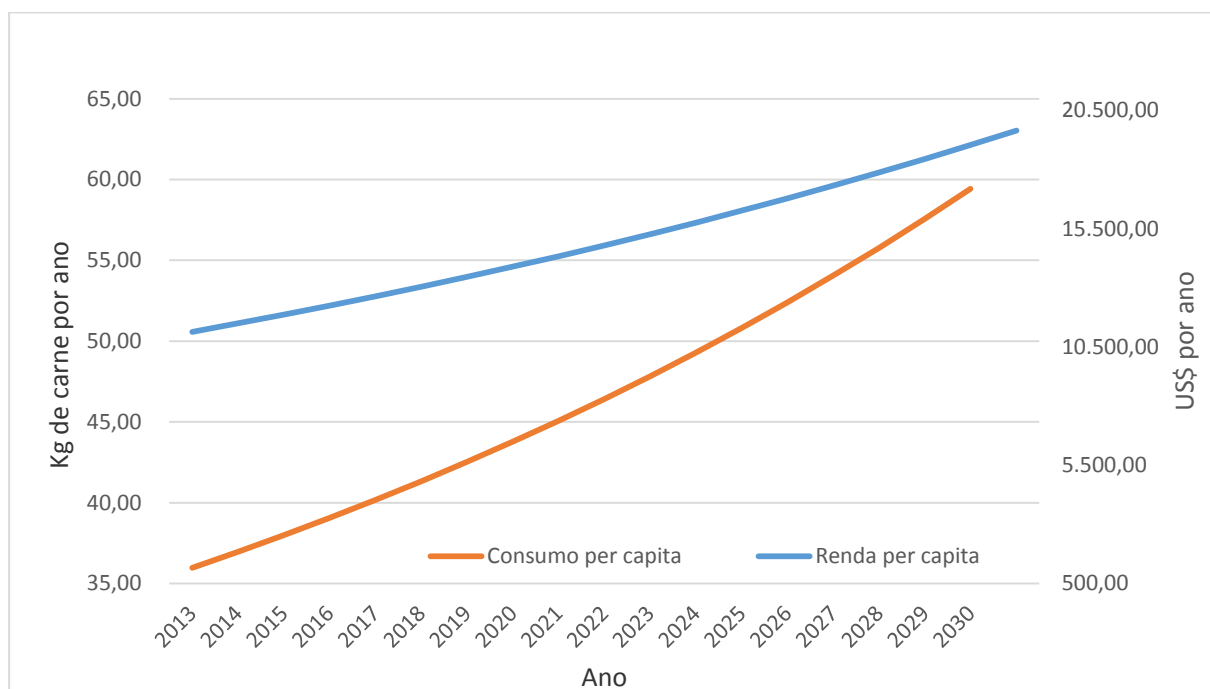


Figura 4: Projeção do consumo per capita de carne bovina e da renda per capita no Brasil - 2013/2030.

Fonte: IBGE, MAPA, 2013. EPE, 2014.

Os mercados nacional e internacional estão à procura de produtos produzidos de acordo com os conceitos de manejo ambiental correto, bem-estar animal, certificação de origem, responsabilidade social, sendo essas, portanto, as novas barreiras comerciais. Normas de boas práticas de manejo e de produção, gestão ambiental, normativas como a ISO 22.000, que aborda exclusivamente a segurança alimentar, serão a nova tônica de produção de alimentos no mundo.

A implantação de medidas de controle, combate e/ou erradicação de doenças como encefalopatia espongiforme bovina, febre aftosa, brucelose e tuberculose terão de ser efetivas e imediatas, para que não se tornem um problema político e econômico para a exportação da carne bovina brasileira.

As exportações brasileiras devem continuar crescendo no médio prazo, em virtude do aumento de consumo de carne bovina em países onde a demanda estava reprimida, principalmente por causa do aumento do poder aquisitivo (países asiáticos e Rússia, por exemplo).

A eminente abertura do mercado norte-americano a carne bovina *in natura*, oriunda de quatorze estados brasileiros já certificados como livres de aftosa (Acre, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Rondônia, São Paulo, Sergipe e Tocantins), revela um grande potencial de crescimento da pecuária de corte no Brasil. Estima-se que, inicialmente, serão exportadas 40 mil toneladas/ano, o que ainda não é expressivo, mas tem reflexo positivo frente a outros mercados importantes aos quais o Brasil não tem acesso, devido às questões sanitárias e exigências em qualidade do produto, como o Japão e a Coreia do Sul.

Cabe aos empresários dos diversos segmentos do sistema produtivo de carne bovina, juntamente com os representantes políticos brasileiros, buscarem novos mercados no exterior, que ainda não comprem do Brasil ou demandem produtos de maior valor agregado. No entanto, é fundamental existir harmonia entre os setores primário (oferecer produtos com qualidade, certificados e com escala), de

processamento (pagar de forma justa a qualidade) e de exportação (buscar informações sobre as necessidades no mercado internacional).

Pesquisas de consumo realizadas em supermercados indicam que os fatores relacionados à qualidade e certificação são atributos importantes para a carne bovina. O preço não é o fator principal para a decisão de compra do produto (Abicht, 2009; Malheiros *et al.*, 2009; Velho *et al.*, 2009). Os consumidores estão dispostos a pagar de 5 a 10% a mais por um produto com certificação de origem, desde que tenha oferta constante (Velho *et al.*, 2009).

Dessa forma, marcas certificadas (selos de origem), associações de produtores de raças bovinas específicas e alianças mercadológicas têm ampliado seu espaço nos mercados interno e externo, com diferencial de preço por arroba, principalmente para carnes produzidas por machos e fêmeas precoces. Alianças mercadológicas com produtores, associações de raças, supermercados, churrascarias e restaurantes são realidades no Brasil. São exemplos a Conexão Angus/Marfrig, Pão de Açúcar/Rubia Gallega, Montana/Marfrig, Zaffari/Marfrig, Angus/McDonald, Angus/Giraffa's, entre outras.

Para atender à demanda crescente de cortes cárneos especiais e garantir a qualidade do produto ao consumidor, há necessidade de conhecimento e atuação sistemática sobre os fatores que influenciam a qualidade das carcaças e, conseqüentemente, da carne. Desta forma, o Brasil se tornará mais competitivo e oferecerá produtos mais homogêneos, que atendem às exigências dos frigoríficos e as necessidades do consumidor.

Animais jovens são biologicamente mais eficientes e convertem melhor os alimentos em ganho de peso (Maher *et al.*, 2004). Nesse enfoque, a busca pela redução de idade de abate nada mais é do que a busca pela eficiência do sistema (pasto e confinamento) e o atendimento das exigências de carcaças de qualidade, com cobertura adequada de gordura. A transformação dos alimentos consumidos em ganho de peso decresce com o aumento da idade do animal, podendo apresentar deposição de gordura excessiva na carcaça (Paulino *et al.*, 2010). O abate de

animais com excesso de deposição de gordura não é interessante para o frigorífico, pois diminui o rendimento de cortes cárneos e aumenta a quantidade de aparas.

A versatilidade da produção brasileira de bovinos tropicais - seja pela criação a pasto com suplementação nutricional estratégica ou confinamento e, ainda, pela variação genética (*Bos taurus*, *Bos indicus* e seus cruzamentos) - permite atender diferentes nichos de mercados (interno e externo), tanto para animal de carne magra (pouco acúmulo de gordura na carcaça) produzido em pastagens com suplementação nutricional, como para animal com maior acabamento (gordura) de carcaça e com marmoreio, produzidos em confinamentos.

Conforme o local de deposição de gordura na carcaça, ela é classificada como gordura externa (subcutânea), interna (envolvendo órgão e vísceras), intermuscular (ao redor dos músculos) e intramuscular (marmoreio, entre as fibras musculares). O marmoreio está relacionado com características sensoriais da carne, que podem ser percebidas pelo consumidor, já que garante a sensação de suculência e maciez da carne à mastigação.

A condição necessária é a idade precoce ao abate desses animais para que tenham uma carne mais macia, ou seja, o ideal é que sejam abatidos até os 24 meses de idade.

1.2.2. O agronegócio da bovinocultura de corte no estado de Minas Gerais

Minas Gerais tem uma área de mais de 30 milhões de hectares de pastagens (nativas e plantadas), segundo dados do Centro de Sensoriamento Remoto da UFMG (CSR/UFMG), o que representa grande parte (acima de 40%) de todo o seu território. Destaca-se, portanto, a criação de bovinos entre as vocações mais fortes do Estado.

A renda do agronegócio da pecuária bovina, notadamente a de corte, está concentrada na atividade primária. Assim, a pecuária mineira se consolidou como

uma grande produtora e exportadora de animais vivos para recria e abate em outras unidades da federação.

O baixo investimento em plantas frigoríficas com inspeção municipal, estadual e federal pelos empreendedores no Estado resultou em pouca agregação de valor aos produtos da bovinocultura de corte de Minas Gerais. Além disso, a saúde da população fica exposta a riscos, como consequência da ainda elevada taxa de abate informal.

Em 2015, o rebanho bovino mineiro ocupou o segundo lugar no ranking nacional, entretanto, foram abatidos somente 2,25 milhões animais no Estado, o que representa 9,1% do total abatido no país com SIF (Abiec, 2015). Esse baixo número de abates relaciona-se ao grande rebanho leiteiro, de 6,6 milhões de bovinos (16,5% do total do Brasil), aliado ao menor rebanho em recria e engorda, o que caracteriza o Estado como exportador de bezerros e bovinos magros para engorda em outros estados.

Aliado a esses fatores, houve também gradativa alteração da paisagem rural com perdas de espaço de produção bovina para a agricultura, principalmente no Triângulo Mineiro, onde áreas anteriormente destinadas a pastagens foram ocupadas com o cultivo de cana-de-açúcar. Com isso, o rebanho mineiro cresceu muito pouco nos últimos 10 anos (Tabela 5) e perdeu participação em relação ao rebanho brasileiro.

Tabela 5: Rebanho efetivo bovino brasileiro, por estado, em 2006 e 2015.

Unidade da Federação	2006		2015	
	Cab. (milhões)	%	Cab. (milhões)	%
Mato Grosso	19,6	11,5	29,7	15,0
Minas Gerais	21,4	12,6	21,8	11,0
Mato Grosso do Sul	17,4	10,2	15,3	7,7
Goiás	16,7	9,8	18,5	9,4
Pará	12,8	7,5	17,4	8,8
Rio Grande do Sul	11,1	6,5	13,3	6,7
São Paulo	10,3	6,0	8,0	4,0
Rondônia	8,6	5,0	11,4	5,8
Demais Estados	52,6	30,9	62,3	31,5

Fonte: Anualpec, 2015

Do total de 23,5 milhões de bovinos em MG, conforme dados de vacinação do Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA (Tabela 6), a região com maior rebanho é o Triângulo Mineiro (16,6%), seguida do Sul (11,5%), Norte (11,2%), Jequitinhonha/Mucuri (9,9%), Central (9,7%) e Rio Doce (9,5%). As demais somam 31,6% do rebanho.

O rebanho apresenta grande participação de fêmeas (66,6%). Considerando apenas os animais acima de 13 meses de idade, as regiões com menor número de fêmeas em relação ao de machos são o Triângulo Mineiro (57,3%) e o Rio Doce (63,9%), demonstrando um perfil mais de recria e engorda do que de cria e/ou ciclo completo. As demais regiões possuem maior número de fêmeas em relação ao de machos.

Tabela 6: Efetivo total de bovinos por categoria e sexo em Minas Gerais.

Região	Milhares de machos por categoria (meses)					Milhares de fêmeas por categoria (meses)						Total
	0 a 12	13 a 24	25 a 36	> 36	Qtde. machos	0 a 12	13 a 24	25 a 36	> 36	Qtde. fêmeas	% fêmea	
Alto Paranaíba	193	155	127	42	517	232	240	240	706	1.417	73,27	1.934
Central	212	170	184	93	659	249	258	284	820	1.612	70,96	2.271
Centro Oeste	191	168	168	58	585	193	220	246	657	1.316	69,23	1.901
Jequitinhonha/Mucuri	262	250	199	100	811	220	247	242	810	1.518	65,17	2.329
Noroeste de Minas	236	185	147	49	617	206	198	219	708	1.332	68,35	1.948
Norte de Minas	308	205	170	99	782	236	261	301	1.053	1.851	70,31	2.632
Rio Doce	234	261	232	73	801	200	239	255	725	1.420	63,94	2.221
Sul de Minas	258	257	248	83	847	274	321	326	934	1.855	68,66	2.702
Triângulo	463	585	506	113	1.666	336	432	406	1.062	2.235	57,30	3.901
Zona da Mata	159	166	171	56	553	147	174	200	556	1.076	66,06	1.629
Total	2.516	2.402	2.154	765	7.837	2.293	2.589	2.718	8.031	15.631	66,61	23.468

Fonte: IMA - Etapa de vacinação maio/ 2015.

O rebanho bovino mineiro está distribuído em 360,3 mil propriedades e 385,9 criadores (Tabela 7), com média de 61 bovinos por propriedade ou de 65 bovinos por criador (Tabela 8). As regiões Noroeste e Triângulo apresentam as maiores quantidades de bovinos por produtor ou propriedade (Tabela 8).

Tabela 7: Distribuição regional das propriedades e número de animais.

Região	Número de propriedades	Número de produtores	Mil Bovinos	%
Alto Paranaíba	21.528	23.977	1.934	8,24
Central	43.240	45.409	2.271	9,68
Centro Oeste	26.356	28.102	1.901	8,10
Jequitinhonha/Mucuri	31.432	33.666	2.329	9,93
Noroeste de Minas	18.171	19.475	1.948	8,30
Norte de Minas	60.724	67.725	2.632	11,22
Rio Doce	33.159	35.075	2.221	9,46
Sul de Minas	62.096	63.842	2.702	11,51
Triângulo	23.587	27.665	3.901	16,62
Zona da Mata	39.961	40.922	1.629	6,94
Total	360.254	385.858	23.468	100,00

Fonte: IMA - Etapa de vacinação maio/ 2015.

Tabela 8: Média de bovinos por produtor e por propriedade de acordo com a região de Minas Gerais.

Região	Média animais/ produtor	Média animais/ propriedade
Alto Paranaíba	81	90
Central	50	53
Centro Oeste	68	72
Jequitinhonha/Mucuri	69	74
Noroeste de Minas	100	107
Norte de Minas	39	43
Rio Doce	63	67
Sul de Minas	42	44
Triângulo	141	165
Zona da Mata	40	41
Total	61	65

Fonte: IMA - Etapa de vacinação maio/ 2015.

O total de bovinos (machos e fêmeas) abatidos em Minas Gerais aumentou no período entre 2005 e 2014, o que evidencia a melhoria da oferta de carne bovina com origem no Estado (Tabela 9). Como o rebanho efetivo aumentou pouco nos últimos dez anos (Tabela 5), pode-se inferir que as taxas de abate aumentaram ao longo do tempo em decorrência de maior abate de fêmeas e/ou redução da idade ao abate dos machos.

Tabela 9: Evolução do abate de bovinos em Minas Gerais.

Local	Milhares de bovinos abatidos									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
MG	1.929,9	2.126,5	2.475,0	2.675, 6	2.507,2	2.693,8	2.313,3	2.583,3	3.157,5	3.441,8
Machos MG	1.281,9	1.404,6	1.579,0	1.496,2	1.522,9	1.761,0	1.415,2	1.588,3	1.846,0	1.960,0
Fêmeas MG	648, 1	721,8	896,0	1.179,4	984,3	932,7	898,1	994,9	1.311,4	1.481,7
Abate em Outros Estados	210, 7	99,7	185,2	204.568	146.250	255,1	160,7	129,9	175,1	213,4

Fonte: IMA (2015).

As taxas de abates de machos e fêmeas são diferentes de acordo com as regiões do Estado (Tabela 10). A região com maior taxa de abate é a Centro-oeste, pois nessa regional estão as regiões de Uberaba, Uberlândia e Patos de Minas que tem maior percentual de recria e engorda em relação à Cria, e maior numero de animais confinados. A maioria dos bovinos abatidos (65%) em Minas Gerais estão acima dos 2 anos de idade (Tabela 10), isso é reflexo da baixa incorporação de tecnologias (melhoramento genético, nutrição, sanidade, reprodução, recursos humanos, gestão administrativa) no sistema de produção, que, de uma maneira geral, ainda está aquém do potencial da região.

Tabela 10: Taxa de abate de fêmeas e machos por coordenadoria regional do IMA, em 2014.

Coordenadorias Regionais	Fêmeas Abatidas	Vacas	%	Machos Abatidos	Machos > 2 anos	%
CENTRO-OESTE	914.725	4.248.441	21,5	1.185.082	1.594.717	74,3
LESTE	567.010	3.826.065	14,8	774.948	1.418.673	54,6
MINAS GERAIS	1.481.735	8.074.506	18,3	1.960.030	3.013.390	65,0

Centro-oeste – Uberaba, Uberlândia, Patrocínio, Patos de Minas, Unaí, Bom Despacho, Oliveira, Passos, Pouso Alegre, Varginha; Leste – Curvelo, Montes Claros, Janaúba, Almenara, Teófilo Otoni, Governador Valadares, Guanhães, Belo Horizonte, Juiz de Fora, Viçosa.

Fonte: IMA (2015)

1.2.3. Gestão da qualidade e certificação de processos

Questões como controle da qualidade, segurança alimentar, preservação ambiental e responsabilidade social vêm adquirindo importância crescente em todas as atividades realizadas pelo homem. No setor agropecuário, nota-se a crescente cobrança dos órgãos públicos, organizações não governamentais (ONGs), consumidores e da própria sociedade, enfim, para que as propriedades rurais e os processadores de alimentos desenvolvam atividades ambientalmente corretas e forneçam produtos seguros para o consumo em diferentes mercados.

As barreiras não tarifárias impostas pelos países importadores têm forçado os países produtores a seguirem as rígidas normas sanitárias e de limites máximos de contaminação (resíduos) nos produtos vegetais e animais por agrotóxicos, medicamentos e outros químicos utilizados no processo produtivo. Para tanto, os países produtores são forçados a comprovar que atendem tais normas e requisitos através de certificações (auditorias de terceira parte). Surgem, então, outros atores na cadeia produtiva de alimentos: as entidades normalizadoras, existentes em vários países, governamentais ou não.

A cadeia produtiva de alimentos deve fazer uso mais eficiente dos seus insumos, de forma integrada, desenvolvendo processos e produtos mais seguros, gerenciando os recursos naturais e humanos de forma responsável para garantir a segurança do produto final. Essas práticas se tornam viáveis a partir da aplicação dos requisitos de normas e padrões nacionais e internacionais e da certificação. São exemplos de certificações empregadas na agropecuária o Programa Embrapa Carne de Qualidade, GlobalGap, Programa Alimentos Seguros (PAS), Sistema Agropecuário de Produção Integrada e Sistema Agropecuário de Produção Integrada (SAPI).

Uma das normas aplicadas no Brasil e que regulamenta o setor produtivo de alimentos *in natura* para exportação é o Protocolo GlobalGap, que descreve os requisitos essenciais, de acordo com as boas práticas de agricultura (BPA) (GAP em inglês significa boas práticas de agricultura – Good Agricultural Practices), os padrões globais de segurança do alimento – HACCP (Análise de Perigos e Pontos

Críticos de Controle), preservação do meio ambiente, saúde e segurança dos funcionários, além do bem-estar dos animais.

Os objetivos dos protocolos normalizadores envolvem:

- i. Segurança Alimentar: são baseados nos critérios de segurança alimentar e derivados da aplicação dos princípios genéricos do HACCP.
- ii. Proteção do Meio Ambiente: consistem nas boas práticas agrícolas de proteção ao ambiente, designadas para minimizar os impactos negativos da produção agrícola em relação ao meio ambiente.
- iii. Bem-Estar, Segurança e Saúde Ocupacional: estabelecem um nível de saúde ocupacional e critérios de segurança nas fazendas, bem como a conscientização e responsabilidade social.
- iv. Bem-Estar Animal: estabelecem um nível global dos critérios de bem-estar animal nas propriedades rurais, buscando uma relação ótima entre produtividade, conforto animal e menor risco aos empregados que lidam diretamente com os animais. Esses critérios são relacionados às mudanças operacionais do manejo com o rebanho, modificações e manejo de instalações, entre outros.

A norma GlobalGap, além de outras existentes (Qualiagro, Programa Embrapa Carne de Qualidade, Qualex, etc.), atende às necessidades do consumidor europeu e americano, muito exigentes e que demandam alimentos seguros, com identificação de origem e sanidade garantida.

1.2.4. Crescimento da pecuária e a questão ambiental

A pecuária mundial vem se adaptando às demandas dos mercados, buscando maior eficiência econômica e produtiva e tentando responder à sustentabilidade, ou seja, gerando lucro com o menor impacto ao meio ambiente possível. Embargos à carne brasileira, que antigamente eram decorrentes de barreiras sanitárias, atualmente consideram também o contexto ambiental, incluindo a discussão sobre desmatamento, ineficiência do uso da terra por sistemas pecuários e emissão de gases de efeito estufa (GEEs) (Steinfeld *et al.*, 2006).

De acordo com O'Mara (2011), a pecuária é responsável por aproximados 18% dos GEEs emitidos no mundo. Na Ásia é onde ocorrem as maiores emissões de metano (CH_4) entérico, com a América Latina, África, Europa e América do Norte como importantes contribuintes para o CH_4 produzido no mundo. Dentre os gases de efeito estufa produzidos pela pecuária, os mais significativos são o CO_2 , CH_4 e N_2O .

A produção de metano por bovinos é conhecida por metanogênese. O CH_4 é produzido pelo uso da energia proveniente da dieta pelo animal e representa perda da eficiência alimentar. As emissões de metano pelos bovinos estão entre 2 a 12% da energia bruta ingerida e representam aproximadamente 150 a 300 litros de metano por dia, cerca de 16% a 20% do metano entérico global (Okine, 2003). O gás metano apresenta potencial de aquecimento global 25 vezes maior que o CO_2 e tempo de vida na atmosfera de 9 a 15 anos, apresentando taxa de crescimento anual de 7,0% (IPCC, 2006).

Grandes quantidades de CH_4 são provenientes da fermentação entérica dos ruminantes, da queima de resíduos agrícolas, da decomposição da matéria orgânica e da produção de combustíveis fósseis. Na Pecuária, O'Mara (2011) afirma que o tamanho e a produtividade animal afetam seu consumo e a eficiência de conversão, gerando, assim, emissões de metano entérico variadas, corroborando com Miller (1995) e McAllister *et al.* (1996), que determinaram que o tamanho de partículas, minerais e aditivos presentes na dieta, manipulação da flora ruminal e da digestibilidade dos alimentos também influenciam a produção de metano.

As emissões globais de gases provenientes da fermentação entérica cresceu 1,4 a 2,1 $\text{GtCO}_2\text{eq/ano}$ entre 1961 e 2010, o que representa crescimento médio anual de 0,7%. As emissões diminuíram ao longo da década de 1990, em comparação com a média de longo prazo, mas tornou a crescer após o ano 2000.

Entre os anos 2000 e 2010, os continentes asiático e americano foram os que mais contribuíram com emissões, seguidos pela África e Europa. As emissões têm crescido mais no continente africano, em média 2,4%/ano. Na Ásia (2,0%/ano) e nas Américas (1,1%/ano), as emissões cresceram mais lentamente e houve redução na

Europa (-1,7%/ ano) (FAOSTAT, 2013). Em 2010, estimou-se que entre 1,0 e 1,5 GtCO₂eq (75% do total das emissões) vieram de países em desenvolvimento.

A emissão de CO₂ pela pecuária é pequena, geralmente não excedendo a 5% do total mundial (Sauerbeck, 2001). A maior fonte é a queima de combustíveis fósseis (transporte/máquinas). No Brasil, no entanto, a atividade é associada ao desmatamento para abertura de novas áreas a serem exploradas, principalmente no bioma Amazônia, crescendo o volume de CO₂ emitido.

Quando é considerada apenas a emissão por bovinos, o Brasil é apontado como o maior emissor (9,6 Tg de CH₄/ano), seguido da Índia (8,6 Tg de CH₄/ano) e dos Estados Unidos da América (5,1 Tg de CH₄/ano) (THORPE, 2009).

Do total das emissões de metano imputadas ao setor agropecuário Brasileiro, estima-se que a pecuária, por intermédio da fermentação entérica e dos dejetos, contribua com 9,7 milhões de toneladas, aproximadamente 96% do total de CH₄ gerado por fontes de origem agrícola. De 2000 a 2010, o gado contribuiu com a maior parcela (75% do total), seguido por búfalos, ovinos e caprinos (FAOSTAT, 2013).

Em estudo recente, Fontes *et al.* (2012), trabalhando com animais suplementados (proteína, energia e mineral) e não suplementados em pastagem Mombaça, não observaram diferenças ($P > 0,05$) quanto à produção diária de metano, apesar do mais baixo consumo alimentar ($P < 0,05$) dos animais não suplementados. Os autores sugerem que o resultado pode ser atribuído às mudanças nas proporções dos ácidos graxos ruminais em animais suplementados, com maior produção de propionato, resultando em menor produção de CH₄ por unidade de matéria seca (MS) fermentada ($P < 0,05$) nesses animais.

A baixa produtividade da pecuária torna-se o grande problema em relação à emissão de GEEs, já que o metano produzido por animais com baixo ganho de peso (ou perda peso na seca), vacas vazias e novilhas que entraram tarde na reprodução aumenta a proporção do gás por quilograma de carne ou de leite produzido.

Barioni *et al.* (2007) simularam a produção de carne bovina entre os anos de 2007 a 2025, correlacionando à produção de CH₄ por peso de equivalente carcaça. Sugeriram aumento na produção de carne sem aumento no número de vacas, apresentando, inclusive, redução de 3,6% nesse número, de 64,3 para 62 milhões de animais. Na simulação ocorreu aumento no número total de animais, de 208 milhões para 223,4 milhões de cabeças, com aumento acima de 25% na produtividade, saindo de 8,83 milhões de toneladas em equivalente carcaça (MMTEqC), em 2007, para 11,08 MMTEqC, em 2025. O aumento esperado na produção de carne bovina foi relacionado a melhoria na qualidade da alimentação e ao ganho em peso, com aumento da taxa de abate de 20,7% para 24,9%. A quantidade de metano por kg de equivalente carcaça diminuiu de 1,08 para 0,89, redução de 18% no período de 2007-2025, mesmo com um pequeno aumento de 2,9% na emissão de metano por ano.

Vários autores (Hook *et al.*, 2010; Martin *et al.*, 2010; Attwood *et al.*, 2011; Buddle *et al.*, 2011; Wright & Klieve, 2011) apontam estratégias que podem ajudar a mitigar a emissão de metano, como a composição da dieta, a relação entre concentrado e volumoso, inclusão de lipídios na dieta, uso de aditivos, bem como o uso de probióticos.

Segundo Deconto (2008), estudos indicam que o aumento de temperatura da ordem de 3°C (aumento médio previsto pelo IPCC até 2100) pode causar a perda de até 25% da capacidade de suporte das pastagens para bovinos de corte, o que equivale ao aumento de 20% a 45% no custo de produção. A perda da capacidade de suporte deve ocorrer, principalmente, pelo aumento de 30 a 50 dias do período sazonal de seca nas áreas hoje aptas para pastagens. Tais previsões reforçam a necessidade pela busca de sistemas mais eficientes e adaptados ao novo cenário climático mundial.

Algumas alternativas para a redução de emissões de metano na pecuária de corte incluem a redução do rebanho, mantendo o mesmo nível de produtividade; a melhoria da qualidade da dieta, através da suplementação com concentrado; a diminuição da parede celular das forragens; o aumento de proteína na dieta, entre

outras (Clark *et al.*, 2001). Ações que permitam mitigar a emissão de metano, como o uso de aditivos (antimicrobianos e probióticos), a manipulação da microbiota ruminal e o balanceamento da dieta alimentar são de grande interesse. Além disso, a produção de metano pode ser diluída, promovendo estratégias que aumentem eficiência metabólica (O'Hara *et al.*, 2003).

A adoção de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) é defendida por diversos autores como uma forma de obter maior quantidade de produtos em uma mesma área. Adicionalmente, sistemas de produção integrados como a iLPF apresentam grande potencial para intensificação da produção pecuária, proporcionando ganhos produtivos, econômicos e ambientais, sendo, portanto, uma alternativa para produção sustentável de bovinos de corte (Guimarães Jr. *et al.*, 2012).

Estudos sobre ecossistemas de pastagens nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica, considerando os estoques de carbono no solo em comparação à vegetação nativa, indicam que, de modo geral, solos sob pastagens bem manejadas e sob sistemas de integração lavoura/pecuária podem acumular carbono em níveis semelhantes ou superiores à vegetação nativa, enquanto a degradação das pastagens promove perda do carbono acumulado (Cerri *et al.*, 2006; Jantalia *et al.*, 2006; Macedo *et al.*, 2012).

Barbosa e Souza (2007) relatam que várias pesquisas demonstraram o aumento da produtividade da pecuária de corte bovina com o uso de tecnologias como suplementação nutricional estratégica, adubação de pastagens, manejo e/ou irrigação de pastagens, integração lavoura, pecuária e florestas, melhoramento genético animal, controle sanitário, entre outras. Esteves *et al.* (2012), avaliando bovinos de corte criados a pasto, em sistema de integração lavoura/pecuária e, posteriormente, terminados em confinamento, observaram média de emissão de 40,3 kg de metano/cabeça/ano, durante três anos de período experimental, indicando que os animais com maiores ganhos diários de peso podem emitir menores quantidades de metano.

Esteves *et al.* (2010) estimaram a emissão de metano por bovinos, durante os anos de 2005 a 2008, e afirmaram que a intensificação de sistemas de produção de carne pode diminuir a produção de metano por quilo de carne produzida.

Ao comparar-se as emissões de metano em diferentes sistemas de integrações lavoura-pecuária-floresta no bioma cerrado e em pastagens adubada e não adubada no bioma amazônico, verifica-se que, nas situações onde houve menor ganho médio diário de peso e maior idade ao abate, há aumento das emissões acumuladas de metano (gramas de CH₄/kg de ganho de peso) (Tabela 11). A adoção de tecnologias (pastagem adubada ou sistema de integração) - visando o melhor aproveitamento das áreas de pastagens -, resultou em menor ciclo de produção (menor idade ao abate) dos animais, reduzindo as emissões de metano potenciais, metano acumulado e gramas de CH₄/kg ganho de peso vivo.

Tabela 11: Emissões de CH₄, em gramas por dia, acumuladas até o abate, gramas por quilograma de peso vivo (PV) e em quilogramas por ano, ganho médio diário (GMD) e dias até abate dos animais.

Tratamento	GMD Kg/dia	Dias até Abate*	g/dia	Emissões de CH ₄		
				Acumulado (g)	g.CH ₄ /kg ganho PV	Kg ano
Pasto adubado**	0,47	766	89,87	68.835	191,2	32,8
Pasto não adubado**	0,30	1200	92,80	111.356	309,3	33,9
iLP1***	0,46	783	112,00	87.652	243,5	40,9
iLPF1***	0,46	783	88,00	68.870	191,3	32,1
iLP6***	0,33	1091	97,00	105.818	293,9	35,4

*Peso vivo ao abate = 540 kg, **Bioma Amazônico, ***Bioma Cerrado. iLP1 – integração lavoura-pecuária com pastagem de um ano de formação, iLPF1 – integração lavoura-pecuária-floresta com pastagem de um ano de formação, iLP6 – integração lavoura-pecuária com pastagem de seis anos de formação.

Fontes: Adaptado de Mandarino *et al.* (2014), Instituto Centro de Vida (2014) - dados não publicados

Cardoso (2012), comparando a emissão de metano em diferentes sistemas de produção brasileiros, afirmou que em sistemas com pastagens degradadas a produção de metano foi de 25.227 kg. Nos sistemas intensivos (pastagem e

confinamento) a emissão foi de 16.685 kg de gás metano, menor que no sistema de pastagens com presença de degradação. O mesmo autor afirmou, ainda, que os sistemas a pasto produzem mais metano devido à maior permanência dos animais até o abate, comparado aos confinados. A associação entre intensificação e recuperação das pastagens com sequestro de carbono pelo solo apresentou um potencial de mitigação entre 14,91% e 83,92% das emissões por unidade de produto.

De fato, a pecuária brasileira continua aquém de suas reais potencialidades, com predominância de um sistema tradicional extensivo de baixa taxa de lotação (< 1 UA/ha) e produtividade (< 120 kg de peso vivo/ha/ano). Parte de seu crescimento até o presente foi baseado na expansão de novas áreas de pastagens e desmatamento.

