

A close-up photograph of a cow's head, focusing on its ear and eye. The cow has light-colored fur and a dark horn. The background is blurred, showing other cows in a similar setting.

Amado de Oliveira Filho  
ORGANIZADOR

# PRODUÇÃO E MANEJO

## DE BOVINOS DE CORTE

The logo for KCM Editora, featuring the lowercase letters 'kcm' in a bold, blue, sans-serif font, with the word 'editora' in a smaller, lowercase, blue, sans-serif font directly below it. A registered trademark symbol (®) is located to the upper right of the 'm'.

**kcm**<sup>®</sup>  
editora

**PRODUÇÃO E MANEJO**  
**DE BOVINOS DE CORTE**



## **ASSOCIAÇÃO DOS CRIADORES DE MATO GROSSO - ACRIMAT**

### **Presidente**

José João Bernardes

Mario Roberto Cândia de Figueiredo

Aldo Rezende Telles

### **1º Vice-Presidente**

Jorge Basilio

### **Representantes Regionais**

Amarildo Merotti

Donizetti Prado Filho

### **2º Vice-Presidente**

Guilherme Linares Nolasco (licenciado)

Tarcisio Cardoso Tonhá

Anísio Vilela Junqueira Neto

Tulio Roncalli Brito Costa

### **1º Diretor Tesoureiro**

Júlio Cesar Ferraz Rocha

Cristiano Alvarenga Souza

Valdemar Gamba

### **2º Diretor Tesoureiro**

Osvaldo Pereira Ribeiro Junior

Eduardo Tatesuzi de Souza

Wilson Antônio Martinelli

Livônio Paulo Brustolin

### **1º Diretor Secretário**

Francisco de Sales Manzi

Marco Tulio Duarte Soares

Ivandro Barchet

Jorge Mariano de Souza

### **2º Diretor Secretário**

Marcos Antônio Dias Jacinto

Mauro Dirami

Raphael Schaffel Nogueira

José Flávio Andreoli

### **Diretor de Relações Públicas**

Luis Fernando Amado Conte

### **Superintendente**

Olmir Cividini

### **Membros do Conselho Fiscal**

Gilberto Porcel

Celso Crespim Bevilaqua

Juarez Toledo Pizza

Laércio Fernandes Fassoni

### **APOIO**

Fundo de Apoio a bovinocultura de corte:

FABOV

**ORGANIZADOR:**

Amado de Oliveira Filho

# PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE

Cuiabá  
KCM editora  
2015

© 2015. Amado de Oliveira Filho.

Distribuição em todo o território nacional.

Direitos reservados para o(s) autor(es), protegidos pela Lei 9610/98.

Todos os direitos reservados. Permitida a reprodução, no todo ou em parte desde que citada a fonte. A originalidade dos artigos e as opiniões emitidas são de inteira responsabilidade de seus autores.

**MARCAS REGISTRADAS:**

**A KCM Editora & Distribuidora resguardou as titularidades das marcas registradas e de suas respectivas proprietárias ao fornecer informações sobre nomes de empresas, produtos e serviços citados nesta publicação.**

O48p  
Oliveira Filho, Amado de (org.).  
Produção e Manejo de Bovinos de Corte./ Amado de  
Oliveira Filho (organizador). Cuiabá-MT: KCM Editora,  
2015.  
155p.; (versão - ebook).  
  
ISBN 978-85-7769-212-5  
  
1. Bovinos de Corte. 2. Sistemas de Produção Integrados  
3. Melhoramento Genético. 4. Bovinocultura. I. Título.  
  
CDU 636  
BISAC - TEC003020

**PROFESSORES REVISORES**

**Capítulos 1 a 7:**

Mateus José R. Paranhos da Costa  
Roberto de Oliveira Roça

**Capítulos 8:**

Sirlene Gomes Pessoa

**Capa e projeto gráfico**

Gustavo Prado

**Revisão ortográfica e gramatical**

Doralice Jacomazi

**Editor Responsável**

Rommel Kunze

**Realização Editorial e Impressão**

KCM Editora & Distribuidora Ltda

Av. Ipiranga, 1322 – Porto

Tel.: (65) 3624-3223

CEP: 78031-030 – Cuiabá-MT

Site: [www.kcmeditora.com.br](http://www.kcmeditora.com.br)

E-mail: [kcmeditora@terra.com.br](mailto:kcmeditora@terra.com.br)

*Esta obra foi possível graças a parceria entre Acrimat e as Universidades:*



**UFMT:** Câmpus de Rondonópolis, Sinop e Barra do Garças

**UNEMAT:** Câmpus Alta Floresta, Cáceres, Nova Xavantina, Pontes e Lacerda e Tangará da Serra.

**IFMT:** Campus de Confresa

# SUMÁRIO

<b>NOTA SOBRE OS PROFESSORES REVISORES.....</b>	<b>12</b>
<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO 1 – ADUBAÇÃO EM PASTAGENS.....</b>	<b>14</b>
REFERÊNCIAS .....	20
<b>CAPÍTULO 2 - SISTEMAS DE PRODUÇÃO INTEGRADOS: LAVOURA- PECUÁRIA, LAVOURA- PECUÁRIA-FLORESTA .....</b>	<b>25</b>
1 INTRODUÇÃO.....	25
2 CONCEITOS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA (ILP) E INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF) .....	25
3 CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO INTEGRADOS .....	27
3.1 Integrando lavoura-pecuária nas áreas agrícolas .....	29
3.2 Integrando lavoura-pecuária nas áreas de pecuária .....	31
3.3 Integrando Lavoura-Pecuária-Floresta .....	34
5 PRINCIPAIS ENTRAVES PARA A ADOÇÃO DOS SISTEMAS INTEGRADOS CITADOS NO WORKSHOP DA PECUÁRIA .....	36
6 ESTRATÉGIAS PARA SUPERAR OS ENTRAVES CITADOS NO WORKSHOP DA PECUÁRIA.....	38
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	39
REFERÊNCIAS .....	39
<b>CAPÍTULO 3 - MELHORAMENTO GENÉTICO EM BOVINOS DE CORTE .....</b>	<b>42</b>
1 INTRODUÇÃO.....	42
2 RECURSOS GENÉTICOS DISPONÍVEIS NA BOVINOCULTURA DE CORTE .....	44
3 MELHORAMENTO DE BOVINOS DE CORTE NO BRASIL .....	45
4 SELEÇÃO DE BOVINOS DE CORTE.....	47
5 SELEÇÃO A PARTIR DOS ÍNDICES ECONÔMICOS.....	51
6 CRUZAMENTOS .....	53
6.1 Tipos de cruzamento.....	54
6.1.1 Sistema de cruzamento simples .....	54
6.1.2 Cruzamento contínuo ou absorvente.....	55
6.1.3 Cruzamento rotacionado ou alternado contínuo .....	55
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	56
REFERÊNCIAS .....	57
<b>CAPÍTULO 4 – INSTALAÇÕES, AMBIÊNCIA E BEM-ESTAR ANIMAL NA PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE.....</b>	<b>59</b>
1 INTRODUÇÃO.....	59
2 O CURRAL .....	59

2.1 Remangas.....	61
2.2 Mangas.....	62
2.3 Embute.....	62
2.4 Seringa.....	62
2.5 Tronco coletivo.....	63
2.6 Tronco de contenção individual.....	64
2.7 Apartadouro.....	65
2.8 Embarcador.....	65
3 AS CERCAS.....	66
4 OS PASTOS.....	67
5 OS BEBEDOUROS.....	68
6 OS COCHOS.....	68
7 O ARMAZENAMENTO DE INSUMOS.....	69
8 A FARMÁCIA.....	70
9 AS INSTALAÇÕES AUXILIARES.....	70
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
REFERÊNCIAS.....	71

## **CAPÍTULO 5 - MANEJO BÁSICO DE BOVINOS DE CORTE NA FASE DE CRIA - APECTOS**

<b>RELEVANTES.....</b>	<b>73</b>
1 INTRODUÇÃO.....	73
2 MÉTODOS DE MONTA.....	73
2.1 Monta a pasto.....	73
2.2 Estação de monta ou reprodução.....	74
2.2.1 Infraestrutura.....	74
2.2.2 Animais aptos à reprodução.....	75
2.2.3 Período da estação de monta.....	75
3 MANEJO PRÉ-NATAL.....	76
4 PARTO.....	77
5 MANEJO DO BEZERRO APÓS O NASCIMENTO.....	78
5.1 Ingestão de colostro.....	78
5.2 Cura do umbigo, identificação e pesagem.....	79
6 OBSERVAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE DIARREIA.....	79
7 MANEJO SANITÁRIO.....	80
8 DESMAMA.....	80
9 SUPLEMENTAÇÃO DO BEZERRO DURANTE A FASE DE CRIA.....	81
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
REFERÊNCIAS.....	83

## **CAPÍTULO 6 - TERMINAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE..... 86**

1 TERMINAÇÃO DE BOVINOS EM CONFINAMENTO.....	86
2 MANEJOS DOS ANIMAIS.....	87
2.1 Transporte e condução dos animais.....	87
2.2 Adaptação.....	87

2.3 Estresse por calor.....	89
2.4 Sanidade.....	90
2.5 Alimentação.....	91
2.6 Espaço e tamanho de lote.....	93
2.7 Bebedouro e cochos.....	94
3 A TERMINAÇÃO DE BOVINOS EM PASTAGEM.....	95
3.1 Manejo nutricional de bovinos mantidos em pastagem.....	96
3.2 Suplementação nas águas.....	99
3.3 Suplementação na seca.....	99
3.4 A quantidade de suplemento.....	100
3.5 Outros fatores que podem afetar o desempenho dos animais suplementados.....	102
4 PONTOS CRÍTICOS NA GESTÃO DE FAZENDAS.....	104
5 CONTROLE DE ÍNDICES ZOOTÉCNICOS.....	108
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	109
REFERÊNCIAS.....	109

**CAPÍTULO 7 - MANEJO PRÉ-ABATE DE BOVINOS DE CORTE - BEM-ESTAR ANIMAL - QUALIDADE DA CARNE..... 118**

1 INTRODUÇÃO.....	118
2 ETAPAS DO MANEJO PRÉ-ABATE.....	121
2.1 Planejamento.....	121
2.2 Condução dos animais.....	121
2.3 Embarque.....	123
2.4 Transporte.....	125
2.5 Desembarque.....	128
2.6 Descanso.....	129
2.7 Condução ao abate.....	132
2.8 Insensibilização.....	132
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	134
REFERÊNCIAS.....	134

**CAPÍTULO 8 - SUSTENTABILIDADE NA BOVINOCULTURA DE CORTE..... 139**

1 INTRODUÇÃO.....	139
2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	139
3 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL.....	140
4 PECUÁRIA DE CORTE NO BRASIL.....	143
5 DESMATAMENTO EVITADO.....	145
5.1 Degradação de pastagens.....	146
6 PROCESSO DE OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO MATO-GROSSENSE.....	148
7 DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO DA PECUÁRIA DE CORTE NO ESTADO DE MATO GROSSO.....	150
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	153
REFERÊNCIAS.....	154

## **NOTA SOBRE OS AUTORES**

### **1 - MANEJO DE SOLOS EM PASTAGENS**

#### **Suzana Pereira de Melo**

Graduada em Engenharia agrônômica pela Universidade Federal de Uberlândia (1999), mestre em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia (2001) e doutora em Solos e Nutrição de Plantas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (2005). Atualmente é professora de ensino superior da Universidade Federal de Mato Grosso. Possui experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fertilidade do Solo, Adubação e Nutrição Mineral de Plantas, atuando principalmente com: silício, fósforo, pastagem, silicato de cálcio e adubação.

### **2 - INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA -ILPF**

#### **Zulema Netto Figueiredo**

Graduada em Agronomia pela Faculdade de Agronomia Dr. Francisco Maeda. Ituverava/SP (1996), mestrado em Agronomia (Energia na Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1999), doutora em Agronomia (Energia na Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003). Atualmente é professora adjunto da Universidade do Estado de Mato Grosso, atuando na área de Engenharia Agrícola.

#### **Taniele Carvalho de Oliveira**

Engenheira Agrônoma formada pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Cáceres, (2008-2012). Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas pela UNEMAT em associação com a UENF (2013-2015). Atua na Área de Agronomia, com ênfase em Melhoramento Vegetal e Experimentação Agrícola.

### **3 - MELHORAMENTO GENÉTICO E BIOTÉCNICAS REPRODUTIVAS**

#### **Edson Junior Heitor de Paula**

Graduado em Zootecnia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás PUC-GO (2003), especialização em Nutrição e Alimentação de Ruminantes pelas Faculdades Associadas de Uberaba (2004), mestre em Ciência Animal - Produção Animal pela Universidade Federal de Goiás (2007) e doutor pela Universidade Estadual de Maringá (2014). Atualmente é professor adjunto da Universidade do Estado de Mato Grosso. Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em Produção Animal, atuando principalmente nos seguintes temas: melhoramento genético, bovinocultura de corte e leite, integração lavoura e pecuária. É integrante do grupo de pesquisa “Produção Animal em Região Tropical de Fronteira”, e do núcleo de formação, pesquisa e extensão em agroecologia – NATER.

### **Merik Rocha Silva**

Graduado em Zootecnia, mestre em Ciência Animal pela UFMT, colaborador na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Pontes e Lacerda.

## **4 - INSTALAÇÕES, AMBIÊNCIA E BEM-ESTAR ANIMAL**

### **Sandra Aparecida Tavares**

Graduada em Zootecnia pela Universidade Federal de Lavras (2007), mestre pela mesma instituição em Ciências dos Alimentos (2009), e doutora em Nutrição e Produção Animal pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” campus de Botucatu. Atualmente é professora efetiva da área de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Confresa, MT.

### **Giuliana Zilochi Miguele**

Graduada em Zootecnia pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) em 1999, mestre em Ciências dos Alimentos pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) em 2002 e doutora no Programa de Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP/Botucatu) em 2013. Durante o doutorado realizou estágio “sandwich” na University of Kentucky, nos Estados Unidos. É professora adjunta efetiva da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), desde 2002. Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Carnes. Atuando principalmente nos seguintes temas: qualidade de carne, métodos de obtenção de carcaças e outros produtos de origem animal, métodos de abate e bem-estar animal.

## **5 - MANEJO DE BOVINOS DE CORTE NA FASE DE CRIA**

### **Antônio Rodrigues da Silva**

Graduado em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1997), Mestre em Genética e Melhoramento Animal (Zootecnia) pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (2002) e Doutor em Zootecnia (2005) pela mesma universidade. No período de agosto de 2007 a agosto de 2008 realizou estágio de Pós-doutorado em Reprodução Animal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). No período de maio de 2009 a outubro de 2010 foi coordenador do Curso de Graduação em Zootecnia da UFMT/Campus de Rondonópolis, atuando como Professor Associado até a presente data. Com experiência na organização e realização de cursos de capacitação técnica e experiência na área de Zootecnia, com ênfase em Zootecnia e educação superior. Atualmente é membro titular da comissão estadual de ensino de zootecnia.

## **6 - TERMINAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE**

### **Fernanda Macitelli Benez**

Possui graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1999) e mestre em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003). Doutora em comportamento e bem-estar animal, na Unesp/Jaboticabal, o foco de seu estudo é atinente as práticas de manejo que melhorem o bem-estar de bovinos de corte confinados. Trabalhou durante 8 anos administrando as fazendas de um grupo em Mato Grosso (cria, recria e engorda), além de ser pecuarista. É professora da Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT/Rondonópolis. Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em Avaliação de Alimentos para Animais, atuando principalmente nos seguintes temas: desempenho, produção, comportamento, bem-estar animal.

## **7 - MANEJO PRÉ-ABATE DE BOVINOS DE CORTE**

### **Fernanda Macitelli Benez**

#### **Ângelo Polizel Neto**

Médico Veterinário pela Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá - MT, com estágios em Produção de Bovino de Corte, inclusive no Sul da Austrália; Mestrado e Doutorado em Zootecnia, área de Tecnologia de Produto de Origem Animal, pela Faculdade de Medicina Veterinária de Zootecnia - UNESP, Botucatu - SP. Atualmente é Professor Orientador no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Mato Grosso, campus de Sinop - MT, e Professor do Curso de Medicina Veterinária, do mesmo campus, atua principalmente nos seguintes temas: Inspeção de Produtos de Origem Animal, Bem Estar Animal, Qualidade e Tecnologia de Carnes e Carcaça. Conselheiro do CRMV-MT, gestão 2014/2017. Coordenador do Curso de Medicina Veterinária da UFMT/Sinop, gestão 2014/2016.

## **8 - SUSTENTABILIDADE NA BOVINOCULTURA DE CORTE**

### **Amado de Oliveira Filho**

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Mato Grosso. Especialista em Mercados de Commodities Agropecuárias pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Universidade de São Paulo. Especialista em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pela Fundação Escola do Ministério Público/Universidade de Cuiabá-UNIC. Ocupou diversos cargos públicos como Subsecretário de Estado de Administração, Diretor Presidente da Companhia de Armazéns e Silos do Estado de Mato Grosso (CASEMAT) e Diretor de Desenvolvimento e Projetos da Agência de Fomento do Estado de Mato Grosso (MT FOMENTO). Atualmente é consultor da Associação dos Criadores de Mato Grosso (ACRIMAT). Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Agronegócio, atuando nas áreas de mercados de commodities agropecuárias, produção sustentável e mercados de carbono e possui centenas de artigos de opinião publicados em Jornais e Revistas do estado de Mato Grosso.

## **NOTA SOBRE OS PROFESSORES REVISORES**

### **Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa**

Graduado em Zootecnia na Universidade Estadual Paulista (1981), mestrado em Zootecnia na Universidade Estadual Paulista, doutorado em Psicobiologia na Universidade de São Paulo (1995) e pós-doutorado em Bem-Estar Animal na Universidade de Cambridge (1999). Atualmente é Professor Assistente Doutor na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, da Universidade Estadual de São Paulo, no campus de Jaboticabal. Foi pesquisador visitante (de outubro de 2009 a março de 2010), na sede da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), em Roma (Itália) e membro do Comitê de Bem-Estar Animal e Educação (2009 a 2010) da Unidade de Bem-Estar animal da Diretoria Geral de Saúde e Atenção ao Consumidor da União Europeia (DG SANCO), na Comissão Europeia, em Bruxelas, na Bélgica.

### **Roberto de Oliveira Roça**

Médico Veterinário formado pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Campus de Botucatu (1979), com mestrado (1986) e doutorado (1993) em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas, e Livre-docência em Tecnologia dos Produtos de Origem Animal pela UNESP (1999). É docente da Faculdade de Ciências Agrônomicas, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho desde 1980 e atualmente é Professor Adjunto (MS-5, III). Atua na área de Tecnologia de Produtos de Origem Animal, com ênfase em Tecnologia de Carnes. É credenciado no curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, área de Saúde Animal, Saúde Pública Veterinária e Segurança Alimentar, e Curso Pós-graduação em Zootecnia, na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Campus de Botucatu. Professor do Curso de Graduação em Medicina Veterinária e Curso de Graduação em Zootecnia da FMVZ, UNESP, Campus de Botucatu.

### **Sirlene Gomes Pessoa**

Mestre em Agronegócios e Desenvolvimento Regional (FE/UFMT); Especialista em Economia Agroindustrial (FAECC/UFMT); Graduada em Economia (Faculdades Franciscanas - USF/SP); Graduada em Ciências Contábeis (Associação Educacional Cândido Rondon/MT - Unirondon).

Experiência e atuação na área de Economia com ênfase em Agronegócios, Produção Sustentáveis, Mercados de Carbono e Sistemas Integrados de Produção. Tem artigos científicos publicados em revistas nacionais.

## APRESENTAÇÃO

A Associação dos Criadores de Mato Grosso – ACRIMAT em parceria com Universidades Públicas que possuem cursos nas áreas de conhecimento de Ciências Agrárias, realizaram seminários denominados “Workshop da Pecuária de Corte”, nos anos de 2012 a 2014, os quais objetivaram, discutir os principais entraves e soluções para o pleno desenvolvimento da pecuária de corte. Destas discussões surgiram diretrizes que, após terem as suas aderências testadas à realidade em propriedades rurais, culminaram nesta publicação.

O livro foi sequencialmente organizado considerando inicialmente, no Capítulo 1, a necessidade de utilizar a intensificação da produção com exigência de adubação em suas pastagens como tecnologia para melhoria da qualidade e aumento de produtividade. Da mesma forma, buscou-se no Capítulo 2, ainda com foco na propriedade apresentar a consorciação da produção com sistemas de produção integrados.

Com a oferta de alimentos assegurada, discutiu-se no capítulo 3 o melhoramento genético em bovinos de corte a forma de aumentar a produtividade e a qualidade da carne. Já a importância das instalações e ambiência na produção de bovinos de corte foi abordada no capítulo 4.

O capítulo 5 foi dedicado à discussão do manejo básico de bovinos de corte na fase de cria, e os aspectos relevantes da fase de terminação de bovinos de corte, foram tratados no capítulo 6.

Concluída a fase de terminação dos bovinos de corte, o capítulo 7 abordou a importância do manejo pré-abate de bovinos, com foco no bem-estar animal e na qualidade da carne. Por fim, o Capítulo 8 abordou um assunto que merece destaque na pecuária nacional: a sustentabilidade.

Amado de Oliveira Filho

Economista/Consultor

## CAPÍTULO 1 – ADUBAÇÃO EM PASTAGENS

Suzana Pereira de Melo  
Milton Ferreira de Moraes

Segundo o Censo Agropecuário 2006, feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), as pastagens plantadas representaram 63,9% (101,4 milhões de hectares) da área total de pastagens, e os produtores declararam que quase 10,0% delas encontravam-se degradadas. As pastagens naturais ocupavam 57,3 milhões de hectares. Somadas, as áreas de pastagens, representavam 48,1% do total da área dos estabelecimentos agropecuários, sendo o principal uso da terra apontado pela pesquisa (IBGE, 2006). O Brasil tem mais de 120 milhões de hectares de pastagens cultivadas, e a proporção ocupada pelo gênero *Brachiaria* é por volta de 85% dessa área. O problema é que a maior parte dessas pastagens apresenta níveis de produtividade bastante baixos, reflexos de algum estágio de degradação, resultante de manejo inadequado (PAULINO; TEIXEIRA, 2010).

Segundo Larson; Pierce (1991) a qualidade ambiental do solo estaria relacionada a capacidade dele em fornecer um meio para o crescimento das plantas e atividade biológica; regular e repartir o fluxo e armazenamento de água no ambiente; e servir como um filtro ambiental e tampão na imobilização e degradação de compostos perigosos para o ambiente. Com a mesma linha de pensamento, Doran; Parkin (1994) consideraram como atributos de qualidade do solo, o que possibilita sustentar plantas e animais com produtividade, manter ou ampliar, água e ar de qualidade. Segundo esses autores, o papel do solo não se limita à produção agrícola, mas também a sua função no ecossistema como um todo, o que levaria à sustentabilidade do sistema a longo prazo.

O manejo animal extensivo, em geral, não obedece ao ciclo de desenvolvimento das forrageiras. Com o passar do tempo, as forrageiras não conseguem manter bom desenvolvimento, devido ao consumo da massa verde pelo animal, a falta de reposição dos nutrientes, a acidificação do solo, a perda da matéria orgânica e a compactação do solo diminuindo a eficiência das pastagens (FERREIRA; TAVARES FILHO; FERREIRA, 2010). Com isso, pragas, plantas daninhas e, principalmente, a erosão hídrica, nos seus diversos estágios, passam a ocorrer na paisagem dessas pastagens. Dependendo do estágio de degradação das pastagens e, conseqüentemente, do índice de cobertura do solo, têm sido relatadas perdas do solo ao redor de 17 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (SANTOS, 1993). Segundo Kichel, Miranda; Zimmer (1997), a degradação de pastagem é um termo usado para designar um processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade e da capacidade de regeneração natural de uma dada pastagem, tornando-a incapaz de sustentar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais, e de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e plantas invasoras.

A escolha da forragem para a formação de uma pastagem deve ser rigorosamente avaliada, visando à maior produção de biomassa, estabelecimento e equilíbrio estacional. A produção animal a pasto é a forma mais prática e de menor custo na alimentação. O estabelecimento e a manutenção de pastagens mais produtivas e de melhor qualidade, como as do gênero *Brachiaria* (COSTA; FAQUIN; OLIVEIRA, 2010), têm sido obtidos através de manejos que possibilitem o equilíbrio entre a produção, utilização e rendimento animal (ARRUDA et al., 2008).

De acordo com Valle (2010) a escolha da forragem depende do objetivo da pastagem a ser formada: pasto para cria, recria ou engorda de bovinos, se para fenação ou ensilagem, além de poder ser utilizada por animais de diferentes idades, espécies e com propósitos de lucros diferenciados. Segundo a pesquisadora as alternativas para solos de menor fertilidade são a *Brachiaria decumbens* cv. *Basilisk* e o *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, a *B. humidicola* e o capim pojuca (*Paspalum atratum*). Para solos de média fertilidade incluem a *B. brizantha* cvs. marandu, xaraés e BRS piatã e a *B. ruziziensis*, e para solos férteis ou para manejo intensivo incluindo adubações de manutenção são *Panicum maximum*, cvs. tanzânia, mombaça e massai, e os capins elefante com uma miríade de variedades (Napier, Cameroon, Taiwan, etc.). Informações mais detalhadas da melhor forrageira a escolher em função do objetivo podem ser encontradas em Zimmer et al. (2015).

O preparo do solo e o pisoteio animal influenciam as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, podendo afetar o sistema radicular e a produção das pastagens. A compactação do solo é resultante de cargas aplicadas na superfície do mesmo, o que provoca aumento da resistência à penetração no solo e redução da porosidade total, da macroporosidade, da permeabilidade e da infiltração de água (SOANE; VAN OUWERKERK, 1994). A compactação do solo em áreas agrícolas é comumente causada pelo tráfego de máquinas por ocasião da semeadura, tratos culturais, colheita e transporte (HAKANSSON; VOORHEES, 1998) e pelo pisoteio de animais em áreas de pastejo (TREIN; COGO; LEVIEN, 1991; SOANE; VAN OUWERKERK, 1994).

Segundo Tanner; Mamaril (1959), Trein; Cogo; Levien (1991) e Gaggero (1998), o tráfego intenso de animais, especialmente em solos argilosos úmidos, causa compactação, com redução severa da macroporosidade, aumento da densidade do solo e redução da infiltração de água. Após pastejo intensivo, sem o período de descanso necessário para o pasto, Tanner; Mamaril (1959) encontraram redução de 20% na produção de pastagens.

De acordo com Bilotta; Brazier; Haygarth, (2007) animais em pastejo pode exercer grande quantidade de força na superfície do solo devido ao seu peso e área relativamente pequena do casco. A quantidade de pressão exercida sobre o solo é dependente da espécie e idade do animal. A quantidade e a forma de alteração estrutural do solo que ocorrem como resultado desta força é principalmente determinadas pelos fatores: densidade do solo, teor de umidade do solo, textura do solo e da presença/ausência de uma cobertura vegetal de proteção.

A compactação do solo pode afetar fortemente a infiltração de água, pois o pisoteio compacta o solo e reduz significativamente a taxa de infiltração. Embora o efeito do pisoteio do gado na compactação do solo seja evidente, assume-se que é insignificante em relação aos efeitos da cobertura vegetal e da textura do solo na infiltração de água (CASTELLANO; VALONE, 2007).

Nesse sentido, Proffitt; Bendotti; McGarry (1995) sugeriram, para evitar a degradação, a retirada dos animais da área quando a umidade estiver acima do limite de plasticidade, ou seja, a consistência do solo quando o mesmo se encontra molhado, é determinada pelas forças de coesão entre as partículas do solo, e de adesão entre as partículas de outros corpos.

A melhor maneira de manter uma produtividade de massa de matéria seca elevada é o uso de correção do solo e adubação das pastagens. Na adubação das pastagens, devem ser consideradas duas fases distintas: a de estabelecimento e a de manutenção. Na fase de estabelecimento, os nutrientes são essenciais para que a planta cresça e desenvolva seu sistema radicular e demais órgãos. Já na fase de manutenção, pastagens bem formadas

com sistema radicular bem desenvolvido exploram relativamente volume maior de solo e, portanto, as adubações podem ser menores que na de estabelecimento (VILELA et al., 2004). Isso irá depender do nível de exploração delas.

A introdução do N no sistema de produção pode ser feita através da fixação simbiótica, da fixação assimbiótica e de fertilizantes químicos. A fixação biológica do N (FBN) é a principal via de inclusão do N atmosférico no sistema solo-planta (170 x 10<sup>9</sup> kg de N ano<sup>-1</sup>). Leguminosas forrageiras tropicais podem fixar de 2 a 183 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N, respondendo a FBN respondendo por de 70 a 94% do N existente na parte aérea (THOMAS; ASAKAWA, 1993). Segundo Seiffert et al. (1985), a leguminosa *Calopogonium mucunoides*, quando consorciada com *B. decumbens*, tem capacidade de reciclar 63,8 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N para o sistema solo-planta, devido à fixação biológica desse elemento, aumentando a sua disponibilidade na camada superficial do perfil do solo, tornando-o disponível para as gramíneas.

De acordo com Vilela (1998), a leguminosa *C. mucunoides* é uma planta de ciclo perene, muito resistente à seca, tolerante à acidez do solo e adaptada às condições tropicais quentes e úmidas. O autor acrescenta que a consorciação desta leguminosa com outras pastagens é uma prática vantajosa em relação à proteção do solo e à adubação verde, além de a espécie ter boa aceitação pelos animais no período de seca, ou quando usada na forma de feno.

Há evidências científicas sobre os efeitos positivos da fertilização com macronutrientes em solos cultivados com pastagens (GUTTERIDGE, 1981; FERNANDES; ISEPON, NASCIMENTO, 1985). Por exemplo, o uso estratégico da adubação nitrogenada foi objeto de estudo realizado por Teixeira et al. (2011), e seus resultados mostraram que sua correta utilização pode potencializar o acúmulo de forragem, principalmente no período de maior ocorrência de chuvas, uma vez que o N aumenta a taxa de crescimento de gramínea. No entanto, quando esta adubação é realizada, tardiamente, no verão/outono ou inverno/primavera, quando a umidade do solo começa a reduzir ou em casos de baixa umidade como no inverno, pode resultar em perdas de N por volatilização. Essa perda é mais significativa quando se aplica ureia em cobertura, sobre a palhada. Isso ocorre por que ela permanecendo sobre a superfície irá solubilizar e se transformar em amônia (NH<sub>3</sub>) o qual é um gás, que será perdido para a atmosfera. Caso essas perdas aconteçam, o resultado esperado da adubação pode ser reduzido, ou até mesmo não ocorrer, resultando em baixa eficiência e recuperação aparente do N aplicado e menor produção de forragem (SANTOS et al., 2009).

A disponibilidade de N é um dos fatores que controlam os processos de crescimento e desenvolvimento da planta, representado, sobretudo pela maior rapidez de formação das gemas axilares e de iniciação dos perfilhos correspondentes (NABINGER; MEDEIROS, 1995). Carvalho et al. (1991) verificaram que a espécie *B. decumbens* respondeu à fertilização com nitrogênio (N), com aumentos na produção de massa de matéria seca e concentração deste elemento na parte aérea da planta.

Em plantas forrageiras já estabelecidas, o N constitui-se no principal fator responsável pelo aumento imediato e visível de produção de biomassa, desde que fatores edáficos, climáticos e outros não sejam limitantes (WERNER, 1986; MONTEIRO et al., 1995). Segundo Corsi (1984) esse nutriente promove uma série de alterações fisiológicas em gramíneas forrageiras favorecendo o número, tamanho, peso e a taxa de aparecimento de folhas e de perfilhos, sendo também responsável pelo alongamento do caule; tais fatores são considerados determinantes na produção de massa de matéria seca. O N também

tem influência marcante no valor nutricional delas, e conseqüentemente, na taxa de lotação e ganho de peso por animal e por hectare (VITOR et al., 2009).

De acordo com Novais; Smyth (1999), o P é considerado o elemento mais limitante ao crescimento das forrageiras nos solos tropicais, afetando o desenvolvimento radicular e o potencial de produção de forragem. A falta de fósforo no solo reduz o desenvolvimento das espécies forrageiras e a concentração desse nutriente na massa seca da parte aérea delas, provocando severos prejuízos nutricionais aos animais que as consomem (WERNER, 1986).

A eficiência da adubação fosfatada é influenciada por vários fatores, dentre os quais o tipo de solo e a fonte de P utilizada. Comparativamente aos solos arenosos, os solos mais argilosos requerem quantidades mais elevadas de fosfato para atender à demanda de uma dada cultura.

De maneira geral, os solos brasileiros destinados às pastagens apresentam baixíssima disponibilidade de P, associada ao alto grau de absorção desse nutriente no solo. Dessa forma têm sido observadas respostas das gramíneas à adubação fosfatada, especialmente na formação das pastagens (WERNER, 1994). Entretanto, apesar de responsivas algumas espécies de *Brachiaria* são capazes de se desenvolverem em solos com baixos teores de P disponível, e não requerem, segundo Pereira (1987), doses superiores a 45 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Monteiro & Werner (1977) compararam os efeitos do fósforo na formação da pastagem e em pasto estabelecido de capim-colonião (*Panicum maximum*), num solo argissolo vermelho-amarelo com teor muito baixo de fósforo. Verificaram que o fósforo foi indispensável ao adequado estabelecimento da gramínea, enquanto no pasto formado à aplicação de superfosfato simples (500 kg ha<sup>-1</sup>) resultou em aumento de 20% na produção anual da massa seca do capim. Em ambos os casos, o teor de fósforo na planta foi significativamente incrementado pela adubação fosfatada.

Trabalhos na literatura mostram que a aplicação de fósforo nas pastagens aumenta a produção de massa seca da parte aérea e das raízes (ROSSI, 1999; ALMEIDA, 1998; HOFFMANN et al., 1995), na produção de perfilhos e na concentração de fósforo na parte aérea (SILVA, 1996; MELO, 2005).

As gramíneas forrageiras são geralmente exigentes em potássio (K), sendo necessária adubação com esse nutriente quando os teores no solo são baixos, para não limitar a produção do pasto e o efeito esperado de outros fertilizantes, como N e P, principalmente em sistemas em que a pastagem é explorada intensamente.

Estudos comprovam que há aumento na produção de massa de matéria seca de gramíneas forrageiras devido à fertilização com K, bem como aumento na concentração deste elemento na parte aérea da planta. E que na ausência dele há redução acentuada na produção de massa seca e no número de perfilhos (FRANÇA; HAAG, 1985; FERRARI NETO, 1991; FAQUIN et al., 1995; BENETTI; MONTEIRO, 1999).

Deve-se ficar atento ao consumo de luxo do K pelas plantas onde o suprimento do nutriente é elevado, isso pode ocorrer devido à reciclagem de potássio nas forrageiras ser eficiente. Essa alta absorção de K por gramíneas forrageiras ocorre por causa do aprofundamento do sistema radicular dessas espécies, buscando o K do solo em profundidades maiores, bem como devido ao grande retorno de material orgânico na superfície do solo. Quando o consumo de luxo ocorre, ou seja, quando a planta absorve mais do que realmen-

te necessita devido à disponibilidade do K, pode comprometer a absorção de Ca e Mg por esses vegetais.

As plantas forrageiras tropicais são consideradas tolerantes às condições de acidez do solo, respondendo pouco à calagem. Alguns autores verificaram que a redução na saturação por bases e do pH não constitui grande problema na produção de biomassa vegetal por essas forrageiras (CARVALHO et al., 1991; GOMES; VERNETTI JÚNIOR; SILVEIRA, 1997; PRADO, 1999). Como já citado anteriormente, em ambiente onde ocorre grande retorno de material orgânico na superfície do solo, poderia haver a neutralização do alumínio (Al) trocável por complexação com moléculas orgânicas (MIYAZAWA; PAVAN; CALEGARI, 1993; PEIXOTO; TRAINA; BIGHAM; 1997). Segundo Primavesi et al. (2004) poderiam ser aplicadas doses menores de calcário em superfície, quando o solo for previamente corrigido em profundidade.

De acordo com Vilela et al. (1998) o grau de adaptação das gramíneas forrageiras quanto à disponibilidade de bases (Ca, Mg e K) é diferente, necessitando as menos exigentes de no mínimo de 30% e as mais exigentes no máximo de 60%, conforme tabela 1.

**Tabela 1** – Grau de adaptação de gramíneas forrageiras às condições de fertilidade do solo e saturação por bases adequada.

Espécies	Grau de adaptação à baixa fertilidade	Saturação por bases (%)
<b>Pouco exigentes</b>		
<i>Andropogon gayanus</i>	Alto	30 a 35
<i>Brachiaria decumbens</i>	Alto	30 a 35
<i>Brachiaria humidicola</i>	Alto	30 a 35
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	Médio	30 a 35
<b>Exigentes</b>		
<i>Hyparrhenia rufa</i> , capim-Jaraguá	Baixo a médio	40 a 45
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	Baixo	40 a 45
<i>Setaria anceps</i>	Baixo	40 a 45
<i>Panicum maximum</i>		
cv. Vencedor	Baixo	40 a 45
cv. Centenário	Baixo	40 a 45
cv. Colônia	Muito Baixo	40 a 45
cv. Tanzânia-1	Muito Baixo	40 a 45
cv. Tobiata	Muito Baixo	40 a 45
cv. Mombaça	Muito Baixo	40 a 45
<b>Muito exigente</b>		
<i>Pennisetum purpureum</i> (Elefante, Napier)	Muito Baixo	50 a 60
Coast-cross, Tifton	Muito Baixo	50 a 60

**Fonte:** Vilela et. Al (1998)

Segundo os mesmos autores o calcário deve ser aplicado a lanço, de maneira mais uniforme possível, ele deverá ser incorporado ao solo apenas no momento da instalação da forragem, para manutenção da forragem, ele deverá ser aplicado em superfície.

Na tabela 2 está a interpretação de resultados de análise de P no solo quando extraído com o método de Mehlich-1, para espécies de forrageiras pertencentes aos grupos das pouco exigentes e das exigentes e muito exigentes. Na tabela 3 está demonstrada a recomendação de adubação fosfatada, para formação da pastagem, com base na interpretação da tabela 1. Para a manutenção recomendam-se 20 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> a cada dois anos.