Existem estratégias tecnológicas disponíveis que permitem aumentar a taxa de lotação, fertilidade do rebanho, ganho médio diário, peso da carcaça e retorno financeiro por área, que implicariam em maior produtividade, sem a necessidade de desmatamentos e consequente redução da emissão de GEE's por unidade de produto. É uma questão, portanto, de transferência e incorporação dessas tecnologias pelo pecuarista.

1.3. O sistema de produção de bovinos de corte

A teoria geral dos sistemas, com abordagem multidisciplinar, propicia um enfoque universal e uma metodologia adaptável às diversas ciências (Gastal, 1980). Os sistemas são um meio ou método de estudo muito eficiente. Este método é chamado de pesquisa ou análise de sistemas e é realizado por profissionais que utilizam instrumentos apropriados como modelagem, simulação, computação, teoria dos jogos, fluxos, etc. (Dent e Blackie, 1979; Gastal, 1980).

A análise fundamentada na noção de cadeia produtiva, ao descrever o fluxo da produção de um bem, revela a possibilidade de existirem situações de mercado típicas de concorrência imperfeita. Podem-se identificar, ao longo de uma cadeia, segmentos de mercado representando as relações comerciais que se estabelecem entre o setor a montante e agropecuário e entre este e o setor a jusante.

As empresas que atuam nos setores a montante e a jusante são poucas, organizadas em associações de interesses e interagem com um grupo amplo, heterogêneo e disperso de produtores. Esta situação limita a capacidade de ações coletivas das pessoas localizadas no setor agropecuário. Este cenário favorece a possibilidade de que as relações entre os setores a montante e agropecuário assumam características de oligopólio e as relações entre a agropecuária e o setor a jusante características de oligopsônio, isto é, pequeno número de compradores que controlam o mercado e ditam o preço.

Por conseguinte, pelo menos teoricamente, os produtores rurais são as pessoas que dispõem de menores recursos para negociar seus interesses no interior de uma cadeia, mesmo que essa negociação seja entendida como uma aliança estratégica. Como um sistema agroindustrial não se interrompe no setor a jusante, seria interessante observar que as relações que são estabelecidas entre este setor e os consumidores podem assumir a configuração de um mercado com traços de oligopólio, isto é, pequeno número de vendedores que controlam a oferta do produto e seu preço (Alencar, 1997).

Historicamente, a pecuária de corte brasileira desenvolveu-se por expansão da fronteira agrícola, incorporando ao sistema extensivo de produção novas áreas de terras incultas, em regiões desprovidas de infraestrutura, e pela utilização de terras esgotadas pela produção de grãos. A atividade contribuiu de forma decisiva, desde os tempos coloniais, para a ocupação do território brasileiro (IEL, CNA, SEBRAE, 2000).

O crescimento horizontal prevaleceu até a década de 1960, com ganho pequeno de produtividade, utilizando-se predominantemente pastagens de capim-gordura (*Melinis minutiflora*), colonião e guiné (*Panicum maximum*), jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) e angola (*Brachiaria mutica*). Na década de 1970 teve início o ciclo das braquiárias, destacando-se a *B. decumbens*, a *B. ruziziensis* e a *B. humidicula*, especialmente nas regiões de cerrados e na região amazônica. Sua implantação nas áreas de cerrado proporcionou aumentos de 5 a 10 vezes na taxa de lotação, comparadas às pastagens anteriormente existentes (Zimmer e Correa, 1993, citados por Zimmer e Euclides Filho, 1997).

A partir da década de 1980, outras forrageiras foram introduzidas nas regiões de Cerrado e na Amazônia, destacando-se, por sua grande expansão, a *Brachiaria brizantha*, cultivar Marandu, forrageira resistente à cigarrinha das pastagens, e, em menor escala, o capim andropogon (*Andropogon gayanus*), cultivar Planaltina e, posteriormente, a Baeti (IEL, CNA, SEBRAE, 2000).

De forma simplificada, podem-se agrupar as propriedades em dois subsistemas de produção sob o ponto de vista nutricional: um subsistema tradicional (extensivo) e um subsistema intensificado (semintensivo ou intensivo) (IEL, CNA, SEBRAE, 2000; Barbosa e Souza, 2007).

No subsistema tradicional predomina a pecuária extensiva, dependente basicamente do suprimento de nutrientes pelos pastos, restringindo a suplementação alimentar ao fornecimento de sal comum e/ou suplemento mineral aos animais. A suplementação na época da seca é feita somente com suplemento ureado (20 a 30% de ureia na mistura mineral) ou um proteinado de baixo consumo. Nesse subsistema, não há

investimento em melhoria da qualidade das pastagens, que se encontram em estádios variados de degradação, a produtividade anual é abaixo de 120 kg de peso vivo, ou seja, menor que quatro arrobas por hectare ano.

As taxas de desmama, normalmente, são menores que 60%, com a idade de abate dos machos e a idade ao primeiro parto da matriz maior do que 42 meses de idade. Nesse subsistema, o ganho médio de peso diário dos animais durante as águas situa-se entre 0,4 e 0,5 kg/animal e, na época da seca, os animais mantêm o peso ou podem chegar a perder uma arroba (Barbosa e Souza, 2007) (Tabela 12).

Tabela 12: Sistema de produção de bovinos conforme a estratégia nutricional.

	TRADICIONAL	INTENSIFICADO
Subsistema	Extensivo	Semi-intensivo ou intensivo
Pastagem	Extensiva em degradação	Rotação, correção, adubação
Suplementação águas	Sal comum e / ou suplemento mineral	Suplemento mineral e / ou proteinado
Suplementação seca	Proteinado baixo consumo ou ureado	Proteinados, rações, volumoso
Produtividade – kg/ha/ano	< 120 kg peso vivo	> 180 kg peso vivo
Taxa desmama	< 60%	> 75%
Idade ao primeiro parto e abate	> 42 meses	24 a 36 meses
Ganho diário águas	0,4 – 0,5 kg/animal	0,6 – 0,8 kg/animal
Ganho diário seca	Mantém ou perde	Acima de 0,5 kg/animal

Fonte: Barbosa e Souza (2007).

No subsistema melhorado é crescente a preocupação com a manutenção e melhoria da qualidade das pastagens, verificando-se maior emprego de fertilizantes, utilização de rotação dos animais e/ou irrigação de pastagens e implantação de culturas forrageiras anuais de inverno e verão.

A suplementação mineral durante a época das águas é rotina, e, além desta, é feita a suplementação nutricional estratégica de diferentes formas:

- Rações e/ou suplementos proteico-minerais (proteínados) para *creep-feeding*;
- O uso de suplementos protéinados – médio e alto consumo, nas diferentes épocas do ano (transição água-seca, seca, transição seca-águas);
- Rações concentradas a pasto (semi-confinamento);
- Suplementação de inverno e / ou verão com forrageiras e / ou rações concentradas;
- Confinamento.

Essas estratégias possibilitam maior desempenho animal com melhora na eficiência alimentar e, conseqüentemente, redução da idade de abate e da idade ao primeiro parto. A produtividade anual é maior do que 180 kg de peso vivo, ou seja, maior que seis arrobas por hectare ano (6@/ha/ano). As taxas de desmama, normalmente, são maiores que 75%, com a idade de abate dos machos e a idade ao primeiro parto da matriz variando entre 24 e 36 meses de idade. Nesse subsistema, o ganho médio de peso diário dos animais, durante as águas, situa-se entre 0,6 e 1,0 kg/animal, e, na época da seca, os animais podem ganhar de 0,5 a 0,8 kg/dia a pasto ou, ainda, acima de 1,0 kg por dia em sistema de confinamento (Barbosa e Souza, 2007).

1.3.1. As fases do sistema de produção

A produção de bovinos de corte envolve as fases de cria, recria e engorda. A fase de cria compreende a reprodução e o crescimento do(a) bezerro(a) até a desmama, que ocorre entre seis e oito meses de idade. A fase de recria ocorre da desmama ao início da reprodução das fêmeas ou ao início da fase de engorda dos machos, sendo a recria a fase de maior duração no subsistema tradicional brasileiro.

A engorda, quando feita no regime predominante a pasto, tem duração de 6 a 24 meses, dependendo das tecnologias aplicadas. Atualmente, há uma tendência crescente da redução na duração da recria, nos programas de produção de novilhos precoce, ou até mesmo a supressão desta fase, nos programas de produção de novilhos super-precoces, em que a idade de abate pode ser reduzida para 13 a 15 meses (Tabela 13).

Tabela 13: Diferentes manejos de suplementação de acordo com a idade de abate na bovinocultura de corte em sistemas de ciclo completo (cria, recria e engorda) em pastagens tropicais.

Idade ao abate (meses)	GMD* (kg)	Cria	Recria e engorda
13 - 15	1,2 - 1,3	Creep feeding	- Confinamento
17 - 18	0,8 - 0,9	Creep feeding	- Suplemento múltiplo na 1ª seca + Pasto - Suplemento múltiplo na 1ª água + Pasto
22 - 26	0,6 - 0,7	Com/sem creep feeding	- Suplemento múltiplo na 1ª seca + Pasto - Suplemento mineral na 1ª água + Pasto - Terminação em confinamento ou semi confinamento na 2ª seca
32 - 36	0,5 - 0,4	Sem creep feeding	- Suplemento múltiplo na 1ª seca + Pasto - Suplemento mineral na 1ª água + Pasto - Suplemento múltiplo na 2ª seca + Pasto - Suplemento mineral na 2ª água + Pasto - Suplemento múltiplo na 3ª seca + Pasto

*GMD = ganho médio diário em kg de peso vivo da desmama ao abate

Fonte: Autores.

1.3.2. A fase de cria

Em um sistema de produção de vacas de corte, o objetivo principal é o desmame de um bezerro/ano/matriz. Rebanhos de gado de corte, ao contrário de gado leiteiro, devem apresentar estações definidas para o acasalamento, parição e desmame. A partir da adequação de épocas de acasalamento, parição e desmame, pode-se aumentar a eficiência reprodutiva, fazendo-se coincidir a época de maiores necessidades nutricionais das vacas com maior produção de forragem (Corah, 1991, citado por Gottschall, 1996) em qualidade e quantidade.

Para que uma vaca produza um bezerro por ano, considerando o período de gestação fixo em 280 dias, é necessário que esta vaca conceba novamente, no máximo até 85 dias pós-parto ($280 + 85 = 365$ dias). Esse sistema produtivo, com estações definidas, permite à vaca atrasar a nova concepção dentro de certos limites, podendo ocorrer aumento no intervalo de partos. Portanto, quanto mais cedo a vaca parir, dentro da época de parição pré-estabelecida, maiores serão suas chances de repetição de prenhez (Burris e Priode, 1958; Lesmeister *et al.*, 1973, citado por Gottschall, 1996).

A fertilidade do rebanho é fator primordial na eficiência produtiva de vacas de corte e depende de fatores como a nutrição, sanidade, manejo, fertilidade individual, relação de touros, etc. A nutrição das vacas e novilhas influencia diretamente a fertilidade do rebanho, sendo o nível energético da dieta o principal fator nutricional a interferir no desempenho reprodutivo, desde que atendidas, também, às exigências de proteína, minerais e vitaminas.

As necessidades energéticas de vacas de cria podem ser divididas em ordem prioritária para a manutenção, lactação, ganho de peso e condição corporal, e reprodução. Em outras palavras, se a vaca for mantida em nível nutricional que permita apenas a manutenção, o reflexo primário será a inibição da atividade reprodutiva (Gottschall, 1996). Além da energia, outros nutrientes como proteína, macro e microminerais e vitaminas são importantes para o desempenho reprodutivo.

Trabalhos realizados na Embrapa Gado de Corte (CNPGC) em pastagens de *Brachiaria decumbens* com lotação de 1,25 vaca/hectare, em solo corrigido com 2,5 toneladas de calcário dolomítico e 500 kg da fórmula 05-20-20 por hectare, somente no primeiro ano, mostraram manutenção da produção de bezerros durante quatro anos de avaliação (Tabela 14) (Vieira *et al.*, 2005).

A queda de produção ocorrida no intervalo de 1999/2000 foi consequência da diminuição da precipitação anual para 1.088 mm em relação à variação média de 1.444 a 1.569 mm/ano nos outros anos. Consequentemente, ocorreu diminuição de produção de forragem de 1.357 e 1.374 kg de MS/ha (1999 e 2000,

respectivamente) comparado aos 3.029 e 3.278 kg de MS/ha (1998 e 1997, respectivamente). A produção média anual (1997 a 2000) foi 192 kg de bezerros por hectare, enquanto, em condições de pastagens degradadas, estes números podem chegar a 35 kg de bezerros por vaca/hectare/ano.

Tabela 14: Desempenho reprodutivo das vacas e taxas de mortalidade, no período de 1996 ao ano 2000, avaliados em pastagens corrigidas e adubadas.

	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	Média
Vacas expostas (N ^o .)	119	120	116	113	117
Taxa prenhez (%)	88,2	90,8	91,4	79,7	87,5
Taxa natalidade (%)	84,0	87,5	87,1	68,1	81,7
Taxa desmama (%)	82,4	80,8	82,8	62,8	77,2
Mortalidade de bezerros (%)	2,0	8,0	5,0	8,0	6,0
Mortalidade de adultos (%)	0,7	0,7	-	-	0,4

Fonte: Vieira *et al.*, 2005.

O peso dos bezerros e a taxa de desmama influem diretamente na eficiência da criação, quando avaliada em termos de kg de bezerros desmamados/vaca/ano ou do consumo de energia da vaca e do bezerro em relação aos quilogramas de bezerro produzidos.

No atual cenário da pecuária brasileira, de baixo índice reprodutivo, deve-se priorizar o número de bezerros desmamados por vaca. Ao ser intensificado o sistema de produção, atendidos os índices de maior percentual de desmama, o maior peso à desmama torna-se fundamental. Ter bom peso à desmama, independente de sexo, e serem bons ganhadores de peso pós-desmama são importantes para atingirem o mais cedo possível o peso de abate com terminação adequada, o peso à puberdade e a menor idade ao primeiro serviço.

Segundo Silva (2000), a produção de leite das vacas é fator importante na bovinocultura de corte. A maior parte dos nutrientes ingeridos pelos bezerros nos primeiros meses de vida é suprida pelo leite materno. Vacas Nelore atingem máxima produção (4,7 kg/dia) nos primeiros 30 dias de lactação, permanecendo a produção

estável até os 90 dias, quando declina rapidamente até atingir a produção diária de 2,7 kg aos cinco meses. Vacas de origem europeia e seus mestiços usualmente apresentam maior produção de leite comparada a vacas Nelore.

1.3.3. A fase de recria e engorda

Quanto mais pesado o bezerro for desmamado, menor será o tempo para o abate e maior é a possibilidade de uma fêmea entrar em reprodução, quando a nutrição pós-desmama não for limitante. Quando se procura o abate de novilhos precoce, com 24-26 meses de idade e 480-540 kg de peso vivo (16-18@), o ganho médio diário do nascimento ao abate é acima de 0,6 kg. E, quando o objetivo é a produção de novilho superprecoce, o abate ocorre entre 440-500 kg, com 13-15 meses de idade e ganho médio diário acima de 1,0 kg.

O ganho de peso pré-desmama é influenciado pelo potencial genético do bezerro, pela habilidade materna da vaca e pelos nutrientes que são ofertados ao bezerro. O potencial genético pode ser melhorado pela seleção para precocidade de matrizes e de touros; a habilidade materna não deve ser selecionada para altas produções de leite, pois o nível nutricional das pastagens pode comprometer a condição corporal dessas vacas e consequentemente, os índices reprodutivos. O que pode ser feito para aumentar o ganho de peso pré desmama é manejar a alimentação do bezerro, levando em consideração o aspecto econômico desta prática (Silva, 2000).

A fase de recria é a que retém os animais por mais tempo, no Brasil, especialmente no subsistema tradicional de produção. Em animais abatidos por volta dos quatro anos, a recria pode prolongar-se por cerca de 30 meses, reduzindo-se para 10 a 12 meses na produção de novilhos precoces.

A eficiência de crescimento do animal ocorre em função de duas características básicas: a taxa de ganho de peso e a composição dos tecidos depositados. Do ponto de vista nutricional, pode ser abordada de duas formas: eficiência energética, que é expressa em megacaloria (Mcal) depositada/Mcal ingerida; ou eficiência alimentar, expressa em termos de kg de ganho de peso vivo/kg de alimento ingerido.

O nível nutricional e o manejo alimentar adotados durante a vida do animal afetam a taxa de crescimento, o tempo de acabamento, o peso e a proporção dos componentes da carcaça (músculo, gordura e ossos). A densidade energética da dieta pode direcionar o uso da energia para síntese de proteína ou de gordura. Esses fatores são essenciais para a obtenção de carcaça tida como ideal, ou seja, aquela que apresenta uma maior proporção de carne em relação a ossos e boa cobertura de gordura, que confere maior maciez e palatabilidade a carne.

O emprego da suplementação alimentar pode viabilizar o abate de animais mais jovens, com carcaças de melhor qualidade, além de aumentar a capacidade de suporte da propriedade. Dentre as vantagens do emprego da suplementação concentrada, para animais em fase final de terminação, estão o aumento na taxa de ganho de peso, o maior rendimento das carcaças e a maior deposição de gordura subcutânea.



Foto 2: Vista parcial de propriedade visitada na região Central do Estado.

1.4. Estratégias para aumentar a produtividade na pecuária bovina de corte

Vários trabalhos de pesquisas comprovam a possibilidade de aumento da produtividade da pecuária de corte bovina com o uso de tecnologias como suplementação nutricional estratégica, adubação de pastagens, manejo e/ou irrigação de pastagens, melhoramento genético animal, controle sanitário, entre outros. Entretanto, a maioria dos pecuaristas ainda não aplica tais técnicas e a pecuária brasileira continua aquém de suas reais potencialidades.

Neste item fez-se uma ampla revisão bibliográfica, apresentando resultados de pesquisas e práticas que respondem à necessidade de melhoria técnica e de produtividade da pecuária de corte nacional.

1.4.1. Pastagens

1.4.1.1. Correção e adubação dos solos para produção de forragem

A pastagem é a base da produção de bovinos de corte no país e o alimento de custo mais baixo (época das águas), quando comparado às suplementações de volumoso e/ou concentrado. A capacidade de suporte das pastagens é bastante variável em função do solo, clima, estação do ano, espécie ou cultivar da forrageira e, principalmente, do manejo aplicado. O desempenho animal necessário ou desejado e o sistema de produção adotado têm também efeito marcante sobre a capacidade de suporte da pastagem.

Os principais problemas na produtividade das pastagens são a ausência e o uso inadequado de correção e adubação de manutenção (Zimmer e Euclides Filho, 1997) e o manejo inadequado das espécies forrageiras, desrespeitando os períodos de pastejo e descanso corretos. O resultado é a queda acentuada da capacidade de suporte e do ganho de peso animal após três ou quatro anos da formação da pastagem.

A degradação das pastagens é um dos maiores problemas da pecuária brasileira que influem diretamente na sustentabilidade do sistema produtivo. Considerando a fase de recria e engorda de bovinos, a produtividade de carne de uma pastagem degradada está em torno de 2 arrobas/ha/ano, enquanto em uma pastagem em bom estado pode atingir, em média, 16 arrobas/ha/ano (Kichel e Kichel, 2002).

De acordo com Corrêa *et al.* (2000), baseados em dados de pesquisas realizadas no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte da Embrapa, é possível manter a capacidade de suporte de até 1,4 unidade animal (UA) por hectare na seca ao se utilizar adubação de manutenção a cada três anos. Esses valores estão de acordo com os dados obtidos no levantamento feito por Zimmer e Euclides Filho (1997) e Euclides (2002).

Euclides *et al.* (1997) estudaram a recuperação de pastagens de *Panicum maximum* com aplicação de calcário, fósforo e potássio durante a formação, mas sem adubação de manutenção. Os resultados mostraram que a produtividade caiu do primeiro para o terceiro ano em sistema de pastejo contínuo, concluindo que a redução da produção ocorreu pela falta da adubação de manutenção (Kichel e Kichel, 2002).

A correção e adubação do solo no estabelecimento (somente no primeiro ano) da forrageira proporciona maior taxa de lotação nas pastagens e, conseqüentemente, maior produção em termos de kg de carne/ha/ano (Tabela 15). Esse aumento está relacionado à maior produção de forragem ofertada ao bovino em quantidade e qualidade adequadas.

Tabela 15: Médias das taxas de lotação, ganhos por animal e por área em pastagens com diferentes espécies forrageiras sob diferentes correções e adubações no primeiro ano (estabelecimento).

Pastagem	Classe de solo	Adubação estabelecimento ton/ha	Taxa de lotação UA/ha	Ganho de peso vivo		Referências
Andropógon Marandu	LV	Sem	1,1	370	142	Nunes (1980)
Andropógon Marandu			0,7	450	148	
Andropógon Marandu		2 calcário				Andrade (1986)
	LV	0,5 supersimples	1,1	500	310	
		0,1 cloreto potássio	1,1	390	242	
		0,040 micro				
Marandu	LV	Sem	1,4	357	290	Bianchin (1991)
			1,8	273	320	
Decumbens Marandu		1 calcário	1,4	380	345	Euclides et al. (1993)
		0,35	1,3	395	345	
Colonião	LV	supersimples	1,2	420	325	
Tobiatã		100 cloreto	1,4	450	415	
Tanzânia		potássio	1,3	520	445	
		0,040 micro				
Braquiária	LA	1,5 calcário, 100 kg de P ₂ O ₅ , 40 kg de K ₂ O, 100 kg de N	2,0		771	Vilela (1981)

LV = latossolo vermelho, LD = latossolo distrófico, LA = latossolo amarelo

Fonte: Vilela, 1981; Euclides, 2000.

1.4.1.2. Manejo e rotação dos bovinos nas pastagens

Os diferentes métodos de manejo dos bovinos nas pastagens podem ser agrupados, basicamente, em três sistemas: contínuo, rotacionado e diferido. As opiniões sobre qual é o melhor sistema de utilização das pastagens são numerosas e divergentes, principalmente com relação às alternativas pastejo contínuo e rotacionado.

Diversos estudos têm mostrado efeito significativo da pressão de pastejo sobre o desempenho animal independente do sistema de pastejo utilizado. Um elemento comum nesses experimentos tem sido a interação entre a taxa de lotação e o sistema de pastejo. Com taxas de lotação de leve a moderada, o desempenho animal em pastejo contínuo pode ser igual ou maior do que o obtido em pastejo rotacionado. Por outro lado, o pastejo em manejo rotacionado favorece o desempenho animal por área e não individual, em pastagens onde são utilizadas taxas de lotação mais altas.

Como exemplo, cita-se a produtividade de *B. brizantha* cv. Marandu que, quando sob pastejo em manejo rotacionado e adubação nitrogenada, foi 50% maior do que aquela obtida em sistema de pastejo contínuo sem aplicação de nitrogênio. Da mesma forma, acréscimos de 75% e 100% foram observados em pastagens de *P. maximum* cv. Tanzânia submetidas a pastejo de animais em rotação e adubação nitrogenada de 50 kg e 100 kg de nitrogênio/hectare/ano, respectivamente, comparado às pastagens da cv. Tanzânia em pastejo contínuo e sem o uso de fertilização nitrogenada (Euclides, 2000).

O ganho de peso por área em sistemas de pastejo com manejo rotacionado e adubados pode chegar de 620 a 820 kg/ha/ano em forrageiras do gênero *Panicum* sp. (Tabela 16), com rotação de sete períodos de 35 dias, sendo maiores do que os ganhos observados em áreas de pastejo contínuo, que variaram de 140 a 450 kg/ha/ano.

Tabela 16: Médias das taxas de lotação, dos ganhos de peso por animal e por área em pastagens de *Panicum maximum* cvs. Tanzânia, Mombaça e Massai.

	Taxa de lotação UA/ha		Ganho de peso g/animal/dia		Ganho PV kg/ha/ano
	Seca	Águas	Seca	Águas	
Mombaça + 50 N	1,0	3,0	130	570	700
Massai + 50 N	1,1	3,2	10	400	620
Tanzânia + 50 N	1,0	2,9	140	615	725
Tanzânia + 100 N	1,1	3,2	125	635	820

Fonte: Euclides, 2000.

A irrigação de pastagens é outra estratégia que pode proporcionar crescimento da forragem quando a limitação for apenas o déficit hídrico e as condições de solo, temperatura (máxima e mínima), luminosidade (qualidade e quantidade), nível de adubação e correção estiverem adequadas.

A espécie forrageira a ser implantada tem que ter alta resposta de crescimento (produção) quando adubada, boa capacidade de rebrota, bom valor nutritivo e consumo, e alta produção por área durante o ano. As espécies mais utilizadas são

Panicum sp. (Tanzânia e Mombaça), *Brachiaria* sp. (Marandú e Xaraés), *Cynodon* sp. (Tifton e Coast cross) e *Pennisetum* sp. (Elefante). Todas essas espécies possuem suas vantagens e desvantagens associadas, e devem ser escolhidas em função do tamanho da área a ser formada, tipo de solo, nível de adubação, localidade geográfica (latitude), produtividade, custo de implantação, etc (Barbosa e Souza, 2007).

O potencial de produção animal em pastagens irrigadas pode ser de 1.070%, 750% e 250% maior do que os resultados de fazendas média, extensiva melhorada e intensiva, respectivamente (Aguiar e Silva, 2002) (Tabela 17). Cabe salientar que a comparação não pode ser feita diretamente, pois a proporção de escala, em hectares, é variável em função desses sistemas, isto é, o pivô de irrigação não irá abranger toda a área de uma propriedade, entretanto é inegável o aumento de produção nessa tecnologia.

Tabela 17: Valores de produtividade - UA/ha, animal/ha, kg de peso vivo (PV)/ha/ano - e ganho médio diário (GMD), em diferentes tecnologias nos sistemas de produção de bovinos em recria e engorda, em pastagens no Brasil.

Tecnologias	UA/ha	Animal/ha	GMD - kg	Kg PV/ha/ano
Pastagem degradada	0,5	0,65	0,35	84
Fazenda média	0,7	0,95	0,37	129
Extensiva melhorada	1,0	1,3	0,41	195
Adubação uma ou duas vezes/ano e/ou consorciada	1,5	1,9	0,50	345
Fazenda intensiva	3,0	4,0	0,55	810
Fazenda intensiva com irrigação	6,3	7,6	0,60	1.650
Fazenda irrigada potencial estimado	7,5	9,75	0,60	2.130

Fonte: Aguiar e Silva, 2002.

Barbosa *et al.* (2014) avaliaram os resultados produtivos da introdução de tecnologias de manejo de pastagens (reforma e adubação) e suplementação alimentar, entre outras, em fazendas no bioma amazônico, do Projeto Pecuária Integrada de Baixo Carbono (Instituto Centro de Vida), e encontraram aumento da

produtividade em até 27 arrobas/hectare (810 kg de PV/hectare) nas áreas intensificadas.

A reforma da pastagem degradada foi, em média, de 34,92 hectares por fazenda (6,44 % da área total de pastagem efetiva), com um custo médio de implantação de R\$ 2.067,89 por hectare (pastagens, cerca elétrica, cochos, bebedouros, caixa d'água). Essa área foi denominada unidade de referência tecnológica (URT). Na URT foi colocada a categoria de recria de bovinos de corte. Ao comparar com a Fazenda de baixa tecnologia (Tabela 18), pôde-se notar que, na média, todos os indicadores avaliados (taxa de prenhez, mortalidade e lotação, e produção de arrobas) foram superiores nas fazendas que utilizaram as tecnologias preconizadas no sistema Pecuária Integrada de Baixo Carbono (PIBC).

Tabela 18: Índices zootécnicos do Projeto Pecuária Integrada de Baixo Carbono (PIBC) obtidos no período de abril/13 a março /14.

	Integrada (PIBC) Média		Integrada (PIBC) Máximo		Integrada (PIBC) Mínimo		Baixa tecnologia
	Fazenda	URT	Fazenda	URT	Fazenda	URT	Fazenda
Número de Cabeças	1.156	139	3.153	154	338	136	526
Taxa de prenhez (%)	85,33	NA	91,0	NA	80,0	NA	57,0
Arrobas produzidas/hectare	12,06	21,58	15,6	27,34	7,44	17,67	6,69
Lotação (UA/hectare)	1,65	2,76	1,92	3,10	1,2	2,43	1,39

NA – não aplica

Fonte: Barbosa et al., 2014.

Ao comparar a URT com a média da Fazenda, notou-se maior lotação e produção de arrobas (Tabela 18), fato esse decorrente da adubação de manutenção das pastagens (34 kg de potássio e 110 kg de nitrogênio por hectare) e rodízio dos animais nos piquetes (oito piquetes por módulo de URT). O mínimo de lotação e produção na URT, de 2,43 UA/ha e 17,67 arrobas/ha, foram superiores à média da região de Alta Floresta (MT), que é de 1,12 UA/ha e 4,7 arrobas/ha/ano. O valor máximo encontrado, de 3,10 UA/ha e 27,34 arrobas/ha para o primeiro ano de implantação e monitoramento, demonstra que a tecnologia de manejo intensivo de

pastagens é capaz de aumentar a produtividade, o que reduz a pressão de desmatamento para formar novas áreas de pastagens.

1.4.2. Suplementação nutricional estratégica

Em razão da sazonalidade das gramíneas forrageiras nos trópicos, caracterizada pela diminuição da produção e do valor nutritivo nos períodos secos do ano, ocorre a desnutrição dos animais criados a pasto e, conseqüentemente, baixo ganho de peso nesta época. O desenvolvimento dos bovinos pode também ser comprometido com a ocorrência de veranicos prolongados.

Essas épocas de menor desempenho do animal devem ser consideradas em um programa de produção de carne. O ideal seria ter crescimento uniforme durante a vida do bovino. Devido ao desequilíbrio entre os ganhos na época das águas e da seca, é necessária a suplementação alimentar em certos períodos, para que se possa abater animais com idade menor do que 30 meses (Carvalho et al., 2003).

O uso de suplementos múltiplos - proteína, energia, minerais, vitaminas, aditivos - na época da seca tem sido satisfatório, pois evita a perda de peso, característica para animais não suplementados nesta época crítica do ano. Vários trabalhos demonstraram ganho de peso de bovinos entre 0,059 a 0,740 kg/animal/dia e consumo diário por animal de suplementos de 0,05 a 0,6% do peso vivo (Vilela *et al.*, 1983; Barbosa *et al.*, 1998; Bergamaschine *et al.*, 1998; Paulino, 1999; Euclides, 2001; Gomes Jr. *et al.*, 2001). Esse ganho de peso é também função da quantidade e qualidade de matéria seca da forragem disponível por hectare. Além disso, fatores ligados ao animal - raça, sexo, peso, estágio fisiológico, idade e sanidade - e ao ambiente - temperatura, umidade relativa, entre outros - influenciam o ganho de peso. Do ponto de vista econômico, estas práticas devem estar enquadradas dentro do sistema produtivo de forma a elevar a sua lucratividade (Pilau *et al.*, 2003).

Mesmo na estação chuvosa, quando, aparentemente, as pastagens podem atender às demandas nutricionais dos animais, a suplementação de proteína e energia pode ser benéfica. Alguns trabalhos mostram que a suplementação de proteína durante a

estação chuvosa proporciona ganho adicional diário entre 160 e 300 g/animal (Paulino *et al.*, 2002; Barbosa *et al.*, 2007).

Trabalhos de pesquisas mostram ganhos de pesos diários de bovinos, na fase de recria, que variam de 0,543 a 1,380 kg/animal, para consumo de suplementos de 0,2% a 0,5% do peso vivo. Na fase de engorda os ganhos variam de 0,671 a 1,240 kg/animal/dia para consumo de suplementos de 0,% e 1,2% do peso vivo (Carvalho *et al.*, 2003).

1.4.2.1. *Creep-feeding*

Após o primeiro mês de lactação, a quantidade de leite ingerida pelos bezerros não supre a quantidade de nutrientes necessários para o seu crescimento ideal. Esta deficiência deverá ser atendida pela suplementação de ração concentrada e pastagens de boa qualidade.

Considerando que o leite possui 0,75 Mcal/kg, para suprir o requisito do bezerro no primeiro e segundo meses de vida seriam necessários em torno de 4,4 e 6,8 kg de leite por dia, respectivamente. Em vacas zebus seria difícil suprir totalmente com o leite o requisito de energia digestível necessário a partir do segundo mês de vida (Silva, 2000). Uma das estratégias adotadas para suprir esta deficiência é o *creep-feeding*.