**Tabela 2** – Interpretação de resultado da análise de fósforo no solo, extraído pelo método Mehlich 1, para dois grupos de exigência das forrageiras.

Teor de argila %	Disponibilidade de fósforo			
	Muito baixa	Baixa	Média	Adequada
	Espécies pouco exigentes			
	mg dm <sup>-3</sup>			
>60	0-0,5	0,6-1,5	1,6-3,0	>3,0
36-60	0-1,5	1,6-3,0	3,1-4,5	>4,5
15-35	0-2,5	2,6-5,0	5,1-7,0	>7,0
<15	0-3,0	3,1-6,0	6,1-9,0	>9,0
	Espécies exigentes e muito exigentes			
	mg dm <sup>-3</sup>			
>60	0-1,0	1,1-2,5	2,6-4,0	>4,0
36-60	0-2,0	2,1-4,0	4,1-6,0	>6,0
15-35	0-4,0	4,1-8,0	8,1-12,0	>12,0
<15	0-5,0	5,1-10,0	10,1-15,0	>15,0

Fonte: Vilela et. Al (1998)

**Tabela 3** – Recomendações da adubação fosfatada para o estabelecimento de pastagens em decorrência em função dos teores de argila no solo, da disponibilidade de P e das classes de exigências das espécies forrageiras.

Teor de argila %	Disponibilidade de fósforo			
	Muito baixa	Baixa	Média	Adequada
	Doses de P kg Ha <sup>-1</sup> d e P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			
	Espécies pouco exigentes			
>60	120	90	60	0
36-60	90	70	45	0
15-35	60	45	30	0
<15	40	30	20	0
	Doses de P kg Ha <sup>-1</sup> de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			
	Espécies exigentes e muito exigentes			
>60	180	135	90	0
36-60	140	105	70	0
15-35	90	70	45	0
<15	70	55	35	0

Fonte: Vilela et. Al (1998)

Para o N na formação da pastagem recomendam-se de 40 a 50 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura cerca de 40 dias após o plantio, para a manutenção, indica-se aplicar cerca de 40 kg ha<sup>-1</sup> ano de N, de preferência sobre a forma de sulfato de amônio, que contém o enxofre (S).

As recomendações para adubação com K em pastagens são apresentadas na tabela 4, na qual é possível fazer a interpretação e a recomendação.

**Tabela 4** – Recomendações de adubação potássica para pastagem em função da disponibilidade de K no solo

Teor de K no solo mg d <sup>m-3</sup>	Doses de potássio Kg ha <sup>-1</sup> de K <sub>2</sub> O
<25	40
25-50	20
>50	0

**Fonte:** Vilela et. Al (1998)

Várias espécies de forrageiras têm respondido à aplicação de enxofre (S) promovendo aumento no tamanho e no número de células foliares resultando em aumento da área foliar (MONTEIRO; COLOZZA; WERNER, 2004). Segundo os autores o efeito benéfico do enxofre é mais comum com a aplicação conjunta com outro macronutriente. Assim, a aplicação de P na forma de superfosfato simples e do N na forma de sulfato de amônio poderá garantir a exigência das forrageiras em S.

Para a manutenção da fertilidade do solo para pastagem é necessário o acompanhamento via análise de solo, cujas recomendações visa a não degradação do pasto, o que comprometeria a produtividade de carne e leite. Essas recomendações estão citadas em Vilela et al. (1998).

O uso de forrageiras exigentes em fertilidade, exploradas sem correção do solo e adubação, favorece a rápida degradação. A condição de fertilidade do solo afeta a produção de biomassa aérea e radicular, que por sua vez atinge diretamente a quantidade de resíduos depositados no solo, e conseqüentemente, a qualidade do solo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.C.R. de. **Combinação de doses de fósforo e magnésio na produção e nutrição de duas braquiárias**. Piracicaba, 1998. 81p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

ARRUDA, N.V.M.; ABREU, J.; AMARAL, J.L.; OLIVEIRA, A.A.; COELHO, F.P.; SANTOS, C.E.; RUEDA, C.T.; FERREGUTTI, B.C.; REZENDE, B.C.; CRUZ, L.B. Produção de matéria seca de capim-braquiário (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) em lotação rotacionada nos períodos de seca e águas. **Biodiversidade**, v.7, n.1, 2008.

BENETTI, I.; MONTEIRO, F.A. Doses de potássio na produção e composição química do capim-vencedor. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 7., Piracicaba, 1999. **Anais**. Piracicaba: ESALQ, 1999, P.314.

BILOTTA, G.S.; BRAZIER, R.E.; HAYGARTH, P.M. The impacts of grazing animals on the quality of soils, vegetation, and surface waters in intensively managed grasslands. **Advances in Agronomy**, p. 237-280, 2007.

CARVALHO, M.M.; MARTINS, C.E.; VERNEQUE, R.S.; SIQUEIRA, C. Resposta de uma espécie de Braquiária à fertilização com nitrogênio e potássio em um solo ácido. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.15, n.2, p.195-200. 1991.

CASTELLANO, M.J.; VALONE, T.J. Livestock, soil compaction and water infiltration rate: Evaluating a potential desertification recovery mechanism. **Journal of Arid Environments**, v.71, p.97-108, 2007.

Circular Técnica, 37. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2004. 32p.

CORSI, M. **Effects of nitrogen rates and harvesting intervals on dry matter production tillering and quality of the tropical grass *Panicum maximum* Jacq.** Ohio, 1984, 125p. Thesis (Ph.D.) - Ohio State University.

COSTA, K.A.P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I.P. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.62, n.1, p.192-199, 2010.

DORAN, J.W.; PARKIN, T.B. 1994. Defining and assessing soil quality. Pages 3-21 in J. W. Doran et al., (eds.) Defining soil quality for a sustainable environment. **Soil Science Society of America**, Special Publication no. 35, Madison, WI,35, 1994.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**, Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, p. 1-777, 2006.

FAQUIN, V.; HOFFMANN, C.R.; EVANGELISTA, A.R.; GUEDES, G.A.A. O potássio e o enxofre no crescimento da braquiária e do colônio em amostras de um latossolo da região Noroeste do Paraná. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.19, n.3, p.87-94, 1995.

FERNANDES, F.M.; ISEPON, O.J.; NASCIMENTO, V.M. Resposta de *Brachiaria decumbens* Stapf a níveis de NPK em solo originalmente coberto por vegetação de cerrado. **Científica**, v.13, n.2, p.89-97, 1985.

FERRARI NETO, J. **Limitações nutricionais para o colônio (*Panicum maximum* Jacq.) e braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.) em Latossolo da Região Noroeste do Estado do Paraná.** 1991.126p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1991.

FERREIRA, R. R. M.; TAVARES FILHO, J.; FERREIRA, V. M. Efeitos de sistemas de manejo de pastagens nas propriedades físicas do solo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 913-932, 2010.

FRANÇA, A.F.S.; HAAG, H.P. Nutrição mineral de gramíneas tropicais. I. Carências nutricionais de capim-Tobiatã (*Panicum maximum* Jacq.). **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, v.62, p.83-95, 1985.

GAGGERO, M.R. **Alterações das propriedades físicas e mecânicas do solo sob sistemas de preparo e pastejo.** 1998. 125p. Tese. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998.

GOMES, A.S.; VERNETTI JÚNIOR, F.J.; SILVEIRA, L.D.N. Manejo da calagem no sistema plantio direto, em solo de várzea, sob condições naturais. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 2., 1997, Passo Fundo. **Anais**. Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1997. p.213-216.

GUTTERIDGE, R. C. Comparative response of a range of pasture species to applied potassium on two soils from the Salomos Island. **Tropical Agriculture**, v.58, n.1, p.31-36, 1981.

HAKANSSON, I.; VOORHEES, W.B. Soil compaction. In: LAL, R.; BLUM, W.H.; VALENTINE, C.; STEWARD, B.A. EDS. Methods for assessment soil degradation. **Advances in soil science**. Boca Raton, CRC Press, 1998, p.167-179.

HOFFMANN, C.R.; FAQUIN, V.; GUEDES, G.A.A.; EVANGELISTA, A.R. O nitrogênio e o fósforo no crescimento da braquiária e do colônio em amostras de um Latossolo da região Noroeste do Paraná. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.19, n.1, p.79-86, 1995.

IBGE. Censo Agropecuário 2006, Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 2006. P. 1-777.

KICHEL, A.N.; MIRANDA, C.H.B.; ZIMMER, A.H. Fatores de degradação de pastagem sob pastejo rotacionado com ênfase na fase de implantação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1997. p. 193-211.

LARSON, W.E.; PIERCE, F.J. Conservation and enhancement of soil quality. In: J. DUMANSKI, J.; PUSHARAJAH, E.; LATHAM,; MYERS, R. (Eds.). Evaluation for Sustainable Land Management in the Developing World. Vol. 2: Technical Papers. Proc. Int. Workshop., Chiang Rai, Thailand. 15-21 Sept. 1991. Int. Board for Soil Res. and Management, Bangkok, Thailand.

MELO, S.P. **Silício e fósforo para estabelecimento do capim-Marandu num Latossolo Vermelho-Amarelo**. 2005. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

MIYAZAWA, M.; PAVAN, M.A.; CALEGARI, A. efeito de material vegetal na acidez do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.17, p.411-416, 1993.

MONTEIRO, F.A.; COLOZZA, M.T.; WERNER, J.C. Enxofre e micronutrientes em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 21., 2004, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: Fundação de estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, 2004. p. 279-301.

MONTEIRO, F.A.; RAMOS, A.K.B.; CARVALHO, D.D.; ABREU, J.B.R.; DAIUB, J.A.S.; SILVA, J.E.P.; NATALE, W. Cultivo de *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu em solução nutritiva com omissões de macronutrientes. **Scientia Agricola**, v.52, p.135-141, 1995.

MONTEIRO, F.A.; WERNER, J.C. Efeitos das adubações nitrogenada e fosfatada em capim-Colônio em dois solos arenosos do Estado de São Paulo. **Boletim de Indústria Animal**, v.34, n.1, p.91-101, 1977.

NABINGER, C.; MEDEIROS, R.B. Produção de sementes de *Panicum maximum* Jacq. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. p.59-128.

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J. **Fósforo em solos e plantas em condições tropicais**. 1. ed. Viçosa: UFV, 1999. 399 p.

PAULINO, V.T.; TEIXEIRA, E.M.L. **Sustentabilidade de pastagens – manejo adequado como medida redutora da emissão de gases de efeito estufa**. 2010. Artigo em Hiper-texto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2010\\_1/pastagens/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2010_1/pastagens/index.htm)>. Acesso em: 26 out. 2015

PEIXOTO, R.T.G.; TRAINA, S.J.; BIGHAM, J.M. Matéria orgânica e a geração de cargas elétricas em solos do Paraná. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS, 2., São Carlos, 1997. **Anais**. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 1997. p.186.

PEREIRA, J.P. Adubação de capins do gênero Brachiaria. In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO BRACHIARIA, 1986, Nova Odessa. **Anais**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p.117-196.

PRADO, R.M. Influência da saturação de bases na implantação do sistema de plantio direto em solo de cerrado. I. Efeito na produção da cultura da soja. **Revista de Agricultura**, v.74, n.3, p.269-277, 1999.

PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A.C.; CORRÊA, L.A.; ARMELIN, M.J.A.; FREITAS, A.R. Calagem em pastagem de Brachiaria decumbens recuperada com adubação nitrogenada em cobertura. Circular Técnica, 37. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2004.32p.

PROFFITT, A.P.B.; BENDOTTI, S.; McGARRY, D.A. Comparison between continuous and controlled grazing on a red duplex soil. I. Effects on soil physical characteristics. **Soil & Tillage Research**, v.35, p.199-210, 1995.

ROSSI, C. **Nutrição em fósforo e atividade da fosfatase ácida nos capins Braquiária e colômbio**. 1999. 121p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

SANTOS, D. **Perdas de solo e produtividade de pastagens nativas melhoradas sob diferentes práticas de manejo em Cambissolo distrófico (epialóico) dos Campos da Mantiqueira (MG)**. 1993. 99p. Tese. Escola Superior de Agricultura de Lavras. Lavras, Minas Gerais, 1993.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M.; MONNERAT, J.P.I.S.; SILVA, S.P. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.650-656, 2009.

SEIFFERT, N.F.; ZIMMER, A.H.; SCHUNKE, R.M.; BEHLING-MIRANDA, C.H. Reciclagem de nitrogênio em pastagem consorciada de Calopogonium mucunoides com Brachiaria decumbens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.5, p.529-544, 1985.

SILVA, J.E.P. **Parâmetros produtivos e atividade de fosfatase ácida em três gramíneas forrageiras cultivadas com doses de fósforo**. 1996. Piracicaba, 1996. 81p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996.

SOANE, B.D.; VAN OUWERKERK, C. Soil compaction problems in word agriculture. In: SOANE, B.D. & VAN OUWERKERK, C.(Eds.). **Soil compaction in crop production**. Amsterdam, Elsevier, 1994.p. 1-21p.

TANNER, C.B.; MAMARIL, C.P. Pasture soil compaction by animal traffic. **Agronomy Journal**, v.51, p.329-331, 1959.

TEIXEIRA, F.A.; BONOMO, P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; ROSA, R.C.C.; NASCIMENTO, P.V.N. Diferimento de pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio no início e no final do período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7, p.1480-1488, 2011.

THOMAS, R.J.; ASAKAWA, N. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. **Soil Biological and Biochemistry**, Oxford, v.25, n.10, p.1351-1361, 1993.

TREIN, C.R.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Métodos de preparo do solo na cultura do milho e ressemeadura do trevo, na rotação aveia + trevo/milho, após pastejo intensivo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.15, p.105-111, 1991.

VALLE, C.B. A escolha da forrageira para formação de pastagens Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=21175&secao=Colunas%20e%20Artigos>, 2010. Acesso em 20 ago. 2015.

VILELA, H. 1998. **Formação e adubação de pastagens**. Aprenda Fácil, Viçosa. 110p.

VILELA, L.; SOARES, W.V.; SOUSA, D.M.G.; MACEDO, M.C.M. Calagem e adubação para pastagens na região do cerrado. **Circular Técnica**, 37. São Carlos: Embrapa Planaltina, 1998. 16 p. (Embrapa Centro de Pesquisa no Cerrado).

VILELA, L.; SOARES, W.V.; SOUSA, S.M.G.; MACEDO, M.C.M. Calagem e adubação para pastagens. In: SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. **Cerrado – correção do solo e adubação**. 2ª. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p.

VITOR, C.M.T.; FONSECA, D.M.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; JÚNIOR, D. do N. Produção de material seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.435-442, 2009.

WERNER, J.C. Adubação de pastagem de *Brachiaria* sp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS. 11, Piracicaba, 1994. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.209-222.

WERNER, J.C. Adubação de pastagens. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. 49p. **Boletim Técnico**, 18.

ZIMMER, A.H.; VERZIGNASSI, J.R.; LAURA, V.A.; VALLE, C.B.; JANK, L.; MACEDO, M.C.M. Disponível em: <http://cpamt.sede.embrapa.br/biblioteca/capacitacao-continuada-de-tecnicos-da-cadeia-produtiva-de-bovinos-de-corte/modulo-03/Escolha-Forrageiras-Qualidade-Sementes-Ademir-Zimmer.pdf>, Acesso em 20 ago.2015.

## **CAPÍTULO 2 - SISTEMAS DE PRODUÇÃO INTEGRADOS: LAVOURA- PECUÁRIA, LAVOURA- PECUÁRIA-FLORESTA**

Zulema Netto Figueiredo  
Taniele Carvalho de Oliveira

### **1 INTRODUÇÃO**

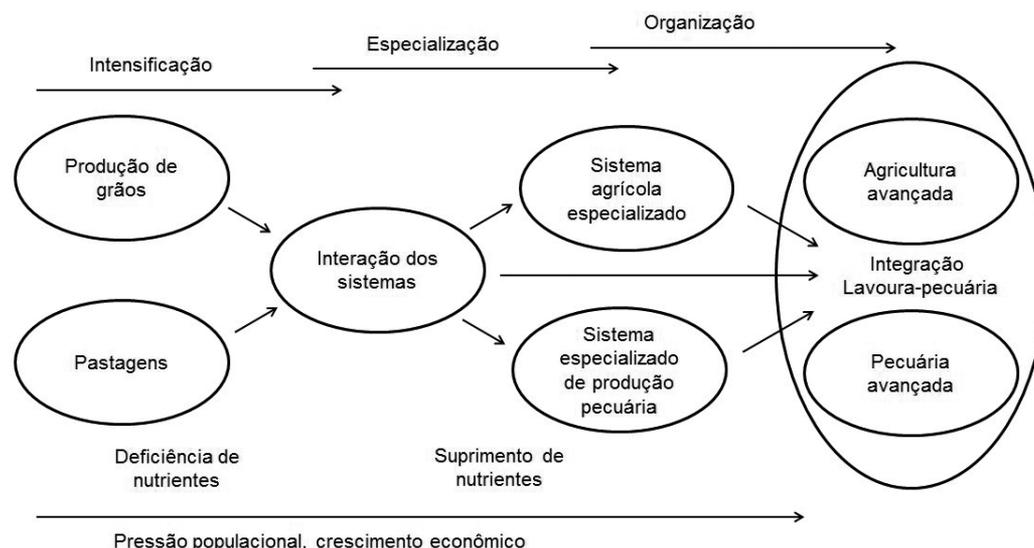
A crescente demanda por alimentos, bioenergia e produtos florestais, associada às restrições ambientais e à expansão agropecuária por aumento de área, exige soluções que permitam promover o desenvolvimento socioeconômico sem comprometer a sustentabilidade dos recursos naturais no presente e no futuro. É nesse cenário que surge a proposta de produção integrada, que contempla sistemas sustentáveis de produção pela integração de diferentes modalidades de cultivos simultaneamente em uma mesma área.

Nesse sistema, duas ou mais atividades, como a lavoura, pecuária e silvicultura, são empreendidas em uma mesma área da propriedade em rotação, sucessão, consorciação ou temporal, com os objetivos de otimizar racionalmente o uso da terra, da infraestrutura e da mão de obra, diversificar e verticalizar a produção, minimizar custos, diluir os riscos e agregar valores aos produtos agropecuários. A adoção destes sistemas tem sido apontada como uma alternativa para agregar valor econômico e ambiental às atividades agropecuárias e florestais.

Os sistemas integrados de produção vêm sendo estudados e ajustados nos últimos anos. No Brasil são denominados de integração lavoura-pecuária (ILP) e também de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), caracterizada pela implantação do componente arbóreo, juntamente com as atividades agrícola e pecuária, os quais caracterizam uma nova abordagem na adoção destes sistemas. De acordo com Kichel et al. (2014), o objetivo da ILPF é “maximizar a utilização dos ciclos biológicos das plantas, animais, e seus respectivos resíduos, assim como efeitos residuais de corretivos e nutrientes. Visa ainda minimizar a utilização de agroquímicos, com aumento da eficiência no uso de máquinas, equipamentos e mão de obra, gerar emprego, renda, melhorar as condições sociais no meio rural, redução dos riscos climáticos, mercadológicos e os impactos ao meio ambiente.”

### **2 CONCEITOS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA (ILP) E INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF)**

Segundo Steinfeld (1998, *apud* POWELL et al., 2004), a integração total dos sistemas de produção em uma mesma unidade é um processo evolutivo baseado pelas diferenças climáticas, densidade populacional, doenças, oportunidades econômicas e preferências culturais. A possibilidade de abertura de novas áreas, terras disponíveis e em baixas densidades populacionais, faz com que os sistemas agrícolas sejam predominantemente extensivos e a produção de grãos e a pecuária sejam frequentemente empreendimentos em monocultivo. No entanto, com a pressão pela redução do desmatamento, ocorre pressão para intensificação e verticalização da produção agrícola, a qual conduz a um aumento da integração entre lavoura e pecuária.

**Figura 1** - Diagrama de evolução dos sistemas de produção agropecuários

**Fonte:** Steinfeld, 1995, *apud* Powell et al., 2004, p. 471

Conforme Mello et al. (2004) “a integração lavoura-pecuária pode ser definida como o sistema que integra as duas atividades com os objetivos de maximizar racionalmente o uso da terra, da infraestrutura e da mão de obra, diversificar e verticalizar a produção, minimizar custos, diluir os riscos e agregar valores aos produtos agropecuários, por meio de recursos e benefícios que uma atividade proporciona à outra”. Neste modelo as áreas de lavouras dão suporte à pecuária por meio da produção de alimento para o animal, seja na forma de grãos, silagem e feno, seja na de pastejo direto, aumento da capacidade de suporte da propriedade, permitindo a venda de animais na entressafra e proporcionando melhor distribuição de receita durante o ano.

Zanine et al. (2006) também comentam sobre as diferentes formas de integração lavoura-pecuária, denominadas como:

- ILP temporal, onde a introdução da pastagem será com o objetivo de recuperação das características químicas, físicas e biológicas do solo para o cultivo da lavoura e a componente pastagem não ficará por muito tempo;
- ILP em rotação, adota-se uma sequência de culturas em que a pastagem e a lavoura são alternadas durante as estações.

Alvarenga et al. (2009) destacam dois sistemas desenvolvidos pela Embrapa:

- Barreirão: desenvolvido na década de 80 pela Embrapa Arroz e Feijão. Para que o sistema seja implantado, deve ser precedido de uma série de cuidados referentes ao diagnóstico da gleba, à escolha do cultivar de milho e da forrageira, dentre outros. A principal característica do Sistema Barreirão é o plantio convencional de milho em conjunto com uma planta forrageira, que deve ser feito após aração profunda com arado de aiveca para fazer o condicionamento físico e químico do solo rompendo camadas compactadas ou adensadas; inverter a camada de solo revolvida para que haja incorporação profunda de corretivos,

do banco de sementes de plantas daninhas, e para permitir que o sistema radicular do capim explore o perfil do solo. Esse sistema tem como objetivo servir de preparação para implantação da ILP no Sistema Santa Fé;

- Santa Fé é a produção consorciada de culturas de grãos, especialmente o milho, sorgo, milheto com forrageiras tropicais, principalmente as do gênero *Brachiaria* e *Panicum*, no Sistema de Plantio Direto, em áreas de lavoura com solo parcial ou devidamente corrigido. Nesse sistema, a cultura do milho apresenta grande desempenho com o desenvolvimento inicial, exercendo com isso alta competição sobre as forrageiras e evitando redução significativa na capacidade produtiva de grãos, visando à produção de forrageira para a entressafra e palhada em quantidade e qualidade para a safra seguinte. O Santa Fé não altera o cronograma de atividades do produtor e não exige equipamentos especiais para sua implantação. Além disso, viabiliza o plantio direto devido à geração de palhada em quantidade adequada, somam-se a isso alguns benefícios agregados à palhada de *Brachiaria* como seu efeito supressor de plantas daninhas e de fungos de solo.

Para os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), Balbino et al. (2011) comentam que o sistema é uma estratégia que visa à produção sustentável, que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais numa mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, e busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica. Pode ser classificado também em:

- Integração lavoura-pecuária-floresta – (Agrossilvipastoril): sistema que integra os componentes: lavoura, pecuária e floresta, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área. A componente lavoura pode ser utilizada na fase inicial de implantação do componente florestal ou em ciclos durante o desenvolvimento do sistema;
- Integração pecuária-floresta – (Silvipastoril): sistema que integra, em consórcio, as componentes: pecuária e floresta;
- Integração lavoura-floresta – (Silviagrícola): sistema que integra os componentes: floresta e lavoura, pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes). A componente lavoura pode ser utilizada na fase inicial de implantação do componente florestal ou em ciclos durante o desenvolvimento do sistema.

Os sistemas de ILP e ILPF devem ser adaptados para as condições regionais para que a integração lavoura-pecuária seja uma ferramenta para conseguir o máximo de potencialidade agropecuária e especialização do sistema de produção e alcançar a sustentabilidade.

### 3 CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO INTEGRADOS

É esperado que os sistemas integrados promovam a melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, redução da ocorrência de doenças, insetos-pragas e plantas daninhas, maior produtividade das plantas e animais e redução de riscos pela diversificação de atividades. Busca-se como resultado dessa combinação o aumento da renda do produtor.

A tecnificação da pecuária com atividade isolada, seja para produção de carne ou de leite, visando atingir maior produtividade e a competitividade, traz custos fixos eleva-

dos. “A necessidade de mão de obra especializada, tanto no manejo de animais quanto no maquinário necessário, é um custo que pode ser diluído quando se faz a integração dessas atividades” (AMBROSI et al. 2001 citados por ZANINE et al., 2009).

A prática de adubação em pastagens poderá ser intensificada no Brasil por meio de sistemas de rotação com lavoura, pois favorece o aumento da produtividade das pastagens em razão dos efeitos benéficos nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo (CARVALHO et al. e MELLO, citados por ZANINE et al., 2009).

Dentre os benefícios propiciados por esses sistemas de cultivo têm-se os tecnológicos, ecológicos e ambientais, e econômicos e sociais, destacando-se ainda os benefícios para as lavouras, para a pecuária (carne e leite) e para o componente florestal (BALBINO et al., 2011; KICHEL et al., 2014; VILELA et al., 2008).

A diversificação de atividades na ILP e ILPF permite que haja melhor aproveitamento dos recursos financeiros, da mão de obra e de máquinas e equipamentos durante todo o ano, favorecendo para a redução de custos de produção e conseqüente aumento da renda. Tudo isso contribui para o melhor fluxo de caixa. Do ponto de vista social, a demanda por mão de obra durante todo o ano contribui para a criação de empregos permanentes, diminuindo o fluxo de migração, especialmente em direção à periferia das cidades.

A viabilidade econômica da ILPF está vinculada a alguns fundamentos básicos: otimização dos recursos de produção imobilizados na propriedade rural; sinergia entre as atividades de produção vegetal e animal; diversificação de receitas, mediante a produção e a venda de grãos, carne, leite, biocombustível, fibras e madeira; redução do custo total do sistema agropecuário em decorrência, sobretudo, do melhor uso da infraestrutura de produção e da menor demanda por insumos agrícolas, com redução dos custos decorrentes da utilização dos resíduos agrícolas na alimentação animal e da oferta de pastagens de melhor qualidade; aumento da receita líquida (lucro) do sistema devido ao aumento das receitas e à redução do custo total; maior estabilidade temporal da receita líquida diante das externalidades; e dinamização de vários setores da economia, principalmente a regional (BALBINO et al., 2011).

Segundo Martha Júnior et al. (2011), os sistemas mistos têm dois benefícios potenciais: a economia de escopo (EE), que resulta em menor custo para uma dada produtividade ou no aumento da produtividade sem incremento proporcional nos custos; e na redução de risco do negócio, pela diversificação das atividades agrícolas na propriedade rural. A EE reflete a redução do custo unitário, quando mais de dois produtos são produzidos por uma mesma empresa e é calculado, de maneira simplificada, através da equação  $EE = [\sum(Y_i) - C(Y)]/C(y)$  onde:  $C(Y_i)$  é o custo de se produzir somente  $Y_i$  em empreendimentos separados; e  $C(Y)$  é o custo de se produzirem todos os produtos em uma única empresa multiproduto, se o resultado for positivo, há economia de escopo.

Segundo os mesmos autores, o fato de os produtores serem avessos ao risco não significa que eles não correm risco, significa que precisam ser compensados por correr riscos, e que essa compensação deve aumentar conforme o risco, ou o nível de aversão ao risco aumenta. A ILP pode atuar na redução de risco do negócio, pela diversificação das atividades agropecuárias na propriedade rural. Além desse efeito de diversificação, a rotação de culturas na propriedade rural pode contribuir positivamente para a redução de risco e pelo aumento na produtividade ou redução dos custos unitários de produção (HELMERS et al., 2001).

A obtenção de retornos econômicos mais favoráveis nos sistemas integrados depende da elevada produtividade das lavouras e da pecuária. Em relação à perspectiva

econômica da ILP associando o cultivo de soja com a pecuária, Martha Júnior et al. (2011) afirmam que a renda líquida da ILP cobre o custo de oportunidade do sistema especializado, em todos os cenários de produtividade da soja testados (tabela 1). Tomando-se uma produtividade de 48 sacas ha<sup>-1</sup> de soja na ILP e uma produtividade na fase de pecuária da ILP de 537 kg ha<sup>-1</sup> de PV (correspondente às três cabeças ha<sup>-1</sup> e ganho de peso de 179 kg por cabeça ao ano), a renda líquida no sistema integrado supera aquela na pecuária em R\$ 748,46 ha<sup>-1</sup>. O diferencial de taxa de retorno para a ILP foi superior a 28%.

**Tabela 1** - Renda líquida da integração lavoura-pecuária (R\$ ha<sup>-1</sup>), considerando-se diferentes produtividades da lavoura de soja e da pecuária, no sistema de integração lavoura-pecuária, depois de se computar o custo de oportunidade da pecuária em sistema especializado<sup>1</sup>

Produtividade da pecuária (kg ha <sup>-1</sup> de PV)	Produtividade da soja (sacas ha <sup>-1</sup> )						
	43	45	47	48	49	51	53
268,5	318,28	361,54	404,80	426,43	448,06	491,32	534,58
358,0	425,96	469,22	512,48	534,11	555,74	599,00	642,26
447,5	532,63	575,89	619,15	640,78	662,41	705,67	748,93
537,0	640,31	683,57	726,83	748,46	770,09	813,35	856,60
626,5	747,99	791,24	834,50	856,13	877,76	921,02	964,28
716,0	854,65	897,91	941,17	962,80	984,43	1.027,69	1.070,95

**Fonte:** Adaptado de Martha Júnior et al. (2011)

Os vários sistemas de integração lavoura-pecuária devem ser implantados de acordo com o perfil e os objetivos da fazenda. As diferenças podem ser atribuídas a peculiaridades regionais e da propriedade: clima, solo, infraestrutura, experiência do produtor e tecnologia disponível. No Estado de Mato Grosso, que é conhecido pela agricultura altamente tecnificada e maior produção de soja do país, desde o início, a agricultura levou em conta conceitos de conservação de solo e logo nos primeiros anos já se utilizava do sistema de plantio direto ou cultivo mínimo. Dessa forma, basicamente três modalidades de integração lavoura-pecuária se destacam: a ILP nas áreas de pastagens; a ILP nas áreas agrícolas e a ILP que adota várias plantas de cobertura e outras técnicas de manejo do solo e da água.

### 3.1 Integrando lavoura-pecuária nas áreas agrícolas

A integração lavoura-pecuária em áreas de cultivos agrícolas é uma das alternativas mais apropriadas para o sistema de produção que ocupa intensamente os recursos naturais disponíveis nos grossistemas associados à produção de alimentos.

Uma das condições que se observa é a consorciação do milho safrinha com a forrageira, na qual a competitividade das culturas pode ser amenizada pelas práticas cul-

<sup>1</sup> Produtividade da pecuária no sistema especializado igual a 211 kg ha<sup>-1</sup> de PV.

turais: herbicida e com o arranjo das plantas que retardam o acúmulo de biomassa da forrageira, durante o período de competição interespecífica (BORGHI et al., citado por BRAMBILLA et al., 2009).

O plantio consorciado do milho com a *Brachiaria sp* tornou-se uma excelente alternativa, devido à alta capacidade de adaptação da cultura do milho em diferentes sistemas, com finalidade de melhorar a cobertura de solo para o plantio direto, podendo utilizar essa forrageira produzida para alimentação animal na entressafra.

Pesquisa realizada por Brambilla et al. (2009) avaliando as respostas da cultura de milho safrinha integrado com *Brachiaria ruziziensis* em diferentes modalidades em sistema de semeadura direta, utilizando-se a integração agricultura-pecuária, concluiu que a braquiária consorciada com o milho interfere de maneira significativa na produtividade de grãos. Entre os sistemas de cultivo testados no estudo, o consórcio milho mais braquiária na linha e entrelinha proporcionou a maior produtividade de massa de matéria seca, favorecendo a cobertura do solo.

Em geral, a *Brachiaria ruziziensis* é a mais utilizada em sistema de integração lavoura-pecuária nas áreas agrícolas com a finalidade de servir como planta de cobertura do solo e pela sua facilidade de dessecação.

Apesar de menor produtividade de massa seca da *B. ruziziensis* na ILP, esta destaca-se pela rápida cobertura do solo, boa composição bromatológica, excelente reciclagem de nutrientes, facilidades na sua dessecação e produção uniforme de sementes, pois só floresce uma vez, enquanto que a *B. brizantha* floresce de forma desuniforme, o que favorece a criação de bancos de sementes no solo, que podem atrapalhar as semeaduras subsequentes (TRECENTI, PIRES e CECCON, citados por PARIZ et al., 2009).

Conforme Zanine et al. (2006), para o estabelecimento de pastagens associadas com culturas, empregam-se as gramíneas forrageiras dos gêneros *Brachiaria*, *Panicum*, *Andropogon*, *Hyparrhenia* e *Setaria*, com as culturas como milho, sorgo, arroz e milho, beneficiando a planta forrageira associada, devendo a pastagem ficar formada após a retirada da cultura anual. Esse método foi denominado sistema Barreirão de renovação de pastagens, às culturas de milho, sorgo e arroz, é empregado para a produção de grãos.

Pariz et al. (2009) analisaram a produtividade de grãos e os resultados econômicos de modalidades do cultivo de milho com forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* na integração lavoura-pecuária em Selvíria-MS em um latossolo vermelho distroférrico, os capins foram tanzânia, mombaça, marandu e *B. ruziziensis*, entretanto, verificou-se que com os capins mombaça e marandu a produtividade de grãos foi reduzida. Além de os consórcios apresentarem margem de contribuição positiva em relação custo/benefício maior que zero, para todas as modalidades de cultivo, 30 dias após a colheita do milho a área apresentava pastagem para ser utilizada durante o ano, podendo incrementar a receita bruta desse sistema.

O cultivo de soja também tem sido incluído na rotação com outras culturas de grãos (milho e sorgo) e com forrageiras, na integração lavoura-pecuária. As principais rotações utilizadas para implantação da pastagem ou das forrageiras como planta de cobertura são: soja-safrinha de milho consorciado com capim ou apenas uma safra anual; soja-safrinha de capim; e soja consorciada em semeadura simultânea ou defasada com forrageiras. A adoção de soja transgênica, resistente ao herbicida glifosato, é uma alternativa que apresenta potencial para aumentar o sucesso de plantio consorciado desta cultura com gramíneas forrageiras tropicais (VILELA et al., 2011).

Os produtores adotam esse sistema de cultivo como estratégia de produção agrícola, por propiciar melhorias nas propriedades do solo e redução da incidência de pragas, doenças e plantas daninhas, podendo também se beneficiarem da melhor estabilidade de produção de forragem para alimentar o rebanho durante o ano todo (VILELA et al., 2008).

Entretanto, no consórcio de culturas de grãos com forrageiras para evitar perdas expressivas de produtividade da lavoura ou falhas no estabelecimento da pastagem, devem-se adotar medidas específicas, como o uso de tecnologia correta ou mais adequada para as condições da área. Uma das alternativas para minimizar essa competição é a sobresemeadura, na qual o plantio da forrageira é realizado após o estabelecimento da lavoura, a utilização de subdoses de herbicidas para reduzir a competição da forrageira com a cultura de grãos e alterações no arranjo de plantas (KLUTHCOUSKI et al. 2000; PORTES et al., 2000; KLUTHCOUSKI & AIDAR, 2003; JAKELAITIS et al., 2004; FREITAS et al., 2005).

Na região sudoeste de Mato Grosso, em 2004, iniciou-se a produção de grãos na Fazenda Bom Tempo, no município de Cáceres-MT, em área de pastagem. No início de cultivo ocorreu baixa produtividade, onde, posteriormente, conseguiu-se uma média de produção de 66 sacas/ha, porém já é esperada uma média de 70 sacas/ha para as próximas safras. Atualmente, produz, além da soja, milho, milheto e sorgo; possui uma fábrica de ração, e faz a engorda de bois no sistema de integração.

### **3.2 Integrando lavoura-pecuária nas áreas de pecuária**

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (Abiec), o Brasil é o líder mundial nas exportações de carne bovina, e se apresenta como a segunda maior produção mundial desta commodity, o que implica dizer que é responsável por 17% da carne bovina produzida no planeta. Apesar de ter registrado recorde de abates em 2013, pelo segundo ano consecutivo, avançando para 34,4 milhões de cabeças, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o rebanho nacional cresceu 0,7%, segundo indicadores da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO). O volume de animais no rebanho comercial chega a 217 milhões de cabeças, contra 211 milhões da temporada anterior (ANUÁRIO DA PECUÁRIA, 2014).

Zimmer et al. (2007) observam que na integração lavoura-pecuária o manejo de culturas de grãos segue basicamente as mesmas práticas agrícolas dos sistemas tradicionais, ou seja, o cultivo pode ser convencional, com preparo de solo, ou em plantio direto. O preparo de solo convencional é mais utilizado na fase inicial de estabelecimento, na recuperação da pastagem degradada ou em áreas novas, objetivando a incorporação de corretivos e fertilizantes e uma melhor sistematização da superfície do solo. O sistema de plantio direto passa a ser mais eficiente após a correção da fertilidade e da adoção de práticas de conservação do solo.

A degradação de pastagens tornou-se um dos principais sinais da baixa sustentabilidade da pecuária, o manejo inadequado das pastagens é considerado como a principal causa dessa degradação. Diante disso, a busca por sistemas produtivos sustentáveis vem ganhando espaço no setor agrícola, de modo a harmonizar o aumento de produtividade vegetal e animal, com a preservação de recursos naturais (BALBINO et al., 2011).

A integração lavoura-pecuária pode contribuir para a sustentabilidade das propriedades agropecuárias em um sentido amplo, através de benefícios biológicos e finan-

ceiros. Apesar de todas as possíveis vantagens do sistema de integração lavoura-pecuária, existem algumas implicações que devem ser levadas em consideração, como a escolha de combinações de culturas e pastagens ligadas aos interesses dos sistemas de produção em uso; o detalhamento de práticas agrícolas de manejo das culturas e animais; o aumento de complexidade do sistema, exigindo maior preparo dos técnicos e produtores envolvidos no sistema e a aceitação da atividade pecuária por agricultores tradicionais e vice-versa (ZANINE et al., 2009).