O *creep-feeding* consiste na utilização de um cocho privativo, em que apenas o bezerro tem acesso, e através do qual receberá um esforço alimentar com ração concentrada balanceada. Os fatores que afetam as respostas do uso do *creep-feeding* são a quantidade e qualidade do pasto, a produção de leite das mães, o potencial genético de crescimento, idade e sexo dos bezerros a desmama, tempo de administração, o consumo e tipo de suplemento (Scarath *et al.*, 1968; Martin *et al.*, 1981; Cunha *et al.*, 1983; citados por Pacola *et al.*, 1989). O aumento pode variar de 8 a 42 kg por bezerro (Tabela 19).

Tabela 19: Efeito do creep-feeding no desempenho de bezerros a desmama.

Fonte	Raça	Consumo kg/dia	Suplemento	Peso a desmama (kg)	
				Creep	Sem
Pacola et al. (1977)	Guzerá	1,157	14% PB, 80% NDT	171,60	144,80
Cunha et al. (1983)	Sta. Gertrudis	1,300	17% PB, 82% NDT	180,00	139,50
Pacola et al. (1989)	Nelore	0,328	15% PB, 80% NDT	193,80	180,80
Nogueira (2001)	Nelore	0,610	20% PB, 75% NDT	163,80	155,10
Sampaio et al. (2001)	Canchim	0,595	16% PB	216,00	207,90
Siqueira et al. (2001)	Nelore-Limousin, Nelore-Belgian Blue	0,718	16%PB	174,00	148,90
Benedetti et al. (2002)	Simental x Nelore, Angus Nelore	1,400	19% PB, 75% NDT	256,73	224,40

Fonte: Adaptado de Carvalho et al., 2003.

As suplementações com consumo mais elevado proporcionam ganhos de peso superiores, mas com custo maior. Trabalhos utilizando o *creep-feeding*, realizados nos Estados Unidos, tiveram custos de suplementação que variaram de US\$ 37 a US\$ 74 por cabeça/período e o ganho adicional em arrobas de US\$ 25 a US\$ 30, tornando a suplementação, em sua maioria, inviável economicamente.

O consumo elevado de concentrado pelos animais leva ao efeito de substituição da pastagem, sendo que o ganho de peso não é compensado economicamente (Arthington, 2004). Quando o consumo é menor (entre 0,4 a 0,7 kg/dia), utilizando cerca de 7 a 10% de sal comum como regulador da mistura concentrada, essa suplementação passa a ter efeito aditivo suprindo as deficiências nutricionais que poderiam ocorrer com a ingestão de pastagem e leite; desta maneira, a viabilidade econômica pode ser positiva.

Esse cenário pode mudar em função do preço da ração concentrada e do preço de venda da arroba (Barbosa e Souza, 2007). O uso do *creep-feeding* também dependerá do custo da suplementação e do sistema de produção para venda de bezerros ou para recria e engorda desses animais no ciclo completo. Para os sistemas de cria, o ganho em arrobas adicional deve pagar pelo menos o custo do suplemento e as depreciações das instalações, e no ciclo completo, o efeito do

maior peso a desmama pode ser interessante para maior precocidade sexual e de abate, sendo que não pode ser calculada somente a economicidade da suplementação.

1.4.3. Semiconfinamento e confinamento

O semiconfinamento consiste no fornecimento de concentrado para animais que estão em pastagens diferidas. As pastagens diferidas são aquelas áreas vedadas, durante o final das águas, fevereiro a abril, onde será acumulada uma quantidade de forragem suficiente para os animais pastejarem por certo período da seca.

Esta técnica baseia-se na alimentação do animal no pasto e no cocho (ração concentrada). O concentrado é distribuído na proporção de 0,6% a 1,5% do peso vivo dos animais; se o pasto diferido tiver boa quantidade de matéria seca suportará de 1,5 a 3 animais por hectare, durante 90 a 120 dias. A técnica tem algumas vantagens como a utilização de pouca estrutura e mão de obra e o ganho esperado pode chegar entre 500 a 900 g/animal/dia (Mello, 1999).

A terminação de bovinos em confinamento já foi usada como estratégia para aproveitamento das características sazonais do mercado brasileiro, que permitiam altas rentabilidades devido às diferenças de preço do boi gordo entre a safra e a entressafra que chegavam a mais de 40% nas décadas anteriores, sendo que atualmente não passa os 20%.

Atualmente, o confinamento deve ser encarado como uma alternativa estratégica para aumentar a escala de produção da propriedade (arrobas/hectare/ano), retirada da categoria de engorda das pastagens na seca para entrada dos animais de recria e para produção de novilhos precoces.

O sistema de confinamento visa o fornecimento total da dieta do animal no cocho, que podem ser formadas pela combinação de uma fonte de volumoso e concentrado, normalmente formadas pela combinação de uma fonte de alimento volumoso e uma fonte de alimento concentrado. Os volumosos mais comuns são:

silagens de capins tropicais (*Panicum* sp., *Brachiaria brizantha*, etc.) silagem ou capineira de capim elefante, silagem de milho, sorgo, cana-de-açúcar, bagaço hidrolisado, etc. (Mello, 1999).

No entanto, como alternativa para os entraves da produção e estocagem de alimentos volumosos, a utilização de dietas com maior proporção de concentrados (70 a 90% da matéria seca da dieta total) ou dietas de exclusivo concentrado (100% na matéria seca da dieta total) demonstrou trazer grandes benefícios para a operacionalização do confinamento. Os ganhos de peso vivo variam de 1,0 a 1,8 kg/animal/dia, dependendo da genética e sexo dos animais, da qualidade do volumoso, do manejo e da quantidade de ração concentrada utilizada (Tabela 20).

Tabela 20: Ganho de peso médio diário (GMD) de animais de diferentes genéticas e classes sexuais terminados em confinamento com diferentes níveis de concentrado na dieta.

Genética	Classe sexual	Concentrado (%)*	GMD	Autor
Charolês x Nelore	Macho inteiro	22	1,05	Missio et al. (2009)
		40	1,29	
		59	1,40	
		79	1,43	
Canchim	Fêmea		1,32	Fernandes et al. (2007)
	Macho castrado	60	1,30	
	Macho inteiro		1,65	
Nelore			1,37	Mandarino et al. (2013)
Nelore x Brahman	Macho inteiro	≥ 75	1,20	
Nelore x Angus	Macho castrado	60	1,30	Euclides et al. (2001)
Red Angus x Nelore	Macho Inteiro	72	1,58	Igarasi et al. (2008)

*nível de concentrado na dieta com base na matéria seca total.

A diferença entre os dois sistemas baseia-se no custo de produção e ganho de peso dos animais. No confinamento, o custo da arroba produzida é mais elevado em razão da demanda por instalações, máquinas, mão de obra específica, entre outros, mas o bovino ganha mais peso, desde que a dieta esteja balanceada (Mello, 1999). Sendo assim, esta tecnologia torna-se viável mesmo sendo necessário um maior desembolso financeiro para sua implantação (em torno de R\$ 500,00/cabeça estática).

Este tipo de tecnologia deve ser analisado como atividade estratégica dentro do sistema de produção, pois proporciona melhor desempenho animal e, conseqüentemente, a retirada de uma categoria (novilha de 2 a 3 anos, garrotes de 2 a 3 anos, ou bois de 3 a 4 anos) do sistema, levando ao aumento na produtividade anual - arrobas produzidas/hectare/ano - e, normalmente, aumento da rentabilidade da atividade.

Bicalho *et al.* (2012) avaliaram diferentes estratégias alimentares da desmama ao abate de novilhos Nelore. Todos bovinos foram abatidos até 27 meses de idade, sendo que todas as estratégias alimentares avaliadas apresentaram um valor positivo para resultado de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR).

O VPL é a fórmula matemático-financeira capaz de determinar o valor presente de pagamentos futuros descontados a uma taxa de juros apropriada, menos o custo do investimento inicial, enquanto a TIR é a taxa de juros ou de desconto que torna uma série de receitas e desembolsos iguais no presente. Por definição, a TIR é a taxa que torna o VPL igual a zero.

A suplementação alimentar obteve resultados econômicos positivos para todas as estratégias avaliadas. Contudo, a suplementação proteico-energética com consumo de 0,2% do PV no primeiro período seco, seguida de uma suplementação mineral nas águas e a terminação feita em confinamento, apresentou melhor resultado de caixa, VPL e TIR (Tabela 21). Esses resultados demonstram a viabilidade econômica da suplementação nutricional estratégica para bovinos em sistemas tropicais, aliando aumento de produtividade e redução de idade ao abate.

Tabela 21: Médias das despesas, da receita, do resultado de caixa, do valor presente líquido (VPL) e da taxa interna de retorno (TIR) das diferentes estratégias de suplementação.

Despesa	Tratamentos							
	BPConf	BPsemi	BMConf	BMsemi	APConf	APsemi	AMConf	AMsemi
Compra de Animais – R\$	425,00	425,00	422,50	420,00	415,00	422,50	425,00	440,00
Suplementação – R\$	612,54	530,65	460,48	378,54	628,34	546,34	476,17	394,17
Mão de obra – R\$	103,46	115,71	103,46	115,71	103,46	115,71	103,46	115,71
Medicamentos – R\$	16,00	20,00	16,00	20,00	16,00	20,00	16,00	20,00
Arrendamento pasto – R\$	210,00	300,00	210,00	300,00	210,00	300,00	210,00	300,00
Sub-Total (A) – R\$	1.367,00	1.391,35	1.212,44	1.234,25	1.372,69	1.404,54	1.290,54	1.269,94
Receita								
Venda de Animal (B) – R\$	1.676,77	1.583,67	1.535,42	1.536,67	1.622,50	1.640,00	1.639,59	1.577,07
Resultado de Caixa (A-B) – R\$/bovino	309,77	192,32	323,02	302,42	249,81	235,46	349,00	307,13
VPL* – R\$	212,02	92,00	230,55	198,77	157,48	129,40	252,10	199,57
TIR**	2,09%	1,16%	2,36%	1,91%	1,72%	1,37%	2,45%	1,96%

*Taxa de juros de 0,56% ao mês. **ao mês

1.4.3.1. Escala de produção em confinamento

Um aspecto de grande importância na rentabilidade do confinamento é a escala de produção. Segundo Bannock (1977), há economia de escala quando a expansão da capacidade de produção de determinado empreendimento causa aumento dos custos totais de produção menor que, proporcionalmente, os do produto, resultando em menores custos médios de produção no longo prazo.

Segundo Lopes *et al.* (2007), o efeito da economia de escala pode ser percebido quando, à medida em que se aumenta a produção, os custos fixos são mantidos constantes, levando à redução dos custos médios unitários por arroba de carne, em função da diluição dos custos fixos em maior quantidade de produto.

Avaliando os efeitos da escala de produção na terminação de bovinos de corte em confinamento, a partir de programa de simulação de confinamento de 100, 500 e 1.000 cabeças (machos castrados), os autores confirmaram a viabilidade da atividade e identificaram os componentes de maior influência sobre os custos finais. Os resultados obtidos mostraram que a escala de produção afetou diretamente o

custo total de produção da arroba de carne e, conseqüentemente, a rentabilidade. Os sistemas com maior escala apresentaram menor custo total unitário. Os itens que mais pesaram no custo total nos três sistemas foram, em ordem decrescente: aquisição de animais, alimentação e mão de obra. Nos três sistemas, tanto a margem bruta quanto margem líquida foi positiva mostrando que a atividade foi rentável e pode-se manter no longo prazo.

Leão *et al.* (2012) encontraram no sistema de confinamento com baixa escala (132 cabeças) arroba produzida mais cara, mas o resultado econômico foi compensado pela variação de preço de compra e venda da arroba. No sistema de média escala (1241 cabeças), o custo da arroba produzida no confinamento foi mais baixo que o valor de venda, sendo assim, com lucro na atividade e, assim como no caso anterior, também beneficiado pela variação de preço de compra e venda da arroba (Tabela 22). É importante ressaltar que, nesse estudo não foram considerados outros benefícios decorrentes da adoção de confinamento no sistema de produção, como a antecipação das receitas e os custos de permanência destes animais por mais tempo na fazenda.

Tabela 22: Avaliação econômica de confinamento de baixa e média escala de produção em Minas Gerais, no ano de 2011.

Custos Operacionais Variáveis – COV	Baixa Escala (132 cabeças)		Média Escala (1241 cabeças)	
	TOTAL R\$	COT %	TOTAL R\$	COT %
Dieta	46.357,98	23,37	363.639,85	20,73
Máquinas / Mão de obra	7.333,33	3,70	41.908,15	2,39
Vacinas e Outros	5.473,00	2,76	4.086,00	0,23
Compra de bovinos	136.994,98	69,05	1.321.197,02	75,30
Subtotal	196.159,29	98,87	1.730.831,02	98,65
Custos Operacionais Fixos – COF	2.245,33	1,13	23.648,10	1,35
Custo Operacional Total – COT	198.404,62	100,0	1.754.479,12	100,00
Receitas Totais – RT	TOTAL R\$	R\$/@	TOTAL R\$	R\$/@
Vendas de bovinos	200.896,08	98,00	1.875.945,06	98,18
Custo arroba produzida (R\$)		154,43		92,11
Margem Bruta (MB) = RT – COV	4.736,79		145.114,04	
Lucro Operacional (LOP) = MB – COF	2.491,46		121.465,94	
Lucro Operacional - R\$/Cabeça	18,87		98,35	
Retorno ao Capital Investido- %mês	0,42		1,80	

Fonte: Leão *et al.*, 2012

Portanto, os preços de compra de animais e alimentos, além do preço de venda, são de fundamental importância para a viabilidade econômica do confinamento. Em regiões onde o preço de compra do boi (na entrada) é superior a 20% da arroba do boi gordo; os preços de grãos e subprodutos são elevados, devido à distância da origem até a fazenda; e os preços de boi gordo (na venda) não são elevados, é totalmente descartada a possibilidade de realizar confinamento, pois certamente será inviável economicamente na maioria dos anos.

1.4.4. Integração Lavoura-Pecuária (ILP)

A integração da atividade agrícola com a pecuária pode resultar em melhorias técnicas e econômicas nos sistemas de produção. Ultimamente, pressões como o aumento do preço da terra têm promovido a substituição da atividade pecuária pela agricultura, especialmente em regiões em que a terra é mais valorizada.

Problemas como a queda de produtividade também são observados em lavouras convencionais, devido ao cultivo sucessivo, por vários ciclos, em monocultura. O processo de degradação pode ser observado, na prática, pela presença de plantas daninhas, aumento de incidência de pragas, erosões, voçorocas, dentre outros.

O uso intensivo dos recursos naturais tem levado à sua exaustão e, nesse sentido, o consórcio das atividades é alternativa viável em todos os seus aspectos, propiciando ambiente ideal para as culturas, além do menor impacto nos ecossistemas terrestres, os quais vivem integrados das mais simples às mais complexas teias e relações.

A integração pode ser realizada no sentido de promover a renovação de pastagens degradadas e no estabelecimento de pastagens. O “Sistema Santa Fé”, por exemplo, integra o cultivo de grãos e forrageiras. Geralmente, cultiva-se uma a duas culturas solteiras (início das chuvas: milho, soja, arroz) por ano, além de uma na safrinha (milho, sorgo ou milheto), consistindo em um consórcio de uma cultura precoce com uma forrageira (Ex.: *Brachiaria brizantha*).

A ILP propicia a rotação de culturas e permite a utilização residual de insumos aplicados em uma cultura em benefício da outra. As principais vantagens associadas à atividade são a conservação das propriedades físicas e químicas do solo, quebra do ciclo de doenças e pragas, redução na população de plantas daninhas e redução do uso de defensivos agrícolas. Como consequências, tem-se o aumento da taxa de lotação animal, melhoria na fertilidade e produtividade do solo, maior eficiência no uso de maquinário e mão de obra e diversificação das fontes de renda, além da diminuição da erosão, proporcionando preservação dos mananciais hídricos, dentre outros (Leonel, 2007).

O sistema de ILP visa à recuperação das pastagens degradadas, recompondo-as por meio do sistema produtivo de grãos e carne/leite, com menor impacto ao ambiente. A pastagem é considerada degradada quando ela produz menos de 40% do que poderia produzir em condições ideais de fertilidade do solo, manejo e precipitação pluviométrica. Solo degradado é aquele que apresenta alta acidez, baixa fertilidade e superfície erodida por um ou mais processos erosivos (Broch, 2000).

Segundo Kichel *et al.* (2001), uma das principais causas da degradação das pastagens é a redução da fertilidade do solo em razão da perda de nutrientes no processo produtivo, por exportação no corpo dos animais, erosão, lixiviação, volatilização, fixação e acúmulo nos malhadores. Afirma, ainda, que as perdas podem chegar a 40% do total de nutrientes absorvidos pela pastagem em um ano de crescimento, provocando empobrecimento contínuo do solo e a redução no crescimento das pastagens, a uma taxa de aproximadamente 6% ao ano.

Em um agroecossistema, a matéria orgânica é responsável pela manutenção da micro e meso vida no solo, sendo a bioestrutura e a produtividade do solo dependente de sua presença. Possuidora, em média, de 57% do carbono, é formada por restos de vegetais e animais (Mesquita, 2000). Em um ecossistema em equilíbrio, o teor de matéria orgânica do solo é constante, devido à taxa de incorporação de restos orgânicos e a decomposição de organismos. Integrando a

agricultura com a pecuária, em um sistema de produção, há ativação da flora microbiana com a cobertura morta, fornecida principalmente pela pastagem, e o nitrogênio, fornecido pelos restos culturais, por exemplo, da soja.

O plantio direto é o sistema mais eficiente no controle das perdas de solo e água, afirma Hernani (1999). Em trabalho realizado no período de 1987-1994, observou que as perdas de solo são da ordem de 0,79 t/ha/ano. Isso representa sete vezes menos que o observado no sistema de preparo convencional (grade pesada + grade niveladora). As perdas de água no mesmo período foram da ordem de 27 mm/ano, o que corresponde a quatro vezes menos que o sistema de grade pesada + niveladora. As perdas no sistema de plantio direto se estabilizaram no SPD a partir do quarto ano, enquanto no sistema convencional aumentaram uniformemente com o tempo.

Ainda, segundo Kichel (2001), a despeito dos nutrientes extraídos pela pastagem durante o ano, cerca de 80 a 85% retornam ao solo. Apenas 9% do N, 10% do P e 1% do K retidos na carcaça do animal. Portanto, a erosão poderá tirar do solo 90% dos nutrientes absorvidos por uma pastagem. O autor afirma, ainda, que a erosão causa mais prejuízos que a exportação pelos animais. Conclui, então, que o SPD oferece maior estabilidade ao sistema ILP.

1.4.5. Sistemas silvipastoris (SSP)

Os sistemas silvipastoris (SSP) são modalidades de sistemas agroflorestais (SAF's) e consistem em técnicas de produção que integram animais, plantas forrageiras e árvores. Podem, ainda, integrar a agricultura, sendo denominados sistemas agrossilvipastoris. Geralmente, essa integração faz com que a complexidade da exploração seja maior.

Os SAF's são sistemas extremamente complexos, pois dependem de aspectos relacionados à transmissão da energia luminosa (comprimento de onda), adaptações morfofisiológicas das forrageiras, manejo da água, interação das populações microbianas do solo e efeitos de competição entre as culturas, tudo isso

atuando conjuntamente por um longo período de tempo. Os benefícios desses sistemas, além de propiciarem um microclima ímpar, são múltiplos, de caráter ecológico, social e econômico. Constituem, então, uma importante alternativa para o agronegócio, especialmente para pequenos produtores, permitindo diversificar sua renda.

Teoricamente, os princípios de conservação nos SSP's são os mesmos do SPD e da ILP. O componente arbóreo atua diminuindo a erosão e, conseqüentemente, a degradação do componente forrageiro, principalmente por reduzir o impacto das gotas de chuva sobre o solo e a velocidade dos ventos. Além disso, interações micorrízicas ou apenas da microbiota geral do solo atuam enriquecendo-o, aumentando a fertilidade. É possível, assim, o aproveitamento dos nutrientes desde a porção mais rasa do perfil até as mais profundas, além da ciclagem dos mesmos pela decomposição da serrapilheira.

A escolha das espécies forrageiras e arbóreas deve considerar, além dos aspectos técnicos, os produtos pretendidos e sua demanda nos mercados regionais. Primeiramente, as copas das árvores pretendidas devem permitir que a luz penetre no sub-bosque, para não prejudicar o desenvolvimento da forrageira. O espaçamento deve ser suficiente para formação de cobertura vegetal pastejável.

A orientação de plantio das árvores deve maximizar a luminosidade. Desta forma, o plantio no sentido leste-oeste proporciona maior insolação, especialmente nas entrelinhas. As espécies forrageiras mais utilizadas são as dos gêneros *Brachiaria*, *Panicum*, *Andropogon*, *Cynodon*, algumas gramíneas anuais (azevém e aveia) e leguminosas (Garcia *et al.*, 2004). Porém, os melhores resultados têm sido obtidos com a utilização de *Panicum maximum*, *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha* (Garcia *et al.*, 2005).

Segundo Porfírio-da-Silva (2005), existem cinco razões para arborização de pastagens: pressão de utilização de boas práticas; luta contra o marketing ambiental negativo, crescente mercado de madeira plantada; ambiência animal, busca de produtos diferenciados e agregação de renda. As árvores assumiriam um papel

complementar ou suplementar da pecuária, podendo tanto servir como proteção aos animais como, em um segundo momento, incrementar a renda da propriedade.

Marlats *et al.* (1995), ao comparar monoculturas de árvores, de pastagem e pastagem arborizada com 250 e 456 árvores por hectare, detectaram que a melhor taxa interna de retorno do investimento ocorreu no sistema de pastagem arborizada, superando a renda líquida obtida nas monoculturas. A arborização consiste em estratégia econômica e ambiental para a atividade pecuária.

Segundo Ofugi *et al.* (2008), sistemas de ILPF, com 250 a 350 árvores de eucalipto/ha para corte aos oito a doze anos de idade, são capazes de produzir 25 m³/ha/ano de madeira, o que corresponde ao sequestro de aproximadamente 5 t/ha de C ou 18 t/ha de CO_{2eq} por ano. Isso equivale à neutralização da emissão de GEEs de aproximadamente 12 bovinos adultos/ha/ano. Fica evidente a relevância desses sistemas na remoção de GEEs da atmosfera e na melhoria das condições ambientais de sistemas pecuários.

Costa *et al.* (2012) avaliaram economicamente dois sistemas de iLPF com eucalipto, em comparação a um sistema de iLP, e chegaram à conclusão de que os sistemas de iLPF exigem maior investimento para implantação e, por vezes, apresentam fluxo de caixa líquido negativo, dada a esperada queda na produção de carne em virtude do componente florestal. No entanto, a receita gerada pelo componente florestal no longo prazo resulta em alto retorno do capital investido.

Por fim, os sistemas silvipastoris têm como um de seus maiores trunfos o aumento do bem-estar animal, pela provisão de sombra. Além de possibilitar ao animal proteção (de altas e baixas temperaturas e do vento), aumenta o conforto térmico e contribui para a produtividade. Quando o animal fica sujeito a temperaturas superiores à sua tolerância, a primeira resposta é a redução da ingestão de matéria seca (Van Soest, 1994), com consequente diminuição da produção. Evidentemente, haverá maior benefício pela oferta de sombra quanto mais quente for o clima do local em questão.

A ILPF pode contribuir com a imagem da pecuária brasileira, ao mesmo tempo em que favorece a produção animal e de madeira renovável.

1.4.6. Melhoramento genético animal

O rebanho brasileiro é constituído em sua grande maioria por animais zebuínos, seja de aptidão leiteira, para corte ou dupla aptidão. A predominância dos zebuínos no Brasil se deve principalmente à sua grande adaptabilidade ao ambiente tropical e a sistemas de criação extensivos (Euclides Filho, 1999).

O melhorista ou criador muda a constituição genética do rebanho, promovendo o melhoramento genético, através da seleção - que consiste na escolha dos animais que serão os pais da próxima geração -, ou por meio do cruzamento entre indivíduos de diferentes raças ou espécies.

As raças de bovinos utilizadas para a produção de carne são numerosas, possuindo diferentes capacidades de adaptação ao clima, resistência aos parasitas, taxa de crescimento, habilidade materna, eficiência reprodutiva, acabamento de carcaça, exigências nutricionais, entre outros aspectos (Rennó et al., 2000).

A estratégia usada para o cruzamento é promover a heterose, incorporação de genes desejáveis de forma rápida, e, ainda, a complementação de características desejáveis de duas ou mais raças (Rennó et al., 2000). A escolha do cruzamento depende de uma série de fatores como clima, parasitas, exigência nutricional, mercado, adaptação da raça ao meio, entre outros.

Os resultados de pesquisas mostram a superioridade dos animais cruzados em relação aos zebuínos puros para características reprodutivas, de habilidade materna e crescimento (Alencar, 1997, citado por Rennó et al., 2000). Em um trabalho realizado por Marcondes et al. (2011), os animais cruzados foram superiores em relação ao ganho de peso e peso final quando comparados às raças puras (Tabela 23).

Tabela 23: Desempenho de animais de três grupos genéticos terminados em confinamento.

Grupo genético	Peso final (kg)	GPD (Kg)
Nelore	449,13	1,12
Angus x Nelore	483,09	1,32
Simental x Nelore	473,11	1,41

Fonte: Marcondes et al. 2011.

Em uma revisão de trabalhos Barbosa (1998), citado por Rennó *et al.*, (2000), os animais cruzados foram, em média, 20,5% superiores em relação ao ganho de peso, quando comparados às raças puras. Com relação ao rendimento de carcaça, não foi constatada superioridade significativa dos animais cruzados. Para os resultados de grau de acabamento houve uma grande variação. Entretanto, a maioria dos resultados (77,3%) indicou que os animais cruzados apresentaram espessura de gordura muito próxima ou inferior ao limite mínimo de três milímetros (mm). Em animais terminados em confinamento foi observado que os cruzamentos com raças continentais apresentaram menor taxa de deposição de gordura e, em animais terminados a pasto, a espessura aumentou de acordo com o aumento da idade ao abate e a proporção de raças zebuínas.

1.4.7. Eficiência reprodutiva no rebanho bovino de corte

A baixa eficiência reprodutiva das fêmeas observada na maioria dos rebanhos, seja pela idade tardia à primeira cria ou pelo longo intervalo entre as parições sucessivas, é um dos fatores que mais limitam a produção de carne bovina em regiões tropicais (Pelicioni *et al.*, 1999).

Uma das maneiras de se avaliar a eficiência reprodutiva é por intermédio da idade a puberdade e ao primeiro parto, que reflete não só as diferenças genéticas entre os indivíduos, mas também as condições de manejo e alimentação durante o período de crescimento do animal, antes do período reprodutivo propriamente dito (Pelicioni *et al.*, 1999).

Outro fator a ser considerado é a taxa de reconcepção da primípara, pois de nada adianta antecipar a idade à puberdade se, posteriormente, a taxa de prenhez for baixa e for necessário o descarte da matriz vazia que foi selecionada na fazenda. Fatores relacionados à nutrição - oferta em qualidade e quantidade - e técnicas de manejo reprodutivo - desmame temporário ou precoce, protocolos hormonais, massagem uterina, etc. - são imprescindíveis para o reestabelecimento da atividade ovariana e uterina para nova concepção.

1.4.7.1. Desenvolvimento e idade a puberdade da novilha

A idade a puberdade tem impacto sobre a eficiência reprodutiva, produtiva e econômica em fazendas de bovinos de corte e relaciona-se com a taxa de crescimento e o desenvolvimento adequado da novilha em recria, para que os processos endocrinológicos estejam adequados e possam resultar na maturidade sexual (Maquivar & Day, 2009).

A maturidade sexual da novilha será atingida conforme o manejo e as condições edafoclimáticas da fazenda, sendo influenciada pela raça, peso e escore corporal, habilidade materna de sua mãe, o manejo nutricional pós-desmama, qualidade e quantidade de forragem, nível de suplementação (volumosa e ou concentrada), sanidade, entre outros.

Em animais Zebuínos, a idade a puberdade é bem variável (16 a 40 meses), assim como a idade a primeira parição (24 a 62 meses), embora seja possível, através da nutrição, conseguir antecipação na maturidade sexual de novilhas zebuínas (Maquivar & Day, 2009). O desenvolvimento da novilha é diretamente dependente de um adequado programa nutricional, para que o animal possa expressar sua genética. A deficiência múltipla - energia, proteína, minerais e vitaminas - leva à subnutrição, com queda de ganho médio diário e menor peso ao sobreano, com consequente atraso na idade a puberdade.

O escore corporal de vacas e novilhas de corte é um importante fator que altera a fertilidade do rebanho, sendo o nível energético da dieta o principal fator nutricional a afetar o desempenho reprodutivo. As necessidades energéticas de vacas de cria

podem ser divididas, em ordem prioritária, em: manutenção, lactação, ganho de peso e condição corporal, e reprodução. Em outras palavras, se a vaca for mantida em nível nutricional que permita apenas sua manutenção, o primeiro reflexo será a inibição da atividade reprodutiva.

Além da energia, outros nutrientes, como proteínas, minerais e vitaminas, são importantes. Em algumas ocasiões, apenas os desequilíbrios de microelementos e vitaminas podem ser responsáveis pelo baixo desempenho reprodutivo.

O aumento no consumo de nutrientes, principalmente energia, resulta em maior ganho de peso, escore e peso corporal, taxa de prenhez, e redução da idade a puberdade. A maior ingestão de nutrientes está relacionada com o aumento das concentrações de LH, IGF-I e diminuição do hormônio de crescimento (GH) (Maquivar & Day, 2009). A puberdade é dependente da maturação do hipotálamo que, por sua vez, depende do aumento da secreção pulsátil de LH. A restrição alimentar energética inibe o desenvolvimento do sistema reprodutivo endócrino, atrasando a idade a puberdade.

A suplementação de nutrientes limitantes, em momentos cruciais, permite a eficiente utilização da forragem pelas vacas em pastejo, conferindo condições metabólicas e endócrinas para se reproduzirem normalmente. Proteína, em ambientes tropicais, é o nutriente mais limitante para animais consumindo forragem, pois sua deficiência acarreta consumo inadequado de energia. Dessa forma, a suplementação proteica pode auxiliar a atividade reprodutiva de vacas e novilhas.

Diversos estudos têm demonstrado que a suplementação com proteína, especialmente de PNDR (proteína não degradável no rúmen), pode acarretar em melhor desempenho reprodutivo, estando associada também com diminuição do anestro e perda de peso, que ocorrem normalmente após o parto (Kane *et al.*, 2002). Um dos prováveis mecanismos relacionados à suplementação com PNDR e seus impactos sobre a reprodução estaria ligado ao aumento sérico nas concentrações de FSH e insulina, associado à diminuição da concentração do hormônio de crescimento e tendência de aumento da concentração de LH (Kane *et al.*, 2002).

Na região do Pantanal brasileiro, Catto *et al.* (2008) verificaram que a oferta de suplementos proteicos às vacas de corte no terço final da gestação e início da amamentação não influenciou o peso ao nascimento e ao desmame dos bezerros, mas aumentou significativamente o ganho de peso e a taxa de prenhez das vacas paridas mantidas em pastagens nativas do Pantanal. Portanto, a suplementação com proteína antes da estação de monta pode resultar em melhoria nos índices reprodutivos do rebanho de vacas e novilhas.

Diversos trabalhos de pesquisas têm demonstrado que os animais que são suplementados após o desmame antecipam a puberdade, existindo correlação positiva, com coeficiente de 0,67, entre o peso corporal e a idade a puberdade (Smith *et al.*, 1976). O sucesso de um programa reprodutivo de vacas inicia-se com o planejamento nutricional adequado das novilhas, pois esta categoria deve alcançar cerca de 65% do seu peso adulto no início da primeira estação de acasalamento e devem parir com cerca de 85% de seu peso, quando adulto. Estas novilhas devem receber suplementação adequada durante o inverno e outono, para suprir a manutenção, crescimento, lactação e reprodução, e parir em boas condições corporais.

Para demonstrar o efeito da nutrição no peso corporal e na taxa de prenhez de novilhas zebuínas precoces, foi realizado estudo, no estado de São Paulo, com novilhas Nelore cobertas aos 17/18 meses. Avaliaram-se diferentes suplementações (dieta líquida, mistura múltipla, mineral convencional e milheto) a pasto na primeira seca dessas novilhas. Na época das águas, todas as novilhas permaneceram em pastagens de Mombaça. As novilhas que tiveram maior peso e escore corporal na entrada da estação de monta obtiveram melhores resultados de prenhez, que variaram de 14 a 24% (Tabela 24). Os resultados de prenhez mais baixos relacionam-se ao efeito da genética zebuína que, normalmente, entra em reprodução aos 24-36 meses de idade.