A conversão de áreas de pastagens degradadas em plantação de soja pode ser temporária, tendo por objetivo final a produção de novas pastagens, o que eleva a rentabilidade dessa operação, comparada com a conversão de novas áreas. Contribui para essa utilização da soja na renovação das pastagens o fato de que a soja faz diminuir os gastos com fertilizantes, já que o porte nitrogenado pode ser feito por meio de fixação biológica de nitrogênio (BRANDÃO et al., 2006).

A integração lavoura-pecuária altera a estrutura do solo, que por sua vez interfere nas características físicas na camada superficial. Avaliados atributos físicos de solo e o rendimento de grãos num latossolo vermelho distrófico típico no RS, oito anos após o estabelecimento de sistemas de produção com culturas produtoras de grãos e forrageiras sob pastejo, não encontraram diferenças entre os atributos físicos para sistemas com e sem integração lavoura-pecuária. Não foram verificadas correlações significativas entre rendimento de culturas e atributos físicos de solo, exceto para macroporosidade do solo na cultura de soja na camada de 0-5 cm.

Com relação à compactação do solo, que é um dos principais fatores responsáveis pela queda da produtividade das lavouras, Lanzanova et al. (2007) estudaram o impacto causado pelo pisoteio bovino sobre o solo e os consequentes reflexos nos atributos físicos densidade do solo, porosidade do solo, resistência mecânica à penetração e infiltração de água no solo, em área manejada sob sistema integração lavoura-pecuária com pastagem de inverno (aveia-preta, *Avena strigosa* Shreber + azevém, *Lolium multiflorum* Lam.) no RS. A compactação do solo, avaliada pela sua densidade, concentrou-se na camada de 0-0,5m de profundidade, porém houve redução de sua macroporosidade até a camada de 0,10 – 0,15m no sistema com a maior frequência de pastejo. A resistência mecânica do solo à penetração atingiu valores de 2,61 e 2,49 Mpa nos tratamentos com pastejo a cada 14 dias e a cada 28 dias, respectivamente, nas profundidades de 0,05 a 0,08m, enquanto as áreas que não foram pastejadas mantiveram valores inferiores a 1,66 Mpa.

Um dos fatores que influenciam a adoção da agricultura pelos pecuaristas é a possibilidade de aumento da capacidade de suporte das áreas de pastagens, como exemplo, a Fazenda Ressaca, em Cáceres-MT, passou de 1,0 para 3,5 animais por hectare, o que acontece devido ao aumento da fertilidade de solo durante a safra com soja e milho, que somou aproximadamente 45 kg/ha e privilegia a próxima cultura, no caso, a pastagem. Nesta fazenda, o desenvolvimento da pastagem iniciou 30 dias antes do início da colheita dos grãos, o que aumenta a produção de carne e de grãos, contribuindo com a intensificação do uso da área com sustentabilidade. No caso da Fazenda Ressaca, a meta é com a produção de grãos aumentar a capacidade para 8 animais/ha, isso também acontece em outras propriedades rurais da região e em outros estados do país.

O plantio de milho safrinha, em fevereiro-março, consorciado com diferentes espécies forrageiras, no cerrado, é uma nova realidade com o uso de herbicidas supressores e, aliado ao plantio direto, tem auxiliado o processo de manutenção e recuperação das

pastagens. Uma vez recuperadas, as pastagens apresentam melhor valor nutritivo no período de outono-inverno, outras culturas anuais também têm sido utilizadas no plantio simultâneo apresentando bons resultados, tais como sorgo forrageiro e granífero e girassol (MACEDO, 2009).

As pastagens bem manejadas, em contraste com os cultivos anuais em plantio convencional e em plantio direto, têm a capacidade de aumentar o teor de matéria orgânica do solo (MOS) acima dos teores originais observados com vegetação nativa (STUDDERT et al., 1997; SOUSA et al., 2010; VILELA et al., 2011). Sistemas de produção que resultam no aumento dos teores da MOS têm sido apontados como mais sustentáveis, uma vez que a matéria orgânica se relaciona a múltiplos aspectos do ambiente e da qualidade do solo, o que a torna um dos principais responsáveis pela sustentabilidade dos sistemas agropecuários (MIELNICZUK et al., 2003).

De acordo com Magnabosco et al. (2003), o cultivo de grãos consorciados com forrageiras tropicais, como as braquiárias, aumenta a produtividade anual de ganho de peso vivo dos animais mesmo na época seca, apresentando média acima da esperada em situações de pastagens degradadas, permitindo uma redução significativa na idade média de abate dos animais.

Em Mato Grosso a ILP ocorre em fazendas de pecuária, em que lavouras (soja, milho) são utilizadas em áreas de pastagens para recuperar a produtividade ou para maximizar a produção de carne, como na região sudoeste do estado, região tradicional de produção pecuária e onde atualmente a ILP está sendo introduzida lentamente por alguns produtores inovadores. No entanto, estes se deparam com entraves como a pouca informação sobre o manejo dos solos, a necessidade de infraestrutura na propriedade, como maquinários, armazéns e recursos humanos para a produção de grãos, o que torna o empreendimento oneroso para o pecuarista.

Nesta região de Mato Grosso, existem fazendas que já utilizavam a cultura do milho e outras para a produção de silagem para alimentação dos animais, e que agora estão intensificando a produção de soja e milho para aumentar a produção de carne a pasto.

Nessa modalidade, como planta de cobertura do solo em geral a utilização maior é da *Brachiaria ruziziensis* e *Panicum maximum*, já que são usadas como forrageiras e para produção de palha para a cultura seguinte. Também pode ser adotado o plantio do milho safrinha consorciado com *Brachiaria spp.*

A segunda modalidade é das fazendas que tradicionalmente estão produzindo grãos, que estão adotando a ILP para maximizar os dois empreendimentos do ponto de vista econômico e também os benefícios que a pecuária pode promover dentro do sistema de produção. Além disso, a utilização das forrageiras pode vir a promover o equilíbrio ecológico desejado para a redução das pragas, plantas daninhas e doenças.

Nessa modalidade apresenta a vantagem de que, como sendo produtor de grãos a propriedade já dispõe de toda a estrutura agrícola, o que torna mais fácil a inserção da pecuária colhendo os benefícios econômicos, além de que a produção de grãos é considerada como a que demanda mais conhecimento técnico e recursos humanos do que a pecuária, sendo na prática mais fácil essa adoção de ILP.

A terceira modalidade é onde se podem classificar as fazendas mais avançadas na adoção do sistema de integração lavoura-pecuária, bem como no gerenciamento sistêmico da ILP. Em geral, já realizaram testes práticos, vivenciaram problemas com a monocultura

ou mesmo na fase de adaptação pelas modalidades anteriores, mas atualmente podem ser consideradas referência no manejo. A característica é que adotam a integração de pasto e lavoura, aliados a outras plantas de cobertura como crotalária, nabo forrageiro, em um sistema de plantio direto mais avançado para otimizar o uso da terra e se beneficiar dessa interação promovendo o equilíbrio ecológico no solo, reduzindo pragas e doenças, melhorando a fertilidade do solo e alcançando a sustentabilidade ambiental, econômica e social do sistema de produção.

Existe a necessidade de informações e pesquisas para a real implantação dos sistemas integrados em todo o Mato Grosso, mas tratados de forma regionalizada e específica, sendo também necessárias políticas públicas específicas.

### 3.3 Integrando Lavoura-Pecuária-Floresta

Segundo Balbino et al. (2011), a ILPF pode ser definida como sistema de produção que integra os componentes agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, incluindo também o componente florestal, na mesma área. O componente “lavoura” restringe-se ou não à fase inicial de implantação do componente florestal.

Para a implantação deste sistema são identificadas quatro situações distintas: aquela em que a agricultura é introduzida nas áreas de pastagens; aquela em que a pastagem é introduzida nas áreas de lavouras de grãos; e aquela em que o componente florestal é introduzido nas áreas de pastagens ou nas de lavouras. O tempo de utilização da lavoura, da pecuária ou da floresta tem grande impacto no agroecossistema e nas taxas de retorno dos investimentos realizados. Estes sistemas podem utilizar a pecuária por períodos curtos de três a cinco meses até cinco anos, que, passados, retornam com lavouras, que ocupam a área por cinco meses ou até mesmo cinco anos. O componente florestal pode ser utilizado por períodos de seis, doze ou mais anos, para um ou mais cortes, dependendo da espécie utilizada (KICHEL et al., 2014).

Silva et al. (2010), avaliando o desenvolvimento de milho e eucalipto em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta no município de Paragominas-PA, observaram que o milho apresentou bons resultados, consorciado com *B. ruziziensis*, intercalado com eucalipto e em cultivo solteiro. A produção de matéria seca da *B. ruziziensis* foi de 10.586 kg ha<sup>-1</sup>. O consórcio de milho com pastagem refletiu positivamente na composição física e química do solo, devido à grande produção de palhada e ao grande volume de raízes em profundidade, aumentando a reciclagem de nutrientes e os teores de matéria orgânica e nutrientes no solo.

O sistema de ILPF é dinâmico e complexo, em virtude das interações entre culturas, animais e diversas práticas e por serem dinâmicos esses sistemas necessitam de pesquisas científicas e tecnológicas contínuas, quase sempre realizadas por meio de experimentos de longa duração e regionalizados. Assim, as Unidades Demonstrativas de ILPF da Embrapa instaladas em vários locais do estado suprem uma demanda por pesquisa nessa área e que pode ser utilizada tanto em grande quanto em pequena propriedade rural, como as de pecuária de leite e outras opções que podem ser utilizadas nos assentamentos e comunidades rurais oferecendo incremento de renda, proporcionando assim o desenvolvimento rural sustentável para a agricultura do Estado de Mato Grosso. Exemplo desse modelo é a unidade localizada no campus do IFMT em Cáceres-MT que deve validar alguns sistemas, possibilitando a expansão do modelo para outros municípios, sendo apresentado o cultivo de milho e pastagens, intercalado com o componente florestal. O componente

florestal está disposto em renques de três fileiras, espaçados a cada 22 m. Nesta faixa de 22 m deve ser cultivado o milho e/ou pastagens. Além de difusão tecnológica e pesquisa, a implantação da unidade dentro do campus do IFMT permite a realização de atividades de ensino que contribuirão com a formação de técnicos agropecuários e engenheiros florestais com conhecimento em ILPF.

Um dos casos de diversificação na região sudoeste de Mato Grosso é das fazendas do Grupo Soteco, que possuem área de produção de seringueira (*Hevea brasiliensis*) e também exploram a pecuária e recentemente estão adotando a produção de grãos (soja e milho) com áreas de consorciação de Hevea e milho.

Segundo Borges et al (2014), no noroeste do Estado de São Paulo, desde 2009, diversos estudos envolvendo integração lavoura-pecuária-floresta têm apresentado resultados satisfatórios, sendo boa opção para produção agropecuária sustentável, nas condições edafoclimáticas da região. No entanto, a estrutura do pasto pode variar consideravelmente em relação ao sombreamento e ao manejo imposto, com consequências diretas na produção animal, as pastagens sombreadas devem ser manejadas com lotações moderadas, de modo a permitir também uma adequada produção animal/área.

#### **4 PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS INTEGRADOS**

A exploração de várias atividades agrícolas em uma mesma área exige conhecimento, máquinas e infraestrutura apropriados para se obter sucesso durante todo o processo produtivo. O planejamento das atividades envolvidas na exploração da cultura agrícola, da pecuária e/ou do componente florestal, requer dos técnicos e produtores o conhecimento dos fatores que interferem no novo empreendimento. No caso de início de atividade de uma área de pecuária para integração, muitas adequações serão necessárias, como retirada de cercas, construção de estradas, adequação da área que será utilizada para lavoura e também as operações agrícolas necessárias no primeiro ano, além do gerenciamento para a aquisição de insumos e comercialização do produto.

Devido às várias adequações dentro do sistema existente na propriedade, é fundamental a existência de assistência técnica para a implantação desses sistemas e também a busca por informações em visitas técnicas em propriedades que tenham aderido ao sistema, participação em dias de campo e eventos técnicos, já que o sucesso da implantação de ILP e ILPF será restringido sempre pelas limitações agrônômicas e tecnológicas da propriedade.

Como para a implantação do sistema ILP ou ILPF é importante também seguir as mesmas recomendações para a adoção do plantio direto, sendo fundamental a escolha da planta que servirá como planta de cobertura, que em geral também apresenta características de forrageiras.

São consideradas plantas de cobertura aquelas destinadas a criar uma cobertura de palha por um período determinado com o propósito de conservar e melhorar o solo, controlar plantas daninhas, e realizar a ciclagem de nutrientes que será utilizada pela cultura subsequente. Muitos benefícios são considerados indiretos em termos de melhoria da viabilidade econômica do sistema de produção. Para otimizar o uso das plantas de cobertura, é necessário identificar, regionalmente, as espécies e variedades mais adaptadas e adequá-las à melhor forma de manejo (CERETTA et al., citado por LEAL et al., 2012).

Algumas plantas de cobertura que podem ser utilizadas dentro das condições de Mato Grosso: *Brachiaria ruziziensis*; *Panicum spp*; *Crotalária juncea L.*; *Crotalaria ochroleuca*; *Crotalaria spectabilis cv. Comum*; nabo forrageiro (*Raphanus sativus L.*) e trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum Moench*).

As opções de plantio de cobertura para Mato Grosso devem levar em consideração as que melhor se adaptam às condições de cultivo e que alcancem os objetivos esperados.

## **5 PRINCIPAIS ENTRAVES PARA A ADOÇÃO DOS SISTEMAS INTEGRADOS CITADOS NO WORKSHOP DA PECUÁRIA**

Conforme consta da apresentação deste livro, a Associação dos Criadores do Estado de Mato Grosso (Acrimat) desenvolveu, em parceria com as universidades públicas, no decorrer dos anos de 2012 a 2014, eventos denominados de Workshop da Pecuária de Corte e identificou os principais entraves para a implantação do sistema de cultivo ILPF, os quais são relacionados abaixo:

- tradicionalismo e resistência do produtor a inovações tecnológicas;
- elevado custo de implantação;
- falta de assistência técnica (extensão rural);
- falta de maquinários para implantação;
- falta de mão de obra qualificada;
- definição do mercado consumidor para a comercialização dos produtos;
- dificuldades na regularização fundiária e ambiental;
- logística deficiente;
- sistema a longo prazo (investimento x renda);
- dificuldade de acesso à política agrícola específica, incluindo o Plano ABC.

O tradicionalismo é resistência do produtor mais comum para a adoção da integração ILP nas áreas de pecuária, devido principalmente à necessidade de mudança total no sistema de produção, que também inclui a necessidade de infraestrutura para a produção de grãos, como os maquinários para a implantação do sistema. Isso onera substancialmente o custo de produção, e muitos pecuaristas não dispõem de recursos financeiros para esse tipo de empreendimento. Isso pode ser demonstrado por a adoção do ILP nas fazendas de pecuária ocorrer quando de arrendamento/parceria com agricultores e/ou em propriedades grandes.

Quanto ao aspecto de assistência técnica em Mato Grosso, fica claramente definida a regionalização dos sistemas de produção em pecuária e lavoura, como a assistência técnica oferecida pelo estado é escassa, a maioria dos engenheiros agrônomos que saem das universidades são contratados por empresas do agronegócio em geral, dos setores de comercialização de produtos e insumos. Assim, oferecem assistência aos produtores nas regiões agrícolas e nas regiões consideradas de pecuária os profissionais de agronomia são escassos, sendo necessário, quando do interesse da adoção da tecnologia, a busca de uma assessoria específica para desenvolver o sistema.

No que se refere à mão de obra especializada, principalmente no trabalho agrícola, essa carência é bastante evidenciada. Na pecuária de corte também se observa uma demanda crescente de mão de obra qualificada. Este problema vem sendo mitigado pelos próprios setores contratantes, quer seja através do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar-AR/MT), ou por iniciativa direta dos agropecuaristas.

Com relação à definição do mercado consumidor, no caso de produção de grãos, esse mercado existe. Entretanto, quando se consideram as distâncias envolvidas e a quantidade de produção para a comercialização, outros fatores, como a questão da logística, sobressaem. Esse já é tema de discussão nas várias esferas do agronegócio em Mato Grosso.

Outro ponto importante são as questões fundiária e ambiental em Mato Grosso, já que o caminho é difícil para a adequação da propriedade à legislação ambiental. Destarte, o Governo do Estado de Mato Grosso informa que a adesão ao Cadastro Ambiental Rural (CAR) tem sido exemplar em relação a outros estados da federação. O CAR, além dos seus fins estatísticos, tem o objetivo no planejamento ambiental e produtivo das terras. O Estado de Mato Grosso apresenta um total de imóveis passíveis de cadastro, segundo o Censo do IBGE 2006, estimado em 112.987 propriedades.

Macedo e Zimmer (2007) alertam que, embora a integração lavoura-pecuária possa ser uma alternativa extremamente importante do ponto de vista da sustentabilidade da produção agrícola, tendo os produtores que já a praticam vantagens consideráveis sobre os demais, ela exige vários pré-requisitos para ser utilizada. É provável que, dadas as limitações de infraestrutura, créditos e recursos financeiros, conhecimentos tecnológicos, aptidões pessoais e barreiras sociais à sua adoção, esse sistema venha a ser implementado, em curto prazo, por uma proporção menor de produtores em relação a sua área potencial de utilização, sendo indispensável o aprofundamento do conhecimento pela pesquisa dos processos e dos métodos agrônômicos possíveis de utilização nos sistemas de integração lavoura-pecuária, assim como uma ampla divulgação de suas características, vantagens e estratégias de adoção em programas de transferência de tecnologia, pois são passíveis de uso pelas mais variadas categorias de agricultores e pecuaristas.

A adoção do sistema de integração lavoura-pecuária pelos produtores gera, em muitos casos, dúvidas quanto à conveniência desta tecnologia. Isso ocorre, principalmente, quando o solo é cultivado em sistema de plantio direto ou quando, devido ao manejo adotado, o solo fica exposto ao ambiente e como consequência convive-se com o paradigma quanto ao alegado impacto negativo dos animais no rendimento das culturas em sucessão (CARVALHO, citado por LUNARDI et al., 2008). No entanto, o que ocorre na realidade são apenas estimativas visuais de um suposto impacto do pisoteio animal que não se comprovam com os dados gerados pelas pesquisas, podendo isso limitar a adoção de uma tecnologia que se mostra fundamental na diversificação e na rotação dos sistemas agrícolas, na estabilidade e no incremento de rentabilidade às explorações agrícolas.

A principal variável definidora do sucesso ou insucesso de sistemas integrados é a taxa de lotação empregada, por seus efeitos diretos e indiretos sobre a quantidade de forragem e de nutrientes que ciclam no sistema. Em lotações elevadas, o pisoteio animal pode promover impactos negativos em atributos físicos do solo e ainda que o impacto negativo seja, na maioria das vezes é superficial, e por isso a intensidade de pastejo deve ser conduzida com muito critério (CARVALHO et al., TREIN et al., MORAES e LUSTOSA, citados por LUNARDI et al., 2008).

## **6 ESTRATÉGIAS PARA SUPERAR OS ENTRAVES CITADOS NO WORKSHOP DA PECUÁRIA**

Para superar os entraves apontados durante o Workshop da pecuária realizado pela Acrimat, foram sugeridas as seguintes estratégias:

- fortalecer a comunicação entre os produtores por meio de projetos demonstrativos de viabilidade da utilização do sistema ILPF - Já foi comprovada por várias referências de literatura a importância desse instrumento para estimular a adoção do sistema;
- utilização de linhas de créditos existentes para esta atividade (Programa ABC, Pronaf Florestal, Pronaf Eco e Pronaf Investimento) – No Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, o Plano ABC é um dos planos setoriais elaborados e tem por finalidade a organização e o planejamento das ações a serem realizadas para a adoção das tecnologias de produção sustentáveis, selecionadas com o objetivo de responder aos compromissos de redução de emissão de GEE no setor agropecuário assumidos pelo país. É composto por sete programas, seis deles referentes às tecnologias de mitigação, e ainda um último programa com ações de adaptação às mudanças climáticas;
- desenvolver modalidades de parcerias que permitam a utilização de máquinas e equipamentos disponíveis para as atividades agrícolas – Isso pode ser possível através de associações e mesmo arrendamento de áreas para a produção de grãos;
- buscar nos organismos públicos afins, a formação e qualificação de mão de obra para a atividade – sendo importante a formação desde os engenheiros agrônomos e florestais, e zootecnistas para trabalhar com os sistemas de integração até a mão de obra para o trabalho como operadores de máquinas e outros para o trabalho principalmente na produção de grãos;
- desenvolver parcerias entre os proprietários rurais e a cadeia do segmento madeireiro do Estado, buscando dotar os pecuaristas da necessária experiência acumulada dos madeireiros;
- adesão maciça dos produtores ao Sicar do governo federal; o Estado de Mato Grosso é um dos mais adiantados no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural;
- difundir regionalmente a importância do Sistema, criando a cultura da utilização de material lenhoso oriundo destes projetos – empresas certificadoras para esse material;
- conhecer bem a capacidade de produção das espécies madeireiras utilizadas, evitando o modismo, entender a capacidade de produção e também as influências que podem causar no pasto e na produção de grãos.
- articulação com o poder público estadual para a criação de programas de apoio específicos - É importante que o Estado tenha programas de apoio, já que os que atualmente são disseminados são de origem do governo federal. Além disso, o Estado deve promover o fomento da pesquisa científica em ILP e ILPF através de editais da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (Fapemat), já que é carente de pesquisas relacionadas às condições de Mato Grosso;

Além das identificadas no Workshop da Pecuária, outras estratégias podem ser pontuadas como um incentivo através da colaboração conjunta das instituições

públicas e privadas para o desenvolvimento da ILPF também para a agricultura familiar, já que em pequenas propriedades a diversificação irá promover o incremento de renda no sistema produtivo, característica identificada na agricultura familiar quando não adota práticas conservacionistas e diversificação da produção. Assim poderá se tornar uma alternativa para as políticas públicas de desenvolvimento rural nas comunidades e assentamentos rurais. Nas grandes propriedades, a produção integrada de carne, grãos e madeira poderá conduzir ao aumento da produtividade e também à sustentabilidade ambiental, social e econômica.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração lavoura-pecuária-floresta vem ganhando espaço nos sistemas de pecuária de corte e leite, e no cultivo de grãos, cada vez mais os produtores estão adotando esta tecnologia devido aos benefícios apresentados ao sistema de produção como um todo, aumentando a rentabilidade e a sustentabilidade do negócio.

O Estado de Mato Grosso é conhecido por ter o maior rebanho bovino do país e liderar na produção de grãos, e atualmente vive uma tendência de migração na produção. Neste contexto, o sistema ILPF vem como estratégia para o uso intensivo e sustentável do solo, pois intensifica o uso de áreas agrícolas, proporcionando inúmeras vantagens, o que reflete em aumento de rendimento e diminui os riscos de perdas, de forma que as atividades se complementam, ocasionando sucesso na produtividade final.

O esperado é que, com o aumento da produção e sustentabilidade ambiental com a melhoria das condições do solo, toda a tecnologia empregada seja baseada em uma assistência técnica de qualidade, sempre com profissionais capacitados, com chances de menor ocorrência de erros e preocupação com os aspectos ambientais, sociais e agrônômicos. Os resultados e benefícios da implantação da ILPF serão colhidos ao longo do tempo na forma de estabilidade econômica do sistema com maior produtividade de carne, grãos e produtos madeireiros.

## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, R. C.; NETO, M. M. C; CRUZ, J. C. **Cultivo do sorgo**. EMBRAPA Milho e Sorgo. Sistemas de Produção 2. 5. ed. 2009. Versão eletrônica. Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_5\\_ed/integracao.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/integracao.htm)>. Acesso em: 12 jul. 2015.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA PECUÁRIA, 2014. Marluci Drum, M. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2014. 64p.
- BACALTCHUK, B.; MELLO, I. **Sistema de plantio direto na palha: a prática que diferencia a agricultura brasileira**. Ponta Grossa: FEBRAPDP, 2005. Disponível em: <<http://febrapdp.org.br/artigos>>. Acesso em: 10 jul. 2015.
- ASSMANN, A. L.; PELISSARI, A.; MORAES, A.; ASMANN, T. S.; OLIVEIRA, E. B.; SANDINI, I. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura pecuária em presença e ausência de trevo branco e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.1, p. 37-44, 2004.
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONES, L. F. **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília: Embrapa, 2011. 130p.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A.; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n.10, p.i-xii, out. 2011.

BORGES, W. L. B.; SILVA, G. S.; FREITAS, R. S.; PAZIANI, S. F.; NICODEMO, L. F.; SANTOS, C. E. S. INTEGRA SP - Integração lavoura-pecuária-floresta no noroeste paulista. **Boletim da Indústria Animal**, v. 71, n. 2, p.192-199, 2014.

BRAMBILLA, J. A.; LANGE, A.; BUCHELT, A. C.; MASSAROTO, A. C. Produtividade de milho safrinha no sistema de integração Lavoura-pecuária, na região de Sorriso, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 9, n. 3, p. 263-274, 2009.

BRANDÃO, A. S. P.; REZENDE, G. C.; MARQUES, R. W. C. Crescimento agrícola no período 1999/2004: A explosão da soja e da pecuária bovina e seu impacto sobre o meio ambiente. **Economia Aplicada**, v. 10, n. 2, p. 249-266, 2006.

FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; SANTOS, M. V.; AGNES, E. L.; CARDOSO, A. A.; JAKELAITIS, A. Formação de pastagem via consórcio de *Brachiaria brizantha* com o milho para silagem no sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, v. 23, n.1, p. 49-58, 2005.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. F.; FREITAS, F. C. L. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 553-560, 2004.

KICHEL, A. N.; COSTA, J. A. A.; ALMEIDA, R. G.; PAULINO, V. T. Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) - experiências no Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, v. 71, n.1, p. 94, 105, 2014.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o Sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Eds.) **Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, J. L. S.; SILVA, J. G.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. O.; MAGNABOSCO, C. U. **Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28p. (Circular Técnica, 38).

LANZANOVA, M. E.; NICOLOSO, R. S.; LOVATO, T.; ELTZ, F. L. F.; AMADO, T. J. C.; REINERT, D. J. Atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura-pecuária sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 1131-1140, 2007.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. Sistemas integrados de lavoura-pecuária na região dos Cerrados do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, UFRGS, Ohio State University, 2007. 24p.

MARTHA JÚNIOR, G.B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1117-1126, 2011.

MELLO, L.M.M.; YANO, E.H.; NARIMATSU, K.C.P.; TAKAHASHI, C.M.; BORGHI, É. Integração agricultura-pecuária em plantio direto: produção de Forragem e resíduo de palha após pastejo. **Engenharia Agrícola**, v.24, n.1, p.121-129, 2004

PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. A.; BERGAMASCHINE, A. F.; BUZZETTI, S.; CHIODEROLI, C. A. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros Panicum e Brachiaria em sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 4, p. 360-370, 2009.

PORTES, T. A.; CARVALHO, S. I. C.; OLIVEIRA, I. P.; KLUTHCOUSKI, J. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 7, p.1349-1358, 2000.

POWELL, J. M.; PEARSON, A. R.; HIERNAUX, P. H. Crop–livestock interactions in the West African drylands. **Agronomy Journal**, v. 96, p. 469- 483, 2004.

SILVA, A. R.; VELOSO, C. A. C.; CARVALHO, E. J. M.; ALVES, L. W. R.; AZEVEDO, C. M. B. C.; SILVEIRA FILHO, A.; OLIVEIRA JUNIOR, M. C. M.; FERNANDES, P. C. C. Desenvolvimento do componente agrícola e da espécie eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta no município de Paragominas – PA. **Workshop Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Rondônia**. p. 55-63, 2010.

SOUSA, D. M. G.; REIN, T. A.; GOEDERT, W. J.; NUNES, R. S. Fósforo. In: PROCHNOW, L. I.; CASARIN, V.; STIPP, S. R. (Ed.). **Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes**. v. 2, p. 67 134. Piracicaba: IPNI, 2010.

STUDDERT, G. A.; ECHEVERRÍA, H. E.; CASANOVAS, E. M. Crop-pasture rotation for sustaining the quality and productivity of a typic argiudoll. **Soil Science Society of American Journal**, v. 61, p.1466-1472, 1997.

VILELA, L.; MARTHA JR., G. B.; MACEDO, M. C. M.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JR, R.; PULROINIK, K.; MACIEL, G. A. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n.10, p.1127-38, 2011.

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; BARIONI, L. G.; BARCELLOS, A. O. Integração Lavoura-Pecuária. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. (Eds.) **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina: Embrapa Cerrados. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 931-962.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J.; CARVALHO, G. G. P. Potencialidade da integração lavoura-pecuária: relação planta-animal. **RedVet**, v. 7, n.1, 2006.

ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.; VOLPE, E.; KICHEL, A. N.; BARBOSA, I. M. Manejo de culturas na integração lavoura-pecuária. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, UFRGS, Ohio State University, 2007. 26p.

# CAPÍTULO 3 - MELHORAMENTO GENÉTICO EM BOVINOS DE CORTE

Edson Júnior Heitor de Paula  
Merik Rocha Silva

## 1 INTRODUÇÃO

A nova pecuária de corte mundial exige mais eficiência produtiva, considerando que nos dias atuais o pecuarista não concorre apenas com os seus vizinhos de propriedade e sim com qualquer produtor de bovinos de corte do mundo devido ao mercado globalizado, o que tem levado ao uso mais intenso de tecnologias e maiores investimentos para produção competitiva. O melhoramento animal é a ciência que, por meio da seleção de animais geneticamente superiores e a proliferação destes no rebanho, é a ferramenta que auxilia os produtores na obtenção de carne e derivados de melhor qualidade, e de forma mais eficiente.

A produção animal é fundamentada em dois pilares: **Produção Animal = Animal + Ambiente**, sendo o animal o produto da interação de sua constituição genética sob as condições em que é criado, o que forma o fenótipo: **Fenótipo (F) = Genótipo(G) + Ambiente(A) + (G\*A)**.

A expressão observável ou mensurável das características no animal é conhecida por fenótipo (F), como exemplo podemos citar o ganho de peso, conversão alimentar, no entanto, é um resultado que depende do genótipo do animal (G), para o qual o pai e a mãe contribuem igualmente, no momento da fecundação; do ambiente (A) no qual ele é criado e da interação genótipo x ambiente (G\*A), que representa as expressões dos genótipos quando expostos a diferentes condições ambientais (ROSA et al., 2013).

Pode-se influenciar ou mesmo alterar o ambiente (alimentação, pastagens, instalações, manejos), propiciando melhores condições de meio, para, simultaneamente, aperfeiçoar a produção animal. Essa mudança de ambiente é por muitas vezes temporária, finita, de um ciclo produtivo a outro podem existir mudanças drásticas, já o melhoramento genético, uma vez atingido, é passado de geração a geração.

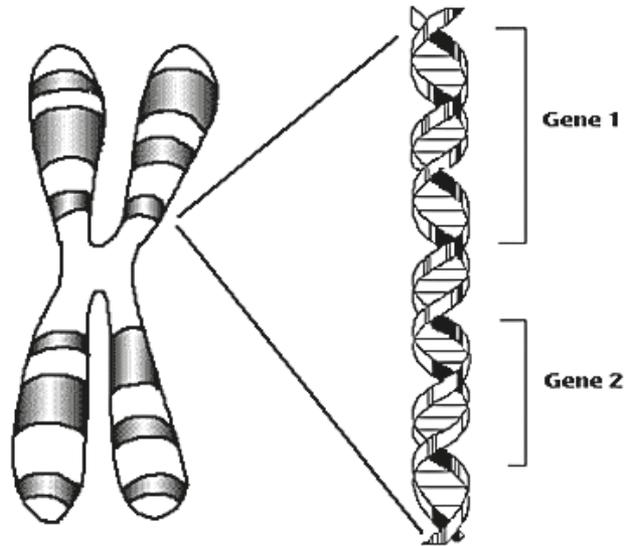
O melhoramento animal tende a agregar valor à cadeia produtiva da pecuária de corte por meio do aumento do valor genético dos animais, o que significa animais mais eficientes em produção, rendimento, precocidade, qualidade de carne, entre outras características, além de ser uma das formas de se aumentar a produtividade sem depender da expansão de novas áreas, tornando-se uma vantagem ambiental.

Para se aperfeiçoar os rebanhos e a produção animal é primordial conhecê-los bem, suas origens, variações, e prováveis evoluções. Assim como nos demais seres vivos, a genética principal está no núcleo das células, estando o código genético dos bovinos registrado em 30 pares de cromossomos (figura 1) que abrigam aproximadamente 22 mil genes, tendo como principal componente o ácido desoxirribonucleico (DNA).

O DNA tem em sua composição “açúcares” (carboidratos) e fosfatos, formando uma dupla hélice (figura 2), na qual está registrado o código genético pela variação entre as posições de quatro aminoácidos: Adenina (A) e Timina (T) ou Guanina (G) e Citosina (C). As diferentes combinações na sequência destas bases ao longo do DNA formam milhares de códigos de herança, os chamados genes que são as sequências codificantes (ROSA et al., 2013).

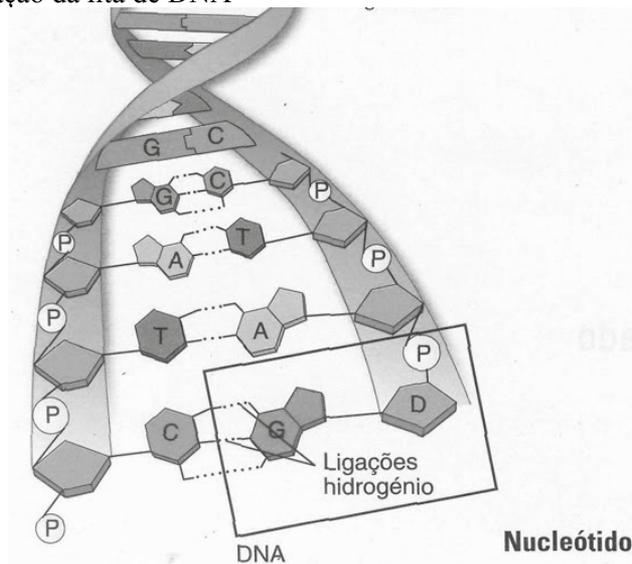
Portanto, as diferenças entre raças e animais se dão em razão da variação que ocorre no posicionamento destes aminoácidos no decorrer da “fita” de DNA.

**Figura 1** - Cromossomo: unidade de armazenamento dos genes



**Fonte:** <http://docs10.minhateca.com.br/158189973,BR,0,0,Gen%C3%A9tica-I.docx>. Acesso em: 6 jul. 2015.

**Figura 2** - Ilustração da fita de DNA



**Fonte:** <http://docs10.minhateca.com.br/158189973,BR,0,0,Gen%C3%A9tica-I.docx>. Acesso em: 6 jul. 2015.

## 2 RECURSOS GENÉTICOS DISPONÍVEIS NA BOVINOCULTURA DE CORTE

De acordo com Jorge (2013), atualmente existem mais de 800 raças, representadas por aproximadamente 1,4 bilhão de bovinos em todo o mundo. Destas, aproximadamente 60 raças são criadas no Brasil e pertencentes a duas espécies, os taurinos (*Bos taurus*), que se originaram na Europa, os primeiros a serem trazidos ao Brasil, e os zebuínos (*Bos indicus*), que têm origem no continente asiático, especialmente na Índia e Paquistão.

Segundo Josahkian (1999), registra-se que, até meados do século XIX, havia no Brasil um predomínio das raças bovinas europeias trazidas pelos colonizadores, que encontraram no país condições adversas de clima e situações precárias de criação. No todo, o volume de importações de raças europeias supera em escala geométrica o das raças zebuínas: são aproximadamente 1,0 milhão de bovinos europeus introduzidos no país contra 6,3 mil exemplares zebuínos. Mesmo com um número muito inferior de zebuínos adentrando as terras brasileiras, com o passar dos anos as características adaptativas naturais desses animais fariam toda a diferença, o que pode ser observado na vasta importância desses animais para a pecuária nacional atualmente.

Os taurinos e zebuínos se diferenciam em vários pontos anatômicos e fisiológicos. Primeiro, os taurinos, que são mais precoces, tendem a apresentar pernas mais curtas, iniciam o período reprodutivo precocemente, após o parto as reprodutoras disponibilizam mais leite para as crias. É dificultado seu uso sob intensa insolação, afinal, além de ser anatomicamente menos adaptados, com couro e pelos mais espessos, apresentam trato digestivo proporcionalmente maior e normalmente produzem mais calor metabólico, provavelmente em razão das condições de clima temperado em que se desenvolveram. De forma geral são animais mais especializados, muito eficientes, devido a terem sido muito mais intensamente selecionados em razão de mais gerações (tempo) sob condições de domesticação.

Os animais importados da Índia apresentam adaptabilidade ao clima tropical e superior resistência aos ecto e endoparasitas (helmintos, mosca-do-chifre, carrapato), além da adaptabilidade a períodos críticos, onde somente haja disponíveis forragens grosseiras, de baixo valor nutritivo. O cupim, ou giba, formado pelo crescimento mais avantajado do músculo romboide, ocorre somente nos zebuínos, cujos animais apresentam couro mais fino e abundante com pelos mais curtos e sedosos, e em geral são mais reativos ou menos dóceis, entre outras características (JOSAHKIAN, 1999).

Podem-se classificar as raças taurinas europeias em dois grupos: britânicas e continentais. De acordo com Rosa et al., (2013) as raças das ilhas britânicas são representadas principalmente pelas raças Aberdeen Angus, Red Angus e Red Poll, que pela ausência de chifres apresentam condição interessante para sistemas de produção mais intensivos. Este grupo é o de menor porte dentre as raças taurinas, com peso de abate ao redor de 420-450 kg. Tais animais se destacam como altamente indicados para produção de carne, principalmente pela qualidade da carne, normalmente macia, com gordura entremeada às fibras musculares.

As raças originadas no continente europeu são as de maior diversidade podendo ser divididas em dois subgrupos: as do interior do continente e as raças dos países baixos, do noroeste europeu e sudoeste da Inglaterra. As raças do segundo subgrupo apresentam porte maior que o das mochas britânicas e menor que o das raças do interior do continente, com peso de abate em torno de 450 a 500 kg. Quando presentes, os chifres são curtos e seus principais representantes são as raças Hereford, Shorthorn, Belgian Blue e Normando.