Tabela 24: Desempenho de novilhas prenhas e falhadas aos 17/18 meses de idade durante o período experimental em relação ao peso vivo, ganho médio diário, idade ao início do acasalamento, condição corporal e escores visuais de conformação, precocidade e musculosidade ao sobreano.

Parâmetros	Prenha	Vazia
Peso Vivo – kg		
Desmama	187,4	177,4**
Início da Monta	275,0	258,5**
Final da Monta	306,6	289,9**
Condição Corporal (1 – 5)		
Início da Monta	3,90	3,81**
Final da Monta	4,12	4,01**
Ganho médio diário – kg		
Nascimento até a monta	0,483	0,461**
Idade à Monta – dias	511	497**

* Médias diferentes estatisticamente ($P < 0,05$).

** Médias diferentes estatisticamente ($P < 0,01$).

Fonte: Adaptado de Semmelmann et al. (2001).

As novilhas provenientes de cruzamentos *Bos indicus* x *Bos taurus* e *Bos indicus* x *Bos indicus* podem chegar à concepção aos 14-16 meses de idade, com uso de suplemento múltiplo (consumo médio de 0,5% do peso vivo ao dia) após a desmama, em pastagens de braquiária, reduzindo a idade ao primeiro parto (Tabela 25). A superioridade do grupo genético *Bos indicus* x *Bos taurus*, tanto para GMD quanto para taxa de gestação, se deve ao efeito de heterose e complementaridade entre as raças. As novilhas mais pesadas na entrada e no final da estação de monta obtiveram maior taxa de prenhez.

Tabela 25: Influência do grupo genético no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas de corte precoces aos 14 meses de idade.

	Guzerá	Guzerá x Nelore	Angus x Nelore
Peso desmama – kg	179,33 ^b	172,23 ^b	194,56 ^a
Peso final da seca – kg	217,53 ^b	215,98 ^b	260,81 ^a
GMD – kg	0,272 ^c	0,312 ^b	0,473 ^a
Peso inicial na EM – kg	253,42 ^b	255,51 ^b	305,55 ^a
Peso Final na EM – kg	317,7 ^b	322,53 ^b	373,61 ^a
Taxa de prenhez - %	9,67 ^c	29,03 ^b	77,41 ^a

Medias com letras diferentes na mesma linha diferem entre si estatisticamente ($P < 0,05$)

GMD – ganho médio diário, EM – estação de monta

Fontes: Maciel et al. (2012), Alvarenga et al. (2012).

A utilização de suplementação concentrada com ingestão média de 1% do peso vivo promoveu antecipação da idade a puberdade de fêmeas Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens*, promovendo maior ganho de peso, melhor condição corporal das fêmeas em recria submetidas à estação de monta curta (60 dias) aos 15 meses de idade e maior taxa de prenhez (Tabelas 26).

Tabela 26: Peso médio (PM) (kg) e condição corporal (CC) (escala 1-9) de novilhas Nelores à desmama, no início e ao fim da estação de monta (EM), e taxa de prenhez em função de três regimes alimentares.

Tratamento ¹	Desmama (mai/03)		Início da EM (jan/04)		Fim da EM (mar/04)		Taxa de Prenhez %
	PM	CC	PM	CC	PM	CC	
Sal Mineral	188,4	5,43	257,2 ^a	5,19 ^a	282,7 ^a	5,2 ^a	6,98 ^a
Sal Protéico	188,2	5,40	260,6 ^a	5,37 ^a	296,5 ^b	5,5 ^b	16,28 ^a
Ração	188,4	5,42	286,8 ^b	5,88 ^b	320,2 ^c	6,8 ^c	44,18 ^b

Letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si ($P < 0,001$).

Fonte: Auriemo et al. (2005).

As diferenças genéticas, nutricionais e ambientais são reconhecidas como fatores significativos na determinação da idade a puberdade em *Bos indicus* e *Bos taurus*. Rebanhos brasileiros em sistemas de produção a pasto, que trabalham com pressão de seleção para precocidade, têm conseguido taxas de prenhez de novilhas Nelore aos 14-16 meses de idade de até 40%. O desmame precoce de novilhas Zebu (aos 3 meses de idade) e a suplementação com concentrado, para elevar o ganho e o peso corporal, resultaram em idade a puberdade de 12,3 meses e peso de 233 kg (Maquivar & Day, 2009). Portanto, a precocidade de animais zebuínos pode ser conseguida com manejo nutricional e pressão de seleção.

A busca por bezerras mais pesadas a desmama é fundamental para a seleção da precocidade. Ao analisar a distribuição dos nascimentos e o peso a desmama das bezerras dentro da estação de monta e, posteriormente, o peso das novilhas ao início e final da estação de monta, observa-se que os animais mais precoces são os que nasceram primeiro na estação de monta, ou seja, filhos de vacas que ciclaram mais cedo. Recomenda-se, portanto, que as vacas na estação de monta tenham manejo adequado, para ciclar o mais rápido possível.

O peso mais elevado na desmama e o maior ganho de peso pós-desmama no cruzamento *Bos indicus* x *Bos taurus*, devido à heterose, aliados à maior precocidade genética, vinda dos genes dos *Bos taurus*, permitem obter taxas de prenhez mais elevadas nesse grupo genético.

Com pressão de seleção visando precocidade em rebanhos zebuínos, a idade ao primeiro parto deve diminuir. Entretanto, deve-se lembrar que o maior peso (mínimo de 65% do peso adulto - 300 a 330 kg) e escore corporal na entrada da monta são fundamentais para elevar taxa de prenhez. O ganho de peso das novilhas deverá ser de 0,670 kg/dia, do nascimento até o início da monta, aos 14 meses. O descarte de bezerras leves a desmama e no final da seca (setembro-outubro) ajuda na seleção e aumento do índice de prenhez.

1.4.8. Estação de monta

A estação de monta (EM) ou período de monta é uma prática na criação de bovinos em que as fêmeas em reprodução são expostas ao touro ou inseminadas artificialmente durante um determinado período do ano, com o objetivo de concentrar os partos e subsequentes operações (desmama, vacinações, vermifugações, etc.) (Encarnação e Sereno, 2002). A adoção da EM possibilita a identificação de fêmeas com melhor desempenho reprodutivo, sendo que as vacas que parem no início da estação de partos, normalmente, ficam gestantes mais cedo dentro da EM e desmamam bezerros mais pesados (Fonseca, 1984; Baruselli *et al.*, 2004).

Os fatores a serem avaliados para o estabelecimento da estação de monta são (Baruselli *et al.*, 2004):

- a implantação deve coincidir com período do ano de maior disponibilidade de forragens de melhor qualidade (estação das chuvas);
- avaliar a fertilidade dos touros ou do sêmen, para não ocorrer comprometimento no índice de prenhez;
- avaliar a condição ginecológica das fêmeas antes de entrarem na EM e, de acordo com o resultado, estabelecer estratégias de manejo para aumentar a eficiência reprodutiva.

O período da estação de monta recomendado é de no máximo 120 dias, pois as fêmeas terão oportunidade de 5,7 cios consecutivos para conceberem. Se o período não for suficiente, alguma deficiência está ocorrendo no sistema, como baixa taxa fertilidade de touros e/ou matrizes, subnutrição, anestro ou manejo inadequado (Encarnação e Sereno, 2002).

As necessidades nutricionais de vacas de corte podem ser divididas em quatro períodos, de acordo com a fase produtiva ao longo do ano: pós-parto; gestação e lactação; meio da gestação e pré-parto. Desta forma, as necessidades nutricionais variam de acordo a cada período e o programa nutricional deverá seguir essas variações, para suprir as necessidades de vacas e novilhas, quando forem necessárias.

O período do meio da gestação, que ocorre do outono ao inverno, inicia-se ao desmame do bezerro e apresenta menores exigências nutricionais. É o período na qual as vacas devem acumular peso, para que venham parir em condição corporal moderada a boa.

O período pré-parto, que engloba parte do último trimestre de gestação, é o período onde ocorre maior crescimento fetal. Vacas e novilhas magras ao parto levam maior tempo para ciclar e uma alta percentagem irá conceber muito tarde, ou mesmo não irá conceber durante a estação de acasalamento. Além disso, vacas magras ao parto parem bezerros mais fracos, produzem menos leite e desmamam bezerros mais leves.

O período pós-parto é o mais crítico, pois as necessidades nutricionais (energia, proteína, minerais e vitaminas) de vacas e novilhas são maiores durante o início da lactação. Mesmo em condições ideais, vacas a pasto vão perder condição corporal neste período, mas, se estiverem com boa condição corporal, essas perdas não terão grande efeito na reprodução.

O período de gestação e lactação inicia-se com o término da época da parição, momento em que as vacas devem ciclar e conceber novamente. Coincide com a época do ano de estação quente, onde a forragem cresce de forma rápida e apresenta boa qualidade.

Tabela 27: Relação entre a condição corporal (escala 1 a 5), por ocasião do diagnóstico de gestação, e a taxa de prenhez

Cond. Corp. ao diagnóstico gestação	Número	% de prenhez
1,0	39	8
1,5	187	30
2,0	630	61
2,5	1745	88
3,0	211	92
3,5	21	100

Fonte: Corah (1991).

De acordo com a Tabela 27, pode-se concluir que as vacas necessitam de condição corporal mínima ao início e ao término do período de acasalamento, para expressarem o seu potencial reprodutivo. Vacas magras demandam nível nutricional adequado após o parto, superior às vacas em boa condição corporal, pois precisam produzir leite e recuperar o peso e condição corporal perdida, para que voltem a ciclar e conceber.

O ajuste da estação de monta (dias e época) com a necessidade nutricional da matriz, aliado a qualidade e quantidade de forragem, é fundamental para maior eficiência reprodutiva da matriz. Grecelle *et al.* (2006) encontraram baixa taxa de prenhez e escore corporal decorrentes do manejo nutricional deficiente em matrizes bovinas de corte. O escore corporal, associado ao peso no início do acasalamento e à perda de peso durante o acasalamento, foi fator determinante da taxa de prenhez. Vacas com partos mais tardios dentro do ano apresentaram menor índice de prenhez. Ajustar a duração da estação de acasalamento e parição para período não superior a 90 dias e adequá-la ao período de crescimento da pastagem são estratégias benéficas ao sistema de cria.

O manejo das pastagens para maior oferta de forragem torna-se fundamental para maior produção de leite, maior ganho médio diário dos bezerros, melhoria na condição corporal, com maior probabilidade de prenhez na estação de monta. Os bezerros nascidos no início da estação de nascimento obtiveram maior ganho de peso e peso a desmama, isto em função da maior disponibilidade de alimento, quando comparados aos animais nascidos no final da estação (Quadros e Lobato, 1997) (Tabela 28).

Tabela 28: Efeito de duas lotações em campo nativo sobre o peso ao parto (PP) e ao acasalamento (PA), condição corporal ao parto (CCP) e ao acasalamento (CCA), a percentagem de prenhez de vacas, produção de leite (PL), ganho médio diário e peso ao desmame de bezerros nascidos em setembro e outubro (GMD setembro, GMD outubro, PD setembro e PD outubro).

Indicadores	Tratamento*	
	0,8 EV/ha	0,6 EV/ha
PP	307,8 ^a	333,6 ^b
CCP	2,33 ^a	3,01 ^b
PA	365,5 ^a	355,3 ^a
CCA	3,20 ^a	3,13 ^a
% Prenhez	86,84 ^a	96,77 ^a
PL (kg leite/dia)	5,52	6,39
PDsetembro	163	169
PDoutubro	132	153
GMDsetembro	0,73	0,76
GMDoutubro	0,62	0,77

Valores seguidos das mesmas letras, na mesma linha, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$). * EV = equivalente vaca (400 kg).

Fonte Quadros e Lobato (1996 e 1997).

1.4.9. Inseminação artificial

A inseminação artificial (IA) é uma técnica que permite acelerar o ganho genético de bovinos e, nos países tropicais, possibilita a utilização de sêmen de touros *Bos taurus* para o cruzamento industrial, pois esses bovinos são pouco adaptados ao clima e manejo das propriedades nesses países.

Como vantagens podem ser citadas a padronização do rebanho, controle de doenças transmitidas sexualmente e diminuição do custo de reposição de touros.

Mas, a principal vantagem é o melhoramento genético, com a obtenção de animais geneticamente superiores para produção e reprodução. Além disso, com a IA é possível o criador de bovinos em países tropicais obter os ganhos genéticos e produtivos do cruzamento entre *Bos taurus* e *Bos indicus* (Baruselli *et al.*, 2004).

O sucesso da IA depende de quatro fatores: instalações e equipamentos; rebanho e manejo (nutrição e sanidade); inseminador e o sêmen. A correta observação do cio pelo inseminador é fundamental para o resultado na IA, sendo normalmente observado em dois períodos diários: um no início da manhã e outro ao final da tarde. As fêmeas detectadas em cio pela manhã serão inseminadas à tarde e as detectadas à tarde serão inseminadas pela manhã. O período de observação deverá ser de 60 minutos (Baruselli *et al.*, 2004). A inseminação pode ser realizada de 6 a 17 horas após a detecção do cio (Maatje *et al.*, 1997, citados por Baruselli *et al.*, 2004).

Para reduzir o manejo na fazenda, a IA pode ser feita somente no período da manhã, tanto nos animais detectados em cio pela manhã quanto nos da tarde do dia anterior (Nebel *et al.*, 1994, citados por Baruselli *et al.*, 2004).

1.4.10. Avaliação andrológica de touros

A monta natural ainda é o processo de manejo mais usado na pecuária bovina de corte no mundo. Nessa situação, a eficiência reprodutiva dos touros é de extrema importância. Existem evidências de que 15 a 30% dos touros usados são inférteis ou sub-férteis. Para a identificação de possíveis problemas, que possam afetar a fertilidade, é necessária a realização de exame clínico dos órgãos genitais, externos e internos, e um exame do sêmen (volume, aspecto, motilidade, vigor, turbilhonamento, concentração e morfologia espermática) (Encarnação e Sereno, 2002; Freneau, 2004; Fonseca, 2006).

A capacidade andrológica por pontos (CAP) é um conjunto de procedimentos utilizados para avaliar a fertilidade de um grupo de touros. É composta por uma

pontuação individual na qual é avaliada a circunferência escrotal, morfologia espermática e a motilidade progressiva dos espermatozoides (Freneau, 2004).

Fonseca (2006), através de diversos trabalhos de pesquisas, chegou a proporções de 80 a 100 vacas por touro no extremo positivo e a 50 vacas por touro, como média nos rebanhos, com queda no custo do bezerro desmamado, devido à menor necessidade de touros no rebanho, que possuem custo de aquisição e manutenção altos.

O custo do bezerro desmamado diminuiu em 14,1%, 18,66%, 22,8% para a relação touro:vaca de 1:40, 1:60 e 1:80, respectivamente, quando comparados à proporção tradicional de 1:25. Existem outros ganhos indiretos relacionados ao ganho genético, que são incorporados anualmente nestes rebanhos - peso, precocidade e fertilidade das fêmeas e dos machos - fruto da pressão de seleção aplicada sobre os reprodutores do rebanho.

2. GESTÃO E COMPETITIVIDADE NA BOVINOCULTURA DE CORTE

A economia brasileira tem passado por rápidas transformações nos últimos anos. Nesse contexto, ganham espaço novas concepções, ações e atitudes onde produtividade, controle dos custos de produção e eficiência se impõem como regras básicas de sobrevivência em um mercado cada vez mais competitivo e globalizado.

A conscientização de pesquisadores, técnicos e produtores rurais envolvidos na bovinocultura de corte, bem como o ajuste para esse novo cenário, é primordial para a competitividade da atividade (Barbosa & Souza, 2007). Associado a tais mudanças, a adoção de medidas e ações que buscam dirigir, empreender, administrar e gerenciar assumem papel fundamental na empresa rural.

Tais medidas e ações são conduzidas com a finalidade de buscar a rentabilidade como objetivo final do processo produtivo, ou seja, gerenciar o processo pelo menor custo e com maior eficiência, a fim de obter melhor resultado, tudo isso buscando e/ou mantendo a sustentabilidade (El-Memari Neto, 2011). A sustentabilidade, sob este prisma, é entendida como a capacidade de sobrevivência no longo prazo (Oliveira & Pereira, 2009).

A agropecuária é caracterizada como atividade de longo prazo, com investimentos elevados e onde o planejamento é fundamental. A produção muitas vezes não pode ser antecipada ou adiada de acordo com o mercado, pois depende de inúmeras variáveis que nem sempre podem ser controladas - condições climáticas e ciclo biológico.

As empresas rurais, independentemente de seu tamanho, necessitam solucionar problemas e tomar decisões estratégicas e operacionais (Barbosa & Souza, 2007). Planejar é a palavra apropriada para se projetar um conjunto de ações para atingir um resultado claramente definido, quando se tem plena certeza da situação em que as ações acontecerão e controle quase absoluto dos fatores que asseguram o sucesso no alcance dos resultados (Alday, 2000).

Para maior compreensão das interações entre componentes e gestão dos sistemas de produção, o uso de ferramentas gerenciais é considerado um instrumento eficaz para o diagnóstico do negócio, planejar, estabelecer metas, delinear ações e controlar o sistema de produção.

Neste sentido, esta revisão foi conduzida com o objetivo de abordar e nivelar aspectos gerenciais na bovinocultura de corte e está dividida em dois tópicos principais: ferramentas gerenciais e competitividade do sistema de produção de bovinos de corte.

2.1. Ferramentas gerenciais

A complexidade da atividade agropecuária - analisada nos contextos interno (fazenda) e externo (mercado) -, aliada à competitividade dos sistemas produtivos, determinam a necessidade contínua de realocar, reajustar e reconciliar os recursos disponíveis com os objetivos do produtor e as oportunidades oferecidas pelo mercado (Souza *et al.*, 1995). A gestão empresarial (planejamento, organização, direção e controle) é uma ferramenta do processo administrativo que contribui para a competitividade do sistema.

Cada propriedade possui suas particularidades e desafios, dentro de seu contexto técnico e econômico característico, determinando diferentes abordagens gerenciais quando comparada a outra propriedade, mesmo que alocada em uma mesma região. Para se alcançar sucesso na atividade é fundamental conhecer o negócio, planejar e monitorar o sistema de produção. O planejamento e gestão estratégica tornam-se fundamentais para a produtividade e rentabilidade do sistema.

A gestão estratégica é um processo macro com foco nos resultados desejados e objetivos da atividade. As ferramentas gerenciais são, então, meios importantes para planejar e monitorar esse sistema. Algumas etapas são importantes para estabelecer a gestão estratégica.

- **Determinação dos objetivos**

É o ponto principal do planejamento, com definições genéricas e dos propósitos da empresa, relacionadas ao ramo de atuação, pretensão futura, busca pelo lucro, segurança, prestígio social, entre outros.

- **Análise do ambiente externo**

Refere-se à busca de informações, as mais precisas possíveis, sobre ameaças, oportunidades e restrições, nos cenários nacional e mundial, que possam aumentar ou diminuir a rentabilidade da atividade. Os fatores a ser analisados nessa fase compreendem o preço das commodities, juros, balança comercial, análise de mercado (oferta e demanda), estudo de tendências futuras, barreiras alfandegárias, taxas de exportações e importações, entre outros.

- **Análise interna da empresa**

É uma análise dos recursos existentes na empresa - físicos, financeiros, administrativos, mercadológicos e humanos -, levantando-se disponibilidade, necessidade, fornecedores, etc.

- **Geração e avaliação das metas e estratégias**

Para a determinação das metas, alguns fatores deverão ser avaliados, tais como:

- recursos disponíveis na fazenda: solos, vegetação, relevo, animais, recursos hídricos, recursos financeiros disponíveis, mão de obra qualificada, estradas, energia elétrica, benfeitorias, etc.;
- imposições ambientais, legais e de mercado;
- objetivos do empreendedor, um dos mais importantes a ser considerado.

Após estabelecer os objetivos, analisando-se a empresa e o ambiente externo, as informações de pesquisas e de experimentação, além da experiência das pessoas envolvidas nos processos decisórios, deverão ser definidas as estratégias para alcançar as metas propostas no projeto.

Definido o projeto, as metas e as estratégias a serem seguidas, a próxima etapa é a implantação das estratégias, que deverão ser executadas pelos gerentes, técnicos e

funcionários da propriedade. Um aspecto fundamental nesse ponto é a coleta de dados de produção (técnicos e econômicos), para o monitoramento e a comparação das metas planejadas com as realizadas. Pelo monitoramento consegue-se avaliar quais os pontos críticos do sistema e a eficiência das estratégias utilizadas. Esse é o momento de ajuste, onde deverão ser corrigidos os desvios ocorridos e as estratégias poderão ser substituídas.

A bovinocultura de corte é uma atividade dinâmica e complexa (Figura 5) e por este motivo, muitas vezes, se faz necessário utilizar ferramentas gerenciais. São instrumentos de gestão utilizados para identificar problemas; planejar ações que procurem antever e evitar novos problemas; adequar a tecnologia aplicada no sistema produtivo; reduzir o custo unitário e, conseqüentemente, aumentar a eficiência produtiva e econômica do sistema de produção, dentre outras finalidades.

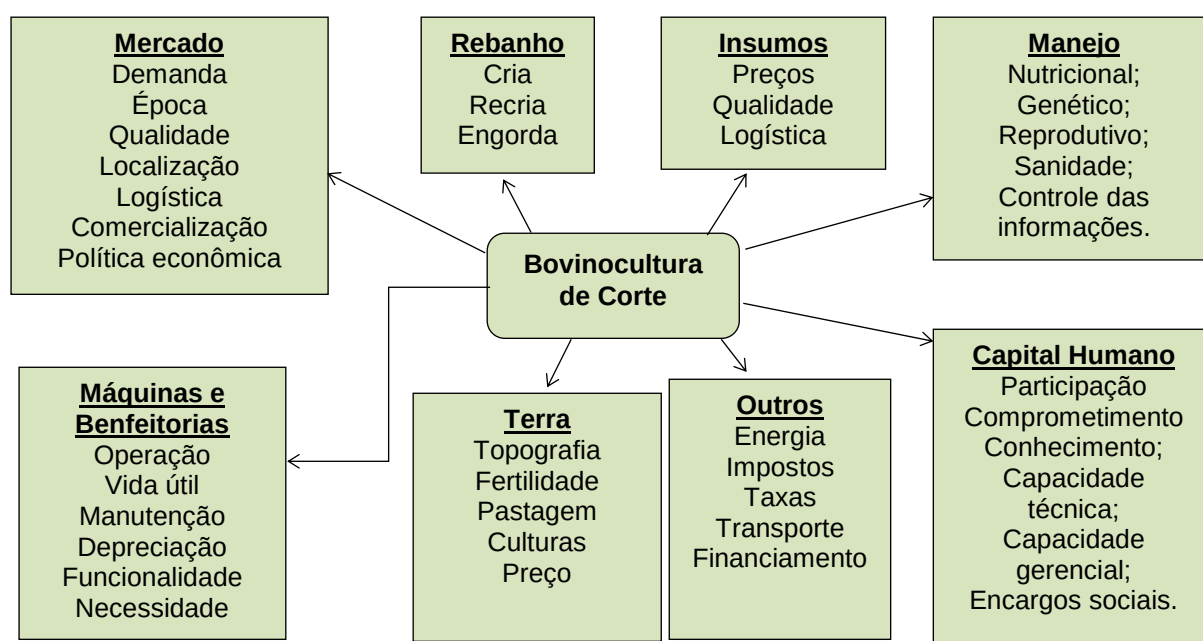


Figura 5: Complexidade da bovinocultura de corte.

Fonte: Adaptado de Oliveira & Pereira (2009).

Para que as ferramentas gerenciais sejam utilizadas de forma eficaz na propriedade, Righy (2011) faz quatro sugestões:

- I. entenda os fatos em cada propriedade em particular. Compreenda os efeitos e metodologia de cada ferramenta, para poder ajustá-la de maneira certa ao sistema;
- II. promova estratégias duradouras. A gerência que promove modismo perde a credibilidade de seus colaboradores e a capacidade de gerar mudanças eficazes, uma vez que as estratégias técnicas deverão ser viáveis e as ferramentas o meio para sua execução;
- III. escolha as melhores ferramentas. A gerência precisa de métodos eficientes para solucionar os problemas diagnosticados, implementar as medidas e integrar ferramentas adequadas para a propriedade rural. Os problemas devem ser claramente identificados, para que seja feita a intervenção correta pela gerência;
- IV. adapte as ferramentas ao seu sistema de negócios, mas não o contrário. Nenhuma ferramenta é garantia de êxito em sua aplicação, devendo ser adaptada ao contexto particular de cada propriedade rural.

A seguir estão descritos conceitos e métodos de utilização de ferramentas gerenciais, que podem ser aplicadas no planejamento gerencial de empresas rurais.

2.1.1. Gestão por Macroprocessos

A gestão por macroprocessos compreende ações controladas e interligadas entre os vários componentes do sistema, que permite estabelecer objetivos, traçar metas e acompanhar o desempenho. Os macroprocessos em um sistema de produção de bovinos de corte podem ser os componentes, como, por exemplo, a fase de cria, que compreende a produção de bezerros; a fase de recria, que compreende a produção de animais para reprodução e/ou terminação; e a fase de terminação, que produz animais acabados para a comercialização (Figura 6).

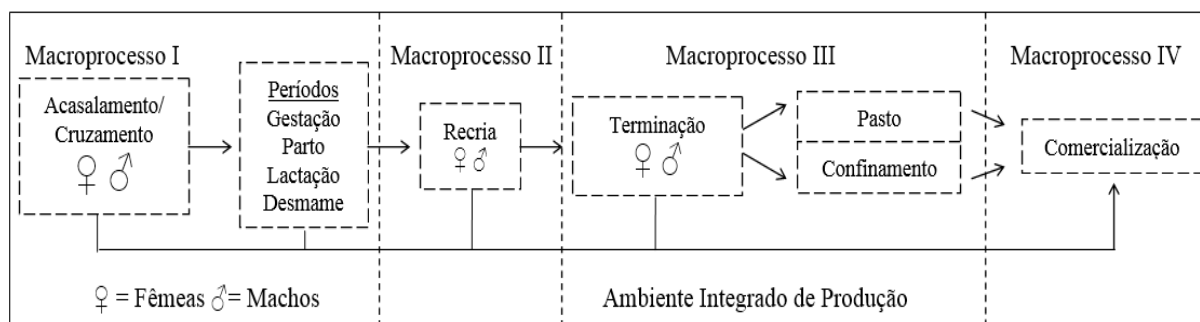


Figura 6: Macroprocessos e o ciclo da bovinocultura de corte.

Com a identificação dos principais macroprocessos ocorre maior integração, compreensão dos processos interligados e coesão entre os componentes inseridos em uma empresa de pecuária de corte.

Rosado Júnior (2007) propõe uma sequência de etapas para nortear o processo de gestão em uma propriedade de pecuária de corte (Tabela 29). O uso desta metodologia permite implantar a gestão por macroprocessos e determinar os indicadores de desempenho.

Na primeira etapa, analisa-se a identidade organizacional, a partir do diagnóstico da propriedade com a realização de todo o inventário. Durante esse diagnóstico, todas as características físicas, estruturais, produtivas e financeiras da propriedade são descritas. Essas informações auxiliam a tomada de decisões pela gerência, permitindo a definição de metas e elaboração de um plano de ações, a partir da missão e visão da propriedade.

Na segunda etapa procede-se a análise da visão geral do sistema, a partir do qual é criado o modelo de gestão por macroprocessos, com a representação geral dos componentes do sistema (Figura 6) e respectiva hierarquia de processos. Esse modelo é complementado pela análise de ambiente, feita através das análises de Porter e SWOT. Através dessas análises, o planejamento gerencial estabelece os objetivos e as ações estratégicas para atingir tais objetivos, identificando e mapeando os processos críticos.

Finalmente, na terceira etapa é determinado o conjunto de indicadores, selecionado pela gerência. Em seguida, os indicadores são agrupados no modelo *Balanced Scorecard* (BSC) para análise individual e relacionada com os indicadores escolhidos.

Tabela 29: Sequência de ações para implantação da metodologia de gestão por macroprocessos e definição dos indicadores de desempenho.

Etapa I	Identidade Organizacional
	· Descrição da empresa · Estrutura organizacional · Sistema de produção e principais produtos · Conhecer a missão e visão da empresa
Etapa II	Implantação do modelo de gestão por macroprocessos
	· Análise da visão geral de sistema · Descrição da hierarquia de processos · Análise ambiental pelas análises SWOT e Porter · Determinação dos objetivos estratégicos · Determinação das estratégias · Priorização de processos · Mapeamento dos processos críticos
Etapa III	Implantação de sistema de indicadores de desempenho
	· Determinação do conjunto de indicadores · Agrupar os indicadores de acordo com as perspectivas do BSC · Análise individual dos indicadores escolhidos · Análise de relacionamento dos indicadores escolhidos

Fonte: Rosado Júnior, 2007.

Segundo Rosado Júnior & Lobato (2009), esse delineamento permite o alinhamento do resultado final do processo produtivo com a missão e visão da empresa, podendo, ao mesmo tempo, adicionar valor aos produtos.

2.1.1.1. Análise SWOT

A análise SWOT - *Strengths* (forças), *Weaknesses* (fraquezas), *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (ameaças) - é uma ferramenta utilizada, principalmente, para análise interna e externa da empresa. A análise da propriedade considera os aspectos internos, que representam forças e fraquezas (dentro da porteira); e fatores externos (fora da porteira), que representam oportunidades e ameaças (Figura 7).

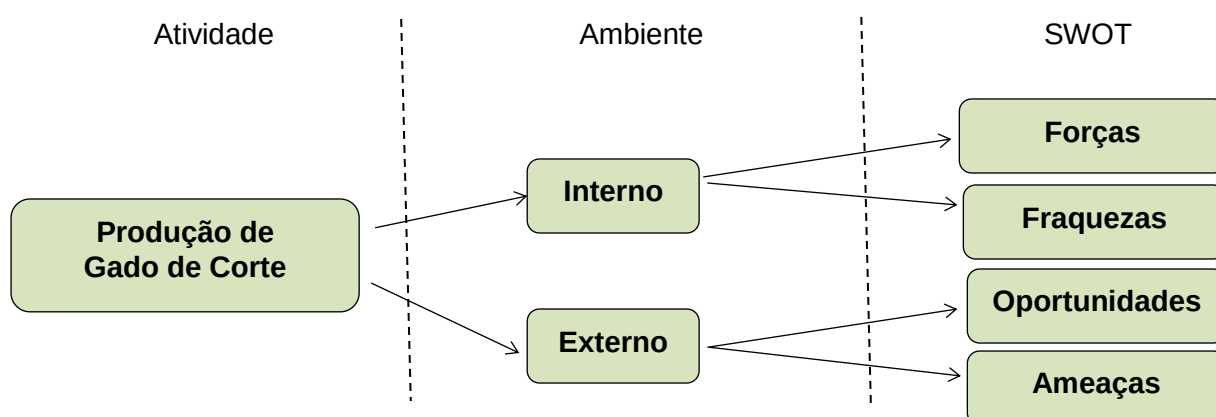


Figura 7: Análise SWOT aplicada a propriedade de produção de bovinos de corte.

Segundo Barbosa & Souza (2007), a análise do ambiente externo consiste na busca de informações mais precisas possíveis com relação às ameaças, oportunidades e restrições nos cenários nacional e mundial, que possam afetar a viabilidade da atividade. Devem ser analisados os preços das *commodities*, juros, balança comercial, análise de mercado (oferta e demanda), estudo de tendências futuras, barreiras alfandegárias, taxas de exportações e importações, entre outros.

Já a análise do ambiente interno consiste em verificar os recursos existentes na empresa como os físicos, financeiros, administrativos, mercadológicos, humanos, sendo necessário levantar suas disponibilidades, necessidades, fornecedores, entre outros (Barbosa & Souza, 2007).

A partir do conjunto das análises, deve-se organizar as informações disponíveis e, em seguida, analisá-las cautelosamente para a tomada de decisão. Os pontos fortes

e fracos determinam o posicionamento da gerência frente ao sistema e as áreas onde as intervenções técnicas propiciam o melhor resultado em seu desempenho.

2.1.2. Indicadores de Desempenho

Os indicadores de desempenho são ferramentas gerenciais essenciais na gestão por macroprocessos, pois fornecem informações importantes para o processo de tomada de decisão. A partir da análise dos indicadores é possível verificar pontos críticos de monitoramento e intervenção no sistema. Esses pontos podem assumir valor quantitativo ao longo de tempo, que permite abstrair informações sobre característica, atributos e resultados, de índices zootécnicos e econômicos. Posteriormente, a gerência efetua a intervenção técnica que influencia diretamente sobre determinado indicador.

No entanto, em razão da elevada complexidade da bovinocultura de corte (Figura 4), o entendimento integrado da atividade constitui um desafio para pesquisadores, técnicos e empresários (Oliveira & Pereira, 2009). Na Tabela 30 estão descritos os principais indicadores zootécnicos e econômicos que afetam a rentabilidade da bovinocultura de corte.

A análise dos indicadores de desempenho permite segurança e exatidão, visto que os valores são obtidos diretamente de unidades de produção presentes em mesmo ambiente econômico (Oliveira, 2007). A atividade agropecuária tem que trabalhar no médio e longo prazos obtendo, no mínimo, lucro operacional ou margem líquida positiva, sendo ideal obter lucro total positivo. Em situações de crise na atividade, no curto prazo, admite-se trabalhar com margem bruta positiva.

Tabela 30: Indicadores zootécnicos e econômicos analisados na bovinocultura de corte.

Indicador	Especificação	Unidade	Base de Cálculo
Zootécnico	Taxa de Prenhez	% ao ano	
	Taxa de Natalidade	% ao ano	
	Taxa de Desmame	% ao ano	
	Taxa de Mortalidade (até a desmama)	% ao ano	
	Taxa de Mortalidade (pós-desmama)	% ao ano	
	Ganho Médio Diário	kg/cab./dia	ganho de peso/dia
	Lotação	UA/ha	n° total UA/área total
	Produtividade anual	Kg/ha	produção carne/ área total
Econômico	Custo Operacional Total (COT)	R\$/ano	Custo fixo + variável
	Custo Total (CT)	R\$/ano	COT + Custo oportunidade
	Margem Bruta (MB)	R\$/ano	Receita total – Custo variável
	Margem Líquida (ML) ¹	R\$/ano	Receita total – COT
	Lucro Total (LT)	R\$/ano	Receita total – CT
	Custo Operacional Total – cabeça	R\$/cab./ano	COT/cabeças médias
	Custo Operacional Total – arroba ²	R\$/@ ¹	COT/@ produzidas
	Custo Operacional Total – ha	R\$/ha/ano	COT/ hectares
	Custo Total – cabeça	R\$/cab./ano	CT/cabeças médias
	Custo Total – arroba ²	R\$/@ ¹	CT/@ produzidas
	Custo Total – ha	R\$/ha/ano	CT/ hectares
	Margem Bruta – cabeça	R\$/cab./ano	MB/cabeças médias
	Margem Bruta – arroba ²	R\$/@ ¹	MB/@ produzidas
	Margem Bruta – ha	R\$/ha/ano	MB/ hectares
	Margem Líquida – cabeça	R\$/cab./ano	ML/cabeças médias
	Margem Líquida – arroba ²	R\$/@ ¹	ML/@ produzidas
	Margem Líquida – ha	R\$/ha/ano	ML/ hectares
	Lucro Total – cabeça	R\$/cab./ano	LT/cabeças médias
	Lucro Total – arroba ²	R\$/@ ¹	LT/@ produzidas
	Lucro Total – ha	R\$/ha/ano	LT/ hectares
	Retorno Capital Investido ³	% ao ano	
	Taxa Interna de Retorno	% ao ano	Resultado do fluxo de caixa
	Valor Presente Líquido	R\$	Resultado do fluxo de caixa

¹Margem Líquida = Lucro operacional; ²arroba produzida; ³Lucro dividido pelo somatório do patrimônio e desembolso de caixa X 100.

A interpretação dos indicadores econômicos descritos na Tabela 30 está apresentada na Tabela 31. O objetivo da atividade é trabalhar com lucro operacional, no mínimo, para manter sustentabilidade no longo prazo, conseguindo pagar o desembolso financeiro e a depreciação dos bens.

Tabela 31: Interpretação das análises econômicas a partir dos indicadores.

Situação	MB	ML	LT	RCI	Situação	Tendência
RT < COV	< 0	< 0	< 0	< 0	Caixa Negativo	Paralisação da produção
RT < COT	> 0	< 0	< 0	< 0	Caixa Positivo	Sucatear bens
RT = COT	> 0	= 0	< 0	= 0	Lucro Zero	Permanência no médio prazo
RT > COT	> 0	> 0 < Cop	< 0	> 0 < TJOp	Lucro Operacional	Permanência no longo prazo
RT = CT	> 0	= Cop	= 0	= TJOp	Lucro Normal	Equilíbrio no longo prazo
RT > CT	> 0	> Cop	> 0	> TJOp	Lucro Econômico	Crescimento no longo prazo

COV = Custo operacional variável; COT = Custo Operacional total; Cop = Custo de oportunidade; CT = custo total; TJOp = taxa de juros do custo de oportunidade (% ao ano); RT = Receita total; MB = Margem Bruta; ML = Margem Líquida; LT = Lucro Total e RCI = retorno do capital investido.

Fonte: Adaptado de Barbosa & Souza (2007).

2.1.3. Centro de Custos

O centro de custos é um dos principais métodos financeiros existentes na literatura, sendo conceituado, em empresas, como qualquer unidade de agregação de custo realizado em uma atividade ou em um conjunto de atividades que detém certas similaridades (Figueiredo, 1996). Esse método baseia-se na composição, em categorias, de um rebanho de pecuária de corte, com seus diferentes segmentos, como as fases de cria, recria e/ou engorda, que passam a ser caracterizados como centros de custos dentro dessa atividade. Cada segmento pode, ainda, possuir seus próprios centros de custos.

Segundo Barbosa & Souza (2007), os centros de custos de uma empresa rural na área de bovinocultura de corte podem ser divididos em custos diretos e indiretos. Os custos diretos são aqueles que originam e se relacionam diretamente com determinada fase, por exemplo, o custo do touro, que é diretamente vinculado ao centro de custos de vacas de cria. Já os custos indiretos podem ser aproveitados em mais de uma fase produtiva, como, por exemplo, os serviços e os insumos. Neste caso, o método de centros de custos propõe que os custos indiretos devem ser rateados proporcionalmente entre os centros de custos.

Desta forma, a partir da quantificação em cada centro de custo, em comparação a soma dos outros centros, é possível dividir os custos indiretos da atividade produtiva em um determinado período de tempo (Oaigen *et al.*, 2008). O percentual de rateio por centro de custo deve ser relacionado à estrutura de rebanho.

O custo de produção por intermédio de centros geradores de custo permite a gerência compreender o impacto de determinados processos e/ou tecnologias sobre o sistema, especificando-o no custo final do produto (Oaigen *et al.*, 2008).

A análise pela metodologia de centro de custo é importante para mostrar que os indicadores de desempenho são diferentes em cada processo (ciclo completo e confinamento), podendo o investidor tomar a decisão (investimento, aumentar ou diminuir escala, por exemplo) de maneira diferente para cada situação.

Em uma avaliação de custos de uma propriedade, considerando o sistema completo como um centro de custo e o confinamento isoladamente como outro centro de custo, Barbosa *et al.* (2012) observaram que o custo e a margem de lucro da atividade de ciclo completo foram diferentes do confinamento dentro da própria fazenda. O centro de custo confinamento obteve maior retorno do capital investido (% ao mês) e lucro operacional/hectare do que a atividade de ciclo completo (Tabela 32).

Tabela 32: Avaliação econômica do sistema completo de bovinos de corte em Minas Gerais e o seu centro de custo confinamento no ano de 2010.

Indicadores	Centro de Custo Sistema Completo*	Centro de Custo Confinamento
Cabeças - média	3.335	1.395
Hectares	5.171	49
Custo operacional variável (COV) –	1.640.138,93	1.722.593,11
Custo operacional fixo (COF) – R\$	107.035,17	26.270,16
Custo operacional total (COT) – R\$	1.747.174,10	1.748.863,27
Receita Total (RT) – R\$	3.523.290,73	2.141.928,08
Custo operacional médio (R\$)	R\$ 359,15/cabeça/ano	R\$ 71,36/arroba produzida
Margem Bruta (MB) = RT – COV	R\$ 1.883.151,80	R\$ 416.712,91
Lucro Operacional (LOP) = RT- COT	R\$ 1.776.116,63	R\$ 393.064,81
Lucro Operacional – R\$/hectare	343,48	8.021,73
Retorno Capital Investido - % ao mês	3,10%	5,85 %

*Cria, recria e engorda.

Fonte: Barbosa et al. (2012).

2.2. Competitividade na Bovinocultura de Corte

A cadeia da bovinocultura de corte é caracterizada, atualmente, como um segmento do agronegócio brasileiro por elevada concorrência, incertezas e redução das margens de ganho. O aumento da eficiência produtiva é primordial para a lucratividade da pecuária de corte, onde a atividade produtiva deve ser entendida e conduzida dentro de um enfoque sistêmico, em busca da maximização de lucro.

Os sistemas de produção de gado de corte são complexos e diversificados, não havendo fórmulas e nem recomendações únicas que possam ser largamente aplicadas por todo o Brasil. Portanto, cada produtor deve desenvolver seu sistema de produção, adequando suas metas às condições do ambiente e mercadológicas (Hembry, 1991, citado por Abreu *et al.*, 2003), aliado à capacidade financeira e recursos humanos, com responsabilidade social e ambiental (Barbosa *et al.*, 2010a).

Desta forma, a gestão na propriedade deve se concentrar nos seguintes aspectos:

- produtividade em escala com adoção de tecnologia;

- custo unitário de produção menor que o preço unitário de venda;
- maior lucro e maior rentabilidade ao ano;
- agregar valor com aumento do preço de venda unitário.

A boa gestão do negócio agropecuário envolve o planejamento, direção e controle dos processos da atividade, bem como a alocação dos recursos produtivos de maneira racional, de forma a obter maior eficiência técnica e econômica no sistema de produção.

A gerência deve se manter vigilante, não permitindo que o aumento de custo unitário diminua sua vantagem competitiva. Normalmente, quando se aumenta a produtividade há aumento do custo total (principalmente o variável). Entretanto, devido à maior quantidade de produto gerado (bezerros, kg de peso vivo ou carcaça) o custo unitário diminui. Com menor custo unitário e mantendo-se o mesmo preço médio de venda, o lucro unitário aumenta e, como haverá maior receita, o lucro total também aumenta, levando a maior rentabilidade do sistema.

A produtividade deve ser analisada pela disponibilidade dos fatores de produção (terra, trabalho e capital), considerando-se que, quanto mais escassos, mais caros serão. Quando se aumenta a produtividade do rebanho (kg/cabeça/dia), aumenta-se a produtividade da terra (arrobas/ha), do trabalho (cabeças/dia/homem) e do capital (arrobas/ha). Desta forma, pode-se inferir que, quando o produtor elevar a produtividade por unidade de área, normalmente, o aumento na produtividade dos demais fatores de produção irá acontecer espontaneamente.

O uso de tecnologia permite aumentar a produtividade e, conseqüentemente, reduzir o custo médio unitário e, por esse motivo, as propriedades mais tecnificadas tendem a ser mais competitivas. Porém, a eficiência nos processos, determinada pela eficácia nas decisões da gerência, são determinantes para competitividade. A competitividade está diretamente relacionada à racionalidade nos processos de tomada de decisões (Amaral, 2007).

Barbosa (2008), em estudo sobre a avaliação técnica e econômica da bovinocultura de corte em propriedades nos estados de Minas Gerais e Bahia, mostrou que os fatores relacionados ao sistema de criação, escala, ano, localização e capacidade gerencial influenciam a rentabilidade da atividade. Conforme a Tabela 33, o sistema de recria-engorda extensivo, em Minas Gerais, caracterizado por baixa tecnificação, obteve baixas produção de peso vivo por hectare, lotação por hectare e taxa de venda. Essa baixa produtividade ocasionou prejuízo, isto é, a receita total não conseguiu pagar nem os custos operacionais variáveis (margem bruta negativa).

Tabela 33: Médias anuais dos indicadores técnicos e econômicos de acordo com cada sistema de produção avaliado.

Indicadores	Engorda Intensivo	Recria-engorda Extensivo	Completo Semintensivo	Completo Semintensivo
Período avaliado	2004 a 2007	2005 a 2007	2000 a 2004	2004 a 2006
Estado	Minas Gerais	Minas Gerais	Bahia	Minas Gerais
Média de cabeças	459	240	3.878	10.844
Hectares (ha)	155	458	2.926	9.129
Lotação - cabeças/ha	3,0	0,5	1,3	1,2
Peso vivo produzido/hectare - kg	703	50,7	NA	NA
Taxa de venda %	77,5	30,6	NA	NA
Taxa de desfrute %	NA	NA	29,0	38,0
Custos Oper. Variáveis - R\$	844.533,52	162.929,43	339.972,72	2.214.351,34
Custos Oper. Fixos - R\$	53.357,96	24.169,24	315.798,88	736.193,21
Custo Oper. Total - R\$	897.891,48	187.098,67	655.771,60	2.950.544,55
Receita total - R\$	922.993,28	156.201,04	909.712,42	3.990.039,65
Margem bruta - R\$	78.459,76	(6.728,39)	569.739,70	1.775.688,31
Lucro Operacional ¹ - R\$	25.101,81	(30.897,63)	253.940,82	1.039.495,10
Lucro Operacional/hectare - R\$	156,89	(67,46)	86,79	113,87
Retorno Capital - % ao ano	1,33	(3,10)	3,39	4,75
Retorno Capital com VP - % ao ano	3,44	5,34	9,75	9,21

VP = variação patrimonial; NA = não avaliado; 1 - Lucro operacional = margem líquida; Valores numéricos entre parênteses são negativos.

Fonte: Barbosa, 2008.

Já o sistema de engorda intensivo, com uso de tecnologias (adubação de pastagens e confinamento), obteve elevados índices produtivos: produção de peso vivo, lotação e taxa de venda. Apesar do maior desembolso para custeio e investimento, a intensificação proporcionou a atividade lucro operacional (margem líquida), isto é, a receita total pagou todos os custos operacionais, variáveis e fixos (inclusive

depreciações). Os sistemas de ciclo completo semintensivo, com maior escala de produção, também obtiveram lucro operacional.

Como o período avaliado nesse estudo compreendeu o cenário de baixo preço da arroba de bovinos (2000 a 2006), o retorno do capital investido médio anual foi abaixo das taxas médias anuais de poupança (8% ao ano) em todos os sistemas, ficando negativo no sistema de recria-engorda extensivo. A variação patrimonial em todos os sistemas foi positiva (maior alta para o valor da terra), mesmo considerando o custo de oportunidade do capital investido, mas ficou abaixo do retorno de uma aplicação de renda fixa (Tabela 33).

Em outro estudo, Leão *et al.* (2012) analisaram fatores relacionados à escala de produção e índices zootécnicos no sistema de ciclo completo de bovinos em Minas Gerais. Indicadores econômicos como receita total, lucro operacional e retorno do capital cresceram com o aumento da escala e melhora dos índices zootécnicos, principalmente a partir de 2008, quando os preços médios de venda de bezerro e arroba bovina aumentaram (Tabela 34). As tecnologias implantadas foram estação de monta, inseminação artificial, exame andrológico de touro, seleção de matrizes, cruzamento industrial, suplementos múltiplos para bovinos em pastagens, confinamento, adubação de pastagens, treinamento de mão de obra, planejamento, gestão administrativa e de mercado.

Tabela 34: Médias anuais dos indicadores técnicos e econômicos de um sistema de ciclo completo de bovinos, em Corinto-MG, nos anos de 2005 a 2011.

Indicadores	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Média de cabeças	1.460	1.699	1.682	1.901	2.956	3.335	3.972
Hectares (ha)	2.350	2.350	3.071	3.071	5.247	5.247	5.247
Lotação - cabeça/ha	0,62	0,72	0,55	0,62	0,56	0,64	0,76
Taxa de desfrute - %	16,5	16,9	21,6	47,2	25,5	49,3	33,6
Taxa de prenhez - %	54,0	56,0	60,0	64,0	80,0	79,0	76,0
Taxa mortalidade - % ¹	6,5	5,7	5,2	4,2	2,6	1,4	1,3
Custo Operacional Total - R\$	343.746,18	333.327,29	498.387,81	604.654,09	688.854,73	1.747.174,10	1.356.699,04
Receita total - R\$	340.210,40	322.005,70	581.987,00	1.116.601,70	1.990.614,59	3.523.290,73	3.145.612,51
Lucro Operacional ² - R\$	11.686,95	4.044,77	83.599,19	511.947,62	1.301.759,86	1.776.116,63	1.788.913,47
Lucro Operacional / hectare - R\$	4,97	1,72	27,22	166,70	248,10	338,50	340,94
Retorno Capital - % ao ano ³	0,79	0,19	3,05	20,91	30,15	37,19	28,4

1- até a desmama; 2 - Lucro operacional = margem líquida; 3 - não está incluído o valor de terra no patrimônio.
Fonte: Leão *et al.*, 2012.

Barbosa et al. (2014) avaliaram resultados financeiros da introdução de tecnologias de manejo de pastagens (reforma e adubação) e suplementação alimentar, entre outras, em fazendas no bioma amazônico do Projeto Pecuária Integrada de Baixo Carbono (Instituto Centro de Vida). Os resultados financeiros da Unidade de Referência Tecnológica (URT), em comparação ao restante de cada fazenda, demonstram que a maior produção de arroba leva ao menor custo unitário (arroba), apesar da maior necessidade de investimento e custeio por animal (Tabela 35). Consequentemente, houve aumento da margem de lucro (por hectare), variando de R\$ 834,83/ha/ano a R\$ 1.325,85/ha/ano, com média de R\$ 1.074,25. A média da fazenda foi de R\$ 602,27/ha/ano.

Ao comparar-se com a média da Fazenda de Baixa tecnologia, que não adotou as boas práticas pecuárias (BPP), o resultado financeiro também é evidente, pois essa propriedade obteve prejuízo de R\$ 147,12/ha/ano, demonstrando que baixos investimento e custeio (R\$/bovino/ano) não resultam em rentabilidade positiva na atividade.

Tabela 35: Resultados financeiros do Projeto Pecuária Integrada de Baixo Carbono (PIBC) obtidos no período de abril/13 a março /14.

	Integrada Média		Integrada Máximo		Integrada Mínimo		Baixa tecnologia
	Fazenda	URT	Fazenda	URT	Fazenda	URT	Fazenda
Investimentos – R\$/hectare	NA	2.067,89	NA	3.428,19	NA	1.725,99	1.824,00
Despesas – R\$	215.304,65	35.885,85	478.105,05	45.216,28	115.215,90	25.472,80	96.816,90
Receita – R\$	597.035,81	73.368,90	1.218.277,20	97.693,27	260.787,44	62.452,06	56.523,30
Resultado de Caixa – R\$	245.935,08	24.686,03	685.446,34	46.663,15	11.088,93	-19.073,99	-66.303,60
Custo operacional total – R\$/cab/ano	227,42	276,18	264,93	329,42	195,01	214,98	227,42
Custo operacional total – R\$/arroba	NA	48,89	NA	53,43	NA	44,58	NA
Margem bruta* - R\$/ hectare	602,27	1.074,25	1.145,28	1.325,85	172,98	834,83	-147,12
Preço médio de venda – R\$/arroba	90,94	91,68	93,68	96,99	87,58	85,78	82,34

NA - não se aplica. *Margem bruta = receita – custos variáveis

O fluxo de caixa das URTs, em média, foi positivo, o que significa que, após 18 meses da implantação da pastagem (prazo máximo), na média, houve retorno de todo o investimento e custeio da atividade (R\$ 24.686,03). A URT que obteve resultado de caixa negativo (- R\$ 19.073,99) foi a que realizou investimentos mais elevados em benfeitorias (cochos, área de lazer e caixa d'água), onde espera-se que o retorno deverá ocorrer após dois anos da implantação.

A margem bruta média (R\$/hectare/ano) das URTs e das fazendas, de R\$ 1.074,25 e R\$ 602,27 por ano, respectivamente, são superiores aos dados encontrados na maioria dos sistemas de produção pecuária no Brasil (sistemas mais extensivos) que, normalmente, não passam de R\$ 200,00/hectare/ano. Esse resultado é decorrente da maior taxa de lotação e maior ganho médio diário e peso de carcaça resultante do processo de intensificação, além de melhor gestão, treinamento de recursos humanos e adoção de BPP. Tais mudanças tornam a atividade mais competitiva e sustentável no médio e longo prazos, inclusive quando comparada a outras atividades, como produção de madeira e agricultura.

PARTE II

3. DIAGNÓSTICO DA PECUÁRIA DE CORTE EM MINAS GERAIS

3.1. Introdução

Conforme exposto anteriormente, a primeira etapa prevista do Programa Pecuária Sustentável em Minas Gerais tratava-se deste diagnóstico, momento em que foram levantados, a partir de uma amostra distribuída nas principais regiões produtoras do Estado, as características e carências do setor produtivo primário, abordando aspectos econômicos, técnicos, sociais e ambientais.

De fato, são poucas as informações disponíveis sobre a realidade do setor no Estado, não apenas pela sua grande dispersão no território, mas pela característica de trabalho individualizado do pecuarista de corte. As associações de criadores existentes em Minas têm por finalidade precípua o registro, controle e promoção de cada raça. A Associação Brasileira de Criadores de Zebu - ABCZ, por exemplo, atua principalmente no segmento de genética, registro e controle das raças zebuínas. Portanto, não há nesse segmento associações e cooperativas focadas no mercado e comercialização do produto final para abate.

O setor agropecuário é caracterizado como uma atividade de longo prazo, com investimentos elevados, onde o planejamento é peça fundamental. A produção não pode ser antecipada ou adiada de acordo com o mercado, pois depende de inúmeras variáveis que nem sempre podem ser controladas - biologia, condições climáticas, imposições legais e fiscais. As empresas rurais, independente de seu tamanho, necessitam solucionar problemas e tomar decisões estratégicas e operacionais constantemente (Barbosa & Souza, 2007).

Para maior compreensão das interações entre componentes e gestão dos sistemas de produção, o uso de ferramentas gerenciais é considerado instrumento eficaz para o diagnóstico do negócio, planejar, estabelecer metas, delinear um plano de ações e controlar o sistema de produção.

Atualmente, a cadeia da bovinocultura de corte é caracterizada como um segmento do agronegócio brasileiro com elevadas concorrência e incertezas e redução das margens de lucro. O aumento da eficiência produtiva é, portanto, primordial para a lucratividade na pecuária de corte. A atividade deve ser entendida e manejada dentro de um enfoque sistêmico, em busca da maximização do lucro.

Os sistemas de produção de gado de corte são complexos e diversificados, não havendo fórmulas e nem recomendações únicas que possam ser largamente aplicadas por todo o Brasil. Portanto, cada produtor deve desenvolver seu sistema de produção, combinando suas metas às condições ambientais e mercadológicas (Abreu *et al.*, 2003), aliado à capacidade financeira e recursos humanos, com responsabilidade social e ambiental (Barbosa *et al.*, 2010).

Desta forma, a gerência na propriedade deve se concentrar nos seguintes aspectos:

- produtividade em escala com adoção de tecnologia;
- custo unitário de produção menor que o preço unitário de venda;
- maior lucro e maior rentabilidade ao ano;
- agregar valor com aumento do preço de venda unitário;
- análise e controle do risco.

A capacidade do administrador na gestão do negócio agropecuário - envolvendo o planejamento, direção e controle dos processos da atividade, bem como a alocação dos recursos produtivos de maneira racional - é fundamental para a eficiência técnica e econômica do sistema de produção.

A gerência deve ser manter vigilante, não permitindo que o aumento de custo unitário diminua a vantagem competitiva do sistema. Muitas vezes, ao se aumentar a produtividade, há aumento do custo total (principalmente o variável). Entretanto, devido à maior quantidade de produto gerado (bezerros, kg de peso vivo ou carcaça), o custo unitário diminui. Com menor custo unitário e mantendo-se o mesmo preço médio de venda, o lucro unitário aumenta e, como haverá maior

receita total, o lucro total também aumenta, levando à maior rentabilidade do sistema.

A produtividade deve ser analisada pela disponibilidade dos fatores de produção (terra, trabalho e capital), sendo aqueles mais escassos os mais caros. Quando se aumenta a produtividade do rebanho, há aumento também da produtividade da terra, do trabalho e do capital. Desta forma, pode-se inferir que, quando o produtor eleva a produção por unidade de área, a produtividade dos demais fatores de produção irá aumentar espontaneamente.

O uso de tecnologia permite aumentar a produtividade e, conseqüentemente, reduzir o custo médio unitário. Por esse motivo, as propriedades mais tecnificadas são normalmente mais competitivas. Para tanto, a eficiência nos processos - determinada pela eficácia nas decisões da gerência - é fundamental para a competitividade. A competitividade está diretamente relacionada à racionalidade no processo de tomada de decisões (Amaral, 2007).

O conhecimento dos custos permite ao empresário e/ou técnico analisar economicamente a atividade e, por meio dessa análise, utilizar de maneira inteligente e econômica os fatores de produção (terra, trabalho e capital). Permite localizar pontos de estrangulamento, reduzir os custos e, finalmente, maximizar o lucro (Lopes e Carvalho, 2003).

Pesquisas mostram que o uso de técnicas de nutrição, reprodução, genética, sanidade e gestão impacta positivamente a produtividade, mas nem sempre são analisados nessas pesquisas os impactos econômicos. Não é avaliado o impacto econômico da tecnologia nos custos variáveis e fixos e nem na eficiência econômica do sistema de produção como um todo.

Este Diagnóstico tem por finalidade conhecer a realidade do setor, a partir da qual o Sistema FAEMG buscará:

- definir estratégias de abordagem e melhorar o relacionamento com produtores filiados;

- propor projetos e programas que possam suprir carências identificadas nesta fase de diagnóstico, em suas áreas de competência;
- redefinir e melhorar a oferta de treinamentos para produtores e trabalhadores da atividade;
- formar parcerias e captar recursos de outras fontes para implantar novas iniciativas para o setor.

3.2. Objetivos

O projeto tinha os seguintes objetivos:

- determinar as características e carências do setor, abordando aspectos econômicos, técnicos, sociais e ambientais;
- caracterizar os sistemas de produção de bovinos de corte em Minas Gerais e avaliar economicamente os sistemas de cria, recria e engorda;
- conhecer o perfil do produtor da bovinocultura de corte e da gestão praticada na atividade.

Como objetivos específicos, citam-se:

- analisar o perfil do produtor da bovinocultura de corte;
- analisar os modelos de gestão praticados na atividade;
- identificar a demanda de capacitação e aperfeiçoamento para produtores, gestores e empregados na atividade;
- identificar e caracterizar sistemas reais de produção;
- analisar parâmetros zootécnicos dos sistemas de produção considerados mais importantes;
- determinar o custo de produção de cada fase (cria, recria e engorda) dos sistemas;
- determinar os custos (fixos e variáveis) de produção, receitas e indicadores de eficiência econômica de cada sistema de produção;
- identificar os sistemas de produção de maior eficiência econômica;
- determinar as relações produtivas: número de empregados/UA, número de empregados/categoria animal, quilômetro de cerca/hectare;
- identificar os princípios de responsabilidade social adotados;

- identificar os princípios de gestão ambiental adotados e uso de recursos naturais.

3.3. Metodologia

O estudo foi realizado por intermédio de uma abordagem descritiva, tendo como resultados a caracterização dos sistemas de produção quanto ao sistema de criação e nível de intensificação; mensuração dos custos de produção e indicadores econômicos como instrumento de análise quantitativa, para verificar as variações de eficiência na utilização de recursos decorrentes de mudanças no sistema de produção. Além disso, através de questionário, avaliaram-se as práticas de responsabilidade ambiental e social.

A metodologia utilizada foi o estudo de caso, isto é, exame de um conjunto de ações em desenvolvimento que mostra como os princípios teóricos se manifestam nessas ações. Foi dividido nas seguintes etapas:

- a. Perfil do produtor da bovinocultura de corte e da gestão utilizada na atividade (aplicação de questionário estruturado).
- b. Coletas de dados no campo buscando mensurar os dados zootécnicos e econômicos de sistemas de produção de cria, recria e engorda de bovinos de corte, para servir de base de dados para elaboração das planilhas de indicadores zootécnicos, custos de produção e avaliação econômica.

Com base na relação novilho/vaca foram determinadas as regiões mais voltadas à pecuária de corte no Estado. Os dados foram coletados em fazendas aderidas ao projeto em quatro regiões de Minas Gerais típicas na produção de gado de corte: Vales dos Rios Doce e Mucuri; Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba; Central Mineira e Oeste de Minas; e Norte de Minas.

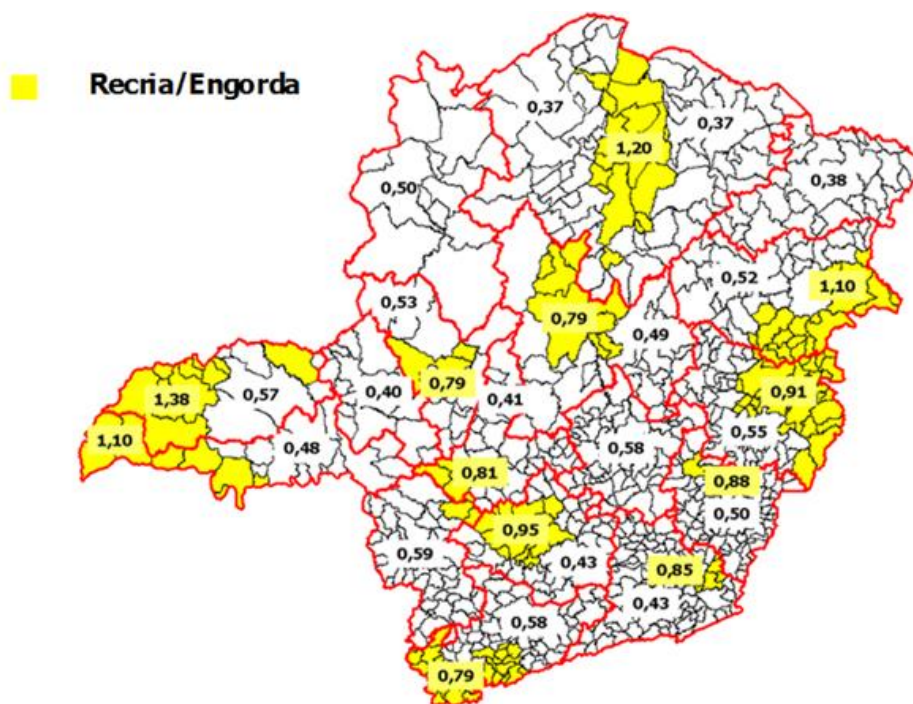


Figura 8: Identificação de áreas tipicamente voltadas à pecuária de corte, com base na relação novilho/vaca.

Fonte: Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA (2013). Elaboração dos autores.

3.3.1. Modelo conceitual

Tendo o estudo de casos como o modelo metodológico, a pesquisa se fundamentou numa abordagem com a combinação de análises quantitativa e qualitativa. Utilizando planilhas de custos de produção como instrumento de análise quantitativa, o trabalho verificou as possíveis variações de eficiência na utilização de recursos decorrentes de mudanças no sistema de produção. Neste campo, o modelo conceitual baseou-se na teoria da firma, segundo a qual se pressupõe que o agente econômico tenha como objetivo a maximização de lucro (Coutinho, 1978; Arbage, 2000).

De forma complementar a metodologia utilizou a pesquisa qualitativa de estudo de caso porque, segundo Yin (1984), é a estratégia preferida quando se elaboram questões do tipo 'como?'. Para o mesmo autor, questões do tipo 'como?' são mais exploratórias, requerem pesquisas históricas e desenvolvimento de experimento. Explica que isso se deve ao fato de que tais questões lidam com ligações operacionais, que necessitam serem traçadas ao longo do tempo, em vez de serem

encaradas como meras repetições ou incidências. A essência de um estudo de caso tenta esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões: o motivo pelo qual foram tomadas, como foram implantadas e com quais resultados (Yin, 1984).

3.3.2. Mensuração dos componentes econômicos

As receitas, despesas e investimentos foram computados de forma a gerar o fluxo de caixa, calculando o resultado de caixa e o valor patrimonial. As receitas dos sistemas estudados foram caracterizadas pelo preço de venda dos animais de engorda, novilhas excedentes (“descarte”), vacas e touros de descarte.

Os custos fixos foram representados pela infraestrutura como benfeitorias, terra, máquinas e equipamentos, formação de pastagem, touros e o rebanho, e o custo do imposto sobre a terra (INCRA – ITR).