Os animais do primeiro subgrupo entre as raças continentais, do interior do continente, são os bovinos de maior porte corporal, com abates ocorrendo entre 500 e 610 kg; alguns exemplos podem ser de raças italianas, representados pelas Chianina, Marchigiana e Piemontês; suíça Simental ou francesas Limousin, Blonde D'Aquitaine e Charolês. Quando comparadas às raças britânicas, as continentais são mais tardias, em relação à precocidade sexual e de acabamento de carcaça e apresentam maiores custos de manutenção em função do seu elevado peso adulto.

Alguns taurinos sob criação no Brasil, após longo processo de adaptação e seleção realizado pelos criadores brasileiros, deram origem às raças de taurinos adaptados: Caracu, Curraleiro (Pé-Duro), Lajeano, Mocha Nacional e Pantaneiro. A raça composta Senepol, criada a partir de cruzamentos envolvendo as raças N'dama e Red Poll, também é tida como taurina adaptada. Essas raças, além de adaptabilidade ao meio ambiente tropical, propiciando o cruzamento industrial com a possibilidade de utilização de touros a campo, se destacam por apresentarem elevados níveis de fertilidade, habilidade materna e qualidade de carne, características mais encontradas nos taurinos.

Os animais zebuínos são de origem indiana, e por terem evoluído em condições ambientais mais adversas e terem menos anos de seleção voltada para melhoria da produtividade comparados aos taurinos, ainda apresentam índices produtivos mais baixos. Em contrapartida, toleram melhor o calor, radiação solar, umidade e parasitas encontrados frequentemente nas pastagens, o que lhes confere vantagens frente aos taurinos quando criados em sistema de produção em meio ambiente tropical. A raça zebuína de maior expressão no Brasil é a raça Nelore, porém outras raças também são criadas com o objetivo de produção de carne, como exemplo, as raças Brahman, Gir, Guzerá, Indubrasil e Tabapuã.

Normalmente os melhores resultados de produção envolvem o uso de taurinos e zebuínos, na utilização de animais cruzados explorando o vigor híbrido ou heterose. Nesse sentido surgiram as raças compostas, que segundo Rosa et al. (2013) são formadas a partir de cruzamentos envolvendo duas ou mais raças das subespécies *Bos taurus* e *Bos indicus*, com os objetivos de se agregar, nos produtos compostos, as características produtivas do europeu e a rusticidade e adaptabilidade que são encontradas nos zebuínos. São exemplos de raças compostas a Brangus e Red Brangus (3/8 Brahman ou Nelore X 5/8 Aberdeen Angus ou Red Angus), Bonsmara (5/8 Africaner X 3/16 Hereford X 3/16 Shorthorn), Cancchim (5/8 Charolês X 3/8 Zebu), Senepol (N'dama X Red Poll) e Santa Gertrudis (5/8 Shorthorn X 3/8Bbrahman).

### **3 MELHORAMENTO DE BOVINOS DE CORTE NO BRASIL**

No Brasil são criados aproximadamente 212 milhões de bovinos, sendo 169,6 milhões de bovinos para corte e 42,4 milhões para leite. Do total de bovinos de corte, cerca de 148 milhões são zebuínos, ou seja, mais de 85,0% dos bovinos na pecuária de corte são de raças zebuínas (MAPA, 2014; IBGE, 2013). Os 21,6 milhões de taurinos são criados principalmente na região sul do país. A raça Nelore é a mais numerosa, com 133 milhões de cabeças, portanto, a principal raça de bovinos no Brasil, perfazendo 63,0% do rebanho nacional (ROSA, 2015).

Desde 1909 têm-se obtido avanços no melhoramento dos animais criados no Brasil, a exemplo dos trabalhos com o gado da raça Caracu realizados com a criação do Instituto de Zootecnia de Nova Odessa em 1905. Mas avanços foram realmente sendo atingidos com a conscientização e engajamento dos produtores. Datam de 1949 as primeiras provas zootécnicas, como o “concurso do boi gordo”, seguindo-se pelas provas de ganho

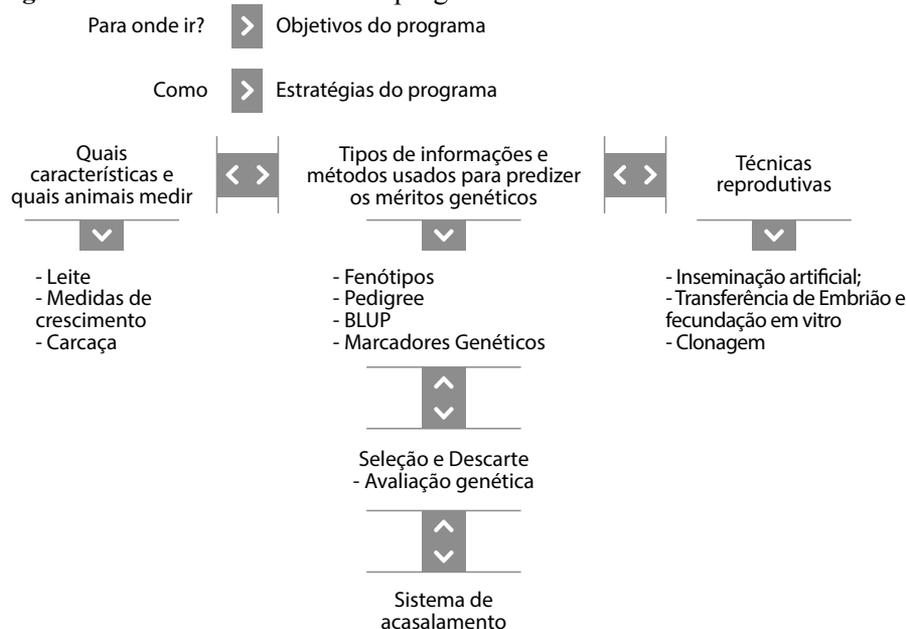
de peso e de testes de progênie que em 1951 passaram a ser realizados, possibilitando então a coleta minuciosa de dados, tão fundamental para os programas de melhoramento.

Inicialmente um pequeno número de programas de melhoramento genético animal existia no país, devido ao alto custo de implantação, às exigências que tal programa, para ser efetivo, traz a um sistema de produção. Mas aos poucos, com visão diferenciada, alguns criadores de elite, juntamente com instituições de ensino e pesquisa, deram início aos programas de melhoramento que nos dias atuais são inúmeros. Alguns exemplos são o Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos (PMGZ) criado pela ABCZ, Programa de Melhoramento Genético da Raça Nelore (PMGRN), que teve início na Universidade de São Paulo, e o Programa Embrapa de Melhoramento de Gado de Corte (Geneplus), da Embrapa Gado de Corte.

As primeiras características consideradas como critérios de seleção foram: peso à desmama, ao ano e aos dois anos de idade, sequencialmente passou-se a considerar o ganho de peso (EUCLIDES FILHO, 2009). Atualmente diversas características de crescimento, reprodutivas, morfológicas, de carcaça e temperamento são consideradas nos programas de melhoramento e uma tem apresentado desafios aos programas de melhoramento devido a sua difícil mensuração, que é a mudança do nível de ingestão de alimentos associado à redução da taxa metabólica (energia necessária para manutenção); essa característica é de suma importância para a produção de carne, haja vista que todos os pecuaristas querem ter em seus rebanhos animais que consomem menos alimentos e ganhem mais peso, portanto, mais eficientes.

Segundo Van der Werf (2006), mudanças significativas ocorreram nos programas de melhoramento animal nas últimas décadas, primeiramente pelo número de criadores participantes, que aumentou significativamente, e a evolução pela qual passaram os métodos de coleta, processamento e avaliação genética dos animais. O mesmo autor ressalta a importância da definição dos objetivos, das estratégias e metodologias utilizadas em um programa de melhoramento genético, o que pode ser observado no organograma 1.

### Organograma 1 - Fatores decisivos em programas de melhoramento



**Fonte:** Adaptado de Van der Werf (2006)

Em conjunto com o aumento de criadores participantes e dados (fenótipos) coletados, o melhoramento animal se beneficiou com a intensificação de novas tecnologias computacionais, como a implementação de softwares que realizam análises pelo método de “modelos mistos” para avaliação genética, conhecida como BLUP, o que propiciou uma melhor estimativa dos valores genéticos de cada animal e possibilitou a consolidação do uso das diferenças esperadas na progênie - DEPs, tendo como base o modelo animal.

Diante do crescimento do rebanho nacional e desenvolvimento de ferramentas, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) implementou em 1995 o Certificado Especial de Identificação e Produção (CEIP), visando fomentar o melhoramento genético do rebanho nacional e propiciar a emissão de documento de garantia da qualidade genética também a rebanhos que não registravam seus animais em associações de raças.

O CEIP na verdade é um documento em que se certifica a identificação e produção de determinado animal, seja ele reprodutor ou matriz, que participa de um dos projetos de melhoramento animal registrados no Mapa. O certificado se destaca por garantir que empresas de genética bovina propiciem aos seus clientes, produtores colaboradores, animais de ponta capazes de contribuir com o melhoramento genético dos plantéis, gerando ganhos reais de produtividade (CORRÊA, 2000).

Para o pecuarista que quer realizar o melhoramento do seu rebanho, ele dispõe de pelos menos quatro opções de estratégia. Escolher dentre as raças uma que seja adequada às condições de sua propriedade e promover seleção dos melhores indivíduos. Formar uma nova raça, provavelmente composta com o genótipo de duas ou três raças. Criar animais cruzados explorando como vantagem adicional o vigor híbrido. E como quarta opção, usar sistemas combinados entre as três opções apresentadas.

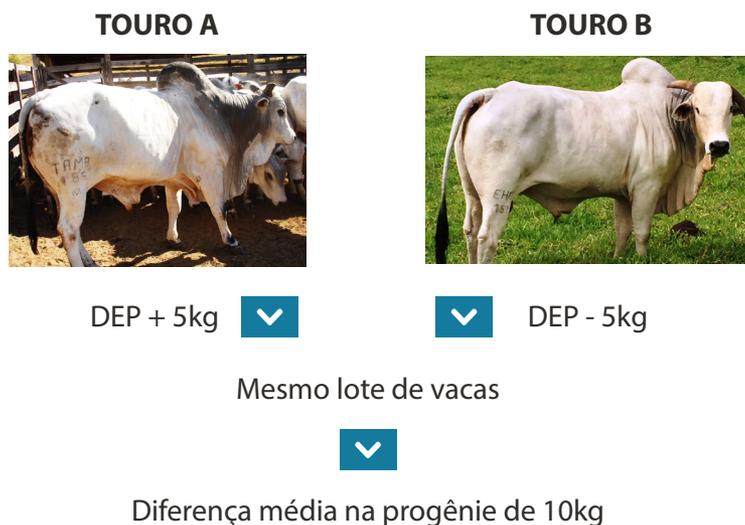
Optando pela utilização de uma raça, a ser especificada, o pecuarista pode utilizar algumas ferramentas para aperfeiçoar os animais em sua propriedade. Assim sendo, a seleção se projeta como uma importante ferramenta, na qual os melhores animais são escolhidos a partir de critérios técnicos, para ter suas características compondo majoritariamente as próximas gerações do rebanho.

#### **4 SELEÇÃO DE BOVINOS DE CORTE**

Seleção é a escolha dos pais que produzirão a próxima geração e a determinação do número de filhos que cada pai deixará no rebanho. Essa escolha deve ser baseada nos méritos genéticos de cada animal para as características a serem melhoradas e são obtidos por meio das avaliações genéticas que estimam as diferenças esperadas na progênie – DEPs, que são fundamentais para os programas de melhoramento animal.

A DEP, como o próprio nome já define, é uma medida da diferença entre o desempenho médio da progênie de um determinado animal (touro/vaca) com a progênie de outro animal considerado; como pode ser visualizado no organograma 2. Ela é a metade do valor genético de um animal e um instrumento de comparação que auxilia no processo de seleção.

**Organograma 2** - Exemplo hipotético de comparação de touros pela DEP



Como as DEPs são estimativas, elas podem variar a cada nova avaliação genética dos animais, e a mudança nos valores das DEPs está relacionada com a acurácia. A acurácia no melhoramento genético indica o grau de confiabilidade da DEP e é tida como sinônimo de precisão. Quanto mais o touro é provado, por meio do valor genético e desempenho de seus filhos para a característica de interesse, aumenta-se a acurácia pelo ajuste da DEP, tornando-a mais confiável.

É importante ressaltar que a escolha dos animais a serem selecionados deve ser realizada pelas DEPs, independentemente da acurácia; porém a acurácia tem seu valor na definição da intensidade de uso do animal no rebanho. Normalmente animais jovens por ainda não terem muitas progênies apresentam acurácia baixa em comparação a touros já consolidados (provados) com muitos filhos. Mas, se o melhoramento genético do rebanho está sendo efetivo, a média de produção dos animais jovens deve ser, obrigatoriamente, melhor que a média de seus pais.

Torres Junior et al. (2013) afirmam que o impacto das flutuações nas DEPs de touros jovens sobre o mérito genético do rebanho pode ser controlado pela utilização de um número maior de touros, desta forma a proporcionar menor quantidade de vacas por touro jovem do que normalmente acontece quando se usam touros de alta acurácia. Desta maneira, caso se verifique no futuro que um dos touros transmite algum defeito genético ou tenha uma DEP real muito inferior ao que se havia estimado, os produtos desse touro podem ser mais facilmente eliminados do rebanho, já que representam uma parcela pequena dos animais. Com isso reduz-se o risco de uma propagação rápida no rebanho de um gene recessivo deletério para o qual um dos touros utilizados possa ser portador, além de manter no rebanho variabilidade genética, fundamental para os programas de melhoramento.

Ainda sobre a utilização de touros jovens, de baixa acurácia, Lôbo e Sala (2013) defendem a utilização destes principalmente em função da diminuição do intervalo de gerações, que é um dos fatores que influenciam o progresso genético do rebanho e ressaltam a importância da utilização de três ou mais animais, corroborando com o recomendado por Torres Junior et al. (2013).

A seleção é uma das duas estratégias principais utilizadas para proceder ao melhoramento genético dos rebanhos; a segunda possibilidade é a utilização de cruzamentos.

Antes de iniciar a seleção é importante estar esclarecido de que as características de interesse zootécnico, como taxa de crescimento, ganho de peso, peso ao desmame, característica de carcaça, entre outros, que são quantitativas, envolvem a transmissão de muitos genes, são poligênicas, altamente influenciáveis pelo ambiente (clima, alimentação, manejo, etc.). Sendo assim, para melhorar, por exemplo, o peso médio dos bezerras ao sobreano no plantel, não será rápido, normalmente o aperfeiçoamento será gradual, distribuído ao longo de gerações, haja vista que envolve muitos pares de genes, com interação entre os genes.

Por outro lado, características qualitativas envolvem poucos genes (monogênicas), sendo pouco influenciáveis pelo meio ambiente. Características importantes para a bovinocultura podem ser corrigidas com a simples exclusão do animal que apresenta as características indesejáveis do plantel. Por exemplo, cor da pele, o caráter mocho ou aspado (chifrudo), nanismo, albinismo, hipoplasia testicular e criptorquidismo (o animal mantém um ou dois testículos na cavidade abdominal).

Sabendo-se das diferenças entre as características qualitativas e quantitativas, importância também deve ser dada ao controle da consanguinidade ou endogamia no rebanho.

O controle da consanguinidade é feito evitando o acasalamento de parentes. A partir do conhecimento do pedigree, o parentesco entre todos os animais é calculado e se impõem limites ao nível máximo de parentesco dos animais que estão em acasalamento. Na prática, o limite vai depender da população que se está trabalhando, mas um nível razoável é evitar o acasalamento de animais que tenham pelo menos um avô em comum, o que resulta em 6,25% de parentesco ou 3,125% de consanguinidade. A endogamia tem por efeito principal o aumento da homozigose, que leva à perda de vigor dos animais, principalmente para as características reprodutivas, reduzindo o número de animais produzidos e o retorno econômico da atividade, aumenta também o aparecimento de defeitos genéticos relacionados a genes com alelo recessivo deletério.

Assim, tem-se claro que, caso se utilize de touro, deve-se substituir os animais com algum grau de parentesco com as fêmeas férteis, o ideal é trocar o touro a cada 3-4 anos, adquirindo reprodutores de outras linhagens não utilizadas na propriedade, desta maneira evita-se a endogamia.

A prática da consanguinidade proporciona, por meio do aumento da homozigose dos genes, o aparecimento de bezerras com defeitos no aparelho reprodutor, nos aprumos, desvio de chanfro, no padrão racial (nelore com vassoura da cauda branca), etc., e estes devem ser eliminados do rebanho; sendo indicada também a eliminação dos parentes diretos, como pais e irmãos, mesmo que estes tenham gerado crias normais. Algumas doenças de origem genética são apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1** - Algumas doenças de origem genética em bovinos

<b>Doença</b>	<b>Sintomas</b>
Glicogenose hereditária	Distúrbios metabólicos pela deficiência de enzima. Identificados em animais Brahman
Acondroplasia I, II e III	Má-formação fetal = alta incidência de abortos
Agnatismo	Mandíbula mais curta, o que provoca dificuldade na apreensão de alimentos
Prognatismo	Mandíbula maior que a maxila
Fissura Labiopalatal	Má-formação do palato
Bócio hereditário	Mutação sem sentido no gene da tiroglobulina; afeta bovinos da raça africânder.

**Fonte:** Elaborada pelo autor

Celestino et al. (2012) atribuíram o aumento da endogamia à intensificação do uso das biotecnologias da reprodução, principalmente da inseminação artificial nos rebanhos selecionadores. Neste caso, cabe esclarecer que ocorrem avaliações de diversas características dos touros que compõem os sumários de doadores de sêmen, sendo cada vez mais difícil para o criador escolher quais as características a serem consideradas.

Diante das várias características passíveis de seleção, primeiramente devem-se considerar as condições ambientais a que estes animais serão submetidos, levando em consideração, além do clima, o regime de alimentação, instalações, manejos, e tudo mais que for alheio ao animal e controlável pelo criador; ou seja, quando se trata de “ambiente”, refere-se a tudo que não é genético, incluindo efeito da mãe, alimentação, entre outros.

Ao mesmo tempo, considera-se o objetivo ou produto final, tendo como foco o aumento no lucro da atividade. Em uma propriedade que realiza somente cria, e que vende os bezerros por arroba, o peso ao nascimento, ao desmame, a manutenção de matrizes com alta habilidade materna, incluindo volume de leite fornecido à cria são fundamentais, assim como as características reprodutivas, pois, para se ter bezerros pesados, precisa-se primeiramente de matrizes férteis que apresentem baixa idade ao primeiro parto e baixos intervalos de partos. Por outro lado, tendo a propriedade o ciclo completo, cria-recria-engorda, o produto final são bois gordos, entre outros animais direcionados ao abate.

Assim, os critérios de seleção são ranqueados, destacando os mais importantes, considerando o produto final e tendo como interesse o aumento dos lucros. Com vistas ao volume de produto final, a carne, os produtores brasileiros de forma geral preconizam a seleção de animais que produzem mais carne, dando importância maior às características de crescimento, maior peso em determinadas idades, peso à desmama, ao sobreano, ao abate, tendo menos atenção às características relacionadas à reprodução, rusticidade/adaptabilidade ou qualidade da carne.

Diante de vários e possíveis critérios de seleção para os diferentes sistemas de criação de bovinos de corte propõe-se o uso dos índices econômicos de seleção, que consideram o valor econômico de cada característica.

## 5 SELEÇÃO A PARTIR DOS ÍNDICES ECONÔMICOS

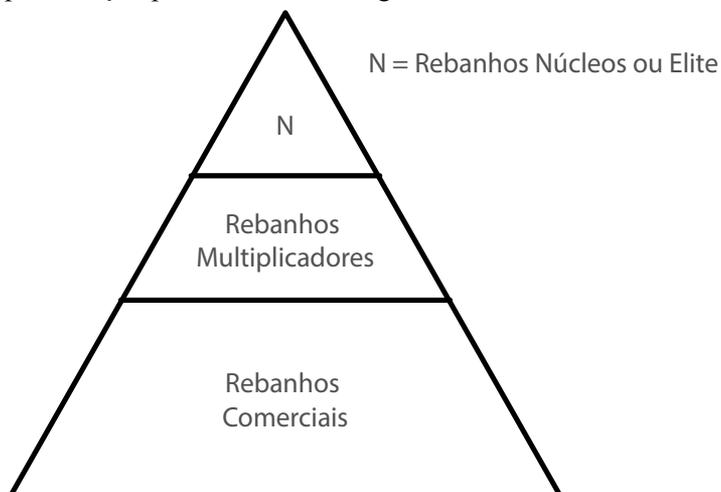
Dentre as diversas características consideráveis para seleção dos animais, ocorrem algumas de maior impacto ou efeito financeiro na lucratividade pecuária. Segundo Queiroz (2012), a escolha de critérios de seleção corretos e a maneira como eles devem ser ponderados são as decisões mais importantes a serem tomadas pelo criador. A fim de maximizar os reais obtidos por hectare ao ano (R\$/ha/ano), além de considerar o índice que indica a intensidade do uso das áreas de pastagem, tem-se grande importância melhorar os índices intrínsecos da fase de cria: taxa de natalidade, taxa de desmama, mortalidade até a desmama, e também a mortalidade pós-desmama, bem como os índices reprodutivos: a idade ao primeiro parto (IPP), o intervalo entre partos (IEP); e os que indicam os ganhos com o desfrute: idade média ao abate, taxa de abate, peso médio das carcaças e o rendimento da carcaça.

Em estudo sobre o retorno econômico do MGA em bovinos, Pini et al. (2014) compararam duas propriedades em Mato Grosso do Sul e avaliaram a composição do rebanho por animais puros de origem e verificaram lucratividade bruta (lucro antes de descontar juro, impostos, depreciação e amortização) R\$ 716,00 superior (R\$/ha/ano) em relação a outra propriedade com animais comerciais. Os avanços na lucratividade bruta no estudo citado se deram em razão do aperfeiçoamento da produção de kg de animal vivo por hectare (kg/ha) ao ano, e principalmente pelo valor atrelado ao principal produto, no caso, tourinhos.

Segundo Silva et al. (2013), os sumários de avaliação genética têm se tornado cada vez mais populares e essenciais entre os selecionadores de gado de corte. Eles têm tido grande utilização tanto nos processos de seleção, descarte e acasalamento, como no momento da comercialização de animais, sêmen e embriões.

Comumente se recorre ao material genético de animais que estão entre os melhores dos sumários de avaliação genética, estes animais compõem o topo da pirâmide, normalmente encontrados nas centrais de coletas de sêmen, ou quando fêmeas, nas centrais de transferências de embriões sendo um grupo menor de animais que contribuem com o melhoramento genético de todo o país, o que está representado na figura 3.

**Figura 3** - Representação piramidal do fluxo genético em bovinos de corte



**Fonte:** Adaptado de Alves et al. (1999)

Sequencialmente vêm os animais multiplicadores, cuja genética é superior, compostos por novilhas/vacas ou tourinhos de alto valor genético, criados a campo em propriedades participantes de programas de MGA. E por seguinte os rebanhos comerciais, os quais apresentam a maior variação genética entre os animais e produzem os animais que seguirão para abate.

O pecuarista pode se aperfeiçoar em animais melhoradores, com foco na venda de matrizes ou tourinhos a serem utilizados pelos produtores como rebanhos comerciais. Entre os melhoradores ocorre a seleção que projeta animais, normalmente novilhos ou até novilhos de alto potencial genético para participarem das provas de ganho de peso em todo o país.

Assim, consideram-se a vocação do sistema de produção adotado, a idade em que os animais serão comercializados (novilho (a), abate ou reprodução/adulto), retornos financeiros esperados, para então proceder ao cálculo do valor econômico de cada característica.

A perspectiva de rentabilidade através do lucro incide sobre as características a comporem o objetivo da seleção. Neste caso têm-se como características mais importantes as relacionadas à sobrevivência, considerando que a mortalidade de vacas ou bezerros representa perda total da unidade animal.

Segundo Queiroz (2012), em sequência, como pontos mais importantes, viriam as características relacionadas à longevidade e fertilidade, para então considerarem-se as características do produto final e do consumo de alimentos, e por último, têm-se as características alheias ao custo de alimentação, como ilustrado na tabela 2.

**Tabela 2** - Sequência de importância das características a serem selecionadas

<b>Ordem de importância</b>	<b>Categorias de Características</b>	<b>Exemplos das características</b>
1	Sobrevivência	Mortalidade, viabilidade
2	Fertilidade	IEP, kg de peso de bezerros(as) desmamados, peso das crias ao nascimento
3	Longevidade	Tempo de vida útil no rebanho
4	Consumo de alimentos	Eficiência alimentar
5	Não relacionadas à alimentação	Temperamento

**Fonte:** Criada a partir das discussões de Queiroz (2012)

Procede-se então às equações de lucro a partir das finanças de toda a propriedade, normalmente com base na rentabilidade anual, tratando a propriedade como uma empresa. Define-se a equação do lucro a partir da dedução das despesas do valor dos produtos que cada animal produziu, ou seja, obtém-se o lucro que cada animal gerou à empresa (propriedade).

Tendo o lucro médio, passa-se a estimar o lucro adicional, que pode ser obtido através da redução dos custos de produção por unidade e da melhoria da qualidade do produto. Assim, mantêm-se os valores médios e estima-se o valor econômico da característica sob mudança genética.

## 6 CRUZAMENTOS

Antes de se iniciar o cruzamento, o produtor deve ter em mente que não existe um sistema de cruzamento que seja ideal para qualquer sistema de produção. A escolha das raças e tipo de cruzamento a ser utilizado é um trabalho que deve ser realizado levando em consideração todos os fatores (clima, método de fertilização das matrizes, mão de obra, método de terminação, objetivo de produção, entre outros).

Optando o produtor pelo uso de diferentes genótipos (espécie, raças ou linhagens diferentes) promovendo o cruzamento, este pode trazer vantagens, pois amplia a variação genética entre matrizes e reprodutores, com possibilidades de aumento produtivo pela exploração da complementariedade entre raças e heterose, principalmente.

A utilização do cruzamento entre zebuínos e taurinos na região central do Brasil tem grande potencial de produzir animais com crescimento adequado em pasto e terminação rápida em confinamento com alta qualidade de carne (MOREIRA et al., 2015).

Segundo Euclides Filho (1997), ao se iniciar um programa de cruzamento, o que se busca é beneficiar-se do efeito de heterose e da complementariedade, e por vezes a formação de uma nova raça ou de novos grupos genéticos.

As raças representam uma enorme fonte de variação genética que pode ser combinada para aumentar a produtividade. Muitas vezes o progresso genético que se pode obter em uma geração de cruzamentos só seria alcançado em várias gerações de seleção. Dois aspectos importantes a serem considerados nos cruzamentos entre raças são heterose e complementariedade.

A heterose é a superioridade da média dos filhos (F1), ou seja, da média da progênie cruzada, em relação à média das progênies das raças parentais. A complementariedade é a combinação de vantagens que uma raça apresenta sobre a outra em características distintas. Por exemplo, a combinação da qualidade de carcaça do angus com a rusticidade do nelore ou a combinação da precocidade do charolês com a rusticidade do zebu, na formação da raça canchim.

A heterose, também denominada de vigor-híbrido, propicia ganhos rápidos por meio de crias superiores aos seus pais de raças puras. Estima-se a heterose calculando:

$$H = [(X1 - X2) / X2] \times 100$$

onde,

H = heterose em percentagem

X1 = média da cria

X2 = média dos pais

Assim, os animais gerados têm sob a sua formação os efeitos da genética aditiva (herdado dos pais) e os efeitos das interações alélicas (dominância e epistasia). Esses fatores proporcionam grandes ganhos genéticos em características de baixa herdabilidade, principalmente os relacionais à reprodução.

Maior heterose se dá em razão de quão distante geneticamente forem as raças, por assim dizer. Onde se tem o maior nível de heterose cruzando-se animais taurinos com zebuínos, por exemplo, nelore X angus; sequencialmente menor heterose com o cruzamento

entre zebuínos, nelore X tabapuã e menor ainda entre diferentes linhagens da mesma raça, nelore X nelore.

Segundo Pereira (2012), ocorre também variação na intensidade da heterose em relação ao tipo de característica. O autor relata que a heterose é inversamente proporcional à herdabilidade, portanto, características que apresentam baixa herdabilidade, características em que a seleção individual ou massal é pouco efetiva, como características relacionadas à reprodução, são as mais beneficiadas pelo cruzamento.

## 6.1 Tipos de cruzamento

Euclides Filho (1997) descreveu que os cruzamentos podem ser classificados em três sistemas: i) cruzamento simples; ii) cruzamento contínuo; e iii) cruzamento rotacionado ou alternado.

### 6.1.1 Sistema de cruzamento simples

É definido como sendo o acasalamento envolvendo somente duas raças com produção somente da primeira geração de mestiços, os chamados F1. Este tipo de cruzamento permite a obtenção do nível de heterose máximo. Os machos e fêmeas resultantes deste sistema são destinados ao abate. Neste caso, há necessidade de que parte do rebanho de fêmeas seja mantida como rebanho puro para produção de fêmeas de reposição, tanto para o próprio rebanho puro quanto para aquele que produzirá os mestiços. Neste caso, definir a proporção do rebanho total de fêmeas que deve participar do cruzamento é importante para que se possa promover seleção. Caso contrário, estas fêmeas têm de ser adquiridas de outros criadores. O esquema deste cruzamento é mostrado na tabela 3.

**Tabela 3** - Cruzamento simples, composição genética dos pais, progênie e heterozigose esperada

Composição genética (%)				
Pai	Mãe	Progênie		Heterozigose (%)
A	B	A	B	
100	100	50	50	100

**Fonte:** Pereira (2008)

Segundo Pereira (2008) os animais F1 são os que apresentam os melhores resultados econômicos, pois produzem satisfatoriamente bem e em condições ambientais bastante variáveis, o que os torna comercialmente muito apreciados pelos produtores.

Várias pesquisas relatam a eficiência desse tipo de cruzamento, a exemplo da realizada por Perotto et al. (2000), que avaliaram as características quantitativas de carcaça de bovinos zebu e de cruzamentos *bos taurus* x zebu, e concluíram que a estratégia da utilização dos recursos genéticos por meio do cruzamento pode aumentar significativamente a produção de carne bovina a partir dos rebanhos de corte no Brasil central.

### 6.1.2 Cruzamento contínuo ou absorvente

Tem a finalidade de substituir uma raça ou “grau de sangue” por outra, pelo uso contínuo desta segunda, produz animais conhecidos como “puros por cruza” ou PC. A cada geração a heterose é reduzida à metade obtida na geração anterior. O esquema deste cruzamento pode ser encontrado na tabela 4.

**Tabela 4** - Esquema de cruzamento absorvente, composição genética dos pais, progênie e heterozigose esperada

Composição genética (%)						
Pai		Mãe		Progênie		Heterozigose (%)
A	B	A	B	A	B	
100		-	100	50	50	100
100		50	50	75	25	50
100		75	25	87	13	25
100		87	13	94	6	13
100		94	6	97	3	6
100		97	3	98	2	3
100		98	2	99	1	2

Fonte: Pereira (2008)

### 6.1.3 Cruzamento rotacionado ou alternado contínuo

É aquele em que a raça do pai é alternada a cada geração. Pode ser de duas ou mais raças. Na tabela 5 está apresentado o esquema de cruzamento rotacionado de duas raças.

**Tabela 5** - Esquema de cruzamento rotacionado de duas raças, composição genética dos pais, progênie e heterozigose esperada

Composição genética						
Pai		Mãe		Progênie		Heterozigose (%)
A	B	A	B	A	B	
100		-	100	50	50	100
	100	50	50	25	75	50
100		25	75	63	37	75
	100	63	37	31	69	63
100		31	69	66	34	69
	100	66	34	33	67	66
100		33	67	67	33	67
	100	67	33	33	67	67

Fonte: Euclides Filho (1997)

Pode-se observar na tabela 5 que o grau de heterose nesse sistema de cruzamento com duas raças se estabiliza em 67,0%, já com três raças, Pereira (2008) relata maior vantagem devido ao aumento da retenção da heterose obtendo 86,0%. O mesmo autor descreve também como vantagem desse sistema de cruzamento a possibilidade de exercer maior pressão de seleção nas fêmeas que serão retidas no rebanho.

Segundo Alencar (1997), as fêmeas cruzadas são, em geral, superiores às fêmeas puras para características reprodutivas e produzem bezerros mais pesados do que os puros quando retrocruzadas ou cruzadas com touros de uma terceira raça.

Além dos três tipos de cruzamento relatados por Euclides Filho (1997), existe também o cruzamento triplo ou tricross, envolvendo três raças. Este tipo de cruzamento proporciona algumas vantagens ao produtor, entre elas a exploração da heterose máxima e também utilizar-se da alta fertilidade das fêmeas  $\frac{1}{2}$  sangue (F1) que geralmente são oriundas do cruzamento de touros de raças taurinas britânicas em matrizes zebuínas.

Kinghorn (2006) cita em seu livro que o custo de manutenção de fêmeas para a reprodução pode ser muito alto, principalmente se a fecundidade é baixa. Diante do exposto, um bom sistema de cruzamento deve se utilizar de fêmeas pequenas e bastante prolíferas. Esses animais (F1) permanecerão no rebanho de matrizes, portanto não é aconselhada a utilização de raças taurinas continentais devido ao seu alto custo de manutenção. A terceira raça a ser utilizada deve ser do grupamento genético taurino continental por apresentar maior potencial de crescimento, seguindo todos os animais (F2) para abate.

Moreira et al. (2015), estudando o desempenho produtivo e econômico de três grupos genéticos recriados em pastagens com suplementação e terminados em confinamento, identificaram maior viabilidade econômica quando da utilização do cruzamento tricross.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a necessidade de aumentar a eficiência de produção dos rebanhos de bovinos de corte, o melhoramento genético animal se apresenta como ferramenta fundamental nesse processo e duas estratégias principais podem ser utilizadas pelo produtor, sendo elas a seleção, quando se tratar de rebanhos puros, e o cruzamento, quando se tratar de rebanhos para abate.

Escolhido o cruzamento como estratégia de produção, o empreendimento dependerá de fêmeas puras ou mestiças e a seleção destas deve ser praticada otimizando todo o processo em busca de eficiência.

A definição de qual método a ser adotado deverá ser monitorada por um técnico que, avaliando todos os fatores envolvidos no sistema de produção, irá com cautela e análises definir a melhor estratégia, características a serem selecionadas e/ou qual tipo de cruzamento a ser adotado na propriedade.

É recomendada a seleção a partir de índices econômicos para a correta definição dos seus critérios, haja vista a dificuldade nos dias atuais da escolha dos critérios que efetivamente trarão maior rendimento financeiro para a atividade.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, M. M. A. Utilização de cruzamentos para a produção de carne bovina. In: BARBOSA, P. F.; BARBOSA, R. T.; ESTEVES, S. N. **Intensificação da bovinocultura de corte: estratégias de melhoramento genético**. São Carlos: Embrapa CPPSE, 1997. 79p.
- ALVES, R. G. O.; SILVA, L. O. C.; EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G. R. Disseminação do melhoramento genético em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 28, n.6, p. 1219–1225, 1999.
- CELESTINO, F. M. A.; SILVA, B. M.; QUEIROZ, S. A. Biotecnologias da reprodução aplicadas a bovinos de corte. In: QUEIROZ, S. A. **Introdução ao melhoramento genético de bovinos de corte**. Guaíba: Agrolivros, 2012.
- CORRÊA, F. J. C. **Certificado especial de identificação e produção (CEIP) e sua relação com a bovinocultura funcional**. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. Viçosa, 2000.
- EUCLIDES FILHO, K. Evolução do melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. **Revista Ceres**, v. 56, n. 5, p. 620-626, 2009.
- \_\_\_\_\_. **O melhoramento genético e os cruzamentos em bovinos de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. Documento 63, 1997. 35p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Pecuária Municipal**. 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2013/>>. Acesso em: 15 jul. 2015.
- JORGE, W. A genômica bovina - origem e evolução de taurinos e zebuínos. **Revista Veterinária de Zootecnia**, v. 20, n. 2, p. 217- 237, 2013.
- JOSAHKIAN, L. A. Associação Brasileira de Criadores de Zebu, uma empresa de genética tropical. In: I SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. **Anais...**, Viçosa, 1999. p. 21 a 28.
- KINGHORN, B. Base genética do cruzamento. In: KINGHORN, B.; VAN DER WERF, J.; RYAN, M. **Melhoramento animal: uso de novas tecnologias**. Piracicaba: FEALQ, 2006.
- LÔBO, R. B.; SALA, V. E. **Uso de touros jovens do teste de progênie: A chave para potencializar o ganho genético**. Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores 2013. Disponível em: <http://www.ancp.org.br/producao-cientifica/21/uso-touros-jovens-teste-prog-nie-a-chave-para-potencializar-ganho-gena-tico>.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Dados de rebanho de bovinos e bubalinos no Brasil - 2014**. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Dados%20de%20rebanho%20bovino%20e%20bubalino%20do%20Brasil%202014.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Dados%20de%20rebanho%20bovino%20e%20bubalino%20do%20Brasil%202014.pdf)>. Acesso em: 15 de julho de 2015.
- MOREIRA, F. S.; OLIVEIRA, M. M. N. F.; VILLELA, S. D. J.; BARBOSA, F. A.; MOURTHE, M. H. F.; DINIZ, F. B. Desempenho produtivo e econômico de três grupos genéticos de bovinos recriados a pasto com suplementação e terminados em confinamento. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n.1, p. 140-148, 2015.

PEREIRA, J. C. C. Heterose e cruzamentos. In: **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. 5. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2008.

\_\_\_\_\_. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. 6. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2012.

PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J. J. S.; MOLETTA, J. L. Características quantitativas de carcaça de bovinos zebu e de cruzamentos *Bos taurus* x Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 2019–2029, 2000.

PINI, T. R. M.; ALENCAR, S. A. S.; LUCAS, L. S.; FRANCO, G. L.; MOURÃO, G. B.; SILVA, S. L.; BRUMATTI, R. C. Aplicabilidade da simulação técnico-econômica na bovinocultura de Mato Grosso do Sul. **Archivos de Zootecnia**, v. 63, n. 241. p.191-198, 2014.

QUEIROZ, S. A. **Introdução ao melhoramento genético de bovinos de corte**. Guaíba: Agrolivros, 2012.