Analiticamente a equação de custo foi:

$CT = P_{X_1} X_1 + \dots + P_{X_n} X_n + K$; em que:

$P_{X_{1,n}}$ = custos dos fatores variáveis;

X_n = quantidade de fatores variáveis utilizados;

K = custo dos fatores fixos

A depreciação (D) foi calculada pela expressão:

$$D = \frac{V_a - V_r}{V_u}$$

sendo: V_a (valor atual), o valor do recurso, como sendo adquirido naquele momento (valor de um novo); V_r (valor residual), o valor de revenda ou valor final do bem, após ser utilizado de forma racional na atividade; e V_u (vida útil), o período em anos (meses) pelo qual determinado bem é utilizado na atividade produtiva.

Ou, ainda, pela expressão:

$$D = \frac{V_{usado} - V_r}{V_{u(restante)}}$$

sendo: V_{usado} , o valor do bem em uso pela atividade; e $V_{\text{u(restante)}}$, o tempo ainda possível de uso do recurso produtivo.

Foram considerados como fatores variáveis os custos com alimentação (proteínados, suplemento mineral, ração para creep-feeding), medicamentos (vacinas, vermífugos, remédios), adubação de manutenção das pastagens, material de inseminação artificial (IA), mão de obra permanente e temporária, serviços de manutenção e reparos, combustível, energia elétrica e telefone, impostos variáveis.

A avaliação da viabilidade econômica foi baseada na metodologia proposta por Frank (1978) e utilizada por Costa *et al.* (1986), Corrêa *et al.* (2000), Guimarães (2003), Barbosa *et al.* (2010), utilizando-se para isto os indicadores: margem bruta (receitas totais – custos operacionais variáveis) e lucro operacional (receitas totais – custos operacionais totais).

O valor patrimonial foi calculado em função do total de bens, a cada ano, multiplicado pelo valor de mercado, segundo Nogueira (2004). Foram utilizados os preços das terras, arroba de boi gordo, de vaca, preços de bezerros (as), novilhas (os) e garrotes com base nos preços do Instituto FNP (Anualpec, 2015) e informações do mercado de terras para o ano de 2014, de acordo com cada região.

As benfeitorias, máquinas e equipamentos receberam seus valores somando os investimentos que foram realizados a cada ano e descontados os valores das depreciações. A variação patrimonial foi calculada pelo resultado do valor do patrimônio (terras e pastagens, animais de serviço, benfeitorias e máquinas) no ano subsequente em relação ao ano estudado.

Foram calculados outros indicadores econômicos dos sistemas estudados, a saber:

- i. Custo da arroba produzida (R\$) = custo obtido dividido pelas arroba produzidas dentro do sistema;
- ii. Receita bruta/hectare (R\$) = receita bruta obtida dividida pelo total de hectares utilizados na atividade;
- iii. Lucro operacional/hectare (R\$) = lucro operacional obtido dividido pelo total de hectares utilizados na atividade.

3.3.3. Ações de mobilização, sensibilização e adesão de produtores

Para identificar os produtores e propriedades para colaboração no Diagnóstico, a FAEMG, o INAES e os Sindicatos de Produtores Rurais realizaram reuniões nos principais municípios das regiões-alvo determinadas.

Nas reuniões foram explicados o contexto, os objetivos e as necessidades para realização dos trabalhos em cada propriedade, informando aos produtores como seriam abordados e que informações seriam demandadas em cada visita prevista.



Foto 3: Reunião de sensibilização em Carlos Chagas (13/11/2014).



Foto 4: Reunião de sensibilização em Candeias (17/11/2014).

Ao final da fase de sensibilização e adesão, 130 fazendas aderiram e contribuíram com a primeira fase do Diagnóstico. A distribuição dessas 130 propriedades ficou da seguinte forma: 26 fazendas na região Central (Metropolitana e Centro-oeste); 44 propriedades na região Norte; 21 no Triângulo Mineiro; e 39 no nordeste (Rio Doce e Mucuri).

Quadro 1: Distribuição municipal das propriedades onde foi feita a primeira visita do Diagnóstico.

Região	Municípios previstos	Municípios das propriedades onde foi feita a primeira visita
Triângulo	Prata, Sacramento e Nova Ponte	Prata, Sacramento, Conquista e Nova Ponte
Rio Doce e Mucuri	Nanuque e Carlos Chagas	Teófilo Otoni, Novo Oriente, Carlos Chagas, Águas Formosas, Ataléia, Fronteira do Vale, Umburatiba
Central	Candeias	Candeias, Divinópolis e Formiga
Norte	Januária, Cónego Marinho, Itacarambi e São Francisco	Januária, Cónego Marinho, Itacarambi, Icarai de Minas, Pedra de Maria da Cruz, São João das Missões, Luislândia, Lontra, Bonito de Minas e São Francisco

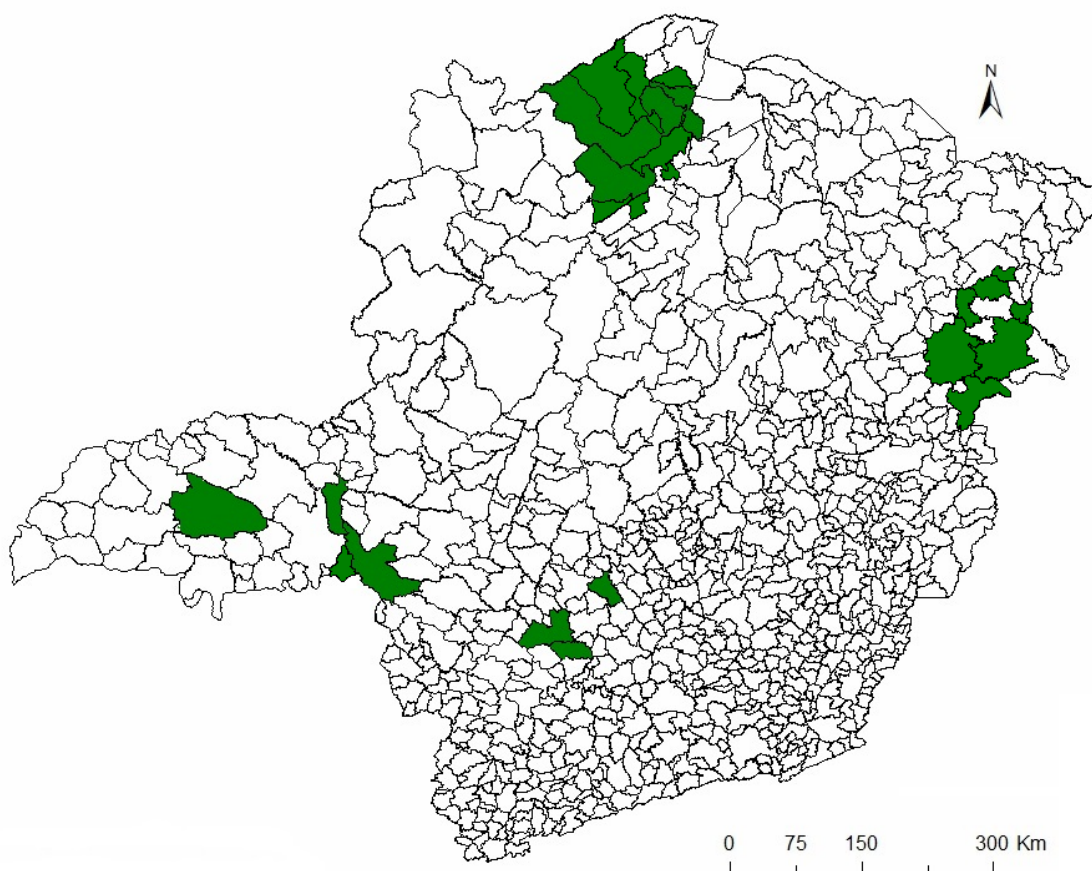


Figura 9: Municípios das propriedades abordadas na primeira fase da pesquisa.

3.3.4. Etapa 1 - Primeira visita e aplicação do questionário estruturado

A primeira fase do Diagnóstico consistiu na aplicação de um questionário estruturado, com perguntas sobre o produtor e sua família, a propriedade e infraestrutura utilizada, a atividade e gestão da mesma, o rebanho, além de aspectos econômicos, sociais e ambientais.

3.3.5. Etapa 2 - Coleta de dados zootécnicos e econômicos

A segunda fase do Diagnóstico consistiu na coleta de dados econômicos e zootécnicos das propriedades, realizada em duas outras visitas a cada produtor. Nessa etapa, o produtor ficou responsável em anotar todas as despesas e receitas obtidas pela atividade na propriedade, assim como a evolução do rebanho (nascimentos, mortes e vendas).

Das 130 fazendas abordadas na primeira fase, cooperaram efetivamente no levantamento de dados econômicos e zootécnicos 53 propriedades, das quais 40 demonstraram dados consistentes que permitiram compor as análises previstas na metodologia. As análises econômicas, portanto, foram feitas com dados dessas 40 propriedades.

4. RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO

4.1. Quem é e como pensa o pecuarista

Quanto ao perfil do pecuarista, 79,8% são casados e 87,6% têm filhos. Mesmo com apenas 18,5% dos filhos formados em ciências agrárias, 70% acreditam que esses assumirão a propriedade futuramente.

Do total dos pecuaristas, 19,5% completaram ensino fundamental, 28,1% ensino médio, 44,5% graduação e 7,8% pós-graduação, enquanto 16,2% de seus filhos completaram ensino fundamental, 22,8%, ensino médio, e 61%, graduação.

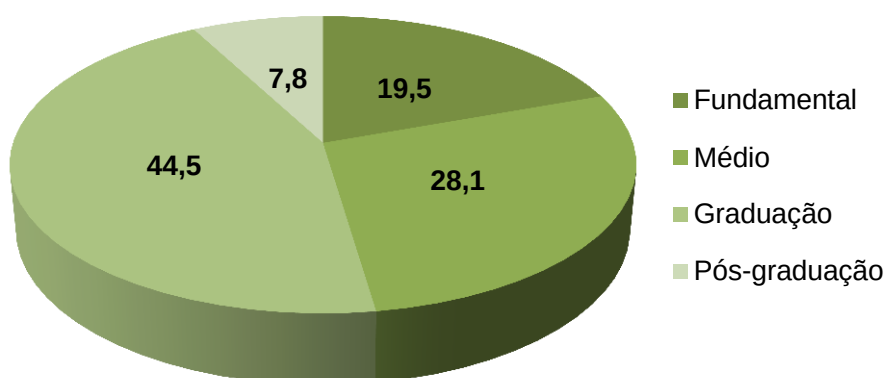


Gráfico 1: Grau de escolaridade do pecuarista.

Fonte: Pesquisa

Entre os proprietários, 25,2% estão na atividade há até 10 anos, 31,5% atuam entre 11 e 20 anos, 18,9%, de 21 a 30 anos, e 24,4% estão na atividade há mais de 31 anos.

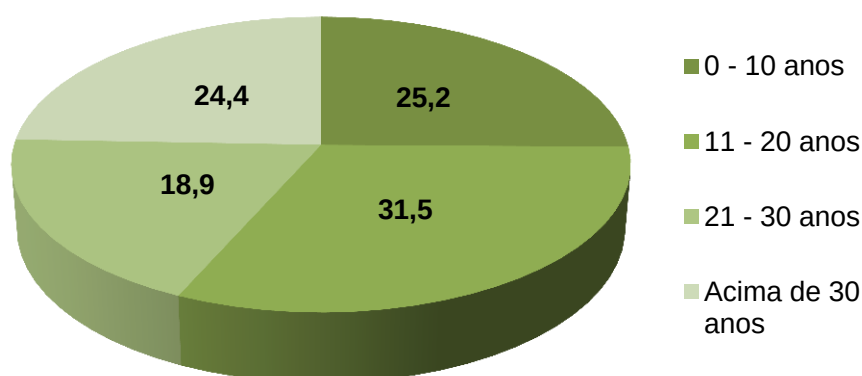


Gráfico 2: Tempo na atividade informado pelo pecuarista.
Fonte: Pesquisa

Quando questionados sobre as principais dificuldades que enfrentaram para se estabelecer na pecuária de corte, 37,9% alegaram dificuldades financeiras; 36,3%, adequação técnica; 15,3%, a mão de obra; e 10,5%, dificuldades para se inserir no mercado ou fazer a adequação ambiental.

Sobre as atuais dificuldades enfrentadas na atividade, 34,7% ainda acreditam que a mão de obra é o fator mais impactante, seguido por dificuldades técnicas (29,3%), financeiras (21,8%) e de mercado (14,3%).

Perguntados sobre o que pode ser feito para melhorar a pecuária brasileira, 44,7% dos pecuaristas afirmam que o uso de tecnologias seria uma estratégia adequada, enquanto 47,5% responsabilizam o governo (políticas) e o mercado para que haja melhorias no sistema. Quanto aos desafios da pecuária, 22% acreditam que é um desafio obter adequada assistência técnica e 53% responsabilizam a falta de políticas públicas e o mercado para que a atividade dê certo.

Na Tabela 36 podem-se observar as opiniões dos pecuaristas quanto às estratégias para melhoria e os principais desafios da atividade de pecuária bovina de corte.

Tabela 36: Opinião dos pecuaristas em relação às estratégias de melhoria e desafios da pecuária de corte.

Característica	Estratégias para melhorar a pecuária	Desafios da pecuária
Mão de obra	1,4%	12,4%
Financeiro	6,4%	12,4%
Técnico	44,7%	22,3%
Mercado e Governo	47,5%	52,9%

Fonte: Pesquisa.

Ao analisar as dificuldades de estabelecimento na atividade e dificuldades atuais da atividade, observa-se em primeiro lugar que os dados sobre questões tecnológicas e de mercado corroboram com a opinião dos pecuaristas quanto às estratégias para melhoria e os desafios da atividade, convergindo para uma deficiência de assistência técnica e políticas públicas que atuem a favor dos produtores de carne bovina de Minas Gerais.

No entanto, há uma incoerência quando se trata da mão de obra. Ao serem questionados sobre as dificuldades atuais da atividade, 34,7% dos entrevistados apontaram a mão de obra como principal problema. Agora, questionados sobre desafios e estratégias para a melhoria da atividade, a mão de obra perde relevância e passa a ser o fator menos citado.

Quanto à intensificação da atividade, 93% acreditam que é uma tendência que deve se manter ou aumentar e apenas 7% acham que deve diminuir ou não tem opinião. Quanto à pretensão da intensificação, 88% pretendem manter ou aumentar e 12% irão diminuir ou não sabem. Porém, apenas 22% dos pecuaristas conhecem, por exemplo, o programa ABC. E, das 130 propriedades visitadas, apenas 21,5% usam algum tipo de financiamento do governo.

Teoricamente, os produtores almejam maior intensificação e assistência técnica, porém na prática não o fazem e não contratam técnicos para implantar tecnologias. Apenas 33% do total dos pecuaristas entrevistados afirmam ter assistência técnica ao menos uma vez ao ano. Também, a participação em capacitações do SENAR é

baixa entre os proprietários e funcionários (Tabela 37). Isso reflete diretamente, por exemplo, na taxa de lotação do grupo pesquisado, de 1,03 cabeça por hectare, que fica aquém do potencial em Minas Gerais.

Tabela 37: Porcentagem de participação de pecuaristas ou funcionários nos cursos do SENAR e na contratação de assistência técnica para a propriedade.

Variável	SIM	NÃO
Participação em cursos do SENAR		
Proprietário	18,8%	81,2%
Funcionário	29,0%	71,0%
Contrata assistência técnica	33,0%	67,0%

Fonte: Pesquisa.

Constata-se, também, que uma grande maioria dos proprietários não faz planejamento ou quaisquer controles técnico e/ou financeiro da atividade. Ainda, há precariedade nos controles de outro grande grupo (Tabela 38).

Tabela 38: Metodologia aplicada do planejamento e controle da atividade realizada pelos pecuaristas.

Planejamento	% de pecuarista	Controle	% de pecuarista
Técnico	2,4%	Caderno	19,4%
Financeiro	13,4%	Excel	11,6%
Técnico e Financeiro	12,6%	Software	7,8%
Não Faz	71,7%	Não Faz	61,2%

Fonte: Pesquisa.

Por fim, ao serem indagados sobre o futuro da atividade, a grande maioria se mostra otimista (67,7%), considerando a pecuária de corte como uma atividade ou mercado promissor, sustentada pela perspectiva de crescimento populacional e do mercado, principalmente de exportações, e pelos bons preços observados nos últimos anos.

Outros 20,7%, no entanto, se mostram pessimistas com a atividade, declarando-a com futuro incerto ou mesmo sem futuro. Esses produtores afirmam estarem

preocupados com a falta de apoio e incentivos à atividade pelo governo, com propagandas negativas sobre o consumo de carne vermelha e com problemas climáticos, principalmente falta de chuvas, esses últimos concentrados na região Norte de Minas, que sofre vários anos seguidos com a seca.

Mais 7,3% dos pecuaristas não responderam ou não opinaram e outros 4% afirmam que a atividade deverá ficar estável futuramente.

Entre os otimistas, a intensificação da produção é uma tendência forte ou inevitável, conforme comentado anteriormente. Muitos, no entanto, acreditam que haverá mais tecnificação da atividade aliada a evolução genética do rebanho, permitindo maior eficiência e produtividade.

Alguns atentam para a necessidade de um produto mais saudável, com mais qualidade e sustentável, principalmente para atender a exigências de mercados importadores da carne brasileira.

Um pequeno grupo alerta que a tendência é de concentração da atividade em grandes propriedades, com muitas dificuldades para pequenos e médios produtores permanecerem no negócio. Outros se preocupam, em uma visão mais de curto prazo, com a reposição de animais e a necessidade de retenção de fêmeas nas propriedades.

4.2. As propriedades

Na fase qualitativa do Diagnóstico foram avaliados dados de 130 propriedades das regiões Central, Norte, Nordeste e Triângulo, que possuíam ao todo 49.275 bovinos, o que representou 0,38% dos bovinos dessas regiões e 0,06% de todos os produtores rurais que trabalham com bovinos (leite e corte) nessas regiões.

A média de bovinos por produtor nas regiões avaliadas pelo Diagnóstico foi de 388 animais por propriedade, sendo que a média dessas regiões, segundo o IMA (2015),

é de 81 bovinos por propriedade, incluindo pequenos, médios e grandes produtores, de leite e/ou corte.

A taxa de lotação média do estado de Minas Gerais, considerando os dados de 18,2 milhões de hectares do IBGE (2011) é de 1,29 cabeças/hectare. Ao considerar-se a área total de 32,5 milhões de hectares de pastagens, obtida nos dados do Centro de Sensoriamento Remoto da UFMG (CSR/UFMG), a lotação de Minas Gerais é de 0,72 cabeça/hectare. Na média, a lotação do grupo entrevistado no Diagnóstico é de 1,03 cabeça/hectare de pasto (389 bovinos em 377,1 hectares de pasto).

A média das propriedades analisadas foi de 377,1 hectares de pastagem, sendo o valor mínimo de 9,5 hectares e máximo de 2.400 hectares, para o mínimo de 21 e máximo de 3.700 bovinos, com média de 389 bovinos por propriedade. A partir da taxa de lotação média, de 1,0 cabeça/hectare, o sistema de produção predominante pode ser considerado extensivo com uso de tecnologias.

As maiores fazendas estavam na região Norte, entretanto a área de pastagem ocupava em média 59,7% da área total das propriedades. As regiões Central e Triângulo apresentaram maior taxa de lotação média (1,5 cabeça/ha) e a região Norte, menor (0,7 cabeça/ha), em função das condições climáticas adversas, com menor quantidade de chuvas nos últimos anos (Tabela 39).

Tabela 39: Características médias das propriedades pesquisadas nas diversas regiões de Minas Gerais.

Característica	Central	Triângulo	Nordeste	Norte	Geral
Área Total média (ha)	308,8	287,3	518,4	806,4	559,8
Área Pastagem média (ha)	178,1	187,0	507,9	481,1	377,1
Área Agricultura média (ha)	61,1	81,5	25,8	38,0	47,0
Média de Cabeças (número)	260	282	564	354	388
Número médio de funcionários	1,5	0,8	3,0	2,3	2,1
Cabeça/hectare pastagem	1,5	1,5	1,1	0,7	1,0

Fonte: pesquisa.

As áreas destinadas à agricultura foram declaradas para produção de grãos, considerando-se, então, como outra atividade (diversificação), sendo que 39,2% das fazendas não tinham nenhuma área para agricultura. O número médio de funcionários por fazenda foi de 2,1, sendo maior na região Nordeste.

Nas Tabelas 40 a 43 é apresentado o perfil geral das fazendas avaliadas por região, com as variações encontradas nos sistemas de produção, número de funcionários, lotação, utilização de confinamento.

Tabela 40: Características das propriedades avaliadas, em função do sistema de criação, na região Central de Minas Gerais.

Central	Cria	Cria/Recria	Recria/ Engorda	Completo	Geral
Total de fazendas	5	1	9	11	26
Média de Cabeças	160	34	308	287	260
Área Pastagem (ha)	120,2	30	231,9	178,7	178,1
Bovinos/hectare pastagem	1,3	1,1	1,3	1,6	1,46
Total de confinamentos	0	0	1	1	2
Número médio de funcionários	0,8	3	1,3	1,8	1,5

Fonte: pesquisa.

Tabela 41: Características das propriedades avaliadas, em função do sistema de criação, na região Nordeste de Minas Gerais.

Nordeste	Cria	Cria/Recria	Recria/ Engorda	Completo	Geral
Total de fazendas	1	5	24	9	39
Média de Cabeças	1.565	656	419	788	564
Área Pastagem (ha)	932	622,8	398,6	697,3	507,9
Bovinos/hectare pastagem	1,7	1,1	1,1	1,1	1,1
Total de confinamentos	0	0	0	0	0
Número médio de funcionários	3,0	4,6	2,3	3,8	3,0

Fonte: pesquisa.

Tabela 42: Características das propriedades avaliadas, em função do sistema de criação, na região Norte de Minas Gerais.

Norte	Cria	Cria/Recria	Recria/Engorda	Completo	Geral
Total de fazendas	22	6	7	9	44
Média de Cabeças	170	444	747	462	354
Área Pastagem (ha)	419,9	390,5	766,5	454,4	481,1
Bovinos/hectare pastagem	0,4	1,1	1,0	1,0	0,7
Total de confinamentos	0	1	3	8	12
Número médio de funcionários	1,0	1,7	4,9	3,6	2,3

Fonte: pesquisa.

Tabela 43: Características das propriedades avaliadas, em função do sistema de criação, na região do Triângulo de Minas Gerais.

Triângulo	Cria	Cria/Recria	Recria/Engorda	Completo	Geral
Total de fazendas	4	2	9	6	21
Média de Cabeças	299	205	254	349	282
Área Pastagem (ha)	220,8	114	155,4	239,7	187,0
Bovinos/hectare pastagem	1,4	1,8	1,6	1,5	1,5
Total de confinamentos	0	0	0	0	0
Número médio de funcionários	1	0	0,7	1	0,8

Fonte: pesquisa.

Além da pecuária de corte, 38% dos produtores também atuam na pecuária de leite; 20%, na agricultura; 14%, floresta; e 7%, outras atividades. Mesmo que a classificação das fazendas da pesquisa seja de média escala, pode-se inferir que a atividade leite ainda é muito presente e a diversificação de atividades é um caminho para manter o fluxo de caixa da atividade. Nas propriedades que também atuam na atividade floresta, 72% fazem algum tipo de integração.

4.3. Gestão e práticas nas propriedades

Sobre as práticas realizadas nas pastagens, a manutenção é feita por 40,9% dos proprietários, sendo que 10,1% se referem à adubação e 30,8% a roçada manual,

mecânica ou química. A recuperação e reforma de pastagens é feita por 29,6% dos pecuaristas, sendo que a maior parte desse contingente está presente na região Norte, onde as secas prolongadas e consecutivas dos últimos anos têm obrigado os pecuaristas a fazerem novos plantios (Tabela 44).

Destaca-se que, das 130 propriedades avaliadas, apenas 10% adubam o pasto em algum momento, na recuperação ou manutenção das pastagens, demonstrando ineficiência tecnológica das propriedades quanto à perenidade das pastagens. Esse fato justifica em boa medida a baixa lotação média nas fazendas avaliadas (1,03 cabeça/hectare de pasto).

Quanto ao manejo das pastagens, 38,7% ainda usam o pastejo contínuo, 34,7% com diferimento para a seca e 25,3% com sistema em rotação.

Tabela 44: Práticas e manejo realizados pelos pecuaristas nas pastagens.

Práticas na pastagem	% de pecuarista	Manejo de pastagem	% de pecuarista
Análise de solo	29,5%	Contínuo	38,7%
Reforma e recuperação	29,6%	Diferido	34,7%
Manutenção	40,9%	Rotacionado	25,3%
		Não sabe	1,3%

Fonte: pesquisa.

Quanto às estratégias nutricionais, 28,4% usam proteinados; 27,7%, ração concentrada; 40,8%, suplemento mineral; e 3,1%, suplemento com ureia. No quesito nutricional, os pecuaristas já utilizam de alguma maneira as tecnologias disponíveis nas pesquisas científicas.

Diferentemente, quando se trata de estratégias reprodutivas, 80,5% não fazem estação de monta. Não fazer estação de monta acarreta em menores taxas de fertilidade do rebanho, bem como reduz a seleção para precocidade e fertilidade das fêmeas do rebanho (Gráfico 3).

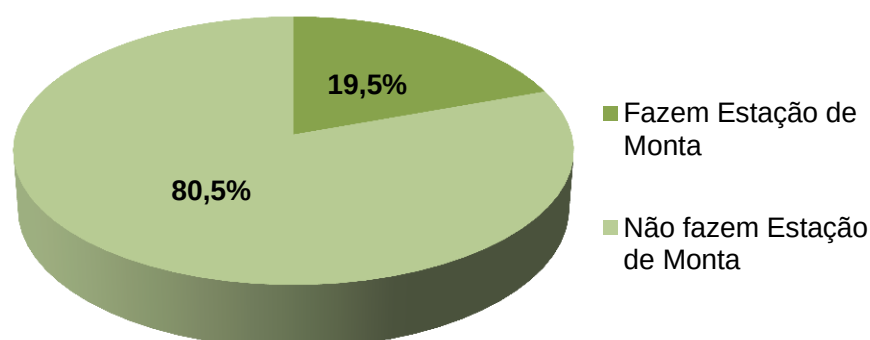


Gráfico 3: Estratégias de reprodução do rebanho.
Fonte: pesquisa.

Somente 27% das propriedades fazem inseminação artificial (convencional ou em tempo fixo). O baixo percentual de inseminação artificial acarreta menor qualidade e progresso genético do rebanho no longo prazo.

Quanto às estratégias de manejo sanitário, somente 2,3% dos pecuaristas fazem vacinação contra Aftosa isoladamente. A grande maioria (97,7%) aplicam essa vacina associada a outra (raiva, clostridiose ou reprodutiva) (Tabela 45). Quanto ao manejo preventivo de endo e ectoparasitas, 9% não fazem nenhum tipo de aplicação preventiva e 41% fazem o manejo adequado para a prevenção.

Tabela 45: Metodologia aplicada pelos pecuaristas no manejo sanitário do rebanho quanto à vacinação e medicamentos preventivos.

Vacinação	% de pecuarista	Medicamentos preventivos	% de pecuarista
Somente Aftosa	2,3%	Endoparasita	49,6%
Aftosa +Raiva	7,0%	Ectoparasita	0,8%
Aftosa +Raiva+ Clostridiose	80,6%	Endo +Ecto	41,1%
Aftosa +Raiva+ Clostridiose + Reprodutiva	10,1%	Não faz	8,5%

Fonte: pesquisa.

Grande parte dos pecuaristas (80,6%) informa conhecer plenamente ou em grande parte a legislação trabalhista (Gráfico 4). Ao serem questionados sobre o fornecimento de EPI para os funcionários, apenas 17% não oferecem. Cerca de 30% das propriedades não faz uso de agrotóxicos. Das que utilizam, 62,2% têm funcionários treinados para a função, 74,7% fazem o correto manejo de embalagens e 64,8% têm local adequado de armazenamento de agrotóxico. demonstrando que esse tipo de treinamento vem sendo feito, mesmo com alta porcentagem de ausência nos cursos do SENAR, por exemplo.

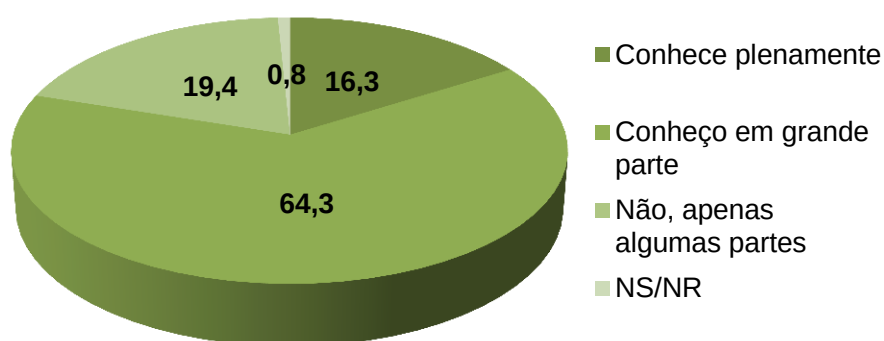


Gráfico 4: Conhecimento dos pecuaristas em relação à legislação trabalhista brasileira.
Fonte: pesquisa.

Em relação ao destino da produção, 42% das vendas de bovinos nas propriedades pesquisadas são feitas para outros sistemas de produção (outras propriedades) em Minas Gerais e, 45,7%, para frigoríficos do estado. Vendas para outras propriedades fora de Minas ocorrem em 7,4% das propriedades visitadas e, em 4,9%, para frigoríficos fora de Minas.

Apesar de 100% dos pecuaristas afirmarem que é possível conciliar a atividade de pecuária de corte com a preservação ambiental, há pontos a serem esclarecidos e que carecem de maior orientação para adequação, pois a adesão ou conhecimento

deles referente ao cadastro ambiental rural (CAR), georreferenciamento, licença ambiental e outorga do uso da água pode ser considerado baixo (Tabela 46).

Sobre a manutenção das áreas de reserva legal, 82,8% dos proprietários entrevistados afirmam fazê-lo. Quanto perguntados sobre a manutenção das áreas de preservação permanentes (APP) – margens de rios, nascentes, topo de morros e áreas declivosas – ou se possuem projeto de recomposição dessas áreas, 91,4% dos entrevistados afirmam positivamente. Esses dois índices são considerados muito bons, dadas as recentes mudanças do arcabouço legal de meio ambiente, com a aprovação do novo código florestal brasileiro em 2012.

Tabela 46: Práticas de gestão ambiental nas propriedades pesquisadas.

Práticas de Gestão Ambiental	SIM	NÃO
Reserva Legal	82,8%	17,2%
Área de APP	91,4%	8,6%
Cadastro Ambiental Rural (CAR)	20,6%	79,4%
Georreferenciamento	28,3%	71,7%
Licença Ambiental	25,3%	74,7%
Outorga do uso da Água	14,8%	85,2%
É possível conciliar pecuária de corte e preservação ambiental	100,0%	0,0%

Fonte: pesquisa.

Quanto ao Cadastro Ambiental Rural, como a pesquisa foi realizada entre novembro de 2014 e maio de 2015, o prazo para o preenchimento encontrava-se na metade do previsto (maio de 2016). Portanto, o percentual identificado não pode ser considerado um ponto negativo.

4.4. Análise econômica dos sistemas de produção

Do total de 130 fazendas visitadas na primeira fase do diagnóstico (primeira visita), 53 fazendas, 40,8% do total, se dispuseram a monitorar e anotar os dados para a análise econômica dos sistemas de criação. No entanto, incluindo os que não o

fizeram a contento, os dados de apenas 40 propriedades, 30,8% do total, foram validados e puderam ser utilizados para as análises que se seguem. Os dados obtidos, então, pertencem a 18 (dezoito) fazendas de cria, 3 (três) de cria e recria, 5 (cinco) de ciclo completo e 14 (quatorze) de recria e engorda. Esses dados referem-se ao ano de 2015.

Como a distribuição regional e entre os sistemas de produção não foram uniformes, não foi possível a realização de análises regionalizadas e comparações entre as regiões, assim como entre sistemas de produção como inicialmente pretendido. Fez-se, então, a análise global por sistema de produção, conforme divisão acima (cria; cria e recria; recria e engorda; e ciclo completo). O tamanho da amostra, também, não permite conclusões e inferências sobre a realidade do setor, servindo apenas como indicativo da realidade econômica da atividade e saúde financeira das propriedades.

4.4.1. Fazendas de cria

Nas fazendas de cria, com média de 329 hectares e lotação de 1,13 bovinos/ha. O patrimônio médio era de R\$ 6.847,25/ha e o capital médio investido no ano de 2015 foi de R\$ 149,52/ha. Os valores patrimoniais, mínimo e máximo, eram de R\$ 506.535,58 e R\$ 4.672.223,57, respectivamente. Os valores investidos, mínimo e máximo, foram de R\$ 0 (zero) e R\$ 112.000,00, respectivamente. Os valores patrimoniais e de investimentos estão relacionados com o fluxo de caixa de cada propriedade e o tamanho da mesma, onde a menor área de pastos era de 70 ha e, a maior, de 1.076 ha, para esse sistema.

Na média, o resultado de caixa ficou negativo de R\$ -2.668,53 naquele ano, com valor mínimo de R\$ - 313.005,38 e máximo de R\$ 123.588,00. A receita foi, em média, de R\$ 78.380,84 ou R\$ 237,96/ha. Para os custos operacionais totais, a média alcançou R\$ 88.317,13, com mínimo de R\$ 18.983,64 e máximo de R\$ 321.689,52, o que está relacionado à escala de produção e investimento em tecnologia, isto é, com maior número de bovinos e hectares, o desembolso financeiro e o custo (R\$/ano) aumentam.

O lucro operacional médio foi de R\$ 36.498,48, com mínimo de R\$ -24.874,20, isto é, prejuízo na atividade, e máximo de R\$ 182.745,48, demonstrando que há propriedades obtendo lucro e outras com prejuízo. As propriedades que obtiveram lucro operacional pagaram todos os custos da atividade, inclusive a depreciação, indicando que podem permanecer por mais tempo no negócio, inclusive com maior capacidade de investimento para adquirir maior escala.

O lucro operacional médio por área foi de R\$ 119,36/hectare, com mínimo de R\$ -161,80 (prejuízo) e máximo de R\$ 365,49. Os dados demonstram que atividade de cria tem uma margem de lucro (R\$/ha) baixa comparada à atividade de pecuária de corte mais intensiva e, até mesmo, com outras atividades agropecuárias como lavoura, floresta, pecuária de leite intensiva. Um dos fatores responsáveis pela margem de lucro mais baixa é a lotação média, de 1,13 bovinos/ha, que é baixa, assim como o baixo investimento (R\$ 149,52/ha), que afeta diretamente a incorporação de tecnologia e o aumento de produtividade no médio e longo prazos.

Sob a ótica de unidade de produção, o custo operacional médio da arroba produzida nesse sistema foi de R\$ 126,72, com o preço médio de venda (bezerros, bezerras e fêmeas descartes) de R\$ 144,91/€, demonstrando que a atividade, em termos médios, gera lucro por arroba produzida.

Há, no entanto, casos em que custo operacional foi elevado, (máximo) de R\$ 177,42/€, acima do preço máximo de venda informado, de R\$ 170,07/€. Nesses casos, a atividade gera prejuízo, o que foi observado em quatro fazendas de cria, das dezoito avaliadas. Essas fazendas apresentaram taxa de lotação e preço de venda menores que a média das demais fazendas.

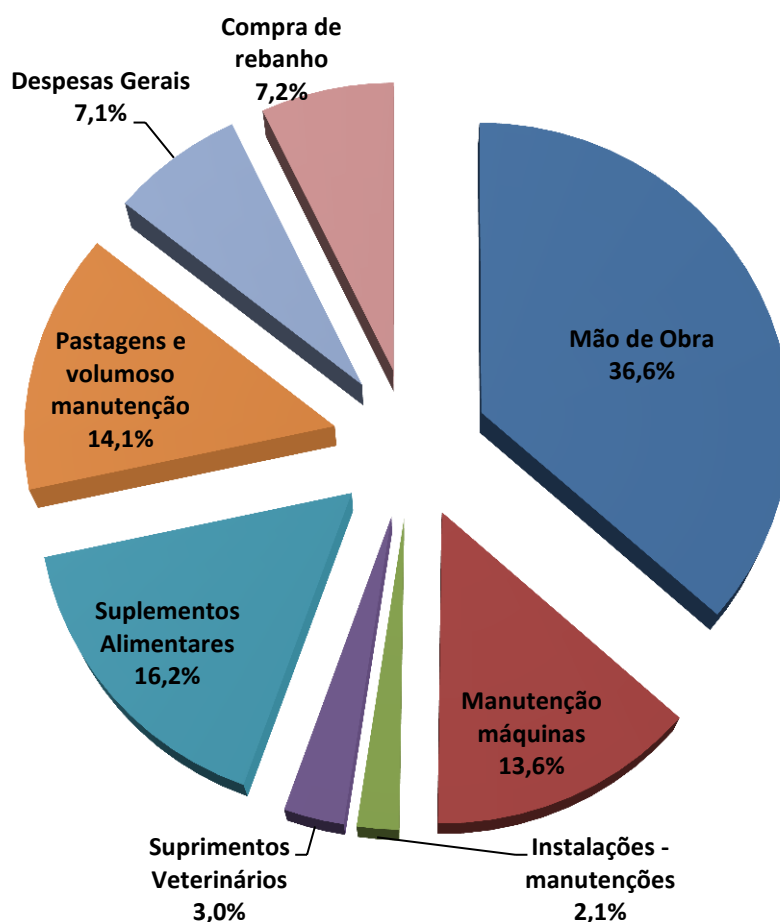
Tabela 47: Indicadores zootécnicos e econômicos (R\$) dos sistemas de cria pesquisados.

	Média	Mínimo	Máximo
Patrimônio Atual – R\$	1.953.456,41	506.535,58	4.672.223,57
Patrimônio R\$ / hectare pastos	6.847,25	3.625,17	11.323,39
Investimentos – R\$	38.677,52	0,00	112.000,00
Investimentos R\$/hectare pastos	149,52	0,00	430,77
Despesas Operacionais – R\$	81.049,37	17.122,20	313.005,38
Receitas – R\$	78.380,84	0,00	255.861,40
Resultado Caixa (RC) – R\$	- 2.668,53	- 313.005,38	123.588,00
RC + Patrimônio + Investimentos – R\$	1.989.465,40	523.646,33	4.715.308,58
RC+Pat+Invest / hectare – R\$	6.990,51	3.690,55	11.301,20
Custo Operacional Variável – R\$	75.592,88	14.516,00	288.631,37
Custo Operacional Fixo – R\$	12.585,36	2.341,44	36.422,67
Custo Operacional Total – R\$	88.317,13	18.983,64	321.689,52
Receita Total + Var Estoque – R\$	124.815,61	5.017,00	504.435,00
Margem Bruta – R\$	49.222,72	- 12.695,87	215.803,63
Lucro Operacional – R\$	36.498,48	- 24.874,20	182.745,48
Lucro Operacional/hectare – R\$	119,36	- 161,80	365,49
Hectares – pastagens	329,39	70,00	1.076,00
Rebanho – cabeças	286,61	54,00	727,00
Lotação - bovinos / hectare	1,13	0,10	2,83
R\$ Unitários (/@)	Média	Mínimo	Máximo
Custo Operacional Variável	112,42	65,17	174,43
Custo Operacional Fixo	20,60	4,59	56,26
Custo Operacional Total	126,72	86,62	177,42
Preço Venda R\$	144,91	127,20	170,07
Preço Compra R\$	177,12	-	-

Fonte: pesquisa.

Quanto ao perfil das despesas nessas propriedades, o maior percentual de desembolso médio foi com mão de obra, seguido de suplementos alimentares e manutenção de volumoso (Gráfico 5).

Gráfico 5: Percentual dos desembolsos médios nas fazendas de cria.



4.4.2. Fazendas de cria e recria

As fazendas de cria e recria avaliadas possuíam média de 378 hectares e lotação de 1,16 bovinos/ha. O patrimônio médio foi de R\$ 4.868,46/ha e o capital médio investido no ano de 2015 foi R\$ 167,46/ha. Os valores patrimoniais mínimo e máximo foram de R\$ 1.580.994,80 e 2.226.348,08, respectivamente. Os valores investidos em 2015, mínimo e máximo, foram de R\$ 8,74 e R\$ 344,44 por hectare, respectivamente. Os valores patrimoniais e de investimentos estão relacionados com o fluxo de caixa de cada propriedade e o tamanho da mesma, onde a menor área de pastos era de 225 ha e, a maior, de 635 ha, para esse sistema.

Na média, o resultado de caixa foi de R\$ 110.263,87, com valor mínimo de R\$ - 53.336,60 e máximo de R\$ 293.479,00. A receita total e por hectare foram, em média, de R\$ 385.705,48 e R\$ 1.020,38/ha, respectivamente. O custo operacional total alcançou, em média, R\$ 290.236,29, com mínimo de R\$ 30.434,08 e máximo de R\$ 745.976,81. Esses resultados estão relacionados à escala de produção e investimento em tecnologias, isto é, com maior número de bovinos e hectares o desembolso financeiro e o custo (R\$/ano) aumentam.

A média do lucro operacional foi de R\$ 26.079,20, com mínimo de R\$ -89.993,36, isto é, prejuízo na atividade, e máximo de R\$ 85.309,92, demonstrando que há propriedades obtendo lucro e outras com prejuízo. As propriedades que obtiveram lucro operacional pagaram todos os custos da atividade, inclusive a depreciação, indicando que podem permanecer por mais tempo no negócio, inclusive com maior capacidade de investimento para adquirir maior escala.

O lucro operacional médio foi de R\$ 30,74/hectare, com mínimo de R\$ -314,66 (prejuízo) e máximo de R\$ 236,97. Os dados demonstram que atividade de cria com recria também tem uma margem de lucro (R\$/ha) baixa comparada à atividade de pecuária de corte mais intensiva e, até mesmo, com outras atividades agropecuárias como lavoura, floresta, pecuária de leite intensiva. Assim como no sistema anterior, os fatores responsáveis pela margem de lucro mais baixa é a lotação média, de 1,16 bovinos/ha, que é baixa, assim como o baixo investimento (R\$ 167,46/ha), que afeta diretamente a incorporação de tecnologia e o aumento de produtividade no médio e longo prazos.

O preço médio de venda (bezerros, bezerras e fêmeas descartes) foi de R\$ 144,09/@, com o mínimo de R\$ 141,49 e máximo de R\$ 146,18. Dada a pequena amostragem (três fazendas avaliadas), os dados obtidos não permitiram avaliar o custo e margem de lucro por arroba.

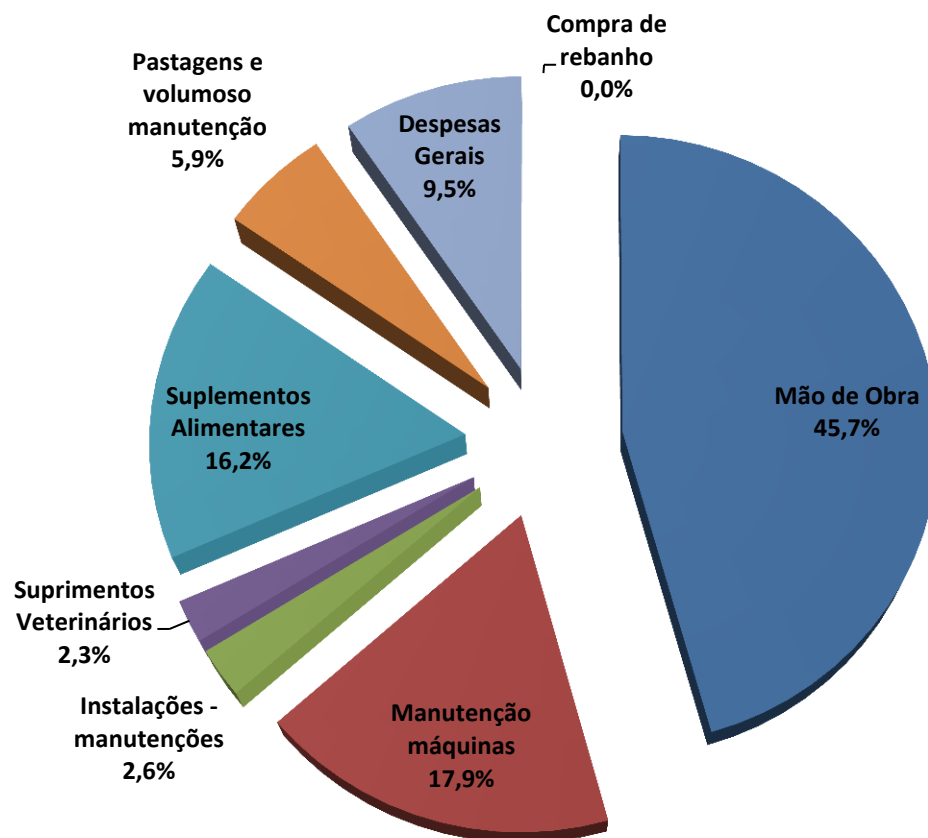
Tabela 48: Indicadores zootécnicos e econômicos (R\$) dos sistemas de cria e recria pesquisados.

	Média	Mínimo	Máximo
Patrimônio Atual – R\$	1.810.942,01	1.580.994,80	2.226.348,08
Patrimônio R\$ / hectare pastos	4.868,46	4.515,23	5.527,95
Investimentos – R\$	66.433,34	2.500,00	124.000,00
Investimentos R\$/hectare pastos	167,46	8,74	344,44
Despesas Operacionais – R\$	275.441,61	20.920,00	733.545,04
Receitas – R\$	385.705,48	162.509,00	680.208,44
Resultado Caixa (RC) – R\$	110.263,87	- 53.336,60	293.479,00
RC + Patrimônio + Investimentos – R\$	1.987.639,22	1.530.158,20	2.389.797,28
RC+Pat+Invest / hectare – R\$	5.307,41	4.897,13	5.674,89
Custo Operacional Variável – R\$	270.168,95	17.920,00	724.307,04
Custo Operacional Fixo – R\$	20.067,34	12.514,07	26.018,17
Custo Operacional Total – R\$	290.236,29	30.434,08	745.976,81
Receita Total + Var Estoque – R\$	316.315,48	115.744,00	655.983,44
Margem Bruta – R\$	46.146,53	- 68.323,60	108.939,20
Lucro Operacional – R\$	26.079,20	- 89.993,36	85.309,92
Lucro Operacional/hectare – R\$	30,74	- 314,66	236,97
Hectares - pastagens	378,00	286,00	488,00
Rebanho	392,33	225,00	635,00
Lotação - bovinos / hectare	1,16	0,63	2,22
R\$ Unitários	Média	Mínimo	Máximo
Preço Venda R\$ @	144,09	141,49	146,18

Fonte: pesquisa.

Quanto ao perfil das despesas nessas propriedades, o maior percentual de desembolso médio foi com mão de obra, seguido de suplementos alimentares e manutenção de máquinas (Gráfico 6).

Gráfico 6: Percentual dos desembolsos médios nas fazendas de cria e recria.



4.4.3. Fazendas de recria e engorda

Nas fazendas de recria e engorda, com média de 322,07 hectares e lotação de 1,35 bovinos/ha, o patrimônio médio identificado foi de R\$ 8.334,52/ha e o capital médio investido, no ano de 2015, de R\$ 167,31/ha. O valor patrimonial, mínimo e máximo, foi de R\$ 777.732,87 e R\$ 11.118.426,58, respectivamente. O investimento total no ano de 2015, mínimo e máximo, variou de R\$ 0 (zero) e R\$ 126.000,00. Os valores patrimoniais e de investimentos estão relacionados com o fluxo de caixa de cada propriedade e o tamanho da mesma, onde a menor área de pastos era de 62 ha e, a maior, de 1.039 ha, para lotações de 0,34 e 2,51 bovinos/ha, mínima e máxima, respectivamente, nesse sistema.

Na média, o resultado de caixa foi de R\$ 96.992,86, com valor mínimo de R\$ -150.065,49 e, máximo, de R\$ 562.438,53. As receitas foram em média de R\$ 336.871,59 ou R\$ 1.045,95/ha. A receita por área é mais elevada no sistema de recria e engorda, pois o valor do boi gordo é mais elevado quando comparado aos produtos dos demais sistemas de criação (bezerros e vacas).

O custo operacional total alcançou, em média, R\$ 245.992,62, com mínimo de R\$ 79.030,91 e máximo de R\$ 655.074,67. Esses resultados estão relacionados à escala de produção e investimento em tecnologias, isto é, com maior número de bovinos e hectares o desembolso financeiro e o custo (R\$/ano) aumentam. Nesse sistema, o custo operacional total (COT) (R\$/ha) é mais elevado que nos demais, pois há elevada participação da compra da recria (acima de 50% do COT) na sua composição.

A média do lucro operacional foi de R\$ 53.913,53, com mínimo de R\$ -90.755,29, isto é, prejuízo na atividade, e máximo de R\$ 285.402,43, demonstrando que há propriedades obtendo lucro e outras com prejuízo. As propriedades que obtiveram lucro operacional pagaram todos os custos da atividade, inclusive a depreciação, indicando que podem permanecer por mais tempo no negócio, inclusive com maior capacidade de investimento para adquirir maior escala.

O lucro operacional médio foi de R\$ 106,67/hectare, com mínimo de R\$ -1.067,71 (prejuízo) e máximo de R\$ 360,75. Esses números demonstram que atividade de recria e engorda apresenta margem de lucro (R\$/ha) baixa quando comparada à atividade de pecuária de corte mais intensiva e, até mesmo, com outras atividades agropecuárias como lavoura, floresta, pecuária de leite intensiva. Assim como nos sistemas analisados anteriormente, os fatores responsáveis pela margem de lucro mais baixa é a lotação média, de 1,35 bovinos/ha, que é baixa, assim como o baixo investimento (R\$ 167,31/ha), que afeta diretamente a incorporação de tecnologia e o aumento de produtividade no médio e longo prazos.

Sob a ótica de unidade de produção, o custo operacional médio por arroba produzida foi de R\$ 113,52, com o preço médio de venda (novilhos, novilhas e bois)

de R\$ 144,39/@, demonstrando que a atividade, em termos médios, tem margem lucro positiva por arroba produzida.

Tabela 49: Indicadores zootécnicos e econômicos (R\$) dos sistemas de recria e engorda pesquisados.

	Média	Mínimo	Máximo
Patrimônio Atual	2.396.674,80	777.732,87	11.118.426,58
Patrimônio R\$ / hectare pastos	8.334,52	4.133,00	12.544,08
Investimentos	21.602,06	0,00	126.000,00
Investimentos R\$/hectare pastos	167,31	0,00	1.482,35
Despesas Operacionais	239.878,73	73.797,26	623.318,57
Receitas	336.871,59	58.900,00	1.185.757,10
Resultado Caixa (RC)	96.992,86	- 150.065,49	562.438,53
RC + Patrimônio + Investimentos	2.515.269,72	812.742,87	11.682.253,91
RC+Pat+Invest / hectare	8.982,03	4.288,53	13.599,10
Custo Operacional Variável	232.815,73	70.420,92	605.704,25
Custo Operacional Fixo	13.106,88	3.033,00	49.370,42
Custo Operacional Total	245.922,62	79.030,91	655.074,67
Receita Total + Var Estoque	300.081,50	93.030,07	940.477,10
Margem Bruta	67.020,41	- 82.602,97	334.772,85
Lucro Operacional	53.913,53	-90.755,29	285.402,43
Lucro Operacional/hectare	106,67	- 1.067,71	360,75
Hectares - pastagens	322,07	62,00	1.309,00
Rebanho	380,71	108,00	1.473,00
Lotação - bovinos / hectare	1,35	0,34	2,51
R\$ Unitários (/@)	Média	Mínimo	Máximo
Custo Operacional Variável	107,16	67,93	169,95
Custo Operacional Fixo	6,36	2,10	12,60
Custo Operacional Total	113,52	79,60	174,72
Preço Venda R\$ @	144,39	132,25	167,14
Preço Compra R\$ @	149,36	131,50	195,08

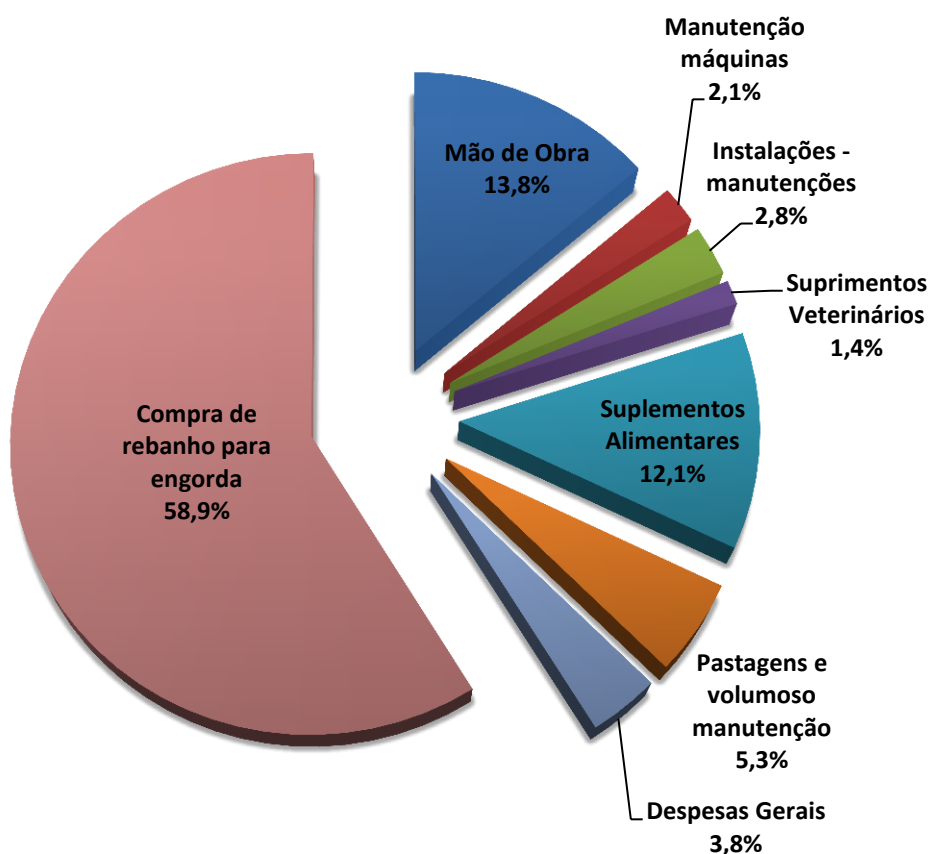
Fonte: pesquisa.

Há, no entanto, casos em que custo operacional foi elevado, (máximo) de R\$ 195,08/@, acima do valor máximo de venda declarado, de R\$ 167,14/@. Nesses

casos, a atividade gera prejuízo, o que foi observado em duas fazendas de recria e engorda, das quatorze avaliadas. Essas fazendas apresentaram taxa de lotação e preço de venda menores que a média das demais fazendas.

Quanto ao perfil das despesas nessas propriedades, o maior percentual de desembolso médio foi com compra de rebanho para engorda, seguido de suplementos alimentares e mão de obra (Gráfico 7).

Gráfico 7: Percentual dos desembolsos médios nas fazendas de recria e engorda.



4.4.4. Fazendas de ciclo completo

Nas fazendas de ciclo completo, com uma média de 594,60 hectares e lotação de 0,94 bovinos/ha, o patrimônio médio foi de R\$ 5.761,81/ha e o capital médio investido no ano de 2015, de R\$ 30,99/ha. O valor patrimonial, mínimo e máximo, foi de R\$ 1.380.879,00 e R\$ 6.073.008,10, respectivamente. O investimento no ano de 2015 variou de R\$ 0,00 (zero) a R\$ 76.292,00.

Os valores patrimoniais e de investimentos estão relacionados com o fluxo de caixa de cada propriedade e o tamanho da mesma, onde a menor área de pastos era de 210 ha e, a maior, de 1.070 ha, nesse sistema. As propriedades do sistema de ciclo completo são normalmente maiores que dos demais sistemas, pela presença de todo o ciclo de produção (cria, recria e engorda).

Na média, o resultado de caixa foi de R\$ 94.039,42, com valor mínimo de R\$ 22.803,90 e, máximo, de R\$ 142.699,60. Entre os diversos sistemas avaliados, o de ciclo completo foi o único em que todas as propriedades analisadas registraram fluxo de caixa positivo, o que pode sugerir que este seja um sistema mais estável, pois é menos dependente dos preços de compra e/ou venda de bezerros, dos quais todos os sistemas anteriores são altamente dependentes.

A receita média auferida foi de R\$ 244.488,40 ou R\$ 411,18/ha. O custo operacional total médio foi de R\$ 177.383,19, com mínimo de R\$ 78.133,28 e máximo de R\$ 319.213,50. Como dito anteriormente, esses resultados estão relacionados à escala de produção e investimento em tecnologias, isto é, com maior número de bovinos e hectares o desembolso financeiro e o custo (R\$/ano) aumentam.

O lucro operacional médio foi de R\$ 60.193,40, com mínimo de R\$ -4.243,94, isto é, prejuízo na atividade, e máximo de R\$ 129.007,90, demonstrando que há propriedades obtendo lucro e outras com prejuízo. As propriedades que obtiveram lucro operacional pagaram todos os custos da atividade, inclusive a depreciação, indicando que podem permanecer por mais tempo no negócio, inclusive com maior capacidade de investimento para adquirir maior escala.

Já o lucro operacional médio foi de R\$ 114,29/hectare, com mínimo de R\$ -13,87 (prejuízo) e máximo de R\$ 271,18. Os números demonstram que atividade de ciclo completo também tem margem de lucro (R\$/ha) baixa quando comparada à atividade de pecuária de corte mais intensiva e, até mesmo, com outras atividades agropecuárias como lavoura, floresta, pecuária de leite intensiva. Assim como mencionado anteriormente, os fatores responsáveis pela margem de lucro mais baixa é a lotação média, de 0,94 bovinos/ha, neste caso a mais baixa entre todos os sistemas, assim como o baixo investimento (R\$ 30,99/ha), que afeta diretamente a incorporação de tecnologia e o aumento de produtividade no médio e longo prazos.

Entre os diversos sistemas avaliados, o de ciclo completo obteve em média lucro operacional de R\$ 114,29/ha, inferior apenas ao sistema de cria, que apresentou média de R\$ 119,36/ha. O lucro médio (R\$/ha) maior no sistema de cria relaciona-se à valorização dos bezerros(as), o que vem ocorrendo em todo o Brasil nos últimos anos. Em contrapartida, o sistema de ciclo completo registrou o menor prejuízo médio entre os sistemas analisados, de R\$ - 13,87/ha.

Sob a ótica de unidade de produção, o custo operacional médio da arroba produzida foi de R\$ 116,46, com o preço médio de venda (boi gordo e fêmeas de descarte) de R\$ 147,36/€, demonstrando que a atividade, em termos médios, tem margem lucro positiva por arroba produzida.

Há, no entanto, casos em que custo operacional total foi elevado, (máximo) de R\$ 179,46/€, acima do valor máximo de venda declarado, de R\$ 162,91/€. Nesses casos, a atividade gera prejuízo, o que foi observado em uma fazenda de ciclo completo, das cinco avaliadas. Essa fazenda registrou prejuízo, mas obteve margem de lucro positiva (R\$ 27,96/ha), ou seja, pagou todos custos operacionais variáveis, mas não a depreciação dos bens da fazenda, conseguindo se manter na atividade apenas no curto prazo.

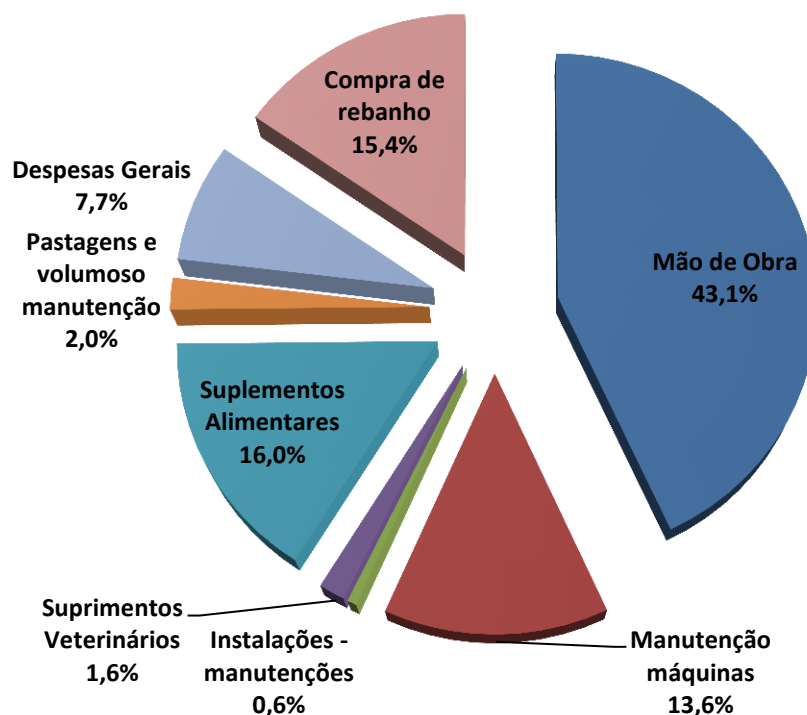
Tabela 50: Indicadores zootécnicos e econômicos (R\$) dos sistemas de ciclo completo pesquisadas.

	Média	Mínimo	Máximo
Patrimônio Atual – R\$	3.145.518,06	1.380.879,00	6.073.008,10
Patrimônio R\$ / hectare pastos	5.761,81	4.101,73	8.261,46
Investimentos – R\$	21.429,96	0,00	76.292,00
Investimento R\$/hectare pasto	30,99	0,00	71,30
Despesas Operacionais – R\$	150.448,98	64.330,11	313.143,16
Receitas – R\$	244.488,40	126.196,00	335.947,06
Resultado Caixa (RC) – R\$	94.039,42	22.803,90	142.699,60
RC + Patrimônio + Investimentos – R\$	3.260.987,44	1.523.774,70	6.261.877,10
RC+Pat+Invest / hectare – R\$	6.015,50	4.204,79	8.335,98
Custo Operacional Variável – R\$	156.590,65	57.709,41	306.413,16
Custo Operacional Fixo – R\$	20.792,54	12.800,33	27.952,38
Custo Operacional Total – R\$	177.383,19	78.133,28	319.213,50
Receita Total + Var Estoque – R\$	237.576,60	87.642,00	368.711,00
Margem Bruta – R\$	80.985,95	8.556,40	149.847,20
Lucro Operacional – R\$	60.193,40	- 4.243,94	129.007,90
Lucro Operacional/hectare – R\$	114,29	- 13,87	271,18
Hectares - pastagens	594,60	210,00	1.070,00
Rebanho	493,20	231,00	888,00
Lotação - bovinos / hectare	0,94	0,32	1,27
R\$ Unitários (l@)	Média	Mínimo	Máximo
Custo Operacional Variável	106,69	70,92	172,27
Custo Operacional Fixo	9,77	6,75	15,38
Custo Operacional Total	116,46	77,67	179,46
Preço Venda R\$ @	147,36	139,15	162,91
Preço Compra R\$ @	132,11	110,50	153,72

Fonte: pesquisa.

Quanto ao perfil das despesas nessas propriedades, o maior percentual de desembolso médio foi com mão de obra, seguido de suplementos alimentares e compra de rebanho (Gráfico 8).

Gráfico 8: Percentual dos desembolsos médios nas fazendas de ciclo completo.



Na Tabela 51 apresenta-se uma visão geral e comprada de alguns indicadores entre os sistemas de produção analisados. Os números apresentados se referem às médias dos sistemas.

Tabela 51: Comparativo de indicadores selecionados entre os sistemas analisados.

Indicador	Cria	Cria e recria	Recria e engorda	Ciclo completo
Área pastagens – ha	330	378	322	595
Rebanho (cab.)	287	392	381	493
Lotação – cab./ha	1,13	1,16	1,35	0,94
Investimento R\$/ha pasto	149,52	167,46	167,31	30,99
Custo Operacional Total – R\$/@	126,72	n.d.	113,52	116,46
Preço Venda – R\$/@	144,91	144,09	144,39	147,36
Lucro Operacional – R\$/ha	119,36	30,74	106,67	114,29

Fonte: pesquisa.

5. CONCLUSÕES

O pecuarista avaliado neste trabalho foi caracterizado como de média escala (<400 hectares de pastagem) e sistema de criação extensivo com incorporação de tecnologias, mas ainda aquém do potencial produtivo da pecuária mineira e brasileira. A taxa de lotação média de 1,0 cabeça/hectare, ou abaixo de 0,7 UA/hectare, demonstra a clara necessidade de adoção de tecnologias que aumentem esse indicador e o ganho médio diário de peso, assim como permitam reduzir a idade ao abate (acima de 30 meses de idade) e a idade para reprodução (acima de 3 anos de idade ao primeiro parto), dois importantes indicadores de eficiência na atividade.