ROSA, A. N. **Princípios básicos de melhoramento animal e estratégias para utilização dos recursos genéticos**. Biblioteca do Curso de Melhoramento Genético. Campo Grande: Senar/Embrapa, 47 slides, 2015.

ROSA, A. N.; MENEZES, G. R. O.; EGITO, A. A. Recursos genéticos e estratégias de melhoramento. In: ROSA, A. N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. O.; SILVA, L. O. C. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**. Programa Geneplus – Embrapa. Brasília: Embrapa, 2013.

SILVA, L. O. C. S.; NOBRE, P. R. C.; TORRES JUNIOR, R. A. A.; GONDO, A.; MENEZES, G. R. O. Uso dos sumários de avaliação genética nos processos de seleção e acasalamento. In: ROSA, A. N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. O.; SILVA, L. O. C. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**. Programa Geneplus – Embrapa. Brasília: Embrapa, 2013.

TORRES JUNIOR, R. A. A.; SILVA, L. O. C.; MENEZES, G. R. O.; NOBRE, P. R. C. Melhoramento animal na era das DEPs. In: ROSA, A. N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. O.; SILVA, L. O. C. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**. Programa Geneplus – Embrapa. Brasília: Embrapa, 2013.

VAN DER WERF, J. Tópicos primordiais em programas de melhoramento animal – uma visão geral. In: KINGHORN, B.; VAN DER WERF, J.; RYAN, M. **Melhoramento animal: uso de novas tecnologias**. Piracicaba: FEALQ, 2006.

# **CAPÍTULO 4 – INSTALAÇÕES, AMBIÊNCIA E BEM-ESTAR ANIMAL NA PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE**

Sandra Aparecida Tavares  
Giuliana Zilochi Miguele

## **1 INTRODUÇÃO**

O conceito de ambiência foi descrito por Paranhos da Costa (2000) como o espaço constituído por um meio físico e, ao mesmo tempo, por um meio psicológico preparado para o exercício das atividades dos animais que nele vivem. Assim, o ambiente dos bovinos envolve todos os elementos capazes de afetar a vida deles, onde o meio físico é caracterizado pelas pastagens e instalações que apresentam diversas funções, dentre elas, servir de abrigo e contenção dos animais, fornecimento de água e alimentos, como também para o armazenamento de insumos.

As instalações, para serem efetivas, devem ser duradouras, econômicas, proporcionarem conforto e segurança aos animais e colaboradores, ou seja, devem ser planejadas, projetadas e construídas considerando as características da área, tipo de solo, topografia, disponibilidade de água, benfeitorias existentes, e as necessidades dos animais e pessoas. A construção correta, a manutenção e o correto uso das instalações fazem com que elas apresentem vida útil maior, como também proporcionam condições que não coloquem em risco o bem-estar dos animais.

É preciso, antes de apresentar as instalações utilizadas na bovinocultura, definir o termo “bem-estar animal”, para que fique clara sua importância dentro do contexto de ambiência. De acordo com a Organização Mundial de Saúde Animal– (OIE, 2002), bem-estar animal significa como um animal está respondendo às condições em que vive, ou seja, um animal é considerado em bom estado de bem-estar se (com comprovação científica) estiver saudável, confortável, bem nutrido, seguro, capaz de expressar seu comportamento natural, e se não estiver sofrendo com dores, medo e angústias.

Nesse contexto, podemos afirmar que o ambiente, ou seja, as instalações e uma rotina de manejo adequada, tem papel importante na definição do nível de bem-estar dos animais e, conseqüentemente, no sucesso da produção animal.

## **2 O CURRAL**

O curral deve ser construído de forma a permitir a realização de práticas de manejo com os animais, como apartação, marcação, identificação, vacinação, inseminação, pesagem, controle de ectoparasitas e endoparasitas, exames ginecológico e andrológico, embarque e desembarque de animais. Todas essas atividades devem ser realizadas com segurança, agilidade e eficiência.

De modo geral, as principais instalações de um curral são mangas, remangas, corredores, embute, seringa, tronco de contenção coletivo, tronco de contenção individual, apartadouro e embarcadouro. A localização preferencial de construção do curral é em terreno levemente elevado, de boa drenagem e situado em local estratégico, de modo a facilitar a condução dos animais.

O curral deve ser construído de acordo com as necessidades funcionais e capacidades estruturais e econômicas da fazenda, como também considerando o comportamento dos animais. Um exemplo disso pode ser encontrado nos projetos de currais de Grandin (2008), onde os bovinos são conduzidos por corredores que simulam o comportamento natural de andar em círculos, o que pode facilitar a movimentação desses animais.

Para que os currais apresentem características funcionais e ainda garantam o bem-estar aos animais, eles não necessitam ser muito grandes. De acordo com Quintiliano et al. (2014), a ideia de que propriedades que possuem grandes rebanhos necessitam de grandes currais é equivocada. Uma alternativa mais eficiente seria implantar um projeto de menor custo, que oferece boas condições para a realização dos procedimentos de manejo e construir um conjunto de piquetes no entorno do curral, com o propósito de acomodar os bovinos enquanto esperam pelo início ou final do manejo.

As paredes internas do curral, seringa, tronco de contenção e rampas de acesso ao embarcadouro devem ser lisas e livres de saliência, como pregos, parafusos ou ferragens que possam provocar ferimentos ao animal e, se possível, devem ser totalmente vedadas para impedir a passagem de luz, o que faz com que os animais se distraiam causando lentidão no manejo.

Periodicamente é necessária uma vistoria para averiguar se o curral precisa de reparos. As partes metálicas devem ter alguns cuidados especiais, pois precisam ter as superfícies pintadas com tinta à base de óleo, com o propósito de evitar corrosão. As instalações inteiras devem ser pintadas com a mesma cor, pois duas cores fazem um contraste que levam o animal a refugar ou tornar lenta a movimentação do rebanho. Muitas cores podem ser utilizadas, com exceção do preto e do branco, uma vez que o branco reflete muito a luz e o preto absorve e irradia muito calor (GRANDIN, 2008). Ressalta-se que a pintura seja realizada periodicamente, principalmente das chapas na parte interna do tronco, já que o couro dos animais é abrasivo e retira a tinta, assim como a parte mais baixa das instalações fica mais exposta à corrosão em virtude da presença de fezes e da urina dos animais (GRANDIN, 2008).

As passagens de um compartimento do curral para o outro devem ser controladas por meio de porteiras. De acordo com Quintiliano et al. (2014), as porteiras devem ter de 2,50 a 3,20 metros de largura, serem posicionadas de canto, de forma a facilitar a entrada e saída dos animais, possuir trancas que sejam fáceis de abrir e fechar, como também, preferencialmente, sejam capazes de abrir para os dois lados.

Outro elemento que merece atenção em um curral é o piso, que pode se tornar escorregadio devido a problemas de drenagem e de escoamento de água, excretas dos animais que são mantidos em excesso e por muito tempo dentro do curral, falta ou falha de manutenção e excesso de chuvas. Quintiliano et al. (2014) ressaltam que algumas ações podem evitar ou melhorar as condições dos pisos, como reduzir o tempo de permanência dos animais dentro do curral, ou utilizando como local de trabalho e não para manter os animais presos antes e após os manejos, captar a água das chuvas que cai sobre o telhado por meio da instalação de calhas e condutores, realizar a manutenção periódica, a fim de evitar a formação de buracos e considerar a possibilidade de pavimentar o piso dos currais.

É recomendável evitar o uso de pedras, paralelepípedos, estruturas de concreto muito salientes, distantes uma das outras e/ou que não permitam o escoamento de água, reduzindo o risco de os animais escorregarem e se machucarem (QUINTILIANO et al., 2014).

Para que o manejo no curral seja eficiente, algumas considerações são importantes, como:

1- ter espaço para piquetes de espera (remangas), para abrigar os animais de forma confortável com água, comida, piso com gramíneas resistentes ao pisoteio e sombra;

2- os locais considerados críticos para distração devem ser fechados para evitar que o animal se distraia com a movimentação externa;

3- as rampas devem ter pisos antiderrapantes, cimentados com elevações pequenas, para evitar escorregões ou quedas e facilitar o manejo;

4- os locais próximos ao manejo de animais não devem ter materiais que distraiam os bovinos, como também comprometam o manejo, como pregos e tábuas soltas;

5- as porteiras devem ser de fácil manuseio pelos vaqueiros;

6- a plataforma utilizada pelo vaqueiro para visualizar e manejar os animais deve ser segura e de fácil acesso;

7- o local de manejo deve contar com o mínimo possível de pessoas, para evitar estresse nos animais.

## 2.1 Remangas

As remangas fazem parte das estruturas que compõem o curral, cuja principal finalidade é acomodar os animais enquanto eles aguardam o momento do manejo. Elas são usadas como elo entre os locais de criação dos animais e o curral de manejo (QUINTILIANO et al., 2014).

Algumas considerações importantes foram apresentadas por Quintiliano et al. (2014):

1 - a disponibilidade de espaço mínima deve ser de 4 m<sup>2</sup> por animal. Outra maneira de se fazer o dimensionamento é considerando uma situação prática em que, se todos os animais agruparem em um dos lados da remanga, e mesmo assim metade da área ficará livre.

2 - as porteiras que dão acesso às remangas devem ter entre 3,0 e 3,5m de largura e serem posicionadas nos cantos, desta maneira facilita o fluxo dos animais. A utilização de dobradiças do tipo “boca de lobo” permite que as porteiras abram para os dois lados, por isso são recomendadas. Já trancas nas porteiras devem ser de fácil manuseio, de forma a facilitar a abertura e o fechamento, mesmo na situação em que o vaqueiro estiver montado. Ao construir porteiras de madeira, certifique-se de que ela esteja bem seca, para reduzir o risco de empenar e aumentar a durabilidade da instalação.

3 - são recomendados a implantação de uma gramínea resistente ao pisoteio e a instalação de bebedouros com água de boa qualidade. Desta forma os animais aguardam para serem manejados no curral de maneira mais cômoda, assim como aqueles que esperam para retornar ao pasto, mas se não for possível atender essas condições o mínimo recomendado é que as remangas tenham piso seco e sem a presença de buracos, ou material que possa comprometer a integridade física do animal.

4 - as cercas devem ser de 5 fios de arame liso, sendo as lascas colocadas a cada 2,0 a 2,5 metros com aproximadamente 1,5 metros de altura.

## 2.2 Mangas

As mangas são as divisórias do curral, sendo menores que as remangas, e servem para acomodar pequenos grupos de animais, antes e após as apartações. O número e as dimensões das mangas devem ser definidos de acordo com os manejos da propriedade. Existem as mangas de entrada, ou seja, aquelas onde os animais aguardam previamente o manejo, sendo usadas para garantir o fluxo constante de animais para o embute ou para a seringa; e as mangas de saída, que são aquelas posicionadas logo após os apartadouros ou o tronco de contenção, onde os animais são acomodados logo após o manejo (QUINTILIANO et al, 2014).

Por exemplo, em uma fazenda está sendo feito o manejo reprodutivo, diagnóstico de prenhez, nesta situação há necessidade de três mangas, uma de entrada, para acomodar os animais antes de apartados, e duas de saída, uma para acomodar as vacas prenhas e a outra para vacas não prenhas. As mangas não devem ficar cheias de animais, recomenda-se manter metade da área livre, para que assim o manejo de condução possa ser feito de forma segura e eficiente.

As porteiras de acesso às mangas devem ter entre 2,5 e 3,2 metros de comprimento aproximadamente e devem abrir de preferência para os dois lados. Quando isto não for possível, é recomendado que elas abram no sentido oposto ao movimento predominante de condução dos animais, o que facilita seu fechamento após a passagem deles, desta forma os animais são conduzidos com mais agilidade e eficiência, reduzindo o risco de acidentes com os animais ou funcionários (QUINTILIANO et al, 2014).

As mangas podem ser construídas totalmente de madeira, ou com os palanques de madeira ou concreto e cercadas de cordoalha.

## 2.3 Embute

O embute é uma divisória do curral geralmente posicionada na entrada da seringa ou em qualquer outro ponto estratégico do curral, com a finalidade de realizar apartações. A dimensão dos embutes pode variar, mas se deve evitar que sejam muito grandes ou muito pequenos, pois dificultam a realização dos manejos. Como regra, pode-se dimensionar o embute com área duas vezes maior que a da seringa. O local não precisa ser totalmente fechado, sendo estratégico fechar as laterais próximas à seringa e porteiras (QUINTILIANO et al, 2014).

## 2.4 Seringa

Quintiliano et al. (2014) definem a seringa como a estrutura do curral que tem a função de facilitar a entrada dos animais no tronco coletivo ou embarcadouro. Os mesmos autores ainda ressaltam que ela pode ter formato triangular ou circular, cujas laterais levam a uma passagem estreita, por onde os animais devem entrar enfileirados, um a um. A seringa com formato triangular é a mais comum, porém também é a que apresenta maior dificuldade para a condução dos animais, uma vez que há maior risco de eles se amontoarem nos cantos, principalmente quando estes apresentarem ângulos inferiores a 90°. A seringa com formato circular apresenta menor congestionamento dos animais na entrada do tronco, pois, além de não formar cantos, ela dispõe de uma ou duas porteiras giratórias que auxiliam o direcionamento dos bovinos, facilitando a condução de animais em uma das áreas mais críticas da instalação, que é a transição

dos animais da seringa para o tronco. A porteira giratória possibilita reduzir o espaço dentro da seringa conforme os animais vão entrando no tronco ou no embarcadouro.

Na elaboração do projeto de construção da seringa é necessário adequar as dimensões dela com o sistema de manejo da fazenda e suas especificações. Toda seringa deve ter as laterais fechadas, para impedir que os animais se distraiam com eventos externos e atrasem o andamento do manejo, e, ainda, deve haver no seu entorno uma passarela de trabalho, para que os funcionários possam conduzir os animais com segurança (QUINTILIANO et al., 2014).

Em relação ao manejo na seringa, os animais precisam ter espaço suficiente para se virarem, sendo recomendado não ter mais que a metade de sua capacidade ocupada, assim o risco de os animais se estressarem é menor, já que é maior a chance de eles enxergarem e obedecerem aos comandos do vaqueiro. Outro cuidado a ser tomado é o de não empurrar a porteira de forma bruta contra os animais que estão na seringa, uma vez que essa atitude pode machucar os animais e/ou estressá-los, tornando o manejo mais demorado e difícil (GRANDIN, 2008).

## 2.5 Tronco coletivo

O tronco coletivo também pode ser chamado de brete, e se caracteriza como um corredor estreito, dimensionado para acomodar os animais enfileirados, podendo ser projetado em linha reta ou em curva. Os troncos coletivos em linha reta são os mais comuns, no entanto apresentam maior risco de os animais pularem uns sobre os outros, como também apresentam maior dificuldade de manejo, principalmente se forem longos. A decisão pela construção de um tronco coletivo longo com o propósito de conter muitos animais ao mesmo tempo é equivocada, pois, além do maior custo na construção, há maior risco de acidentes (animais pularem, deitarem e serem pisoteados), como também maior chance de ocorrer certos manejos, como a vacinação, vermifugação e identificação, que devem ser realizados no tronco de contenção individual. Já o tronco coletivo em curva reduz as chances de os problemas citados ocorrerem, mas desde que a curva não seja muito fechada, sendo recomendado um raio de cinco metros. De acordo com Grandin (2008), os bovinos apresentam melhor fluxo de manejo em tronco curvo do que em reto, pois durante o trajeto percorrido no tronco curvo eles não conseguem enxergar as pessoas que estão trabalhando no tronco de contenção e, dessa forma, ficam menos estressados.

Independentemente do tipo de tronco, recomenda-se as instalações de porteiros horizontais na base das laterais do tronco coletivo, as quais são chamadas de “salva-vidas”, já que facilitam socorrer animais que estão deitados e até mesmo encaixados (QUINTILIANO et al., 2014).

As dimensões recomendadas para o tronco coletivo visando atender a seu objetivo com eficácia, bem-estar e segurança são: 1,70m de altura; 0,85 a 0,90m de largura na extremidade superior e entre 0,40 a 0,50m de largura na extremidade inferior. As diferentes medidas na largura permitem que o tronco apresente um formato de “V” quando visto de frente, acompanhando a anatomia do animal. Essas medidas permitem a passagem de animais de grande porte e impedem que animais de médio porte façam o retorno no momento em que se encontram dentro do tronco, entretanto, é difícil realizar o manejo de bezerras pequenos que conseguem se virar dentro do tronco com facilidade. Nesse caso é recomendado utilizar estruturas móveis que servem para reduzir a largura do tronco coletivo (EMBRAPA, 2006; QUINTILIANO et al., 2014).

Outra recomendação importante é a presença de plataformas dispostas lateralmente ao tronco coletivo, com medidas de 0,7m de altura do chão e 1m de largura, permitindo a circulação dos operadores em torno dos animais para realizar a condução deles ou realizar atividades que não necessitam de contenção maior do que a oferecida pelo tronco coletivo, como tratamentos sanitários (EMBRAPA, 2006).

Para maximizar o fluxo de gado e facilitar o manejo no tronco, as paredes laterais do tronco devem ser fechadas, o que impede que os animais se distraiam com o ambiente externo, como também o manejador deve preferir trabalhar com o tronco completo, ou faltando poucos animais, uma vez que o gado, ao visualizar outros animais a sua frente, apresenta o instinto de segui-los (GRANDIN, 2008).

## 2.6 Tronco de contenção individual

O tronco de contenção individual é um equipamento projetado e construído para contenção ou imobilização completa do bovino, de maneira a realizar procedimentos com segurança tanto para o operador quanto para o animal. Para isso, o tronco deve possuir janelas e portas laterais que permitam o acesso a diferentes partes do corpo do animal, e estruturas que imobilizem a cabeça dos animais (pescoceira), sendo estas de preferência lisas (sem saliências), assim como estruturas que prendem os animais no vazio (vazieira). Existem ainda modelos de troncos em que as paredes são móveis, as quais reduzem o tamanho da estrutura, contendo o animal através da restrição de espaço e leve pressão das paredes sobre todo o corpo do animal (QUINTILIANO et al., 2014). Outra estrutura importante é a coiceira, que consiste em uma estrutura que protege o colaborador de coices enquanto efetua algum procedimento na região traseira do animal.

Os procedimentos mais comuns realizados no tronco de contenção individual são: pesagem, vacinação, vermifugação, identificação, exames ginecológicos, andrológicos e constatação de prenhez, inseminação artificial, transferência de embrião, casqueamento e coleta de amostras para exame, como pelos e sangue. A escolha do modelo do tronco deve considerar: os procedimentos que serão realizados com maior frequência na propriedade, a segurança e a manutenção.

A preferência deve ser por equipamentos com sistemas de acionamento mais seguros, com comandos hidráulicos ou pneumáticos, e que demandam menor esforço dos vaqueiros no dia a dia durante o trabalho (QUINTILIANO et al., 2014), porém há uma ressalva: os troncos hidráulicos precisam oferecer dispositivo para que a pressão no corpo possa ser ajustada de forma a evitar excessiva pressão no animal (GRANDIN, 2008).

Recomendam-se alguns cuidados durante o manejo, como: os bezerros não devem passar por procedimentos que causem dor e sofrimento, especialmente na primeira vez no curral, evitando a formação de memória principalmente de medo associada a esse ambiente; deve-se permitir que os animais explorem o ambiente sem serem empurrados de forma ríspida; fornecer alimento após a saída do tronco é um incentivo para os animais entrarem no tronco na próxima vez (GRANDIN, 2008).

A manutenção do tronco de contenção aumenta sua durabilidade, evita desajustes e não compromete a qualidade do serviço, sendo necessário seguir as instruções dos fabricantes quanto à lubrificação, limpeza, reapertos de parafusos e ajustes de pistões.

## 2.7 Apartadouro

O apartadouro é uma estrutura do curral localizada geralmente após o tronco de contenção individual e/ou balança e tem a finalidade de separar os grupos de animais, de acordo com as exigências de manejo.

Antes de construir o apartadouro certifique o número de apartações usualmente realizadas na propriedade, no entanto, se houver necessidade de mais apartações do que o número de saídas do apartadouro será necessário fazer a apartação em dois ou mais momentos, ou seja, passar um grupo de animais mais de uma vez pela seringa e troncos. Esse procedimento deve ser realizado de maneira tranquila para que seja eficiente (PARANHOS DA COSTA et al., 2008).

De acordo com Quintiliano et al. (2014), os apartadouros mais comumente encontrados nas propriedades rurais brasileiras são:

Apartadouro tipo “ovo”: Tem formato octogonal, aproximadamente com 4,0 m de diâmetro. Conta com 6 porteiras (que deve ter entre 0,9 e 1,0 m de largura), sendo que uma delas é usada para a entrada dos animais e as outras cinco para a saída, permitindo realizar até cinco apartações ao mesmo tempo. As laterais do apartadouro tipo “ovo” devem ser totalmente fechadas, para facilitar que os animais encontrem a saída, que fica mais evidente quando há uma única entrada de luz após a abertura da porteira. A abertura das porteiras pode ser feita com sistemas de roldanas e de contrapesos (o que facilita o trabalho) ou ainda com o uso de varas (uma para cada porteira, exigindo que uma pessoa se posicione na parte superior do apartadouro para realizar a apartação).

Apartadouro em linha: é caracterizado como um corredor (medindo de 0,8 a 1,0 m de largura, dependendo do tamanho dos animais) com duas ou quatro porteiras laterais (com 2,0 m de largura). As porteiras abrem para dentro do corredor, dando acesso a uma das mangas. Há ainda a possibilidade de o animal seguir em frente, caracterizando mais uma saída para apartação.

Apartadouro de canto: é composto por duas porteiras, instaladas em um dos cantos de uma manga (ou do embute) quando abertas, dão acesso a outras duas mangas independentes. Oferece apenas duas possibilidades de apartação. Neste caso, tanto as porteiras quanto as laterais próximas a elas devem ser fechadas para facilitar os animais enxergarem a saída quando a porteira é aberta. A largura das porteiras do apartadouro de canto varia de 1,0 e 1,2 m.

## 2.8 Embarcador

O embarcador é uma estrutura do curral destinada ao embarque e desembarque dos bovinos. Geralmente é um corredor, reto ou curvo, de acesso individual e com uma rampa no final, que permite a ligação com o piso do caminhão.

As dimensões recomendadas são de 0,80 a 1,00m de largura e 1,80m de altura. A declividade deve ser menor que 25° e no final deve haver um lance de aproximadamente 2m que não deve ser inclinado, e sim paralelo ao solo. A altura do solo ao piso da parte final do embarcadouro deve apresentar aproximadamente 1,40m. Recomenda-se ainda que as laterais do embarcadouro sejam fechadas, evitando acidentes e distração dos animais, facilitando a condução deles (QUINTILIANO et al., 2014).

O embarcadouro deve dispor de uma passarela lateral ao longo de toda sua extensão, que será utilizada pelos vaqueiros para terem acesso aos animais durante o embarque

e desembarque. A passarela deve ter pelo menos 0,80m de largura e ser construída de forma sólida e segura (PARANHOS DA COSTA et al., 2008).

O piso do embarcadouro deve ser cimentado e dispor de estruturas antiderrapantes com bordas arredondadas para evitar lesões nos cascos dos animais. Ressalta-se que o piso deve estar sempre limpo e seco, com o objetivo de evitar que os animais escorreguem e até mesmo caiam durante os procedimentos de embarque e desembarque (QUINTILIANO et al., 2014).

A área de acesso dos veículos ao embarcadouro deve oferecer boas condições para manobras e para o estacionamento. Como regra prática, Quintiliano et al. (2014) recomendam manter nessa área um espaço de um raio duas vezes maior que o comprimento do veículo mais longo usado para o transporte dos bovinos, a partir do final do embarcadouro. Esse espaço pode favorecer as manobras.

O embarcadouro deve ser posicionado de forma a manter sempre a mesma direção de condução dos animais. Evite construir o embarcadouro na direção oposta à percorrida pelos animais durante as rotinas de manejo no curral (QUINTILIANO et al., 2014).

Para facilitar o manejo no embarcadouro recomenda-se formar lotes de acordo com a capacidade do caminhão ou carreta, outra medida que auxilia o manejo é não misturar lotes diferentes, pois aumenta a incidência de brigas, que podem causar ferimentos nos animais, além de deixá-los estressados. A condução dos animais deve ser realizada com tranquilidade, sem o uso de ferrões, choques e gritos e com o auxílio de bandeiras e aboios. Animais mais reativos devem ser conduzidos com muito mais calma e atenção, se na primeira tentativa não der certo, retorne o animal à seringa, junte-o com outros animais que serão embarcados no caminhão, espere que se acalme e tente mais uma vez (PARANHOS DA COSTA et al., 2008).

### **3 AS CERCAS**

As cercas são estruturas de grande importância em uma propriedade, uma vez que as separam de outras propriedades vizinhas e dividem as pastagens, tornando a utilização da área mais eficiente.

Geralmente são construídas com lascas de madeira, mas outros materiais também podem ser utilizados, como o concreto e vergalhões de ferro, como também podem ser empregados o arame farpado, o arame liso comum e o arame liso energizado (cerca elétrica). Naturalmente, antes de optar pelos materiais de uma cerca, é necessário considerar a capacidade de investimento, a qualidade e segurança proporcionada, durabilidade, como também aspectos culturais e regionais. Para evitar acidentes e ferimentos aos animais, os vergalhões e mourões não podem possuir saliências, farpas, pregos ou parafusos.

As cercas de arame farpado devem ser evitadas, já que o seu uso para conter os animais pode causar ferimentos, depreciar a qualidade do couro e comprometer o bem-estar animal, porém podem ser utilizadas em locais onde não há passagem frequente dos animais ou na delimitação temporária de alguma área.

As cercas elétricas têm custo inferior às demais e podem ser desmontadas e transportadas para outro local. Essas cercas funcionam em alta voltagem e baixa amperagem, com isso delimitam os animais em uma determinada área sem causar-lhes danos. Os animais são condicionados através do choque a não se aproximarem da cerca. A sua instalação deve

ser realizada por pessoal habilitado, seguindo as recomendações do fabricante do equipamento. A alimentação do circuito pode ser feita por baterias de 12 volts recarregadas por placas fotovoltaicas, ou ligadas na rede elétrica de 110 ou 220 volts, nesse caso a voltagem é reduzida para 12 volts (EMBRAPA, 2006). Para aumentar a eficiência das cercas e garantir a integridade dos animais e evitar descargas elétricas, estas devem possuir aterramento e isolamento seguro. Há a necessidade de manter a vegetação sob a cerca bem abaixo de sua altura, a fim de se evitar o desligamento do sistema. Além disso, deve-se evitar que a vegetação encoste no fio eletrificado pois pode causar um curto ou reduzir a tensão.

As cercas de arame liso não energizadas são muito utilizadas, principalmente em locais que necessitam de uma cerca com alta durabilidade e que não machuque os animais. São variáveis os números de fios, a distância entre as lascas e a distância entre os esticadores conforme a categoria de animais, tipo e declividade do solo.

Independentemente do tipo de cerca é recomendado que seja realizada manutenção periódica, conforme material utilizado na construção.

As recomendações para a implantação dos diversos tipos de cercas estão demonstradas no quadro 1.

**Quadro 1** - Especificações técnicas para implantação de diversos tipos de cercas para abrigar animais adultos

Especificações	Tipos de cercas		
	Arame farpado	Arame liso	Elétrica
Altura (m)	1,3 a 1,5	1,3 a 1,5	0,8 a 1,5
Nº de fios	4 a 6	4 a 6	3
Espaço entre lascas (m)	2 a 3	4 a 16	15 a 30
Espaço entre esticadores (m)	100 a 200	250 a 500	250 a 500

**Fonte:** Adaptado de Embrapa, 2006

#### 4 OS PASTOS

Os pastos podem apresentar diferentes formas, tamanho, espécies de forragem e utilização. No entanto, recomenda-se que todos tenham disponibilidade de água de boa qualidade, cochos para suplementação mineral ou outro tipo de suplementação e sejam formados por uma espécie forrageira adaptada à região e ao manejo da propriedade, e que atendam à demanda nutricional do gado.

Outro fator a se considerar é a capacidade de suporte da pastagem, expressa pela produtividade da forrageira que irá determinar o número de bovinos que poderão ocupar o pasto. A capacidade de suporte depende diretamente da pressão de pastejo (número de animais por unidade de forragem disponível) e dos períodos de ocupação e de descanso. A capacidade de suporte da pastagem tem variação nas diferentes estações do ano, quando se faz necessário ajustar o número de animais com a disponibilidade de forragem (SALMAN, 2007).

Uma abordagem mais ampla sobre as pastagens pode ser encontrada no capítulo “Adubação em pastagens”, desta publicação.

## 5 OS BEBEDOUROS

A água é responsável por controlar diversas funções do organismo do animal e pode ser considerada o nutriente essencial mais significativo para os animais depois do oxigênio (MEYER et al., 2004). De acordo com Murphy (1992), a água é necessária para a digestão e metabolismo de nutrientes, eliminação de elementos não utilizados pelo organismo, manutenção da temperatura corporal, da quantidade de fluidos e balanço iônico do corpo, como também manutenção de um ambiente líquido para o desenvolvimento do feto. A água é responsável por 56 a 81% do peso de um bovino e a perda de 20% da água presente no organismo pode levar o animal à morte (HOUPY, 1984).

A quantidade de água ingerida é dependente da categoria do animal, do clima e do tipo de alimento disponível, mas se estima que a ingestão média varia entre 30 e 80 litros por animal por dia (NRC, 2001).

Muitos são os fatores que podem influenciar no consumo de água pelos bovinos, como a qualidade da água e o acesso e dimensionamento do bebedouro. Segundo Tavares e Benedetti (2011), o dimensionamento do bebedouro depende do número de animais em cada lote, sendo recomendado 10 cm de bebedouro para cada animal, com altura entre 65 e 85 cm, profundidade mínima variando de 15 a 30 cm e com disponibilidade para 15% do lote beber água ao mesmo momento.

Recomenda-se o uso de bebedouros artificiais, que possam ser facilmente higienizados e constantemente vistoriados, para assim oferecer água de boa qualidade. É importante monitorar periodicamente a qualidade da água, principalmente a concentração de nitratos, sulfatos, cálcio, magnésio, sais solúveis e microrganismos, além do pH.

O uso de açudes, córregos, rios, ou qualquer fonte natural como bebedouro pode causar vários danos aos animais por acidentes ou atolamentos e ao ambiente. Entre os principais danos, citam-se: ocorrência de erosão, danos à vegetação, contaminação da água por fezes e redução das zonas de reprodução e desova de peixes.

## 6 OS COCHOS

Os cochos podem ser feitos de diferentes materiais, como concreto pré-moldado, alvenaria, plástico (tambor), madeira, e até mesmo de lona, cobertos ou não. A escolha da presença de cobertura e do material do cocho depende do cálculo de custo-benefício para cada propriedade, na qual se deve considerar o sistema de produção, a quantidade de suplemento a ser fornecido, a frequência e o tempo de oferta deste, a categoria dos animais, entre outros fatores regionais, como a disponibilidade do material no mercado.

A frequência com que os cochos devem ser limpos depende da dieta fornecida, ou seja, cochos onde há fornecimento de dietas mais úmidas e com maior proporção de volumoso, a frequência de limpeza dos cochos é maior do que em cochos onde se fornecem dietas mais secas com maior porcentagem de concentrado. Ressalta-se que cochos sujos e com fragmento de alimento deteriorado poderão ocasionar problemas metabólicos graves ao animal, além de inibir o consumo.

A localização do cocho deve ser de fácil acesso para o animal e para a pessoa responsável pelo abastecimento e em local seco, sendo importante evitar perdas por vento ou chuva. Entretanto, destaca-se que um elemento muito importante e nem sempre considerado é a disponibilidade de espaço no cocho. Segundo Ferrarini et al., 2015:

Muitas vezes a disponibilidade de cocho é condicionada apenas ao tipo de suplementação e quantidade fornecida por animal, no entanto, recomenda-se considerar outros fatores como: o comportamento dos bovinos nessa situação onde são forçados a se alimentarem muito próximos uns dos outros, a categoria e grau de familiarização dos animais, a frequência de fornecimento do suplemento, a disponibilidade de manutenção das instalações devido a danos causados por brigas e disputas, e até mesmo a possibilidade de acúmulo de lama em função do tipo de solo e quantidade de chuva da região, entre outros.

Comumente, muitos técnicos recomendam disponibilidade de cocho entre 3 e 50 cm/animal, dependendo do alimento e da categoria animal, no entanto essas recomendações variam muito entre as empresas de nutrição animal. Para exemplificar essas variações, encontram-se no mercado as seguintes recomendações: de 2 a 5 cm/animal quando a suplementação for mineral, de 10 a 25 cm quando o suplemento for um proteico e/ou energético (consumo entre 1 e 2g/kg de peso vivo), e de 30 a 50 cm quando os animais forem alimentados com concentrado na quantidade superior a 1% do peso vivo (EMBRAPA, 2005; CARVALHO, 2014; recomendações nas embalagens de produto e sites de empresas de nutrição animal).

A partir dessas recomendações fica evidente a variação de aproximadamente 100% nas recomendações para cada tipo de suplemento. Nesse contexto, apesar de muitas recomendações serem realizadas, é evidente a escassez de pesquisas científicas sobre o tema. O ideal seria que o espaço de cocho permitisse que todos os animais acessassem o alimento ou suplemento ao mesmo tempo, mas até mesmo esta recomendação carece de elementos básicos que permitam sua aplicação na prática (FERRARINI et al., 2015).

Segundo Machado (1999), a profundidade do cocho é importante, principalmente quando se trabalha com suplemento moído. Neste caso, esses cochos devem ter profundidade de 30 a 50 cm, para evitar que os animais joguem a ração fora. Para minimizar os custos de produção, os cochos devem ser construídos de material durável, pois o efeito corrosivo do sal mineral danifica essa instalação, principalmente se forem utilizados pregos para a fixação das peças.

## 7 O ARMAZENAMENTO DE INSUMOS

Os produtos devem ser armazenados em locais apropriados, de modo a evitar a deterioração, bem como para reduzir as possibilidades de contaminação. Recomenda-se que os depósitos ou galpões sejam situados distantes de residências, fontes de água, para evitar incidentes como contaminações, e em locais de fácil acesso.

Para maior proteção dos produtos armazenados, as estruturas dos galpões devem inibir a entrada de pássaros e outros animais; para isso uma prática efetiva é o uso de telas.

Para melhor organização do ambiente, os produtos deverão receber identificação no local de armazenamento. Sacarias e outras formas de embalagens devem conter rótulos bem visíveis e identificação visual de cada grupo de insumos localizados sobre os estrados, nas prateleiras ou outras formas de armazenamento.

A altura de empilhamento das embalagens e a distância entre as pilhas e as paredes do depósito devem ser respeitadas. As embalagens de líquidos devem estar com as tampas fechadas e a bocas voltadas para cima para evitar acidente.

Para maior segurança, recomenda-se ter o controle da data de entrada e saída de insumos, assim como onde foram utilizados. Os produtos com data de fabricação mais

antiga devem ser utilizados primeiro, e não deve ser feito uso de produtos fora da validade. Para que não haja desperdício de produto, deve-se estimar o consumo dele por um determinado período.

Os defensivos agrícolas e fertilizantes devem ser armazenados em ambiente arejado. Neste local é necessário ter os equipamentos de proteção individual (EPIs), que deverão ser utilizados pelo funcionário que for manusear esse tipo de produto. Os EPIs devem ser fornecidos pela propriedade gratuitamente, serem adequados ao risco e estarem em perfeito estado de conservação e funcionamento. Para que os equipamentos de proteção individual sejam utilizados de forma correta e efetiva, faz-se necessário o treinamento dos funcionários. Os defensivos agrícolas e fertilizantes não deverão ser armazenados no mesmo espaço físico que os produtos destinados à alimentação animal.

## **8 A FARMÁCIA**

A fazenda deve possuir um local destinado ao armazenamento de produtos veterinários, como uma farmácia, que tem a finalidade de fornecer apoio aos tratamentos realizados nos animais, buscando uma melhor eficiência nos procedimentos a serem efetuados nas propriedades.

Para um melhor aproveitamento das vacinas e medicamentos, deve-se mantê-los nas embalagens originais, sob condições ambientais recomendadas pelos fabricantes e armazenados dentro do prazo de validade.

Para a realização de uma eficiente programação de compra de medicamentos, recomenda-se a elaboração de um calendário técnico de produção, com a evolução do rebanho, previsão de nascimentos, desmama, estação de monta, descartes, e outros manejos. Um médico veterinário deve ser consultado para auxiliar na escolha e compra dos medicamentos. Na farmácia deverão constar produtos como algodão, gaze, esparadrapo, agulha, seringa, álcool, iodo, luva, antibiótico, anti-inflamatório, antitóxico, repelente e cicatrizante. Deve-se considerar também a estocagem de medicamentos de emergência, como para picada de cobras.

A farmácia deve ser construída em um local livre de umidade, insetos e roedores, arejado e seguro. Para facilitar o acesso, a farmácia deve estar próxima ao curral de manejo. O local deve ser organizado e limpo.

## **9 AS INSTALAÇÕES AUXILIARES**

Em casos em que as residências dos funcionários sejam afastadas do curral, deve haver próximo a este a disponibilidade de pontos de água potável e banheiro para uso dos funcionários.

Independentemente de ser uma casa ou alojamento, os funcionários necessitam de um local para morar onde suas necessidades básicas e de sua família sejam atendidas. Em locais onde o bem-estar humano está comprometido, facilmente o descontentamento dos funcionários pode ser transmitido aos animais na forma de agressividade e/ou descuido. É esperado que a escassez ou ausência de recursos proporcione um manejo inadequado aos animais (LUDTKE, 2012).

Além de oferecer boas condições de trabalho, deve-se capacitar os funcionários para o manejo com os bovinos, o treinamento impacta positivamente na ro-

tina de trabalho, principalmente no que tange ao bem-estar animal. Quando se fornecem aos funcionários informações, recursos e instalações adequados para o seu serviço, há uma conseqüente mudança de conduta, favorecendo os animais, que refletirá em melhora na eficiência da produção em qualidade e quantidade (LUDTKE, 2012).

Outro elemento importante dentro da fazenda é a presença de lixeiras com finalidades específicas, já que existem materiais que necessitam de descarte orientado.

## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Qualquer instalação dentro de uma propriedade deve ser planejada de acordo com as necessidades de uso, custo-benefício e considerando sempre o bem-estar das pessoas e dos animais.

No entanto, nenhuma instalação será utilizada corretamente sem que os colaboradores entendam a importância de cada elemento presente nela e não recebam um treinamento básico para executar suas funções.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, F. A. N. **Suplementos minerais proteicos e energéticos**. 2014. Disponível em: <http://www.matsuda.com.br/matsuda/web/entrevistas/detalhe.aspx?idnot=Q11013114185821&lang=pt-BR>. Acesso em: 28 out. 2015.

EMBRAPA. 2006. Disponível em: <[www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FonteSHTML/.../instalacoes.html](http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FonteSHTML/.../instalacoes.html)> Acesso em: 27 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. 2005. Criação de gado leiteiro na zona Bragantina. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/smineral.htm>. Acesso em: 28 out. 2015.

FERRARINI, C.; MACITELLI-BENEZ, F.; BALDO, R.; PARANHOS DA COSTA, M. J. **Bem-estar na fazenda**. 2015. Disponível em: <http://www.pecuariasustentavel.org.br/wp-content/uploads/2015/09/Guia-GTPS-cap%C3%ADtulo-1.-Final1.pdf>. Acesso em: 20 out. 2015.

GRANDIN, T. **Manejo humanizado de gado**. 2008. Disponível em: <[www.youblisher.com/p/696541-Manejo-Humanizado-de-Gado](http://www.youblisher.com/p/696541-Manejo-Humanizado-de-Gado)> Acesso em: 27 jun. 2015.

HOUP, T. R. Water balance and excretion. In: SWENSON, M. J. **Duke's Physiology of Domestic Animals**. 10. ed. NY: Ed. Comstock Publishing Co., 1984.

MACHADO, L. A. Z. **Manejo de Pastagem Nativa**. Agropecuária. Guaíba, 1999. 156p.

MEYER, U.; EVERINGHOFF, M.; GÄDEKEN, D.; FLACHOWSKY, G. Investigations on the water intake of lactating dairy cows. **Livestock Production Science**, v. 90, n. 2-3, p. 117-121, 2004.

MURPHY, M. R. Water metabolism of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 75, p. 326-333, 1992.

NRC (National Research Council). **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed. rev. Washington, D.C.: 2001. 381p.

OIE (World Organization for Animal Health). New mandates resolution No. XIV. Adopted by the International Committee of the OIE on 29 May 2002. **Animal Welfare Mandate of the OIE**, 2002. Disponível em: <http://www.oie.int/about-us/key-texts/basic-texts/new-mandates/>. Acesso em: 20 out. 2015.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto. **Anais de Etologia**, 18, 3-15, 2000.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; SPIRONELLI, A. L. G.; QUINTILIANO, M. H. **Boas Práticas de Manejo – Embarque**. Jaboticabal: Funep, 2008.

QUINTILIANO, M. H.; PASCOA, A. G.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. **Boas Práticas de Manejo: Curral Projeto e Construção**. Jaboticabal: Funep, 2014. 55p.

SALMAN, A. K. D. **Conceitos de manejo de pastagem ecológica**. 2007. Disponível em: [http://www.cpafrro.embrapa.br/media/arquivos/publicacoes/doc121\\_pastagemecologica.pdf](http://www.cpafrro.embrapa.br/media/arquivos/publicacoes/doc121_pastagemecologica.pdf). Acesso em: 20 jul. 2015.

TAVARES, J. E.; BENEDETTI, E. Água: uso de bebedouros e sua influência na produção de bovinos em pasto. **FAZU em Revista**, Uberaba, n. 8, p. 152-157, 2011.

# **CAPÍTULO 5 - MANEJO BÁSICO DE BOVINOS DE CORTE NA FASE DE CRIA - APECTOS RELEVANTES**

Antônio Rodrigues da Silva  
Fernanda Macitelli Benez

## **1 INTRODUÇÃO**

A produtividade da bovinocultura de corte do Estado de Mato Grosso vem se destacando fortemente nas últimas décadas, percorrendo uma escalada de crescimento que a coloca em evidência nacional não apenas por possuir o maior rebanho comercial do país, mas também pela sua produtividade, associação à agricultura e qualidade da carne. Decididamente, os pecuaristas vêm investindo em tecnologias e conhecimentos na área de manejo, melhoramento genético, nutrição e sanidade dos animais.

Culturalmente, a maior parte dos esforços do produtor é dedicada na fase de engorda, pois é a partir dela que enxergam o retorno financeiro da atividade em função da venda para o abate. Entretanto, verifica-se que fatores como a precocidade, desempenho e rentabilidade dependem diretamente do desenvolvimento preciso das fases antecessoras à terminação. Destaque deve ser dado à fase de cria, na qual o controle zootécnico dificilmente é realizado, a taxa de natalidade é baixa, aproximadamente de 60% (FERRAZ e FELÍCIO, 2010).

Segundo Gottschall (2008), o índice satisfatório situa-se entre 75 e 80% de natalidade e a idade ao primeiro parto é elevada, variando entre 42 e 48 meses. Nesse contexto, o pecuarista preocupado em incrementar a eficiência produtiva da pecuária brasileira e sua rentabilidade deve estar atento em melhorar constantemente a taxa de natalidade, mortalidade, desmame, idade ao primeiro parto, produção de kg de bezerro/ha, entre outros fatores tidos como responsáveis pelo sucesso da fase de cria.

De acordo com Oliveira et al. (2006), a fase de cria, na bovinocultura de corte, corresponde não só à produção de bezerros e bezerras, mas também aos cuidados com as matrizes e reprodutores e a preparação de novilhas e garrotes para reprodução. A fase de cria se inicia com o manejo reprodutivo, que compreende a preparação de touros, vacas e novilhas para a monta natural ou inseminação artificial, e finaliza com o desmame, que ocorre quando a cria tem condições de tornar-se independente da mãe, ou quando a mãe não apresenta mais condições físicas para assegurar o desenvolvimento da cria, se manter e desenvolver uma nova gestação.

Para que um rebanho comercial seja considerado eficiente, o ideal é que cada matriz produza um bezerro de qualidade reconhecida por ano. Mas, para o estabelecimento do intervalo de partos de 12 meses, torna-se fundamental considerar a condição corporal dos animais destinados à reprodução, a implantação de um programa nutricional associado ao manejo sanitário da fazenda e prezar o bem-estar dos animais e das pessoas.

## **2 MÉTODOS DE MONTA**

### **2.1 Monta a pasto**

O método de monta mais utilizado no Brasil central é aquele em que o touro permanece com o rebanho durante o ano todo, conseqüentemente, os nascimentos dos bezerros se distribuem ao longo do ano, apesar de haver maior concentração de nascimentos entre os meses de julho e setembro. Pode-se destacar que a ocorrência de nascimentos em épocas inadequadas pode prejudicar o desenvolvimento dos bezerros em função da

incidência de doenças e de parasitos, e/ou da menor disponibilidade de pastagens para as matrizes, principalmente durante o período de lactação. Entretanto, a maior desvantagem desse método de monta é a dificuldade de realizar o controle zootécnico e sanitário do rebanho, prejudicando a seleção dos bovinos de maior potencial reprodutivo. Nesse contexto, a instalação de uma estação de monta, ou de reprodução, é uma das primeiras medidas de manejo a ser implantada em uma fazenda quando se visa melhorar a eficiência reprodutiva (SANTOS et al., 2003).

## **2.2 Estação de monta ou reprodução**

A estação de monta é caracterizada como o período em que as matrizes, em bom estado de saúde e condição corporal, devem ser expostas aos reprodutores, podendo ser por inseminação artificial, monta natural, cujos touros permanecem com as fêmeas durante toda a estação, ou monta controlada, cujos touros permanecem por um período preestabelecido com os lotes de fêmeas específicos.

A adoção da estação de monta se mostra como uma das ferramentas capazes de aumentar a eficiência da fase de cria de bovinos de corte, no entanto é importante avaliar o impacto produtivo e econômico desse manejo em um sistema de produção de bovinos de corte como um todo (ABREU et al., 2003). De acordo com Valle et al., 1998, o não estabelecimento de estação de monta faz com que a fertilidade dos animais apresente variações, principalmente devido às condições climáticas, o que pode impactar severamente a rentabilidade da produção de gado de corte na fase de cria. Segundo Marque et al. (2005), a estação de monta é uma prática de baixo custo e de fácil adoção que tem efeito positivo considerável sobre a produtividade geral da fazenda.

O manejo reprodutivo, quando bem controlado, torna mais eficiente todo o sistema de produção dos bovinos, uma vez que se consegue estimar com maior facilidade a época da parição e descarte das matrizes, desempenho dos touros, estabelecer um calendário sanitário, prever a necessidade de reposição das matrizes e dos touros, a época e preço de venda dos bezerros e descartes, e a utilização de suplementos. Consegue-se também proporcionar lotes mais homogêneos de bezerros, além de otimizar as atividades desenvolvidas pelos colaboradores.

Segundo estudos realizados por Abreu et al. (2003), nos quais os autores estimaram o efeito da implantação da estação de monta em uma fazenda de cria extensiva por seis anos, a implementação de estação de monta proporciona melhoria substancial na economia e na eficiência biológica do processo, uma vez que houve aumento em torno de 31% na margem bruta da atividade, devido principalmente ao impacto positivo no índice de natalidade e mortalidade. Esses autores ainda destacam que dificilmente existirá um manejo capaz de promover tal impacto na fase de cria.

Para que a estação de monta seja estabelecida, vários fatores devem ser considerados, tais como:

### **2.2.1 Infraestrutura**

A propriedade deve apresentar infraestrutura mínima, como pastos divididos, com disponibilidade de água de qualidade, sombra e pastagens formadas com gramíneas com boa capacidade de suporte, além de curral com tronco de contenção em bom estado de funcionamento.

### 2.2.2 Animais aptos à reprodução

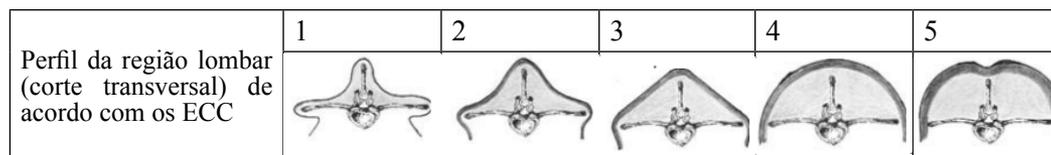
As fêmeas selecionadas para compor o plantel reprodutor da fazenda devem apresentar bom estado de saúde e condições fisiológicas para o exercício da função reprodutiva. Considera-se a avaliação do escore de condição corporal (ECC) fundamental na escolha dos animais anteriormente ao início do período de reprodução.

De acordo com Santos et al. (2009), o ECC é uma medida subjetiva, a qual baseia-se na classificação dos animais em função da massa muscular e da cobertura de gordura, por meio de avaliação visual ou tátil. Sua influência se dá basicamente de duas formas: na produção, afetando o peso ao nascer e de desmame de bezerros; e na reprodução, atuando sobre a capacidade da vaca em emprenhar (FERNANDES, 2012; FERREIRA et al., 2013; MORAES et al., 2013). Geralmente utilizam-se valores de classificação de ECC entre 1 e 5 (onde 1 e 5 são animais extremamente magros e obesos, respectivamente).

Estudos conduzidos por Moraes et al. (2013) sugerem que as vacas devem apresentar ECC igual ou maior que 3, uma vez que vacas classificadas com esse ECC apresentaram taxa de prenhez média de 86,5%, enquanto as vacas classificadas com ECC menor que 3 apresentaram em média 65,9%. No entanto, vacas que apresentem escore 5 são consideradas ineficientes. Já Fernandes (2013) avaliou os dados de 9.053 vacas da raça nelore e constatou que a taxa de prenhez aumentou conforme o ECC melhorou de 1 a 4 e reduziu quando o ECC era 5, com valores desta taxa de 45,5; 57,6; 67,9; 74,1 e 61,4%, respectivamente, para as vacas com ECC de 1, 2, 3, 4 e 5.

O mesmo estudo comprovou ainda que vacas com ECC 1 e 5 desmamaram bezerros mais tardios e fracos. A figura 1 ilustra a avaliação do ECC de acordo com a região lombar do animal. Além da avaliação de ECC, recomenda-se também no período pré-estação a realização de exames andrológicos nos touros e ginecológicos nas novilhas de primeira cria, para que se escolham os animais que estão realmente aptos à reprodução.

**Figura 1** - Avaliação do ECC de acordo com a região lombar dos animais



Fonte: Cezar e Sousa, 2006

### 2.2.3 Período da estação de monta

Esta estação deve ser estabelecida em um período em que se aproveitem as condições naturais do clima, em virtude da maior disponibilidade de alimento, que acarreta na melhor condição corporal dos animais. Devem-se considerar também as épocas de nascimento e desmame dos produtos, visto que o período de seca do ano se torna ideal para o nascimento dos bezerros por ser pouco úmido e apresentar baixa incidência de doenças e parasitas.

No Brasil geralmente a estação de monta inicia-se com o período chuvoso, ou seja, entre setembro e novembro. Ressalta-se que o período seco que antecede a estação de monta é crítico, já que a indisponibilidade de alimentos afeta a condição corporal dos

animais e, conseqüentemente, o desempenho reprodutivo posterior. Atenção especial deve ser dada às primíparas e àquelas vacas com pior ECC, sendo importante disponibilizar as áreas com os melhores pastos, além de suplementação protéica/energética.

### 3 MANEJO PRÉ-NATAL

As fêmeas prenhes devem ser mantidas em lotes contemporâneos de acordo com o manejo adotado em cada propriedade. Geralmente, o período de parição é estabelecido no final da seca, quando as pastagens apresentam seu pior valor nutricional, sendo assim, se faz necessária maior atenção à avaliação da quantidade e qualidade do pasto disponível para que seja realizada a suplementação das vacas e novilhas, visando principalmente ao ganho de peso do bezerro e da matriz.

De acordo com Oliveira et al. (2006), oferecer a quantidade de nutrientes necessária para a fêmea prenhe durante todo o período de gestação favorece um bom desenvolvimento e maturação do feto e a manutenção do bom estado corporal da mãe, que é fundamental para se obterem índices reprodutivos satisfatórios.

Dependendo do tamanho da propriedade e do número de matrizes, estas são transferidas, por volta de 45 a 30 dias antes do parto, para pastos denominados “maternidade”, que geralmente são mais próximos da área de moradia dos colaboradores, visando facilitar as observações diárias.

Segundo Oliveira et al. (2006), o ambiente de nascimento dos bezerros deve ser de fácil acesso, arejado, bem drenado, sombreado, com pasto baixo e sem grotas. Recomenda-se evitar ao máximo a passagem de veículos, máquinas, pessoal estranho, e outros animais como cachorros, para que a vaca venha a parir num ambiente tranquilo.

Indica-se que as forrageiras utilizadas sejam gramíneas de hábito de crescimento prostrado, com boa densidade de massa forrageira e também resistência a altas taxas de lotação temporárias. O gênero *Brachiaria* tem sido o mais utilizado, apresentando como vantagens, além das citadas, a facilidade de implantação e baixo custo de manutenção.

A equipe de colaboradores responsáveis pelo pasto maternidade deve ser bem treinada para adotar os manejos adequados que levam à melhoria do bem-estar das vacas até o momento dos nascimentos. De acordo com o calendário registrado em planilhas próprias, pode-se prever a data de nascimento das crias, e a partir dessas informações iniciam-se as observações comportamentais no período pré-parto.

Nesta fase é necessária uma atenção especial à taxa de lotação do pasto maternidade, uma vez que um pasto com excedente de animais recém-paridos pode apresentar problemas, como troca ou abandono de bezerro, estresse e dificuldade de manejo principalmente no acompanhamento da vaca que apresenta sinais de que está prestes a parir (OLIVEIRA et al., 2006).

Ao completar o período gestacional a fêmea reduz a ingestão de alimentos e passa a se isolar do lote ao que pertence para poder parir. O feto inicia os movimentos para se acomodar no ventre de forma a se posicionar de maneira adequada para o seu nascimento. Depois de completada a gestação iniciam-se as contrações uterinas para a completa expulsão do feto para o meio externo. Esta etapa pode ser lenta ou rápida, dependendo da fisiologia de cada animal.

As vacas em trabalho de parto devem ser observadas, preferencialmente, para identificar se haverá necessidade de intervenção no parto ou se está em condições naturais de parição. Para isso, é necessário que a pessoa responsável pelo setor conheça os mecanismos de parição, pois dela parte a decisão do momento certo de intervir no parto, podendo salvar a vida da cria e da parturiente. Geralmente, as causas que podem levar à necessidade de intervenção no parto são posição anormal do bezerro, dilatação insuficiente do canal do parto, falta ou insuficiência de contrações para expulsão do feto e bezerro excessivamente grande (HAFEZ e HAFEZ, 2007).

#### 4 PARTO

Na espécie bovina o trabalho de parto pode ter duração de até 12 horas. Durante esse período a vaca se mostra agitada, deitando-se e levantando-se com frequência, podendo inclusive expor a bolsa amniótica. Após o bezerro se posicionar no canal pélvico, a fêmea geralmente se deita, e com este comportamento aumentam as contrações uterinas até vir a parir. A expulsão do bezerro inicia-se com o rompimento da bolsa e exposição das patas dianteiras, e sob o efeito do aumento do ritmo das contrações uterinas e abdominais sai por completo do útero, e então a mãe inicia a sua limpeza (SELK et al., 1988; NOGUEIRA et al., 2006).

Segundo Campos et al. (2005), a placenta da vaca não é expelida juntamente com o bezerro, mas isso não se caracteriza como anormalidade que gera preocupações na equipe responsável pela maternidade. Em bovinos isso é normal, pois as fêmeas recém-paridas conseguem eliminar os anexos fetais algumas horas após o parto. Para tanto, é recomendável se fazer uma varredura no ambiente para se observar se tais anexos foram expelidos. A ingestão desse material pode ser realizada pela própria mãe ou não, no entanto é importante a retirada dele para eliminar vestígios do nascimento, e assim evitar que algum predador possa ser atraído e ferir ou mesmo matar o bezerro.

A programação de visitas ao piquete maternidade deve ser de pelo menos duas vezes ao dia, pela manhã e na parte da tarde, permitindo assim o acompanhamento das vacas em trabalho de parto e diagnosticar os problemas mais comuns encontrados na época de nascimento (PARANHOS DA COSTA et al., 2006). Os problemas mais comuns são dificuldade de parto; baixa habilidade materna, baixo vigor do bezerro; falhas na primeira mamada, entre outros. Após a detecção de algum problema deve-se providenciar a sua resolução, como também anotar em caderneta ou ficha própria as devidas observações, juntamente com o número da vaca, data e horário.

Algumas fazendas registram taxas de mortalidade que comprometem os índices zootécnicos devido à ocorrência de partos distócicos, debilidade da cria ao nascer ou outros casos como doenças, predadores, ou mesmo, ainda, rejeição pela mãe. Tudo isso deve ser computado para que a tomada de decisão possa contribuir com a redução gradual desses tipos de mortes na propriedade.

Em relação às matrizes, devem-se registrar os casos em que os anexos fetais não foram expulsos do útero em até 12 horas após o parto, devido à possibilidade de um quadro de retenção da placenta, que deve ser tratada o mais rápido possível. As principais causas de retenção de placenta são devido a alguns agentes infecciosos, doenças metabólicas ou carências como a falta de minerais culminado em má alimentação no período pré-parto. Deve-se evitar a retirada da placenta ou mesmo tracioná-la, pois esta ação pode causar injúrias na parede uterina. O recomendado é procurar um médico veterinário que irá indicar as melhores medidas a serem tomadas e o tratamento com medicações adequadas.

## 5 MANEJO DO BEZERRO APÓS O NASCIMENTO

O bezerro recém-nascido é especialmente frágil e sensível às condições ambientais, o que faz com que deva ser manejado cuidadosamente. A saúde e o desenvolvimento normal dos bezerros, nas fases seguintes de sua vida, dependem dos cuidados no acompanhamento dos nascimentos e nos procedimentos iniciais. Ressalta-se que a memória de um animal tem iniciada sua formação logo após o nascimento, portanto o contato com o homem deve ser realizado de maneira gentil, visando produzir bezerros mais calmos e conseqüentemente mais fáceis de manejar.

Depois do nascimento é iniciado o manejo sanitário preventivo, o qual proporcionará as condições para que os animais possam expressar todo seu potencial genético e ter bom desempenho futuro, tais como:

### 5.1 Ingestão de colostro

Os bovinos não transmitem imunoglobulinas durante a gestação, uma vez que a placenta da vaca não permite a passagem de anticorpos da mãe para o filho. Isso faz com que ao nascer o bezerro seja susceptível a microrganismos patogênicos que não oferecem risco algum a um adulto. As imunoglobulinas são transmitidas através do colostro, que é o primeiro leite produzido após o parto, e garante imunidade nas primeiras semanas de vida, até obterem a capacidade de produção de anticorpos (BESSI et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2007).

É de extrema importância que o bezerro ingira o colostro nas primeiras três horas de vida, pois é o momento em que está apto à absorção das imunoglobulinas que estão em alta concentração no colostro. Com o passar das horas, este processo se reverte. A concentração de anticorpos presentes no colostro diminui, o estômago do bezerro inicia atividade digestiva, acabando por digerir anticorpos contidos no colostro ao mesmo tempo em que o intestino vai perdendo a sua capacidade de absorção de imunoglobulinas (BESSI et al., 2002).

Adicionalmente, uma das funções do colostro é ajudar na primeira descarga intestinal, isto é, auxilia a expelir o mecônio, indicando a limpeza do sistema gastrointestinal. Mecônio são fezes amarelas pegajosas de difícil eliminação, sendo o colostro um leve laxante que contribui para esta eliminação. Nesse período, a intervenção humana deve ocorrer somente se houver necessidade. A não ingestão do colostro nesse período pode estar relacionada a causas como fraqueza do bezerro, presença de tetos muito grossos, ou até mesmo pelo fato da rejeição do bezerro pela mãe. Isso ocorre mais frequentemente em vacas primíparas que podem não reconhecer sua cria. Neste caso, o manejo realizado é levar a vaca até o curral ou contê-la no pasto e então colocar o bezerro para mamar. Nos casos de rejeição do bezerro, as causas podem estar relacionadas ao manejo, parto doloroso ou até mesmo problemas psíquicos.

O responsável pela maternidade deve observar diariamente se os bezerros recém-nascidos já mamaram o colostro. Isso é feito observando o volume dos tetos da vaca, que evidenciam se a cria ingeriu o colostro ou não. O teto que ainda não foi mamado permanece grosso com expressão de inchaço. Neste caso, é necessária intervenção para colocar o bezerro para mamar.

Caso haja necessidade, o colostro deve ser fornecido de forma artificial para se evitar comprometimento da saúde do recém-nascido. Este deve ser retirado do banco de colostro, onde é armazenado e conservado por um período de sete dias a uma temperatura de 4°C e até por seis meses sob uma temperatura de -10°C a -20°C. Antes do forneci-

mento, este produto deve ser aquecido a uma temperatura entre 35 e 38°C e oferecer a quantidade suficiente que o bezerro possa ingerir duas a três vezes ao dia.

## 5.2 Cura do umbigo, identificação e pesagem

Segundo Paranhos da Costa (2006), o bezerro é a principal fonte de renda da fazenda de cria. Portanto, deve-se evitar que o manejo seja agressivo, pois o estresse causado pode resultar em acidentes, doenças e mortes.

O manejo, como marcação, corte e desinfecção do umbigo, aplicação de vermífugo e pesagem, deve ser efetuado um dia após o seu nascimento para não interferir no vínculo materno-filial. Quando o manejo do bezerro é realizado no dia do nascimento aumenta a probabilidade de rejeição materna (PARANHOS DA COSTA et al., 2006). Esta atividade deve ser realizada de forma segura para se evitarem acidentes e manter a integridade do pessoal e dos animais.

Antes de se iniciar a cura do umbigo, identificação e pesagem dos bezerros, certifique-se quanto à disponibilidade de todo o material necessário para a realização destas tarefas. No momento de conter o bezerro, segure-o pela virilha e pescoço. Não jogue o bezerro no chão! Levante-o um pouco e o apoie na perna fazendo-o escorregar até o solo (PARANHOS DA COSTA et al., 2006).

A cura do umbigo é um procedimento de extrema importância, uma vez que quando rompido o cordão umbilical a parte que fica presa ao ventre do bezerro é uma porta de entrada a microrganismos patogênicos causadores de infecções e inflamações que podem atingir a corrente sanguínea e afetar vários órgãos vitais e até mesmo articulações. É importante destacar que o cordão umbilical deve ser cortado apenas quando for muito comprido, deixando-o com pelo menos 4 cm. Ao cuidar do umbigo o cordão nunca deve ser puxado, sendo correto segurar a pele em volta do cordão umbilical e despejar o medicamento na inserção deste com a pele (FERRARINI et al., 2015).

O processo de identificação e marcação dos bezerros permite o controle e análise de pontos críticos que permitem tomadas de decisões em relação a descarte e acasalamentos das mães, manejo de grupos contemporâneos, controle da idade de abate, etc. As formas de identificação mais utilizadas são a tatuagem e o brinco de identificação. Ambos devem ser feitos com os animais corretamente contidos, na região onde não se encontrem as “nervuras” das orelhas. Um repelente e pomada cicatrizante devem ser utilizados.

## 6 OBSERVAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE DIARREIA

A diarreia é uma enfermidade que pode acometer os bezerros de forma branda ou grave, podendo levar o animal a óbito em período muito curto. O animal diagnosticado com diarreia apresenta fezes líquidas que podem ter diferentes aspectos, desde amarela viva, passando por esverdeada, escura e até mesmo com sangue.

No piquete maternidade deve-se observar se há ocorrência de fezes liquefeitas na pastagem ou se há escorrimento de fezes na cauda ou na área perineal dos bezerros. Ao ser diagnosticada a presença de diarreia, os bezerros devem ser contidos, tratados (geralmente com antibióticos e soro fisiológico recomendados por um médico veterinário), e logo em seguida devem-se anotar os números da mãe, do pasto e data.

É importante tratar esta enfermidade o mais rápido possível, pois a diarreia leva o animal à desidratação em poucos dias, sendo normalmente a causa principal de mortes de recém-nascidos. Segundo Carvalho (2003), o animal que apresenta diarreia fica prostrado, não se alimenta de forma adequada, muitas vezes apresenta respiração acelerada e até mesmo sinais de desidratação, como pele seca e aderida ao músculo e olhos profundos.

## 7 MANEJO SANITÁRIO

O manejo sanitário geralmente deve ser adotado considerando as recomendações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de acordo com as regiões brasileiras, sendo necessária a aplicação de vacinas contra a febre aftosa, brucelose, clostridioses e raiva. Destaca-se a relevância da adoção de um calendário no qual esteja presente o uso de medicamentos contra endectoparasitas.

O controle sanitário do rebanho, implementado por indicação prévia de um calendário profilático, elaborado por médico veterinário, deve ser visto como uma importante ferramenta para garantir o sucesso na produção de carne bovina com a necessária rentabilidade para a atividade. Neste calendário devem ser observados as endemias regionais, as condições do próprio rebanho, sexo nos casos de carbúnculo sintomático e a brucelose.

## 8 DESMAMA

No Brasil central, a maioria dos bezerros é desmamada entre os meses de abril e agosto, coincidentemente, quando há perdas quantitativas e qualitativas das pastagens, que tornam o período pós-desmama um desafio. A desmama é um dos eventos mais importantes na criação de gado de corte e ocorre de forma natural entre os nove e os onze meses de idade, e artificialmente entre os seis e oito meses de idade, dependendo de fatores como a condição corporal da mãe e cria, raça e sexo.

De modo geral, a desmama “artificial” de bovinos de corte é realizada de forma repentina, separando-se vacas e bezerros com o propósito de interromper a ingestão do leite pela cria, admitindo-se que nesse momento o leite já não é essencial para a sobrevivência do bezerro. Evidencia-se que um problema com esse tipo de manejo é que, na maioria das vezes, o vínculo emocional entre a mãe e o filho é ainda muito forte, e a separação causa estresse em ambos, resultando em perdas produtivas (perda de peso, ocorrência de diarreia e de acidentes). Existem ainda outros fatores que contribuem para aumentar o estresse dos bezerros na desmama, como a identificação a fogo, a formação de novos lotes (com o agrupamento de animais que não se conhecem, gerando disputas para a formação de uma nova hierarquia social), as mudanças de pastos ou piquetes e, em alguns casos, o transporte para outras propriedades.

O manejo de desmama deve ser bem planejado e conduzido. Geralmente, quando se realiza a desmama tradicional, na qual os bezerros são separados da mãe abruptamente e alocados em pastos distantes uns dos outros, são comuns vacas e bezerros quebrarem cercas, ficarem enroscados no arame, se machucarem, se perderem em corredores e caminhos. Uma alternativa que já se mostrou eficiente para reduzir esses tipos de problemas é a desmama lado a lado, o que torna a separação menos estressante para vacas e bezerros, causando também menores perdas produtivas, uma vez que nesse tipo de desmama o bezerro consegue ver, cheirar, escutar e, em alguns casos, tocar sua mãe (PRICE et al. 2003; LOBATO et al., 2000; BETANCOURT et al. 2013 a, b).

Segundo Price et al. (2002), a desmama lado a lado consiste em alocar por três dias as vacas em um pasto ao lado dos bezerros. Resultados de estudo realizado por esses autores mostraram que os bezerros mantidos sob o manejo de desmama lado a lado apresentaram maior ganho de peso que os desmamados abruptamente (desmama convencional) nas duas primeiras semanas pós-desmama (21,4 vs 13,4 kg), como também durante todo o período experimental que foi de 10 semanas (50 vs 41,4 kg). Além desses resultados, os bezerros mantidos lado a lado apresentaram maior porcentagem de animais se alimentando (37,3 vs 23,7%) e deitados (23,3 vs 16%), menor porcentagem de animais andando (10,1 vs 28,1%) e menor número de vocalizações por hora (216,7 vs 434,6).

## 9 SUPLEMENTAÇÃO DO BEZERRO DURANTE A FASE DE CRIA

O período compreendido entre o nascimento e a desmama é a fase em que os bezerros apresentam as mais altas taxas de ganho de peso, alcançando, em apenas sete a oito meses, até 45% do peso final de abate. Nesse contexto, ressalta-se a importância da oferta irrestrita de alimento de qualidade. No entanto, em condições tropicais muitas vezes a qualidade da forragem não é suficiente para que a vaca produza leite em quantidade satisfatória para suprir a necessidade do bezerro, assim como a ingestão dessa mesma forragem pelo bezerro pode não suplementar a sua deficiência alimentar.

De acordo com Barbosa (2003), após o primeiro mês de lactação a quantidade ingerida de leite pelo bezerro não supre a quantidade de nutrientes necessários para expressão do seu potencial de crescimento, assim esta deficiência deverá ser atendida pela oferta de pastagem que apresente bom valor nutritivo e/ou suplementação com concentrado. Esse mesmo autor salientou que se o leite possui 0,75 Mcal/kg, serão necessários aproximadamente 4,4 a 6,8 kg de leite por dia, para suprir a necessidade energética de um bezerro entre um e dois meses, o que dificilmente é produzido por uma vaca zebu com acesso apenas à pastagem. A tabela 1 mostra o requerimento energético dos bezerros ao longo dos primeiros meses de vida e a proporção que o leite materno supre desse requerimento.

**Tabela 1** - Requerimento energético total de bezerros de acordo com os primeiros meses de vida, em Mcal de energia digestível por dia

Idade (meses)	Necessidade Total	% suprida pelo leite materno	Déficit energético
1	3,28	100	0,00
2	5,12	70	1,54
3	6,93	63	2,56
4	8,08	44	4,52
5	8,98	36	5,75
6	11,86	27	8,66

**Fonte:** adaptado de Barbosa (2003)

Vaz et al. (2004) avaliaram o efeito do ganho de peso antes e após a desmama no desempenho de novilhos nelore nas fases de recria e engorda. Para isso compararam quatro grupos de animais:

- 1 - animais com alto ganho de peso antes e depois do desmame (alto-alto);
- 2 - animais com alto ganho de peso antes do desmame e baixo ganho de peso após o desmame (alto-baixo);
- 3 - animais com baixo ganho de peso antes do desmame e alto após o desmame (baixo-alto);
- 4 - animais com baixo ganho de peso do nascimento até o abate (baixo-baixo).

Os autores concluíram que o ganho de peso antes do desmame afeta diretamente o desempenho dos bovinos durante o período de recria e de terminação, como também influencia a deposição de gordura da carcaça de novilhos abatidos aos dois anos de idade.

Sendo assim, a prática da suplementação dos bezerros de corte, chamada de creep-feeding, tem como principais finalidades: melhorar o potencial reprodutivo da vaca e aumentar o ganho de peso dos bezerros, implicando na desmama de animais com maior peso vivo ou na possibilidade de realização de uma desmama precoce.

**Tabela 2** - Efeito do emprego de creep-feeding no desempenho de bezerros na fase de cria

Raça	Consumo (kg/dia)	Suplemento (%PB; %NDT)	Peso dos bezerros (kg)		Fonte
			Com Creep	Sem Creep	
Guzerá	1,157	14,0% e 80%	171,60	144,8	Pacola et al., 1977
Nelore	0,328	15,0% e 80%	193,80	180,8	Pacola et al., 1989
Angu e Hereford	3,400	12,4% e 75%	235,40	199,8	Tarr et al., 1994
Nelore	0,610	20,0% e 75%	163,80	155,1	Nogueira et al., 2001
Simental X Nelore	1,400	19,0% e 75%	256,73	224,4	Benedetti et al., 2002

**Fonte:** Adaptado de Oliveira (2007)

Barbosa (2003) salientou que existem fatores que podem afetar as respostas dos animais frente ao emprego do creep-feeding, como a quantidade e qualidade do pasto, a produção de leite das mães, o potencial genético, idade e sexo dos bezerros, tempo de administração, consumo, qualidade, custo e tipo de suplemento.

## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fase de cria demanda por mais atenção e investimentos, pois é nesta fase da bovinocultura de corte que são identificados os melhores animais para serem destinados à reprodução, como também são produzidos os bezerros responsáveis pela manutenção das fases de recria e engorda. O desempenho dos bezerros na fase de cria apresenta relação direta com o sucesso das fases subsequentes, sendo assim, produzir bezerros saudáveis, bem desenvolvidos e pesados deve ser um dos objetivos do criador, que deve estar atento também à saúde, manutenção do escore corporal e índices zootécnicos de suas matrizes e reprodutores.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, U.G.P. et al. Análise bioeconômica da introdução de período de monta no sistema de produção de rebanhos de cria na região do Brasil central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1198-1206, 2003.
- BARBOSA, F. A. Creep-feeding – uma alternativa de suplementação para bezerros. In: CARVALHO, F. A. N. **Nutrição de Bovinos a Pasto: Aprenda Fácil**. [S.l.]: Aprenda Fácil, 2003.
- BENEDETTI, E. **Produção de Leite a Pasto: Bases Práticas**. Salvador: SEAGRI, 2002. 176 p.
- BESSI, R.; PAULETTI, P.; ARCE, R. D.; NETO, R. M. Absorção de anticorpos em bezerros. II. Estudo no intestino delgado distal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 2325-2331, 2002.
- BETANCOURT, M. C. C.; GÓIS, K. C. R.; PÁSCOA, A. G.; MORALES, A. M. T.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Comparação do desempenho de bezerros Nelore submetidos a dois tipos de desmama. **Rev Colomb Cienc Pecu**, n. 26: Suplemento, p. 320, 2013a.
- BETANCOURT, M. C. C.; GÓIS, K. C. R.; PÁSCOA, A. G.; MORALES, A. M. T.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Influência de dois modelos de desmame sobre a reatividade de bezerros Nelore. **Rev Colomb Cienc Pecu**, n. 26: Suplemento, p. 324, 2013b.
- CAMPOS, W. E.; SAUERESSIG, M. G.; SATURNINO, H. M.; SOUZA, B. M.; AMARAL, T. B.; FERREIRA, F. **Manejo Reprodutivo em Gado de Corte**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005.
- CARVALHO, A. L. et al. **Manejo Sanitário**. 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/manejo.html> Acesso em: 14 set. 2015.
- CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. Avaliação e utilização da condição corporal como ferramenta de melhoria da reprodução e produção de ovinos e caprinos de corte. 2006. In: SIMPÓSIOS DA 43ª REUNIÃO ANUAL DA SBZ, João Pessoa – PB, p. 543-565. **Anais...** Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/36070/1/AAC-Avaliacao-e-utilizacao-da.pdf>. Acesso em: 1 out. 2015.
- FERNANDES, A. F. A. **Associação de escores de condição corporal com características reprodutivas de vacas nelore e desempenho de seus bezerros**. 2012. 77f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal – SP, 2012.
- FERRARINI, C.; MACITELLI, F.; BALDO, R.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. **Guia de Pecuária Sustentável** – Capítulo 1: Bem-estar na fazenda. 2015. Disponível em: <http://www.pecuariasustentavel.org.br/wp-content/uploads/2015/09/Guia-GTPS-cap%C3%ADtulo-1.-Final1.pdf>. Acesso em: 12 ago 2015.
- FERRAZ, J.B.S.; FELÍCIO, P.E.de. Production systems – An example from Brazil. **Meat Science**, v.84 p.238–243, 2010
- FERREIRA, M. C. N.; MIRANDA, R.; FIGUEIREDO, M. A.; COSTA, O. N.; PALHANO, H. B. Impacto da condição corporal sobre a taxa de prenhez de vacas da raça nelore sob regime de pasto em programa de inseminação artificial em tempo fixo (iatf). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, p. 1861-1868, 2013.

GOTTSCHALL, C. S. Indicadores de Produtividade em Rebanhos de Bovinos de Corte e Leite. In: **Bovinocultura – PROMEVET – Programa de Atualização em Medicina Veterinária**. Artmed/ Panamericana Editora Ltda, 1ª ed. Porto Alegre. v. 1, p. 11-49, 2008.

HAFEZ, E. S.; HAFEZ B. **Reprodução Animal**. 6. ed. Barueri, Manole, 2007.

LOBATO, J. F. P.; Müller, A.; Pereira Neto, O. A.; Osório. E. B. Efeitos da idade à desmama dos bezerros sobre o desempenho reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29 (6), p. 2013-2018, 2000 (Suplemento 1).

MARQUE, E. G.; SANTOS, K. J. G.; FARIA, W. N. Implantação de estação de monta em rebanhos de corte. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, Goiás, v.1, n.1, p. 13-21, 2005.

MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H; BRAUNER, C. C.; PIMENTEL, M. A.; BE-NAVIDES, M. V.; FERRAZ, M. V. B. Utilização do escore de condição corporal pós-parto na identificação de vacas de corte mais férteis criadas em sistemas extensivos. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 21, n. 3, p.149-155, 2013.

NOGUEIRA, E. M. G. et al. Efeito da suplementação de bezerros em creep feeding sobre o peso e taxa de gestação de primíparas nelore com baixo escore corporal. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 2, p. 223-224, 2001.

NOGUEIRA, E.; MORAIS, M. G.; ANDRADE, V. J.; ROCHA, E. D. S.; SILVA, A. S.; BRITO, A. T. Efeito do creep feeding sobre o desempenho de bezerros e a eficiência reprodutiva de primíparas nelore, em pastejo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 4, p.607-613, 2006.

OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, M. A. A. F.; LADEIRA, M. M.; SILVA, M. M. P.; ZIVIANI, A. C.; BAGALDO, A. R. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 7, n.1, p. 57-86, 2006.

OLIVEIRA, J. S.; ZANINI, A. M.; SANTOS, E. M. Fisiologia, manejo e alimentação de bezerros de corte. **Arquivo de Ciência Veterinária e Zoologia**, v. 10, n. 1, p. 39-48, 2007.

PACOLA, L. J.; NASCIMENTO, J.; MOREIRA, H. M. Alimentação suplementar de bezerros Zebu: influência sobre a idade dos machos ao abate e das fêmeas a primeira cobertura. **Boletim da Indústria Animal**, v. 34, p. 177-201, 1977.

PACOLA, L. J. et al. Suplementação de bezerros em cocho privativo. **Boletim Indústria Animal**, v. 46, n. 2, p. 167-175, 1989.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; SCHMIDEK, A.; TOLEDO, L. M. **Boas Práticas de Manejo: Bezerros ao Nascimento**. Jaboticabal: Funep, 2006.

PRICE, E. O. et al. Fenceline contact of beef calves with their dams at weaning reduces the negative effects of separation on behavior and growth rate. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 1, p. 116-121, 2003.

SANTOS, K. J. G, et al. Estação de monta: Técnica para Melhorar e Eficiência Reprodutiva. **Jornal das Cidades**. São Luis Montes Belo-GO. 2003, 3p.

SANTOS, A. S.; ABREU, U. G. P.; SILVA E SOUZA, G.; CATTO, J. B. Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa do pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 354-360, 2009.

SELK, G. E.; WETTEMANN, R. P.; LUSBY, K. S. et al. Relationships among weight change, body condition and reproductive performance of range beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 66, p. 3153-3159, 1988.

TARR, S. L. et al. The value of creep feeding during the last 84, 56, or 28 days prior to weaning on growth performance of nursing calves grazing endophyte-infected tall fescues. **Journal Animal of Science**, v. 72, p. 1084-1091, 1994.

VALLE, E. R.; ANDREOTTI, R.; THIAGO, L. R. S. **Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte**. Campo Grande: Embrapa/CNP-GC, 1998.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; VAZ, R. Z. Ganho de peso antes e após os sete meses no desenvolvimento e características quantitativas da carcaça de novilhos nelore abatidos aos dois anos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 1029-1038, 2004.

## CAPÍTULO 6 - TERMINAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE

Fernanda Macitelli Benez  
Welton Batista Cabral

### 1 TERMINAÇÃO DE BOVINOS EM CONFINAMENTO

O cenário da pecuária brasileira atualmente se resume em estreitas margens de lucro devido à instabilidade econômica, imposições legislativas, competição com outras fontes de proteína, concorrência das áreas de produção com outras atividades agrícolas, mercado consumidor internacional mais exigente, entre outros fatores, que fazem com que o pecuarista procure produzir em ciclos mais curtos buscando maior eficiência.

Um dos fatores responsáveis pelo aumento de produtividade na pecuária de corte brasileira é a crescente utilização do confinamento para bovinos na fase final de produção. Dados publicados pela Associação Nacional dos Confinadores (ASSOCON, 2014) revelaram que o número de animais confinados praticamente dobrou entre os anos de 2010 (2,0 milhões de bovinos) e 2014 (4,4 milhões de bovinos). Existem ainda projeções de que, no Brasil, até o ano de 2023 sejam produzidos 2,4 milhões de toneladas de carne oriundas de confinamento, ou seja, praticamente o triplo que em 2013 (RABOBANK, 2014). No entanto, apesar do notável crescimento, ainda são necessários em muitos confinamentos brasileiros importantes ajustes nos manejos (nutricionais, sanitários, entre outros) e na gestão, para que assim o máximo lucro possa ser atingido de forma sustentável.

Atualmente as variáveis mercadológicas e econômicas são os principais aspectos considerados pelos pecuaristas na implantação de projetos de engorda intensiva em currais de confinamento, principalmente em grandes escalas. Entretanto, considerações devem ser feitas quanto à ciência, comercialização e gestão de todos os processos envolvidos nesse sistema.

De acordo com Alencar e Pott (2008), a pecuária de corte intensiva pode contribuir de maneira significativa na promoção do desenvolvimento do setor de produção de carne bovina no país, uma vez que favorece a utilização do potencial e das diversidades genéticas animal e vegetal. Adicionalmente, Macitelli (2015) ressalta que a aplicação de sistemas intensivos de criação vai além da ideia remota de favorecer a produção de bovinos em períodos de menor disponibilidade de forragens, o que coincide com a época de melhores preços da arroba, mas também que esses sistemas de produção atualmente caracterizam-se como adjuvantes da agricultura, uma vez que aumentam a disponibilidade de áreas para a produção de grãos e de outros produtos agrícolas, otimizam o uso de maquinários e mão de obra, além de promoverem maior aproveitamento dos resíduos da produção de importantes culturas do panorama agrícola brasileiro.

Entretanto, para que os pecuaristas possam empregar o confinamento como um sistema de terminação rentável se faz necessário conhecer intimamente os fatores que podem afetar a lucratividade, e acima de tudo, os riscos que esse sistema pode apresentar ao ambiente e animais, os quais afetam diretamente o principal parâmetro que o pecuarista utiliza para avaliação rápida e parcial dos resultados: o ganho de peso dos animais.

Deste modo, destacamos como princípios básicos para obtenção de lucro de um confinamento a disponibilidade de animais e alimentos de qualidade com o menor custo possível, instalações e estruturas adequadas, valor favorável da arroba no abate, mão de obra qualificada, plano nutricional otimizado, controle de gestão rígido sobre os processos e preocupação com o bem-estar dos animais.

## 2 MANEJOS DOS ANIMAIS

### 2.1 Transporte e condução dos animais

De maneira geral, os bovinos são submetidos ao transporte até o confinamento poucos dias antes do início dele, sendo a maior parte transportada por caminhões. No entanto, poucos são os produtores que se atentam aos problemas causados pelo transporte no desempenho dos animais.

Durante o transporte e suas atividades anexas (como a espera no curral, embarque e desembarque) os animais são expostos a várias condições adversas como falta de alimentos (especialmente água), mistura de animais de diferentes procedências, ambiente desconhecido, fadiga, calor ou frio, luz, restrições de espaço, entre outras, que causam traumatismos e estresse, reduzindo a imunidade e afetando o desempenho e a qualidade da carne.

Fell et al. (1999) destacam que os principais problemas de saúde que os bovinos desenvolvem no início do período de confinamento, principalmente respiratório, são resultados de problemas ambientais como a poeira, mas também são potencializados pela baixa imunidade causada pelo transporte e manejos realizados com os animais antes de serem confinados.

Deve ser ressaltado também que a maioria das contusões que ocorrem tanto no transporte como na condução e manejo no curral são internas (invisíveis), causam dor e demoram dias para serem cicatrizadas, o que pode afetar o apetite dos animais e assim o desempenho. Desse modo, estratégias que possam minimizar os efeitos transitórios do ambiente pastoril para o confinamento sobre os animais devem ser consideradas e implementadas, visando à adaptação dos animais não somente a dieta, mas ao ambiente confinado.

### 2.2 Adaptação

Segundo Silva (2000), existem dois pontos de vista para a conceituação do termo adaptação. O primeiro é genético, e define adaptação como sendo o conjunto de alterações nas características herdáveis que favorecem a sobrevivência de uma população de indivíduos em um determinado ambiente. O segundo é biológico, resultado da ação conjunta de características morfológicas, anatômicas, fisiológicas, bioquímicas e comportamentais, no sentido de favorecer a sobrevivência e promover o bem-estar de um organismo. Assim quanto mais adaptado o animal, em termos genéticos e biológicos, maiores serão suas chances de desenvolver todo seu potencial produtivo em determinada situação ambiental e climática.

Na chegada ao confinamento, os animais necessitam se adaptar a várias condições adversas e incomuns a sua rotina diária, sendo a alteração da dieta um dos principais desafios ao animal. Assim, com o intuito de minimizar os efeitos deletérios da mudança na dieta dos animais, os profissionais que trabalham com nutrição de bovinos em confinamento têm lançado mão de estratégias de adaptação gradativa destes à nova situação.

Protocolos de adaptação em períodos excessivamente curtos podem permitir a ocorrência de distúrbios ruminais, que se prolongados comprometem o ganho de peso diário, aumentam o custo da arroba produzida, comprometendo a exploração eficiente do sistema (TORQUATO et al., 2012).

O período de adaptação dos animais, visando preparar o ambiente ruminal para recebimento de grande quantidade de carboidratos não fibrosos, pode durar de 10 a 20

dias. Assim, existem diversos manejos alimentares de adaptação que podem ser adotados com essa finalidade, sendo as principais estratégias de adaptação relatadas na literatura: a utilização de múltiplas dietas ou protocolo de escada, a utilização da dieta final limitada pela quantidade ou adaptação por restrição e a utilização de uma única dieta com menor teor de energia (MILLEN et al., 2009).

Utilizar aditivos alimentares nessa fase de adaptação pode facilitar a transição de uma dieta rica em alimentos volumosos, para outra rica em alimentos concentrados, através da restrição do crescimento de algumas bactérias indesejáveis no ambiente e manipulação do perfil microbiano do rúmen. Um exemplo é a virginiamicina, produto da fermentação da bactéria *Streptomyces virginiae*, que ajuda a estabilizar a fermentação ruminal e a diminuir a variação no consumo alimentar, sendo um potente inibidor da produção de ácido láctico (ROGERS et al., 1995).

O protocolo de adaptação por restrição da dieta final com incrementos gradativos até atingir o consumo ad libitum tem como vantagem a facilidade de se trabalhar com uma única dieta, porém a desvantagem deste protocolo é a competição entre os animais no cocho, o que gera consumo excessivo de MS por alguns animais (podendo culminar em distúrbios metabólicos) e consumo subótimo por outros, comprometendo o ganho de peso. Bevans et al. (2005) destacam que mesmo com a adoção de protocolos de adaptação às dietas, alguns animais podem apresentar acidose, sendo este fato relacionado principalmente às variações nas respostas individuais à adaptação ao novo ambiente.

Vale ressaltar que, a adaptação nutricional não é o único desafio aos animais ao chegarem ao ambiente de confinamento. Quando os animais são colocados em um sistema intensivo, primeiramente, haverá um período de adaptação ao novo ambiente, uma vez que ao mudar da pastagem para o confinamento, o animal estará exposto a severas alterações que vão além da substituição de dieta rica em fibra por outra mais concentrada, mas também pela dependência direta do homem para o atendimento de recursos essenciais (como oferta de alimento e água, por exemplo), oferecimento dos alimentos em pequenos reservatórios, mistura de animais de diferentes rebanhos no mesmo lote, ausência de sombra e substituição de amplo espaço por área restrita, aliados à alta densidade de animais (MACITELLI, 2015).

O modo como os lotes são formados para engordarem nos currais de confinamento brasileiros é um elemento que afeta a socialização dos animais e que deve ser considerado previamente, dado seus potenciais efeitos sobre o bem-estar dos animais e a produtividade. Apesar das recomendações de que se devem formar os lotes previamente à entrada no confinamento, bem como oferecer condições para que os animais se adaptem com antecipação ao novo tipo de dieta e ao lote, esses procedimentos são pouco utilizados (BONIN, 2010).

O estudo desenvolvido por Takeda (2003) com bovinos confinados confirma as vantagens da formação prévia dos lotes, ao mostrar que o comportamento e os batimentos cardíacos dos animais são alterados negativamente quando são colocados em grupos com indivíduos não familiares. Além disso, há relatos (RUSHEN, 1987, FÆREVIK et al., 2007) de que a familiaridade entre os bovinos está diretamente relacionada com o ganho de peso, provavelmente porque em lotes de animais familiarizados há menor ocorrência de interações agonísticas (como brigas e montas) e maior frequência de interações sociais positivas.

Diante do exposto é recomendável, sempre que possível, familiarizar os animais não apenas ao seu novo lote e alimento, mas também à forma de se alimentarem (nos cochos), às pessoas e aos sons de maquinários. Para tanto, se faz necessário manter o mesmo lote em um piquete ou pasto recebendo concentrado por alguns dias antes do início do

confinamento. Dados parciais de um estudo realizado recentemente por Macitelli et al. (em preparação) evidenciam a importância da familiarização (adaptação) dos bovinos 20 dias antes do confinamento, uma vez que a frequência de brigas e montas entre os animais dos lotes familiarizados foi aproximadamente 60% menor nos primeiros 15 dias e o ganho de peso diário em média 160g maior. Dessa maneira, pode-se afirmar que o máximo lucro do confinamento somente será possível se ações pré-confinamento forem implementadas, visando preparar o animal para esse ambiente adverso e incomum a sua rotina.

### 2.3 Estresse por calor

Além dos recursos alimentares existem outros considerados importantes para os bovinos, sendo a disponibilidade de sombra um deles. No Brasil a alta temperatura do ambiente é um dos principais fatores relacionados ao estresse dos animais, no entanto, ressalta-se que a temperatura interna dos bovinos não advém apenas da radiação solar e do ambiente, mas também do metabolismo, da fermentação ruminal e da atividade muscular (PEREIRA, 2005).

O estresse por calor se desenvolve quando o total de calor adquirido (combinando efeitos do ambiente com fatores metabólicos) excede a capacidade de perda de calor pelo animal, levando ao aumento da temperatura corporal, alterando comportamentos e debilitando funções fisiológicas (MITLOHNER et al., 2002).

Em condições de estresse térmico, os animais acionam mecanismos adaptativos que implicam diretamente em mudanças na taxa metabólica, temperatura corporal, frequência respiratória, frequência cardíaca, alterações hormonais e metabólicos sanguíneos e no comportamento. Outro efeito direto do estresse térmico é no consumo de alimentos, que pode reduzir entre 10 e 35% em temperaturas acima de 35°C, principalmente em condições de confinamento (CONRAD, 1985). Todas as mudanças citadas ocorrem para promover a adaptação do organismo ao meio, e geralmente implicam em perdas para o animal e conseqüentemente para a produção.

Os animais sinalizam quando estão saindo da zona de conforto térmico e entrando em estresse. De acordo com Ansell (1981) os seguintes sinais visíveis de estresse por calor, em ordem de gravidade, podem ser destacados: o animal se recusa a deitar, a não ser que o piso tenha água ou seja mais frio que o ar; faz movimentos com a cabeça na tentativa de molhá-la no cocho de água; aumento da taxa de respiração, que não é considerada grave até ao início de profundos e rápidos movimentos do flanco; aumento da temperatura retal, temperatura >41°C requer tratamento imediato; respiração de boca aberta, cabeça estendida, língua para fora, salivação abundante, nesse caso o estresse térmico é caracterizado como avançado.

Diversas estratégias são utilizadas por pesquisadores na tentativa de controlar o estresse por calor em animais de produção, dentre elas: modificar os horários de alimentação (BROSH et al., 1998; DAVIS et al., 2003), alterar a concentração energética da dieta (MADER et al., 1999), utilizar aspersores de água (SCHÜTZ et al., 2011) e/ou utilizar sombreamento natural ou artificial (MITLOHNER et al., 2002; GAUGHAN et al., 2010; BLAINE e NS AHLAI, 2011; MACITELLI et al., 2012).

O sombreamento natural aparenta ser mais viável economicamente, pois além de minimizar o calor nos animais, proporciona ganhos ambientais. No entanto, a disponibilização deste pode ser um processo lento, já que depende de crescimento das árvores. Sendo assim, alguns produtores optam pelo emprego de sombreamento artificial.

Segundo Sullivan et al. (2011), há poucos estudos demonstrando qual é a necessidade em área de sombra para bovinos de corte confinados. Sendo assim, submeteram 126

animais a quatro tratamentos: sem acesso a sombra e sombreamento com áreas de 2,0, 3,3 e 4,7 m<sup>2</sup>/animal. Os autores concluíram que o tratamento de 2,0 m<sup>2</sup> de sombra/animal não foi suficiente para garantir bem-estar aos bovinos, quando comparado aos tratamentos de 3,3 m<sup>2</sup> e 4,7 m<sup>2</sup>. Além disso, os animais dos dois últimos tratamentos apresentaram melhores resultados de ganho de peso diário,

Alguns estudos, como de Mitlöhner et al. (2001, 2002) com novilhas confinadas durante o verão no oeste do Texas, evidenciaram que o uso de sombreamento associado à aspersão, além de proporcionar melhoria no ganho de peso diário, qualidade de carcaça, e bem-estar dos animais (avaliado pela redução da taxa respiratória e a diminuição de comportamentos sociais agonísticos, como a monta e briga), apresentou melhor retorno econômico. Resultados semelhantes foram encontrados por Macitelli et al. (2012) utilizando bovinos da raça nelore confinados em Mato Grosso, onde os animais com acesso à sombra (4m<sup>2</sup>/animal), apresentaram ganho superior de 120g por dia.

Os pesquisadores Blaine e Nsahlai (2010) sugerem que animais confinados sem acesso à sombra requerem em torno de quatro dias adicionais para alcançar o peso vivo final semelhante ao dos animais com acesso à sombra. Desse modo, o fornecimento do sombreamento foi novamente associado a um benefício econômico relacionado com o bem-estar dos animais.

No entanto, apesar das evidências da importância dos efeitos de sombreamento sobre as características produtivas e no bem-estar dos animais, ainda são poucos os produtores brasileiros que se preocupam com a disponibilidade desse recurso.

## 2.4 Sanidade

É comum a maioria dos produtores utilizar apenas como manejo sanitário a aplicação de vacinas (geralmente contra clostridioses, aftosa e raiva) e vermífugo, que são realizadas comumente seguindo um calendário obrigatório e no início do período de terminação, que muitas vezes coincide com o dia da formação dos lotes. No entanto, nesse tipo de manejo há dois aspectos que devem ser mais bem entendidos. Primeiramente, o manejo no curral necessário para a aplicação desses medicamentos, os próprios medicamentos e a entrada dos animais em um novo ambiente desconhecido (como no confinamento) são fatores que decrescem a imunidade dos animais, portanto recomenda-se que não sejam realizados ao mesmo tempo. O segundo aspecto é o conceito de saúde, que segundo a Organização Mundial da Saúde, não é a mera ausência de doença ou injúria, e sim é um estado de completo bem-estar físico, mental e social.

Pires (2004) cita os principais problemas que acometem a saúde dos bovinos confinados: botulismo, dermatomicose, dermatofilose, timpanismo, pneumonia, acidose láctica, laminite, intoxicação por ureia, parasitismo e patologias ligadas ao estresse, todas advindas de manejo ineficiente, podendo estar relacionadas aos próprios animais, alimentos e água oferecidos e à alta densidade populacional.

Muitos dos problemas de saúde em bovinos podem ser potencializados pelas alterações ambientais provocadas pela restrição de espaço, como a crescente presença de lama (MADER, 2011) e/ou poeira (WEST, 2011), além dos agentes tóxicos (MAY et al., 2012) e patogênicos (EDWARDS, 2010) presentes nelas. Os agentes químicos e biológicos presentes na poeira e lama, associados à redução da imunidade decorrente do estresse causado pelo confinamento (FELL et al., 1999), são os principais responsáveis pelas ocorrências de

doenças respiratórias (EDWARDS, 2010), que causam de 70 a 80% dos casos de morbidade e de 40 a 50% dos casos de mortalidade nos bovinos confinados (SMITH, 1998).

A presença de poeira está relacionada com o tamanho das partículas do solo, condições climáticas, movimentação dos animais e de veículos (West, 2011), já o acúmulo da lama está associado às falhas no sistema de drenagem das instalações, acompanhado ao acúmulo de dejetos dos animais e maior ocorrência de chuva (MADER, 2011). SCHARWTKOPF-GEINSWEIN et al. (2012) alertaram quanto aos possíveis efeitos deletérios causados pela presença constante e abundante de lama, como claudicação (manqueira), doenças nos cascos, injúrias na pele e dificuldade de caminhar e deitar, que afetam negativamente o desempenho dos bovinos confinados (MADER, 2001; TAYLOR et al., 2010).

Dessa forma, o manejo sanitário dos animais confinados deve ir além da preocupação com vacinas e vermífugo, mas também o cuidado com fatores ambientais (como poeira, lama, estresse social, entre outros) que podem potencializar o aparecimento de doenças, contusões e até mesmo apatia, responsáveis pela redução do desempenho dos animais e lucratividade do sistema.

## 2.5 Alimentação

O manejo alimentar dos bovinos confinados é considerado pelos confinadores o fator mais relevante no custo final da produção, uma vez que representa mais de 70% do custo total, sendo deste, 2/3 referentes ao custo do alimento concentrado (RESTLE e VAZ, 1999). Assim, se faz necessária a adoção de técnicas que busquem maior eficiência no manejo nutricional, que inclui não somente o valor nutricional do alimento, mas também a redução de custos na aquisição, transporte, armazenamento e distribuição dele.

Diante disso, a utilização de resíduos da agroindústria, como DDG (sigla em inglês para grão de destilaria seco), melaço de soja, e ainda da indústria alcooleira (bagaço de cana) dentre outros, torna-se fundamental para reduzir custos e viabilizar o sistema. Entretanto, o emprego de um subproduto é diretamente dependente da região onde o confinamento se encontra.

Formular uma dieta para a obtenção do máximo lucro através de alimentos alternativos (subprodutos/resíduos da agroindústria) pode gerar grandes benefícios à lucratividade da atividade, desde que o desempenho animal não seja comprometido. Por exemplo, quando possível reduzir em apenas 5% o custo da dieta seria possível obter uma economia da ordem de R\$ 230.000,00 (duzentos e trinta mil reais), considerando um confinamento de 10.000 animais com peso médio de 460 kg de peso vivo, consumo médio de 2,35% do peso vivo em matéria seca por um período de 95 dias, e custo da dieta na matéria seca de R\$ 0,450/kg.

Além da escolha dos alimentos que vão compor a dieta, a proporção de cada um deles é de extrema relevância, pois tem relação direta com o custo de produção e desempenho dos animais. Estudo realizado no Brasil, por Millen et al., (2009), envolvendo 31 nutricionistas, responsáveis pelo atendimento de 3.163.750 animais confinados, mostrou que em relação à participação de ingredientes volumosos nas dietas, a inclusão média (em % da matéria seca) utilizada foi de 28,8%, e 77,4% dos nutricionistas utilizavam entre 56,0 e 80,0% de concentrado na matéria seca total da dieta. Desse modo, percebe-se que as dietas dos confinamentos apresentam maiores inclusões de grãos, que possibilita grandes ganhos em produtividade e eficiência de fornecimento, porém aumentam-se os riscos em relação à saúde dos animais, exigindo maiores cuidados no manejo nutricional. Outros itens importantes dentro da nutrição dos bovinos em confinamento são o planejamento e o controle do fornecimento da dieta, ou

seja, o chamado “manejo de cocho”, que tem o objetivo de reduzir variações no consumo de ração pelos animais. Os principais métodos de manejo de cocho utilizados nos confinamentos são: com ajuste de sobras ou o sem sobras, geralmente denominado “cocho limpo”. O manejo de cocho sempre envolve três procedimentos básicos: “leitura de cocho”; observação do comportamento ingestivo dos animais; e registro da oferta e do consumo de ração (OWENS, 2007).

Para um melhor aproveitamento da dieta pelos bovinos confinados, recomenda-se que esta seja dividida no mínimo em quatro tratos ao longo do dia. Segundo um levantamento realizado por Oliveira et al. (2011) sobre as recomendações nutricionais e práticas de manejo adotadas por nutricionistas de bovinos confinados no Brasil, cerca de 60% dos entrevistados relataram que realizavam quatro ou mais tratos aos animais diariamente. A quantidade de ração fornecida deve ser maior no último trato (final do dia), pois além de ser no início dos horários mais frescos, o próximo trato vai ocorrer após mais de 12 horas. Outra recomendação é manter o cocho com menor oferta de alimento nos horários mais quentes do dia. Um exemplo para quem realiza quatro tratos aos bovinos confinados é que no último sejam ofertados 40% do total da dieta e nos demais 20% em cada um.

Pensando em eficiência, antes do primeiro trato pela manhã, deve-se realizar a “leitura de cocho”, que consiste em uma nota (escore) atribuída por uma pessoa previamente treinada à quantidade de alimento presente no cocho após a sua avaliação visual. O objetivo desse manejo é ajustar a quantidade de ração que será fornecida naquele dia, considerando o consumo dos animais no dia anterior. Esse ajuste visa evitar desperdícios, não limitar o consumo de matéria seca e principalmente maximizar o consumo dos animais. Existem vários escores para leitura de cocho, mas o sistema de avaliação mais simples e recomendado é um modelo que considera tanto a quantidade de sobra no cocho como o comportamento dos animais, como mostra a Tabela 1.

**Tabela 1.** Escores para avaliar visualmente o cocho e definir a quantidade de ração a ser oferecida por dia

Escore	Condição do cocho	Comportamento dos bovinos	Quantidade de ração
2	Vazio	Maioria dos animais (mais que 50%) está de pé em frente ao cocho	Aumentar 10% da quantidade de ração em relação ao dia anterior
1	Vazio	Poucos animais (menos que 25%) estão de pé na frente do cocho	Aumentar 5% da quantidade de ração em relação ao dia anterior
0	Vazio ou com 5 a 10% da quantidade de ração ofertada no último trato. É possível ver o fundo do cocho com facilidade	A maioria dos animais está calma e não espera por ração.	Mesma quantidade de ração em relação ao dia anterior
1	Presença de um pouco de ração (cerca de 20% da quantidade de ração ofertada no dia anterior). Não é possível ver o fundo do cocho	Aproximadamente metade dos animais está em pé e metade deitada	Reduzir em 5% a quantidade de ração em relação ao dia anterior
2	Cheio	Maioria dos animais está deitada e ruminando	Reduzir em 10% a quantidade de ração em relação ao dia anterior

**Fonte:** Adaptado de Pritchard e Burns (2003)

O comportamento ingestivo dos animais serve de parâmetro para avaliar a eficiência da oferta de alimentos a eles. Segundo HORTON (1990), quando o vagão tratador chega ao piquete o ideal seria que: 25% dos animais estivessem na linha de cocho esperando; 50% estivessem se dirigindo para o cocho; e 25% estivessem se levantando, deitados ou mesmo ruminando.

OLIVEIRA et al. (2011) identificou que, durante a leitura de cocho, mais de 63% dos produtores adotam como normal uma sobra de ração de 1% a 3%, e que 15,2% adotam de 3% a 5%. Se for considerada normal uma sobra de 3% da dieta fornecida durante todo período de confinamento, ela se transforma em desperdício. Tomando como exemplo o confinamento citado de 10 mil animais e suas condições, tem-se ao final do período de engorda um prejuízo de aproximadamente R\$ 138.000,00 (cento e trinta e oito mil reais). É preciso considerar com muita cautela se as sobras presentes nos cochos durante a “leitura” estão sendo consumidas pelos animais ou se estão sendo descartadas.

Ressalta-se que se no momento da “leitura” houver ração fermentada a mesma dever ser descartada, e ainda que o fornecimento demasiado de alimento pode permitir que o animal selecione o alimento de sua preferência, e assim ingira ração desbalanceada, o que pode provocar distúrbios digestivos e metabólicos e, conseqüentemente, queda no desempenho.

Um grave problema de manejo nutricional em confinamentos é a oscilação de consumo de matéria seca. A ausência de um ajuste rigoroso no fornecimento de ração pode levar os animais a consumirem excessivamente ração num dia, e no próximo reduzirem o consumo de alimentos. Esse desajuste provoca sérios distúrbios metabólicos, uma vez que leva o animal a sobrecarregar as funções metabólicas dos órgãos do trato digestório, desperdiçando energia que deveria ser convertida em ganho de carcaça. As oscilações de pH no ambiente ruminal é o fator desencadeador de vários problemas de saúde e desempenho dos animais. De acordo com Bevans et al. (2005) indivíduos que apresentam maior variação de pH ruminal consomem menos MS.

## **2.6 Espaço e tamanho de lote**

Quando o espaço é suficiente para os animais se manterem afastados uns dos outros, a expressão da agressividade pode ser reduzida, dada a possibilidade de diminuição de encontros competitivos (FRASER, 1980). Por outro lado, quando os bovinos em condições de alta densidade populacional não podem evitar a violação de seu espaço individual, há aumento das interações agonísticas e estresse social (KONDO et al., 1989). Entretanto, quando os grupos são muito grandes os bovinos podem ter dificuldades em reconhecer seus pares e em memorizar o status social de cada um deles, o que também aumentaria a incidência das interações agressivas (HURNIK, 1982). Como resultado, é esperado que bovinos mantidos em grupos numerosos e com alta densidade tenham redução do desempenho individual (CZAKO, 1983) e apresentem anomalias comportamentais como a monta (SYME e SYME, 1979). Assim, espera-se que o tamanho dos lotes em confinamento apresente importante papel na definição da hierarquia de dominância e, conseqüentemente, na utilização dos recursos disponíveis, em particular no espaço em si e no acesso aos recursos, como alimento e sombra.

Na literatura científica brasileira são escassas as recomendações de disponibilidade de espaço e tamanho dos lotes para bovinos confinados, e geralmente são realizadas sem qualquer consideração a respeito do comportamento social dos bovinos, baseando-se

em indicações técnicas internacionais, as quais também são conflitantes devido às particularidades de cada país ou região onde os bovinos são confinados, onde existem diferentes instalações e tempo de permanência no confinamento em função do clima, raças e idade dos animais.

No Brasil, disponibiliza-se em média 12 m<sup>2</sup>/animal, mas não existe um consenso, sendo recomendado por técnicos de 8 a 50 m<sup>2</sup>/animal (SOUZA et al., 2003; QUADROS, s.d.). O tamanho do lote também é muito variável, sendo utilizado, em média, entre 80 e 200 animais por lote. PETHERICK (2007) destaca que a indicação de disponibilidade de espaço para a criação de animais é um tema muito complexo, uma vez que esta pode variar com o tamanho do grupo e como os membros do grupo dividem esse espaço ao longo do tempo.

De acordo com Quintiliano e Paranhos da Costa (2006), os espaços físico e social dos bovinos devem ser respeitados e que lotes muito grandes, com mais de 120 animais, devem ser evitados, devido à dificuldade de reconhecimento dos indivíduos do grupo. Essa recomendação foi baseada nos resultados do estudo conduzido por Kondo et al. (1989), que indicaram que a formação de lotes com mais de 120 bovinos pode levar ao aumento nas disputas entre os animais, o que prolongaria a fase de adaptação ao regime de confinamento.

Ressalta-se que geralmente as instalações (currais) são dimensionadas para um número determinado de animais, que devem ser alojados sob constante densidade. Entretanto, muitas vezes aumenta-se o número de animais do lote e assim restringe-se o espaço por animal, limitando a liberdade de movimento deles, o que pode gerar problemas sociais (como o aumento de disputas e montas), ambientais (como a presença de poeira e lama) e emocionais (como medo e apatia), que resultam na redução do ganho de peso devido à dificuldade de se formar a hierarquia entre os bovinos e redução das chances de os subordinados acessarem os recursos (exemplo: alimento) (GRETER et al., 2013), e aumento das chances de os animais desenvolverem doenças (MACITELLI, 2015). Assim, maior relevância deve ser dada à disponibilidade de espaço como ao tamanho dos lotes, e ao potencial efeito desses fatores sobre a expressão do potencial produtivo dos animais.

Estudo recente, realizado em um confinamento comercial em Mato Grosso, testou o mesmo número de animais por lote (150) em três disponibilidades de espaço: 6, 12 e 24m<sup>2</sup>/animal. Em geral, os resultados mostraram que 24m<sup>2</sup>/animal ofereceu melhores condições ambientais para realizar a fase de terminação dos bovinos que os demais tratamentos, evidenciada pela menor frequência de ocorrência de poeira e profundidade da lama, menores porcentagens de animais com corrimentos nasal e ocular e com problemas de locomoção, além de menor porcentagem de animais com diagnóstico de bronquite, enfisema pulmonar, nefrite e cisto urinário. Além disso, essa disponibilidade de espaço apresentou maior ganho de peso médio diário (1,60; 1,69 e 1,77 kg/dia para 6, 12 e 24m<sup>2</sup>/animal, respectivamente) e menor número médio de hematomas novos e superficiais por carcaça (MACITELLI, 2015). Outros estudos realizados na Europa e Estados Unidos como os de MADER (2011), GYGAX et al. (2007) e GUPTA et al., 2007 afirmam que a disponibilidade de espaço afeta diretamente a qualidade do ambiente e o desempenho dos bovinos confinados.

## **2.7 Bebedouro e cochos**

Um princípio obrigatório e básico num confinamento: os bebedouros precisam estar sempre limpos, com água disponível e acesso livre dos animais a eles. De acordo com

NRC (2001), a quantidade diária de água ingerida pode ser um dos maiores limitadores de consumo de matéria seca.

De modo geral, utiliza-se um bebedouro para cada dois currais na divisão de cerca. Deve-se considerar a altura da instalação dos bebedouros e cochos, o material utilizado na construção, que deve ser durável, de fácil limpeza e manutenção, como também a distância da fonte de água e sua vazão. Mais importante que ter um bebedouro cheio de água é a velocidade com que esta chega ao bebedouro para enchê-lo. Reduzir o investimento na disponibilidade de água aos animais pode ser uma economia desvantajosa, já que o custo de um bebedouro é irrisório diante da importância que o consumo de água tem no desempenho dos bovinos.

Com relação à disponibilidade de espaço no cocho, ainda são escassas as recomendações na literatura científica. Geralmente, as recomendações técnicas (de campo) indicam para cada animal o espaço de 30 a 50 cm de cocho, sendo importante considerar sempre a relação de volumoso e concentrado da dieta, a frequência de fornecimento e homogeneidade do lote.

### **3 A TERMINAÇÃO DE BOVINOS EM PASTAGEM**

A exploração econômica da bovinocultura de corte brasileira tem como base o uso da pastagem como o principal recurso alimentar (ANDRADE e PRADO, 2011). O Brasil possui aproximadamente uma área de 152 milhões de hectares de pastagens, dos quais cerca de 60 milhões de hectares se encontram na região Centro-Oeste e mais especificamente, 20 milhões de hectares estão presentes no estado de Mato Grosso (MAPA, 2013).

Dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2013) mostram que as áreas de pastagens no Brasil diminuíram 8% nos últimos 36 anos, enquanto o número de bovinos dobrou, passando de 102 milhões para aproximadamente 204 milhões de animais. Segundo o MAPA, os fatores responsáveis pelo constante aumento de produção de carne no Brasil são os investimentos em rodovias, pesquisas, comunicação, energia elétrica, exportação e crédito agrícola, no entanto, a redução do ciclo de produção devido ao investimento do produtor em genética, nutrição e sanidade deve ser ressaltada.

De acordo com Paulino et al. (2000) a redução do ciclo de produção na pecuária de corte é possível desde que haja o aumento da capacidade de suporte das pastagens, o incremento das taxas de natalidade e a precocidade produtiva, que envolve rapidez de acabamento e pouca idade ao início da vida reprodutiva. No entanto, existe um grande desafio ao produtor: produzir diante do cenário brasileiro, reduzindo o ciclo de produção e melhorando a qualidade da carne, de maneira competitiva, rentável e sustentável.

Em condições tropicais, uma das limitações à máxima produção animal em pastejo é a estacionalidade de produção de matéria seca das gramíneas tropicais perenes, em que cerca de 80% da produção de biomassa é obtida no período das águas, quando essa produção é rápida e em curto espaço de tempo. Segundo Postiglioni (1987), cerca de 25% da produção do animal acumulada na primavera-verão-outono pode ser perdida no inverno. Isso ocorre devido a falta de chuva e alteração do fotoperíodo, resultando em baixa disponibilidade de forragem e redução de sua qualidade. De acordo com RESENDE et al. (2005), bovinos mantidos apenas em pastagem no período de outono-inverno são caracterizados como os famosos bois sanfonas, que perdem aproximadamente 20% do peso vivo nesse período e ganham peso durante a primavera e o verão, o que aumenta a idade de abate, prejudicando a qualidade da carne e a rentabilidade do sistema.

Considerando a necessidade do aumento da eficiência produtiva para viabilização comercial da atividade pecuária, se faz necessário o emprego de técnicas nutricionais objetivando contornar o problema da estacionalidade na produção e qualidade das pastagens, como também o emprego de manejos que respeitem a saúde e a biologia dos bovinos. Porém, um dos maiores entraves ainda para a intensificação da produção animal em pastagem é a ausência de programas de adubação, manejo coerentes para a máxima produção de forragem, uso de suplementos, capacitação da mão de obra e investimentos em estruturas simples, como cochos.

### **3.1 Manejo nutricional de bovinos mantidos em pastagem**

O longo período de terminação de bovinos mantidos em pastagem recebendo apenas suplementação de minerais tem se mostrado cada dia menos eficiente, principalmente pelo baixo e demorado retorno econômico do capital investido. Sendo assim, se faz necessário reduzir a idade de abate dos bovinos mantidos em pastagem, e para tal o ganho de peso diário desses animais deve ser próximo do potencial genético deles, atingindo ganhos em peso acima de 0,8 kg/dia (FERNANDES et al., 2010).