A quantidade de arrobas produzidas nas fazendas de cria foi, em média, de 2,58@/ha, com uma fazenda produzindo 7,11 @/ha. Nas fazendas de ciclo completo, a média foi de 2,89 @/ha, com uma fazenda produzindo 5,34 @/ha. Nas fazendas de recria e engorda, a média foi de 7,8@/ha, com duas fazendas produzindo acima de 15@/ha, pois realizavam confinamento para terminação dos animais. Esses indicadores demonstram que os pecuaristas que atuam com recria e engorda têm maior preocupação e investem na nutrição do rebanho, com ganhos de produtividade. De qualquer maneira, a idade média ao abate do rebanho nas fazendas analisadas ficou acima de dois anos de idade.

Há grande variação entre os produtores quanto à aplicação de tecnologias, conceitos técnicos, perfil de gestão da atividade, entre outros fatores, confirmadas pelas grandes variações identificadas nos indicadores zootécnicos e econômicos das fazendas avaliadas.

Os pecuaristas têm consciência sobre as legislações trabalhista e ambiental, entretanto há necessidade de maior orientação e esclarecimentos sobre algumas práticas para a melhoria da gestão ambiental. Afirmam que os principais desafios e as estratégias para melhoria da atividade relacionam-se com o mercado, governo e tecnologia, mas poucos aplicam tecnologia (de maneira ampla) e pagam por assistência técnica, poucos fazem os cursos do SENAR e poucos obtêm financiamento dos programas do governo federal.

Os indicadores econômicos médios demonstram que a atividade tem remuneração positiva (resultado de caixa e lucro operacional), mas com variações em função do sistema de criação e da própria gestão da atividade. Apesar do lucro operacional positivo (R\$/hectare), os resultados apurados são baixos quando comparados à atividade de pecuária de corte mais intensiva ou a outras atividades agropecuárias (leite, agricultura, florestas, entre outras).

Deve-se atentar para o fato de que o principal ativo para esses sistemas de produção - as pastagens - encontram-se na maioria dos casos com baixa capacidade de suporte, elevando a necessidade de suplementação alimentar, com impactos negativos sobre o custo de produção.

Os principais problemas identificados neste Diagnóstico podem ser assim resumidos:

- a) existe a preocupação manifesta em aumentar a produtividade, mas na prática as tecnologias são implantadas lentamente e em pequena escala;
- b) a suplementação nutricional é feita de maneira a atender uma produção mediana, reforçando a necessidade de melhorar essa estratégia com foco em abater os bovinos mais precocemente e com mais peso;
- c) o uso de estação de monta, inseminação artificial e touros provados geneticamente precisam ser disseminados em maior número de fazendas, visando aumentar a qualidade genética do rebanho;
- d) há baixo índice de aplicação de corretivos e adubos nas pastagens, com consequente baixa lotação e produção por área nas fazendas;
- e) o manejo sanitário deve ser melhorado, principalmente no que tange à aplicação de vacinas obrigatórias e necessárias para redução de perdas (mortes, abortos e doenças);
- f) há baixa frequência de funcionários e proprietários nos cursos do Senar, mesmo com a clara necessidade de qualificação dos mesmos;
- g) a administração da atividade na maioria das fazendas é feita de maneira muito simples, sem estratégias de comercialização (compra e venda), uso

de práticas e ferramentas gerenciais, como planilhas e/ou *softwares*, e gestão de recursos humanos;

- h) há a preocupação manifesta em se produzir de maneira sustentável, mas é necessária maior orientação e esclarecimentos sobre algumas práticas de gestão ambiental.

As ações estratégicas para melhoria na pecuária da bovinocultura de corte mineira devem ser orientadas para o apoio ao pequeno e médio produtor, foco desse diagnóstico, pois constatou-se grandes variações entre os indicadores avaliados e as práticas adotadas nos sistemas de produção analisados.

Dentre as possíveis ações, implantar “Unidades Demonstrativas” em algumas fazendas nas diversas regiões de Minas Gerais configurar-se-ia como importante meio para o treinamento dos produtores e funcionários e demonstrar a viabilidade das tecnologias disponíveis. A divulgação ou disseminação de tecnologias no campo deve ser realizada com maior frequência, na forma de “Dia de campo” ou outra estratégia, para que os produtores possam avaliar a viabilidade e aplicabilidade das mesmas.

Complementarmente, deve-se promover maior divulgação e oferta de cursos do Senar, visando capacitar produtores e funcionários das fazendas quanto à gestão técnica e administrativa da atividade, assim como criar e/ou intensificar programas de assistência técnica, públicos e/ou privados, apoiando os produtores na tomada de decisões quanto à melhoria da qualidade técnica e gerencial da atividade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento populacional estimado para os próximos anos gera uma perspectiva de aumento na demanda por alimentos como a carne bovina. No entanto, o sistema produtivo de gado de corte terá que se adaptar ao novo cenário nacional e internacional, que demanda produtos oriundos de sistemas sustentáveis, além da concorrência com a agricultura, cana-de-açúcar, madeiras, carne de frango e suína.

O uso de tecnologias como suplementação nutricional estratégica, melhoramento genético, manejo de pastagens, integração da pecuária com sistemas agrosilvipastoris, em conjunto com ferramentas gerenciais e estratégias de comercialização, aumentam verticalmente a produção da pecuária de corte no Brasil, com características de um sistema sustentável de acordo com as novas exigências de mercado para um produto com valor agregado, socialmente justo, ambientalmente correto e viável economicamente para o produtor e a agroindústria.

O presente Diagnóstico demonstrou haver um campo amplo e aberto de ações a serem desenvolvidas, em várias vertentes, para contribuir com o crescimento sustentável da atividade nas várias regiões produtoras do Estado. Dada a característica predominante de produção a pasto, a recuperação da capacidade de suporte das pastagens é, sem dúvida, o principal desafio a ser superado, com amplos benefícios econômicos e ambientais associados.

Para o Sistema FAEMG, ampliar o acesso ao conhecimento e às tecnologias disponíveis, seja através da capacitação de produtores e trabalhadores da atividade ou de um projeto de assistência técnica compartilhada, pode contribuir sobremaneira para esse crescimento mais sustentável. Em outra frente, o Sistema pode articular com governos a criação e/ou ampliação de programas e projetos que vislumbrem a realidade e o potencial e apoiem esse importante segmento da agropecuária mineira e nacional.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC. Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carne. <www.abiec.com.br>. Acesso em 21/5/2015.

ABREU, U.G.P, CEZAR, I.M., TORRES, R.A. Análise bioeconômica da introdução de período de monta em sistemas de produção de rebanhos de cria na região do Brasil central. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.5, p.1198-1206, 2003.

ABREU, U.G.P, LOPES, P.S., BAPTISTA, A.J.M.S. *et al.* Avaliação da introdução de tecnologias no sistema de produção de gado de corte no Pantanal. Análise de eficiência. *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, n.3, p.1242-1250, 2006 (supl.).

AGUIAR, A.P.A; SILVA, A.M. Técnicas de medição da pastagem para planejamento alimentar ao longo do ano em sistema de pastejo. In.: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 2, 2002. Lavras. Anais ... Lavras: NEPEC/ULFA, p.109-164. 2002.

ALENCAR, E. Complexos agroindustriais. Lavras: UFLA/FAEPE. 1997. 106 p.

AMARAL, J.F.S.; SILVA, J.T.M.; TEIXEIRA, L.A.A. Aplicação do Processo Analítico Hierárquico como suporte à decisão na produção bovina de corte na região de Betim-MG. *Contabilidade Vista & Revista*, v.18, n.3, p.133-159, 2007.

ANTUNES, L.M., RIES, L.R. Gerência agropecuária. Guaíba: Agropecuária Ltda. 2001, 268p.

ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2015. 313 p.

ARBAGE, A. A. Economia Rural: conceitos básicos e aplicações. Chapecó: Universitária Grifos, 2000.

ARTHINGTON, J.D. Suplementação pré-desmama para bezerros de corte. In: NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS., 8, 2004, Anais... Uberlândia: Conapec Jr., 2004, p.179-183.

ATTWOOD, G.T.; ALTERMANN, E.; KELLY, W.J., et al. Exploring rumen methanogen genomes to identify targets for methane mitigation strategies. *Animal Feed Science and Technology* 166-167, 65-75, 2011.

AURIEMO, A.J.B., AMARAL, T.B., TORRES JÚNIOR, R.A.A. et al.,. Idade, peso e condição corporal ao primeiro cio de novilhas nelore submetidas a três níveis nutricionais da desmama aos dezoito meses de idade. In.: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 42, 2005, Goiânia. Anais ... Goiânia: SBZ, 2005. CD-ROM.

AZEVEDO, D.B. Condicionantes da competitividade e do gerenciamento da bovinocultura de corte do triângulo mineiro. 1998. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Departamento de Economia Rural / Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BANNOCK, G. et al. *The Penguin dictionary of economics*. Middlesex: Penguin Books, 1977, 428p.

BARBOSA, F. A; VILELA, H.; TAVARES, P.F. Efeito de diferentes misturas múltiplas no desempenho de animais nelore na época da seca. In: *CONGR. NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL*, 1, Soc. Nord. Prod. Anim.,v.2, p.25, Anais ..., Fortaleza, 1998.

BARBOSA, F.A. Viabilidade econômica de sistemas de produção de bovinos de corte em propriedades nos estados de Minas Gerais e da Bahia. 2008. 137. Tese (Doutorado em Produção Animal). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BARBOSA, F.A., GRAÇA, D.S., MAFFEI, W.E. et al. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéico-energética, durante a época de transição água-seca. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, n.1, p.160-167, 2007.

BARBOSA, F.A.; GRAÇA, D.S.; ANDRADE, V.J et al. Produtividade e eficiência econômica de sistemas de produção de cria, recria e engorda de bovinos de corte na região sul do estado da Bahia. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.62, n.3, p.677-685, 2010.

BARBOSA, F.A.; GRAÇA, D.S.; ANDRADE, V.J. et al. Análise de sensibilidade do retorno do capital investido na fase de terminação de bovinos de corte em sistema intensivo. In:

Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 46, 2009, Maringá. Anais... Maringá: SBZ, 2009. CD-ROM.

BARBOSA, F.A.; GRAÇA, D.S.; ANDRADE, V.J. *et al.* Produtividade e eficiência econômica de sistemas de produção de cria, recria e engorda de bovinos de corte na região sul do estado da Bahia. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.62, n.3, p.677-685, 2010a.

BARBOSA, F.A.; OLIVEIRA, V.T.; BICALHO, F.L. *et al.* Indicadores de sustentabilidade na pecuária bovina de corte - projeto de pecuária de baixo carbono. In: Simpósio Nacional sobre produção e gerenciamento da pecuária bovina de corte, 6, 2014, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Escola de Veterinária/FEPMVZ, 2014.

BARBOSA, F.A.; PEREIRA, J.H.; GRAÇA, D.S. *et al.* Análise de risco e probabilidade de retorno do capital investido em um sistema intensivo de engorda de bovinos de corte. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 20, 2010, Palmas. Anais... Palmas: ABZ, 2010b. CD-ROM.

BARBOSA, F.A.; SOUZA, R.C. Administração de fazendas de bovinos – leite e corte. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 342 p.

BARBOSA, F.A.; SOUZA, R.C.; ABREU, D.C. *et al.* Gerência e competitividade na bovinocultura de corte. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 8, 2012, Viçosa. Anais ... Viçosa: UFV, 2012.

BARIONI, L.G.; LIMA, M.A.; ZEN, S. *et al.* A baseline projection of methane emissions by the brazilian beef sector: preliminary results. In: GREENHOUSE GASES AND ANIMAL AGRICULTURE CONFERENCE, 2007, Christchurch. Proceedings... Christchurch, New Zealand, 2007. p.32-33.

BARUSELLI, P.S., REIS, E.L., MARQUES, M.O. Técnicas de manejo para otimizar a eficiência reprodutiva em fêmeas *Bos indicus*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Anais... Campo Grande: SBZ, 2004, p.447-458.

BERGAMASCHINE, A. F.; ALVES, J. B.; ANDRADE, P. *et al.* Efeito da lotação sobre o desenvolvimento de novilhos Guzerá recebendo suplemento múltiplo, durante a época da

seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTECNIA, 35, v.1, p.230. Anais ..., Botucatu, 1998.

BICALHO, F.L., BARBOSA, F.A., GRAÇA, D.S. *et al.* Análise econômica de novilhos Nelore submetidos a diferentes regimes alimentares na fase de recria e engorda. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012. (CD-ROM)

BROCH, D.L. Integração Agricultura-Pecuária em Mato Grosso do Sul – Experiência da Fundação MS. Anais...Dourados: Embrapa – Agropecuária Oeste, Junho 2000. p.105-109.

BUDDLE, B.M.; DENIS, M.; ATTWOOD, G.T., *et al.* Strategies to reduce methane emissions from farmed ruminants grazing on pasture. The Veterinary Journal 188, 11- 17, 2011.

CARDOSO, A.S. Avaliação das emissões de gases de efeito estufa em diferentes cenários de intensificação de uso das pastagens no Brasil central. 2012. 84f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Ciência do Solo) - Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2012.

CARVALHO, F.A.N.; BARBOSA, F.A.; McDOWELL, L.R. Nutrição de bovinos a pasto. Belo Horizonte: Papelform, 2003. 438p.

CATTO, J.B.; SILVA, J.M.; SANTOS, S.A.; COMASTRI FILHO, J. Suplementação protéico-energética para vacas de corte sob pastejo na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Sul Mato-Grossense. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.9, p.309-320, 2008.

CERRI, C. E. P.; FEIGL, B. J.; PICCOLO, M. C.; BERNOUX, M.; CERRI, C. C. Seqüestro de carbono em áreas de pastagens. In: PEREIRA, O. G. *et al.* (Ed.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3, 2006, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 2006. p.73-80.

CLARK, H.; KLEIN, C.; NEWTON, P. Potential management practices and technologies to reduce nitrous oxide, methane and carbon dioxide emissions from New Zealand Agriculture. Ngaherehere, NZ: Ministry of Agriculture and Forestry, 2001.

CORAH, L.R., HOUGHTON, P.L., LEMENAGER, R.P., BLASI, D. A. Feeding your cows by body conditions. Disponível: Kansas State University, Cooperative Extension Service (Nov. 1991). < <http://www.oznet.ksu.edu/library/LVSTK2/C842.pdf> > 1991.

CORRÊA, E. S.; VIEIRA, A.; COSTA, F. P. *et al.* Sistema semi-intensivo de produção de carne de bovinos nelores no Centro-Oeste do Brasil. Campo Grande: Embrapa/CNPGC, 2000. (Documento, 95).

CORREIA NETO, J.F. Excel para profissionais de finanças: manual prático. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 283p.

COSTA, F. P.; ALMEIDA, R. G.; PEREIRA, M. A.; KICHEL, A. N.; MACEDO, M. C. M. Avaliação econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta voltados para a recuperação de áreas degradadas em Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA A PRODUÇÃO PECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 7, 2012, Belém. Anais... Belém: CATIE; CIPAV, 2012. p. 1-5. 1 CD-ROM.

COSTA, F. P.; PACHECO, J. A. C.; CORRÊA, E. S. *et al.* Estimativa do custo de produção da carne bovina para a região centro-oeste: setembro de 1986. Campo Grande: Embrapa/CNPGC, 1986. (Comunicado Técnico, 30).

DECONTO, J. G. (Coord.). Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil. São Paulo: Embrapa/Unicamp, 2008. 84 p.

DENT, J. B.; BLACKIE, M. J. Systems simulation in agriculture. Londres: Applied Science, 1979.

DERMACHI, J.J.A.A.; MANELLA, M.Q.; LOURENÇO, A.J.; ALLEONI, G.F.; FRIGHETTO, R.S.; PRIMAVESI, O.; LIMA, M.A. Daily methane emission at different seasons of the year by Nellore cattle in Brazil grazing *Brachiaria brizantha* cv. Marandu: preliminary results. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 9, 2003, Porto Alegre. Proceedings... Porto Alegre:Sociedade Brasileira de Zootecnia: World Association of Animal Production, 2003. 1 CD-ROM.

EL-MEMARI NETO, A.C. Gestão de sistemas de produção de bovinos de corte. In: Simpósio Matogrossense de Bovinocultura de Corte, 1. 2011, Cuiabá. Anais... Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, Setor de Nutrição de Bovinos à Pasto, 2011. p.251-261.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE) – Estudo da demanda de energia. Nota técnica 13/14. Brasília, DF. 2014. 232p.

ENCARNAÇÃO, R.O.; SERENO, J.R.B. Manejo da estação de monta. In: SERENO, J.R.B., LIMA E.C.N.Z., Eficiência no manejo reprodutivo: sucesso no rebanho de cria. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2002, p.81-100.

ESTEVES, S. N.; BERNARDI, A. C. de C.; VINHOLIS, M. de M. B. ; PRIMAVESI, O. Estimativas da emissão de metano por bovinos criados em sistema de integração lavoura-pecuária em São Carlos, SP. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2010 (Circular Técnica 65).

EUCLIDES FILHO, K. Cruzamentos na pecuária de corte nos trópicos. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ANIMAL BREEDING AND GENETICS, I. 1999. Anais... Viçosa: UFV – DZO, 1999. p. 193-218.

EUCLIDES, V. P. B. Produção de carne em pasto. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 3. 2002. Anais... Lavras: UFLA, 2002.

EUCLIDES, V.P.B. Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 65p.

EUCLIDES, V.P.B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 2, Viçosa, 2001. Anais... Viçosa:UFV, p.55-82, 2001.

EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. Desempenho animal em pastagens de gramíneas recuperadas com diferentes níveis de fertilização. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora, Anais... Juiz de Fora: SBZ, 1997, v.2, p.201-203.

FAOSTAT. Banco de dados FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2013. Disponível em: <http://faostat.fao.org/>.

FIGUEIREDO, R.S. Sistemas de apuração de custos. In: BATALHA, M.O. Gestão agroindustrial. São Paulo: Atlas, 1996. p.381-464.

FONTES, C. A. A.; BERNDT, A.; FRIGHETTO, R. T. S.; et al. Níveis de metano e perdas energéticas em bovinos de corte, suplementados ou não, em pastagem de capim mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012. (CD-ROM).

FRANK, R. G. Introducción al cálculo de costos agropecuarios. Buenos Aires: El Ateneo, 1978.

FRENEAU, G.E. Perspectivas para o manejo reprodutivo do touro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Anais... Campo Grande: SBZ, 2004, p.416-433.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV). Disponível em: <<http://www.fgvdados.fgv.br/>>.

GASTAL, E. Enfoque de sistemas na programação da pesquisa agropecuária. Brasília: IICA, 1980.

GOMES JR., P.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. *et al.* Fontes de proteína em suplementos múltiplos para recria de novilhos durante a época da seca. . In: REUNIÃO ANUAL DA SOC.BRAS. ZOOT, 38. Piracicaba. SP.2001. Anais ... Piracicaba: SBZ, 2001, CD-ROM.
GOTTSCHALL, C.S. Necessidades nutricionais de vacas de corte. Hora Veterinária, n.94, p. 29-35, 1996

GRECELLE, R.A., BARCELLOS, J.O.J, BRACCINI NETO, J. *et al.* Taxa de prenhez de vacas Nelore x Hereford em ambiente subtropical sob restrição alimentar. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.4, p.1423-1430, 2006.

GUIMARÃES JR., R; MANDARINO, R. A.; LOBO, C. F. VILELA, L.; PEREIRA, L. G. R. P. Impactos Produtivos e Econômicos da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Sistema de Produção de Bovinos de Corte. In: V Simpósio Nacional sobre Produção e Gerenciamento da Pecuária de Corte, UFMG, Belo Horizonte, 2012

HERNANI, L.C. Sistema de manejo e alterações na fertilidade de um latossolo roxo em experimento de longa duração em Dourados, MS. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, v.4, 1999. 13p.

HOOK, S.E.; WRIGHT, A.D.; MCBRIDE, B.W. Methanogens: methane producers of the rumen and mitigation strategies. *Archaea* 2010, 945785, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - <www.ibge.gov.br>

IEL, CNA, SEBRAE. Estudo sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia agroindustrial da pecuária de corte no Brasil. 2000. Disponível em <[http://www.cna.org.br/PublicacoesCNA/EstudosdasCadeiasprodutivas/ Pecuaria de corte](http://www.cna.org.br/PublicacoesCNA/EstudosdasCadeiasprodutivas/Pecuaria%20de%20corte)>.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Impacts, adaptations and mitigation of climate change: Scientific-Technical Analysis, 1995. Cambridge: University Press, 1996. 878p.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. Fourth Assessment Report (AR4): Mitigation of Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2007.

JANTALIA, C. P.; TERRÉ, R. M.; MACEDO, R. O.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M. Acumulação de carbono no solo em pastagens de *Brachiaria*. In: ALVES, B. J. R. et al. (Ed.). Manejo de sistemas agrícolas: impactos no sequestro de C e nas emissões de gases de efeito estufa. Porto Alegre: Genesis, 2006. p. 157-170.

KANE, K.K.; CREIGHTON, K.W.; PETERSEN, M.K.; HALLFORD, D.M.; REMMENG, M.D.; HAWKINS, D.E. Effects of varying levels of undegradable intake protein on endocrine and metabolic function of young post-partum beef cows. *Theriogenology*, v.57,p.2179-2191, 2002.

KICHEL, A. N.; KICHEL A.G. Sistemas extensivos e intensivos de produção de carne custo/benefício. In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 2, 2002, Lavras. Anais ... Lavras: UFLA, 2002, p.19-42.

KICHEL, A.N.; MIRANDA, C.H.B.M.; IVO, B. et al. Degradação e formas de recuperação e renovação e manejo de pastagens. Embrapa, 2001 (Apostila do Curso de Pastagens). 6p.

LEÃO, J.M.; BARBOSA, F.A.; ANDRADE, V.J. *et al.* Viabilidade econômica de um sistema de ciclo completo de bovinos de corte em Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49, 2012, Brasília. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012. (CD-ROM)b.

LEONEL F.P. Sistema Consórcio capim-braquiária com milho ou soja: Produção e composição químico-bromatológica das silagens. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 149p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2007.

LOBO, C.F.; BARBOSA, F.A., ANDRADE, V.J. *et al.* Avaliação econômica da terminação de bovinos de corte em confinamento em uma propriedade no Estado de Minas Gerais. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 21, 2011, Maceió. Anais... Maceió: ABZ, 2011. CD-ROM. LOPES, M. A; SANTOS, G.; MAGALHÃES, G. P. *et al* – Efeito da Escala de produção na rentabilidade da terminação de bovinos de corte em confinamento. Ciencic. Agrotec., v. 31, n.1, p. 212-217, 2007.

MACEDO, M. C. M.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.; ZATORRE, N. P.; JANTALIA, C. P.; BODDEY, R. M. Impact of pastures, cropping and ICL systems on soil carbon stocks in the Brazilian Cerrados. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS, 2, 2012, Porto Alegre. Proceedings... Porto Alegre: INRA; UFPR; UFRGS; USDA, 2012. p. 1-3.

MANDARINO, R. A.; ANDRADE, V. J.; PEREIRA, L. G. R.; BARBOSA, F. A.; VILELA, L.; GUIMARÃES JR., R. Emissões de metano entérico por novilhas Nelore em sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta na época de seca. In: Encontro de Iniciação Científica - Jovens Talentos 2014, 2014, Planaltina - DF. Encontro de Iniciação Científica - Jovens Talentos 2014.

MAQUIVAR, M.; DAY, M.L. Regulação nutricional da puberdade. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 13, 2009. Anais... Uberlândia: Conapec Jr., 2009. p.143-158.

MARLATS, R.M.; DENEGRÍ, G.; ANISIN, O.E. *et al.* Sistemas Silvopastoriles: estimación de beneficios directos comparados con monoculturas en la Pampa Ondulada, Argentina. Agroforesteria en las Ameritas, Turrialba, v.2, n.8, p.20-25, 1995.

MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; MACIEL, G.A. A prática da integração lavoura pecuária como ferramenta de sustentabilidade econômica na exploração pecuária. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 6, 2007, Lavras. Anais ... Lavras: UFLA, 2007, p.367-391.

MARTIN, C.; MORGAVI, D.P.; DOREAU, M. Methane mitigation in ruminants: from microbe to the farm scale. *Animal* 4, 351–365, 2010.

McALLISTER, E.K.; CHENG, K.J.; OKINE, E.K. et al. Dietary, environmental and microbiological aspects of methane production in ruminants. *Canadian Journal of Animal Science*, v.76, p.231-243, 1996.

MELLO, A.O. A. Alternativas de alimentação para engorda intensiva. *Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia.*, n.29, p.13-22, Belo Horizonte, 1999.

MESQUITA, H.A.; PAULA, M.B.; ALVARENGA, M.I.N. Indicadores de impactos das atividades agropecuárias. *Revista Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.21, n.202, p.57-71, 2000.

MILLER, T. L. Ecology of methane production and hydrogen sinks in the rumen, p. 317-331. In W. V. ENGELHARDT, S. LEONHARD-MAREK, G. BREVES, AND D. GIESECKE (ed.), *Ruminant physiology: digestion, metabolism, growth and reproduction*. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, Alemanha. 1995.

NIX, J. *Farm management pocketbook*. Kent: Wye College, 1995.

O'HARA, P.; FRENEY, J.; ULYATT, M. Abatement of agricultural non-carbon dioxide greenhouse gas emissions: A study of research requirements. *Ngaherehere*, NZ: Ministry of Agriculture and Forestry, 2003.

O'MARA, F. P. 2011. The significance of livestock as a contributor to global greenhouse gas emissions today and in the near future. *Anim. Feed Sci. Technol.* 166-167:7-15.

OAIGEN, R.P.; BARCELLOS, J.O.J.; CHRISTOFARI, L.F. et al. Melhoria organizacional na produção de bezerros de corte a partir dos centros de custos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.3, p.580-587, 2008.

OKINE, E. Feed Efficient Cattle Calculated to Produce Less Methane. Agriculture & Agri-Food Canada / Alberta. Western Forage / Beef Group. V.7 issue 1. 1p. 2003.

OLIVEIRA, A.S.; PEREIRA, D.H. Gestão econômica de sistemas de produção de bovinos leiteiros. In: Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável, 1., 2009, Viçosa. Anais... Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. p.106-133.

PACOLA, J.L, RAZOOK, A. G., BONILHA NETO, L. M., FIGUEIREDO, L.A. Suplementação de bezerros em cocho privativo. Bol. Ind. Anim., v. 46, n. 2, Nova Odessa, p. 167-175, 1989.

PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; DE MORAES, E.H.B.K. et al. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens . In.: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3, Anais ... Viçosa, MG : UFV, DZO, p.153-196, 2002.

PAULINO, Mário Fonseca. Estratégias de suplementação para bovinos em pastejo. Anais... SIMCORTE – Simpósio de Produção de Gado de Corte, Viçosa, 1999.

PAULINO, P.V.R., OLIVEIRA, I.M., DUARTE, M.S. Estratégias para obtenção de carne de qualidade com foco em mercados específicos. In. V Simpósio Nacional sobre Produção e Gerenciamento da Pecuária de Corte. Belo Horizonte, Anais ... p. 101 – 133. Belo Horizonte – 2012.

PELICIONI, L.C., MUNIZ, C.A.S.D., QUEIROZ, S.A. Avaliação do Desempenho ao Primeiro Parto de Fêmeas Nelore e F1. Revista Brasileira de Zootecnia, v.28, n.4, p.729-734, 1999.

PILAU, A., ROCHA, M.G., SANTOS, D.T. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. Rev. Bras. Zootec., v.32, n.4, p.966-976, 2003.

PINHO DE SÁ, C., ANDRADE, C.M.S., VALENTIM, J.F. Análise Econômica para a Pecuária de Corte em Pastagens Melhoradas no Acre. Rio Branco, AC. Circular Técnico – Embrapa. Abril, 2010.

PORTER, M.E. Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 362 p.

PRIMAVESI, O.; FRIGHETTO, R.T.S; PEDREIRA, M.S.; LIMA, M.A.; BERCHIELLI, T.T.; DERMACHI, J.J.A.A.; MANELLA, M. Q.; BARBOSA, P.F.; JOHNSON, K.A.; WESTBERG, H.H. Técnica do gás traçador SF6 para medição de campo do metano ruminal em bovinos: adaptações para o Brasil. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2004. 1 CD-ROM. (Embrapa Pecuária Sudeste, Documentos, 39)

QUADROS, S. A. F., LOBATO, J. F. P. Efeitos da lotação na produção de leite de vacas de corte primíparas e no desenvolvimento de seus bezerros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, MG, v.26, n. 1, p.27-33. 1997.

QUADROS, S. A. F., LOBATO, J. F. P. Efeitos da lotação no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 25, n. 1, p. 22-35. 1996.

REIS, R. P. Fundamentos de economia aplicada. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002.

RENNÓ, F.P., PEREIRA, J.C., ARAÚJO, C.V. Raças e cruzamentos de bovinos para produção de leite e carne. In.: SIMPÓSIO DE BRASILÂNDIA, 2, 2000, Brasilândia. Anais ... Brasilândia: UFV: 2000, p.75-100.

ROSADO JÚNIOR, A.G. Aplicação de modelo de gestão por macroprocessos e sistema de indicadores de desempenho em empresa de pecuária de corte. 2007. 116f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia / Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ROSADO JÚNIOR, A.G.; LOBATO, J.F.P. Application of a model of management by Macroprocesses to a beef cattle enterprise: a case study. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.11, p.2280-2288, 2009.

SANTOS, G.J, MARION, J.C., SEGATTI, S. Administração de custos na agropecuária. Atlas, São Paulo. 165 p. 2002.

SAUERBECK, D.R. CO2 emissions and C sequestration by agriculture – perspectives and limitations. *Nutr. Cycl. Agroecosyst.* v.60, p.253-266, 2001.

SEAGRO. Secretaria do Estado de Agricultura e Pecuária. <http://seagro.to.gov.br/>. Acessado em 03/07/2014.

SEMMELMANN, C.E.; LOBATO, J.F.P; ROCHA, M.V. Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17/18 meses. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 30, n.3, p. 835- 843, 2001.

SILVA, F.F. Bezerro de corte : crescimento até a desmama, creep-feeding e creep-grazing. Cad. Téc. Vet. Zootec., n.33, p.47-67, 2000.

SIMÃO, S.M.B. Efeito da suplementação concentrada e do uso de leveduras vivas sobre o desempenho e rendimento da carcaça de animais nelore em terminação. 2004. 51p. Dissertação (Mestrado em Nutrição de Ruminantes). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SOUZA, F.P. O mercado da carne bovina no Brasil Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient., Curitiba, v. 6, n. 3, p. 427-434, jul./set. 2008

STEINFELD, H.; GERBER, P.; WASSENAAR, T.; CASTEL, V.; ROSALES, M.; DE HAAN, C. Livestock's long shadow: environmental issues and options. Rome: FAO, 2006. 375 p.

THORPE, A. Enteric fermentation and ruminant eructation: the role (and control?) of methane in the climate change debate. Climatic Change, v.93, p.407-431, 2009.

VELHO, J.P.; BARCELLOS, J.O.J.; LENGELER, L et al. Disposição dos consumidores porto-alegrenses à compra de carne bovina com certificação. R. Bras. Zootec., v.38, n.2, p.399-404, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. Como calcular o custo de produção. Lavras, 1999. (Informativo técnico do café - no 3).

VIEIRA, A., LOBATO, J.F.P, CORREA, E.S et al. Produtividade e eficiência de vacas Nelore em pastagem de Brachiaria decumbens Stapf nos cerrados do Brasil Central. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.4, p.1357-1365, 2005.

VILELA, H. Potencialidades do cerrado para engorda. Revista dos Criadores, São Paulo, v.51, n.630, p.26-27, 1981.

VILELA, H.; DEMTCHENKO, A.; VILELA, D. *et al.* Acabamento de novilhos azebuados em pastagens estabelecidas em região de clima semi-árido, suplementadas com minerais, uréia e milho, durante o período de seca. In: Reunião Anual da SBZ, 20, 1983, Pelotas, Anais ..., Pelotas: SBZ, 1983, p-123.

WALLHAUS, R. A. Modeling for higher education administration and management. In: JOHNSON, C. B.; KATZENMEYER, W. G. Management information systems in higher education: the state of the art. Durham: Duke University, 1969. p. 125-144.

WRIGHT, A. D.G.; KLIEVE, A.V. Does the complexity of the rumen microbial ecology preclude methane mitigation? Animal Feed Science and Technology 166-167, 248-253, 2011.

YIN, R. Case study research: design and methods. Newbury Park, CA: Sage. 1984.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES F.K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1.,1997. Anais... Viçosa:UFV, 1997. p.379.