Segundo PAULINO et al., (2000), a exploração racional dos bovinos em pastagens envolve estratégias que permitam a maximização da energia, a minimização do tempo de alimentação e a otimização do balanço nutricional. Os mesmos autores ainda destacam que a produção animal é função do consumo, valor nutritivo (composição química e digestibilidade dos nutrientes) e eficiência de utilização do alimento disponível.

O valor nutritivo de uma forragem é afetado não apenas pela estacionalidade da produção, mas também pela idade da planta. Forragens que deixam de ser pastejadas no momento correto envelhecem, ocorrendo aumento dos carboidratos estruturais em detrimento dos carboidratos solúveis, redução dos teores de proteína e da digestibilidade. Este fato é responsável pela redução na ingestão de matéria seca pelos animais devido à diminuição da taxa de passagem do alimento pelo trato digestivo do bovino (VAN SOEST, 1994).

Nesse contexto, a suplementação energética e/ou proteica das pastagens pode constituir-se em ferramenta auxiliar para melhorar o valor nutritivo da dieta e o desempenho individual dos animais, aumentar a taxa de lotação dos pastos, incrementando a produção total de carne por unidade de área, melhorar a qualidade da carcaça dos animais e a eficiência reprodutiva, como também favorecer a preparação dos animais que serão terminados em confinamento, encurtando o período dele (LUCHIARI FILHO, 1998; EUCLIDES e MEDEIROS, 2005; CORREA, 2006; COSTA, 2007).

Ressalta-se que o termo suplementação é muitas vezes usado inadequadamente, uma vez que o alimento fornecido pode compor toda a dieta do animal. Assim, suplemento deve ser considerado como um complemento da dieta, o qual supre os nutrientes deficientes na pastagem (REIS et al., 1997). Existem basicamente dois objetivos para a utilização de suplementos, sendo: suprir nutrientes limitantes à manutenção ou incrementar o ganho de peso vivo, tornando a exploração mais lucrativa (PESQUEIRA-SILVA et al., 2015). Adicionalmente, Reis et al. (1997) afirmam que o uso de suplementos além de corrigir a deficiência de nutrientes da forragem; aumenta a capacidade de suporte das pastagens; fornece aditivos, promotores de crescimento e/ou medicamentos como também auxilia no manejo das pastagens. Segundo Paulino (1999), o fornecimento de nutrientes via suplementação pode possibilitar desempenho diferenciado aos animais, desde a simples manutenção de peso, passando por ganhos moderados de 200 a 300 g/dia, até ganhos de 500 a 600 g/dia.

As principais alterações observadas quando se fornecem suplementos energético e/ou proteico para animais mantidos em pastagens é a ocorrência de três efeitos associativos: substitutivo, aditivo ou suplementar e combinado.

O efeito substitutivo é caracterizado pela diminuição do consumo de energia digestível oriunda da forragem, enquanto observa-se aumento no consumo de concentrado, mantendo assim constante o consumo total de energia digestível indicando que a ingestão do suplemento substituiu a de pasto. Segundo Minson (1990), o fornecimento de suplemento proteico-energético no período seco para bovinos pode substituir o consumo de forragem em até 64%. Revisão de publicações nacionais realizada por Malafaia et al. (2003), mostrou que o fornecimento de suplemento proteico-energético em quantidade superior a 0,2% do peso vivo tende a reduzir o consumo de forragem, principalmente quando o suplemento apresenta altos teores de carboidratos não fibrosos de rápida fermentação.

O efeito substitutivo da forragem pelo concentrado pode ter duas vantagens: uma de proporcionar aos animais nutrientes necessários para manutenção e produção em situações em que a disponibilidade de forragem está comprometida; a outra vantagem é o aumento da taxa de lotação. CORREA (2006) comparou o efeito do fornecimento de suplemento mineral com o fornecimento de suplementação concentrada nas quantidades de 0,3; 0,6 e 0,9% do peso corporal para bovinos mantidos em pastos de *Brachiaria brizantha* (cv Marandu) no período das águas, e verificou acréscimo linear no ganho de peso diário individual (0,595; 0,673; 0,810; 0,968 kg, respectivamente) e no ganho de peso por área (490; 683; 776; 1015 kg, respectivamente). Resumidamente, a suplementação em quantidade de 0,9% do peso vivo propiciou acréscimo de 35,5% na taxa de lotação dos pastos, 62,7% no ganho individual e de 107% no ganho/área. Entretanto, ZERVOUDAKIS et al. (2011) salientam que as estratégias de suplementação devem ser continuamente avaliadas quanto à sua duração, níveis de fornecimento e ingredientes utilizados, para que se possa atingir maior viabilidade econômica nesse sistema produtivo.

Já o efeito aditivo ou suplementar refere-se ao aumento do consumo total de energia digestível devido ao incremento no consumo do concentrado, podendo o consumo de forragem permanecer o mesmo ou aumentar. De acordo com o NRC (1984), o consumo de uma forragem com baixo nível de proteína é incrementado quando uma pequena quantidade de suplemento proteico for fornecida. Contudo, quando mais de um quilo de suplemento é ofertado, o consumo de forragem pode ser reduzido por substituição. De acordo com Horn e McCollum (1987), o consumo de suplemento em até 0,70% do peso vivo (PV) em concentrado não reduz o consumo de forragem. Resultados de estudos realizados em condições tropicais brasileiras mostraram que desde que se tenha disponibilidade de forragem ad libitum, o consumo de forragem na época da seca começa a diminuir quando os bovinos são suplementados com mais de 0,5% do peso vivo, contudo o mesmo não foi observado no período das águas (SILVA et al., 2010).

No efeito combinado, observam-se ambos os efeitos substitutivo e aditivo, ou seja, há acréscimo no consumo de forragem e ao mesmo tempo elevação no de concentrado, o que resulta em maior consumo de energia.

De maneira geral, todo programa de suplementação objetiva fornecer aos animais nutrientes que estão em déficit na dieta, e não substituir a forragem pelo suplemento. Todavia, o que normalmente ocorre é o efeito substitutivo, pois, o pecuarista se preocupa muito com o suplemento e pouco com a pastagem, que em muitos casos é a responsável pelo fornecimento da maior parte dos nutrientes disponíveis na dieta.

Um desafio constante é prever com exatidão, o impacto que a suplementação exercerá no desempenho animal. Uma estratégia de suplementação adequada seria aquela destinada a maximizar o consumo e digestibilidade da forragem disponível com o menor custo possível (REIS et al., 1997). Para isso, é necessário conhecer intimamente as exigências dos animais e dos microrganismos do rúmen, o conteúdo de nutrientes da forragem e do suplemento, a proporção de proteína degradável e não degradável no rúmen e de energia digestível, a capacidade de consumo dos animais, e as possíveis interações que ocorrem entre o consumo e a digestibilidade da forragem e do suplemento (VAN SOEST, 1994).

O primeiro princípio na nutrição de ruminantes é suprir os requerimentos dos microrganismos do rúmen, principalmente por nitrogênio e enxofre. Está bem estabelecido que animais que precisam de mais proteína do que a produzida pelos microrganismos presentes no rúmen (proteína microbiana) devem ser suplementados com fontes de proteína não degradável no rúmen (PNDR), podendo ser de fonte verdadeira, como o farelo de algodão, ou não verdadeira (NNP – nitrogênio não proteico), como a ureia. Essa estratégia permite alcançar os níveis requeridos para a manutenção e/ou produção (POPPI e MCLENNAN, 1995).

A quantidade de proteína microbiana sintetizada no rúmen varia com a disponibilidade de nitrogênio liberado e da energia disponível para sua síntese. Para as forragens que contêm menos de 7% de proteína bruta (PB) ocorre limitação na síntese de proteína microbiana, possivelmente devido à deficiência de aminoácidos, de amônia e de energia para o microorganismo do rúmen, afetando negativamente a digestibilidade da parede celular e o consumo dos animais (VAN SOEST, 1994). No entanto valores entre 7,0 e 12,0% permitem atendimento do requerimento de manutenção e razoavelmente o de produção (POPPI e MCLENNAN, 1995).

MINSON (1990) e HUNTER (1991) sugerem que para que ocorra máxima eficiência na síntese de proteína microbiana, a dieta deve conter no mínimo de 7 a 8% de PB. Já estudo de POPPI e MCLENNAN (1995) mostrou que há perda de nitrogênio, que é excretado, quando a quantidade de PB na dieta de bovinos foi superior a 21%. Portanto, tanto a deficiência como o excesso de proteína na dieta podem reduzir o consumo; a deficiência, pelo não atendimento aos requerimentos dos microrganismos ruminais e o excesso, devido à toxidez pela liberação de amônia (HADDAD, 1984).

VALADARES et al., (1997), ao fornecerem dietas com diferentes teores proteicos (7; 9,5; 12 e 14,5%, na MS) a novilhos zebuínos, verificaram que o nível de 7% de PB diminuiu o consumo de matéria seca e matéria orgânica, provavelmente porque esse teor de proteína foi insuficiente para promover o crescimento microbiano adequado o que afetou a degradação da fibra no rúmen.

Tão importante quanto a quantidade de proteína presente na forragem é a disponibilidade de forragem aos animais. EUCLIDES ET AL., (1998) estudaram a disponibilidade de *Brachiaria decumbens* e encontraram que para não ocorrer limitação no consumo e proporcionar a seletividade da pastagem pelos bovinos, a disponibilidade mínima de forragem deve ser de 2.500 toneladas de matéria seca/ha. No entanto, SANTOS et al. (2004) evidenciaram que devesse ter cautela ao afirmar que o aumento na disponibilidade de matéria seca de forragem aumenta a oportunidade de seleção de pasto, pois pode ocorrer também grande acúmulo de material senescente, que por sua vez, dependendo da qualidade da forragem ingerida, limita o consumo de matéria seca por fatores relativos ao animal (controle físico ou fisiológico). Sendo assim, o sucesso da suplementação é dependente da quantidade e qualidade da forragem, uma vez que o consumo restrito de nutrientes é o principal fator que limita a produção animal (EUCLIDES, 2000).

Diante do exposto, devem-se considerar a disponibilidade de forragem e a quantidade de nutrientes (principalmente proteína) existentes nela durante as diferentes épocas do ano, para que então se trace um plano de suplementação energética e/ou proteica que permita a expressão do potencial máximo de produção dos bovinos.

### 3.2 Suplementação nas águas

As forragens tropicais disponíveis durante a maior parte do período das águas apresentam teores mínimos requeridos de PB, entretanto observa-se deficiência de energia para a plena utilização do nitrogênio para a síntese de proteína microbiana no rúmen.

Segundo EUCLIDES (2004), o período das águas é indiscutivelmente caracterizado pela maior disponibilidade das forragens, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos, o que permite aos bovinos ganhos de peso entre 600 e 800g/dia. Assim, a suplementação (em torno de 0,5% do peso vivo) nesta época do ano pode proporcionar que os animais atinjam seu potencial de ganho de peso, ou seja, permitir ganhos adicionais entre 150 e 250g/dia em relação aos animais sem suplementação, possibilitando redução na idade de abate e redução no ciclo de produção (PAULINO et al., 2002).

ZERVOUDAKIS et al., (2011) analisaram vários estudos sobre suplementação de bovinos no período das águas com disponibilidade de forragem maior que 4 toneladas de matéria seca/ha, e concluíram que mesmo quando a disponibilidade de forragem é superior ao valor mínimo necessário para não limitar o pastejo seletivo dos animais, há superioridade no desempenho dos animais suplementados, ou seja há necessidade de se fornecer aos bovinos maior aporte energético e proteico para que os animais consigam incrementar em seu ganho de peso cerca de 200g/dia, proporcionando redução no ciclo de produção.

Estudo realizado por FERNANDES et al., (2010) reforça a superioridade no desempenho de bovinos suplementados no período das águas, já que os animais que receberam 0,6% do peso vivo em suplemento apresentaram ganho de peso vivo médio diário superior aos que receberam apenas sal mineral, com valores de 1,06 kg/dia, e 0,77 kg/dia, respectivamente.

É ressaltado por ZERVOUDAKIS (2003) que a suplementação no período das águas pode proporcionar menores ganhos de pesos adicionais do que os apresentados com a suplementação na seca, no entanto, a suplementação no período das águas deve ter um enfoque diferenciado, considerando que fatores como precocidade produtiva, menor tempo de permanência dos animais nos pastos e maior giro de capital devem ser avaliados dentro do sistema produtivo como um todo, na busca de maior intensificação da bovino-cultura de ciclo curto.

### 3.3 Suplementação na seca

Durante maior parte do período seco os teores de PB estão abaixo do requerimento mínimo, como também a energia se encontra principalmente na forma de carboidrato estrutural, que é de lenta degradação ruminal, sendo, portanto, indicada suplementação proteica e energética (MINSON, 1990; Hunter, 1991; Poppi e McLennan, 1995). Assim, quando no suplemento são fornecidas pequenas quantidades de energia e de nitrogênio prontamente solúveis, pode-se aumentar digestão da forragem de baixa qualidade e, em alguns casos, o seu consumo e o desempenho dos bovinos (Silva et al., 2010; Baroni et al., 2010; Mateus et al., 2011).

Malafaia et al. (2003) revisaram diversos trabalhos publicados no Brasil relativos à suplementação proteico-energética para animais criados exclusivamente à pasto, e observaram que a suplementação no período seco além de evitar a perda de peso dos animais, e que o fornecimento de suplemento nas quantidades de 1 e 3 g/kg do peso vivo, resulta em ganhos diários de 100 a 350 g/dia, respectivamente, o que possibilita um retorno sobre a despesa na ordem de 100%.

Ganhos de peso superiores foram encontrados por Detmann et al. (2004), ao terminar bovinos mestiços em pastagem com disponibilidade de forragem superior a 7,0 toneladas de matéria seca/ha e recebendo suplementos (1% do Peso Vivo) com diferentes níveis de proteína bruta, com valores de 684; 811; 983 e 800g/dia para os respectivos níveis de proteína bruta de 12, 16, 20 e 24%, enquanto os animais do grupo controle recebendo apenas mistura mineral apresentaram 227g de ganho de peso diário. Esses autores salientaram que o ganho médio diário observado para os animais submetidos ao tratamento controle (277 g/dia) apesar de ser maior que a média nacional, ainda está aquém do necessário para terminação de animais ainda no período seco do mesmo ano, o que pode ser desfavorável em sistemas que enfocam a pecuária de ciclo curto a pasto.

Avaliando trabalhos relativos à suplementação no período seco do ano onde a disponibilidade de forragem é maior que quatro toneladas de matéria seca/ha, Zervoudakis et al. (2011) mostraram que animais que receberam suplementos em quantidades inferiores a 0,5% do peso vivo apresentaram ganho de peso vivo médio de 309g/dia, variando de 99 a 630g/dia, enquanto os que receberam quantidade de suplemento maior que 0,5% do peso vivo a média foi de 653g/dia, com variação de 307 a 983g/dia.

Além de melhorar a taxa de lotação das pastagens, o ganho de peso individual e por área, a suplementação tem mostrado outros benefícios, como a obtenção de carcaças de melhor qualidade, como mostrou os resultados da pesquisa realizada por Santos et al. (2002), onde bovinos recebendo suplemento proteico-energético na quantidade de 1% do peso vivo comparados com os que receberam apenas suplemento mineral na época de seca apresentaram carcaças mais pesadas (257,0 vs 203,9 kg), com menor proporção de ossos (15,76 vs. 21,71%), maior relação músculo:osso (3,6 vs. 2,9) e melhor acabamento.

### **3.4 A quantidade de suplemento**

A quantidade de suplemento a ser fornecido aos animais varia de acordo com os objetivos de cada propriedade, sendo necessário previamente planejar qual o ganho de peso médio esperado dos animais, atentar quanto a disponibilidade e qualidade da forragem e calcular a rentabilidade do sistema.

Segundo Paulino et al. (2008), a avaliação da viabilidade econômica deve levar em conta as particularidades de cada sistema. A disponibilidade ou não de suplementos a baixo custo, incluindo as intervenções apropriadas na logística de coleta de matéria prima local e ou distribuição do produto final para uso junto ao mercado consumidor, e o próprio custo de implantação, melhoramento e manutenção das pastagens podem ser bastante distintos para um ou outro produtor, o que pode viabilizar ou não o sistema. Os custos adicionais devem, ainda, serem confrontados com os custos de manutenção dos animais em mais um ou dois anos de recria, considerando o desembolso e o custo de oportunidade de uso da área destinada a esses animais. Portanto, a rentabilidade do sistema produtivo é local dependente.

Baroni et al (2010) ofereceu diferentes níveis de suplemento para bovinos Nelore terminados em pastagem durante o período seco. Os resultados mostraram que houve efeito linear crescente dos níveis de suplemento sobre o peso vivo final, o ganho de peso médio diário, peso de carcaça e a espessura de gordura subcutânea, ou seja, ao fornecer 0, 1, 2 ou 4 kg/animal/dia de suplemento o ganho médio diário foi de 0,249; 0,273; 0,320 e 0,526 kg, respectivamente; o peso médio das carcaças foi de 243,1; 246,5; 248,6 e 254,6 kg, respectivamente e a espessura de gordura foi em média de 1,88; 2,00; 2,12 e 2,12 mm, respectivamente.

Outros estudos confirmam que os bovinos apresentam crescente ganho de peso conforme o aumento de fornecimento de suplemento na época seca. Bonfim et al. (2001) mostraram que os bovinos ganharam 0,41 e 0,65 kg/dia quando receberam diariamente o suplemento nas quantidades de 2,27 e 4,5 kg, respectivamente. Valores semelhantes de ganho de peso diário (0,489 kg e 0,630 kg) foram encontrados por El-Memari et al. (2002) ao suplementarem diariamente os animais com 2,6 ou 5,2 kg, respectivamente.

Já Baião et al. (2004) suplementaram os animais com menor quantidade de suplemento, mas encontraram a mesma tendência de desempenho, sendo que os animais alimentados com 1,1kg de suplemento diariamente apresentaram ganho de peso vivo médio diário de 0,18kg, enquanto que os suplementados com 2,8 kg/dia ganharam 0,46 kg/dia. Os autores justificam o incremento no ganho de peso dos animais suplementados devido o acréscimo no consumo de nutrientes digestíveis totais e proteína bruta. Essa observação corrobora com Moore et al. (1999), que afirmaram que os bovinos apresentam melhor ganho de peso quando a suplementação proporciona consumo de proteína bruta maior que 0,05% do peso vivo.

Silva et al. (2010) testaram quatro níveis de suplementação com concentrado (0,3; 0,6 e 0,9% do peso vivo do animal) em comparação à suplementação com sal mineral utilizando bovinos Nelore mantidos em pastagem de *Brachiaria* no período da seca e concluíram que os níveis de suplementação elevaram a quantidade de carne produzida por hectare. No entanto, a curva de crescimento da receita é menos acentuada que a dos custos, o que resulta em achatamento do lucro de acordo com os níveis de suplementação estudados.

Os suplementos podem ser fornecidos em pequena quantidade quando o objetivo é suprir os nutrientes mais limitantes, balanceando a dieta para a manutenção ou para pequeno ganho sob condição de pastagem pobre. Em sistemas que almejam a produção de carne de melhor qualidade, proveniente de novilhos jovens, os suplementos são fornecidos em quantidades equivalentes a até 0,8-1,0% do PV, especialmente se os animais são terminados durante a seca (Paulino, 1999). Segundo Santos et al. (2004) o fornecimento de 0,8-1,0% do PV em suplementos com 20% de PB na matéria natural pode resultar em GPD acima de 800 g/dia durante a estação seca/fria, mas desde que haja adequado manejo das pastagens.

Destaca-se que atualmente é crescente a adesão ao fornecimento de concentrado em maiores quantidades para bovinos mantidos em pastagem, principalmente no período seco, onde a inclusão de concentrado na dieta é próxima à das dietas de confinamento (20 g/kg de peso corporal em concentrado, ou ainda entre 1,5 a 2,2% do peso vivo). Esse fato decorre de três importantes aspectos inerentes à região centro oeste brasileira: aumento da utilização do sistema de integração de lavoura com a pecuária e uso de subprodutos da agricultura dessa região e melhoria na qualidade da carne, principalmente de bovinos não castrados, que apresentam maior taxa de crescimento e melhor conversão alimentar, mas produzem carcaça com menor cobertura de gordura (RESTLE et al., 2000; SILVA, 2000). Segundo Prohmann (2015), o semi-confinamento pode auxiliar no acabamento de gordura

de bovinos inteiros, desde que o concentrado forneça energia suficiente para deposição de gordura mais precoce.

Dados apresentados por Prohmann (2015) mostraram que novilhos cruzados mantidos em pastagem de Tifton 85, sob taxa de lotação média de 9,3 UA/ha (chegando a 13 UA/ha durante o verão), ganharam diariamente em média 1,200 kg, alcançando a produção de 1.310 kg/ha em 109 dias. O autor ressalta que se a estiagem não tivesse sido severa na região (52 dias de seca) os resultados seriam ainda mais favoráveis.

Scheffer (2014) utilizou bovinos inteiros ou imunocastrados da raça Nelore para estudar a terminação de bovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens*, com o fornecimento de concentrado na quantidade de aproximadamente 2% do peso vivo, no estado de Mato Grosso. Os resultados encontrados mostraram que os animais inteiros ou castrados (com peso vivo inicial médio de 484,60 kg) apresentaram ganho de peso vivo médio diário de 1,55kg e 1,28kg, peso da carcaça de 340,60 kg e 320,09 kg e rendimento de carcaça de 56,90% e 55,47%, respectivamente. A autora ainda ressalta que o pH das carcaças se manteve dentro do preconizado para uma carne de qualidade, com valor de 5,65 para os animais inteiros e 5,63 para os animais castrados, já a cobertura de gordura apresentou a média de 2,42 cm e 2,76 cm para os animais inteiros e castrados, respectivamente.

Existem ainda outros efeitos indiretos do uso de semi-confinamento com alta inclusão de concentrado, porém são de difícil mensuração, como o incremento na fertilidade do solo (Prohmann, 2015) e otimização do uso de maquinários e mão de obra, principalmente se esse sistema for empregado em conjunto com a agricultura.

### **3.5 Outros fatores que podem afetar o desempenho dos animais suplementados**

O desempenho dos animais terminados em pastagem não está relacionado apenas a disponibilidade de alimentos, mas também está intimamente relacionado com a capacidade de os animais responderem a mesma, ou seja, se os animais possuem procedência genética, saúde e não passaram por severas restrições alimentares na recria.

Muitos produtores se preocupam em elevar o ganho de peso dos bovinos apenas na fase de terminação, desconsiderando o fato de que os animais bem recriados (apresentando próximo ao ganho de peso potencial desde a desmama) podem responder melhor à suplementação na fase de engorda. Peruchena (1999) sugeriu que novilhos em recria suplementados no primeiro período seco, apresentando ganho de peso diário entre 0,400 a 0,700 kg, mostraram melhor desempenho na fase de terminação que os não suplementados.

Estudo realizado por Euclides et al. (1998) comparou o desempenho de bovinos Nelore mantidos em pastagem apenas com acesso ao sal mineral ou com duas épocas de fornecimento de suplemento em quantidade de 0,8% do peso vivo, a saber: durante 75 dias no primeiro período seco e 85 dias no segundo (na recria e terminação) ou apenas durante 85 dias no segundo período seco (terminação). Os resultados mostraram que a suplementação nos dois períodos de seca antecipou o abate dos animais em mais de oito meses, e em seis meses quando fornecida apenas no segundo período.

Reforçando a importância do bom desempenho na recria sobre o desempenho dos bovinos na fase de terminação, Euclides et al. (2001) avaliaram diferentes sistemas de alimentação como alternativa de redução da idade de abate de bovinos recriados em pastagens de *Brachiaria Decumbens*, sendo os tratamentos: sem suplementação (A); suplementação (0,8% do peso vivo) somente no primeiro período seco (B); suplementação (0,9% do peso

vivo) apenas na segunda seca (C); suplementação nos dois períodos secos (D); e suplementação no primeiro período seco e confinamento de 100 dias no segundo (F). Durante o primeiro período seco, os animais suplementados apresentaram maiores ganhos de peso diário que os não suplementados, 460 e 70 g, respectivamente. No segundo período seco, os animais confinados apresentaram maiores ganhos de peso diário (1.285 g), seguidos dos suplementados em pasto (580 g), enquanto os não suplementados perderam peso (-180 g). O peso de abate para todos os animais foi de 460 kg, e as idades de abate foram de 30,1; 28,0; 26,6; 24,2; e 22,0 meses, respectivamente, para os tratamentos A, B, C, D e E. Os autores mostraram também que houve aumento na capacidade de suporte das pastagens, sendo de 24% durante o primeiro período seco e de 30% durante o segundo. No entanto, os autores destacaram que antes do produtor optar pelo sistema que permite maior ganho de peso, ele precisa analisar cuidadosamente suas condições (como instalações, custos, valor da arroba no abate), munindo-se do máximo de informações para que possa decidir corretamente.

Outro elemento que também pode afetar a eficiência da suplementação é a frequência com que é fornecida aos animais. De acordo com Canesin et al. (2007) a necessidade de distribuição diária de suplemento eleva os custos operacionais das fazendas, fazendo com que pecuaristas e técnicos busquem opções para melhorar a operacionalidade do sistema, sem afetar o desempenho dos animais. Estudos como de Farmer et al. (2001) e Bohnert et al. (2002a) mostraram que os benefícios da suplementação proteica persistem mesmo quando os ruminantes ingerem o suplemento com intervalos maiores que um dia. Esses autores explicam que existe reciclagem da amônia absorvida no rúmen, o que garante a adequada fermentação entre os períodos de fornecimento do suplemento.

Nesse contexto, Canesin et al. (2007) e Canesin (2009) conduziram um estudo onde bovinos Nelore foram mantidos em pastagem de *Brachiaria Brizantha* (cv. Marandu) e submetidos a três estratégias de suplementação, sendo: suplementação diária (1% do peso vivo); suplementação em dias alternados, nos quais os animais recebiam a quantidade de suplemento referente a dois dias (2% do peso vivo); ou suplementação de segunda à sexta-feira, sendo que os animais recebiam em cinco dias a quantidade de suplemento que deveria ser fornecido em sete dias (1,4% do peso vivo). Os resultados evidenciaram que a redução na frequência de suplementação não afeta o desempenho animal.

Outro estudo realizado em condições brasileiras realizado por Paula et al. (2010) mostrou que o ganho de peso vivo médio diário de bovinos mantidos em pastagem e suplementados com a quantidade aproximada de 0,5% do peso vivo foi igual para as duas fontes de proteína verdadeira testadas (farelo de soja e farelo de algodão), que possibilitaram ganhos superiores a 500g. Entretanto, o ganho de peso vivo dos animais suplementados 3 vezes/semana foi superior ao obtido com suplementação diária, possivelmente em virtude da capacidade de animais ruminantes em reciclar nitrogênio e manter a digestão da fibra no rúmen entre os intervalos de suplementação de forma similar aos animais recebendo suplemento diariamente. Os autores ainda destacam que o fornecimento do farelo de algodão, aliado à suplementação de 3 vezes/semana proporcionou os melhores resultados devido ao custo operacional e também da fonte proteica.

A redução na frequência da suplementação proteica tem se mostrado eficiente, pois não causa prejuízos à fermentação ruminal e permite ao produtor a oportunidade de economia de tempo, de mão de obra e de equipamentos associados à suplementação (Canesin et al., 2007, Canesin, 2009). No entanto o produtor deve se atentar a disponibilidade de forragem e cocho, como também deve ofertar aos animais no dia da suplementação uma quantidade em que já esteja adicionada a quantidade do dia em que não serão tratados.

Apesar dos vários avanços tecnológicos na produção de bovinos em pastagem, deve-se ressaltar ainda que, nas últimas décadas, os sistemas pastoris têm sido criticados pelas emissões de metano dos ruminantes em pastejo, sendo desconsiderado nos cálculos de balanço de carbono os benefícios da captura de carbono da atmosfera e sua estocagem no solo (Zervoudakis et al., 2011), como também a redução da produção de metano quando os bovinos são mantidos em pastagem recebendo suplementos proteico-energético (Berchielli et al., 2010). Segundo estimativa de Berchielli et al. (2010) a redução da idade de abate dos bovinos de 39 meses para 29 meses, decorrente principalmente do uso de suplementos, reduz a produção de metano de 112,5 kg/animal para 78,7 kg, ou seja, há decréscimo na produção de metano na ordem de 30%. Já segundo projeções de Martha et al. (2010) essa redução pode ser de até 50% quando se eleva, durante toda a vida de um bovino, o ganho de peso médio diário de um animal de 200g para 450g.

Assim, estratégias de intensificação na produção de carne bovina pela adoção de tecnologias com uso de adubação de pastagens, e/ou fornecimento de suplementos múltiplos para bovinos em pastagem proporciona sistemas de produção com menores emissões de metano/kg de equivalente carcaça produzido. Essa redução na emissão de metano está relacionada principalmente ao melhor aproveitamento dos alimentos e à redução na idade de abate dos animais produzidos em ciclos intensivos de produção (Zervoudakis et al., 2011).

Existem ainda outros aspectos importantes dentro da produção de bovinos em pastagem, relacionados ao bem-estar dos animais, que afetam diretamente o desempenho dos mesmos. Tais aspectos devem considerar o comportamento natural dos animais, o ambiente e manejo, como o transporte, a condução e adaptação dos animais, o estresse por calor, a sanidade e a formação dos lotes, que são comuns aos animais terminados em pastagem e confinados, e que já foram abordados anteriormente no texto.

#### 4 PONTOS CRÍTICOS NA GESTÃO DE FAZENDAS

A terminação de bovinos de corte apresenta muitas variáveis para serem controladas, portanto se não houver um controle rigoroso na gestão das informações coletadas diariamente dificilmente se detecta as principais causas dos prejuízos dessa atividade ao final do período de engorda. A seguir estão listados os principais fatores responsáveis pela redução dos lucros ou até mesmo prejuízo na terminação de bovinos de corte:

**A. Fatores humanos:** A maioria das falhas dentro de um sistema de produção começa na seleção da mão de obra, seja a nível operacional, técnico e gerencial. As falhas podem ocorrer por inexperiência (por nunca ter realizado determinada tarefa), ignorância (por não saber como fazer melhor), inabilidade (não apresentar facilidade em realizar uma tarefa), incompetência (por saber como fazer, mas não realizar a tarefa de maneira correta) e/ou desmotivação. Assim, pessoas mal qualificadas, sem treinamento, mal remunerados e desmotivadas são responsáveis por inviabilizar qualquer projeto. Adicionalmente, no nível técnico e gerencial, muitas vezes a ansiedade e inexperiência geram antecipação de etapas e quebras de protocolos de produção;

**B. Fatores biológicos:** Geralmente a fase de terminação dos bovinos trabalha com margens estreitas de lucro e o emprego de animais com alto potencial de produção devido a alimentos de qualidade é crucial para o sucesso do sistema. A escolha de animais deve

considerar a saúde, a recria, a avaliação fenotípica e o preço dos mesmos, enquanto os alimentos devem ser escolhidos de acordo com a qualidade nutricional, disponibilidade, distância que se encontram, local para armazenar e o preço dos mesmos;

**C. Fatores climáticos:** Alterações em elementos do clima como vento, temperatura e índice pluviométrico durante a terminação podem resultar em presença de poeira, estresse por calor ou frio e acúmulo de lama que podem comprometer o bem-estar dos animais e provocar redução na imunidade e no consumo de matéria seca diária, afetando diretamente o desempenho almejado;

**D. Mistura de lotes:** deve-se evitar a entrada de novos animais em lotes já formados e com a hierarquia já definida. A cada nova entrada de indivíduos desconhecido gera uma nova disputa hierárquica e mais desgaste e dispêndio de energia para definir o novo líder ou firmar a liderança do lote. Esse gasto de energia deveria ser convertido em carcaça. Ressalta-se ainda que as disputas predisõem os animais a injúrias, desgaste nas instalações, como também os mesmos deixam de se alimentar;

**E. Insumos e comercialização:** Toda fazenda deve dispor de fornecedores confiáveis, desde a aquisição de animais, alimentos, insumos, ferramentas e peças, até a comercialização dos animais terminados. Sem parceiros comprometidos a fazenda poderá ter problemas como atraso na entrega de matérias-primas e pagamento dos animais após o abate, levando a ruptura nos processos produtivos;

**F. Custo da dieta na base seca:** O custo com alimentação é o segundo maior dentre todos os envolvidos na terminação intensiva de bovinos, estando atrás apenas do custo de aquisição dos animais. Qualquer centavo economizado no custo da dieta se torna considerável ao final da engorda. Por exemplo: se considerarmos uma economia na ordem de R\$ 10,00 (Dez reais) por tonelada de matéria seca da dieta, ao final do período de 95 dias de engorda, num confinamento de 10.000 cabeças, consumindo 2,35% do peso vivo (450 kg), teremos economizado R\$ 100.462,50 (Cem mil, quatrocentos e sessenta e dois reais e cinquenta centavos). Porém, destaca-se que essa redução de custos da dieta não pode significar menor desempenho aos animais. Geralmente essa economia pode ser atribuída a comercialização e ajuste fino de formulação de um bom nutricionista;

**G. Ajuste da matéria seca do volumoso:** Nos confinamentos brasileiros é comum a utilização de volumoso com alta umidade nas dietas. Porém a umidade é totalmente variável em função de diversos fatores como maturidade da planta no momento da colheita, tipo de volumoso, espécies da planta ensilada, etc. Essas variações podem interferir na manutenção de um padrão de consumo da dieta, provocando oscilações no desempenho. Sendo assim, se torna fundamental, acompanhar a variação de matéria seca do volumoso visando ajustar a quantidade de volumoso na dieta, que deve ocorrer sempre que as variações na porcentagem de matéria seca forem próximas a 2%;

**H. Consumo de matéria seca em relação ao peso vivo animal (PV):** Animais confinados apresentam um padrão de consumo em relação ao seu peso vivo, variando desde a adaptação, quando o consumo é relativamente baixo (1,5% a 2,0% PV), podendo chegar após esse período a 2,3% a 2,8% PV. O mais importante é evitar a subalimentação dos animais e as oscilações de consumo, que podem trazer, junto da redução do desempenho, uma série de distúrbios metabólicos aos animais;

**I. Eficiência de carregamento de vagão:** Na grande maioria dos confinamentos brasileiros, não existe nenhum procedimento de controle de carregamento dos vagões misturadores das dietas, ou os fornecedores de concentrado em pastagem. A quantidade de cada alimento a ser despejado dentro do vagão deve ser exata a calculada pelo nutricionista. Uma vez que a quantidade for errada, seja por erro do operador ou pela má qualidade da pesagem, o primeiro impacto será no desbalanceamento da dieta, e conseqüentemente no consumo e desempenho dos animais. É necessário ter um programa de acompanhamento de carregamento e composição das dietas nas fábricas de rações, sendo utilizadas planilhas contendo a ordem e o peso de cada ingrediente a ser colocado no vagão, como também um local onde anotam o real peso colocado. É preciso conscientizar o operador quanto a importância da qualidade de seu trabalho

**J. Desperdícios:** As perdas durante os procedimentos de engorda dos animais são comuns na grande maioria das propriedades e controlar o desperdício é fundamental para a viabilidade desse sistema de terminação. Essas perdas se tornam maiores, quanto maior for o empreendimento e menor for o comprometimento dos colaboradores. Constantemente podem ser vistos: medicamentos mal aplicados nos animais, alimento jogados para fora do cocho devido ao mau posicionamento do vagão ou excesso de alimento, oferta desnecessária de ração, má conservação da silagem, vazamentos de água, combustível gasto em função do mau planejamento de rota, entre outros. O gestor da fazenda deve estar sempre atento a esses desperdícios, pois neles podem estar o lucro ao final do período de engorda. Um Exemplo: um confinamento de 20.000 cabeças terminadas por ano, com perda de 0,100 kg/ração/dia por metro linear de cocho, teríamos ao final do confinamento, considerando 35 cm de cocho/cabeça e R\$ 0,350 kg/MN/Ração, um total de 33.250 kg de ração desperdiçada, gerando um gasto de R\$ 33.250,00 (Trinta e três mil, duzentos e cinquenta reais). Ainda, parece ser comum e aceitável a perda em silagem na ordem de 15%; se realmente essa perda ocorrer, haverá adicionalmente o gasto de R\$ 33.100,00 (Trinta e três mil e cem reais). Destaca-se que esses gastos devem ser diluídos nos custos, ou seja, a engorda dos animais deve pagá-los, mesmo que não tenham sido utilizados para esse fim;

**K. Estoques de matérias-primas:** Os controles de estoque de insumos são imprescindíveis, visando a manutenção constante das dietas;

**L. Indicadores de saúde dos animais:** Quanto maior o número de animais, maior deverá ser a atenção dos funcionários quanto a saúde e bem-estar dos mesmos. Para isso, se faz necessário a ronda diária pela equipe de manejo do gado. Os casos de morbidades e doenças subclínicas causam grande prejuízo, principalmente no confinamento, pois passam despercebidos por todos. Supõem-se que devido a injúrias, doenças ou estresse 5% do

rebanho de 10.000 cabeças deixam de ganhar 0,100 kg/cab/dia, então ao final do período o confinamento terá deixado de ganhar em torno de R\$ 30.000,00 (Trinta mil reais), (considerando o período de engorda de 95 dias, rendimento do ganho de peso de 70% e valor da arroba de R\$ 132,00). Esse tipo de perda ocorre rotineiramente nos confinamentos, e o prejuízo é maior ainda se considerar a mortalidade e o número de animais que foram adquiridos, mas tiveram que ser retirados do confinamento. Recomenda-se que logo após constatar a morte de um animal, se faça uma foto do mesmo, que deve ser anexada a um relatório que contenha as possíveis causas da morte, sintomatologia apresentada ante-mortem, data e hora. Como principais indicadores de saúde ante-mortem estão: corrimento nasal, corrimento ocular, claudicação, injúrias na pele, número de tosses e/ou espirros por minuto, alterações nos cascos, timpanismo e diarreia (Welfare Quality®, 2009). Existem ainda achados macroscópicos avaliados pelo Sistema de Inspeção Federal (SIF) no frigorífico, que podem ser utilizados como indicadores post-mortem de saúde, sendo: pneumonia, bronquite, tuberculose, nefrite, cisto renal, alterações cardíacas e hepáticas, entre outros. Geralmente o pecuarista é comunicado quando seus animais apresentam alguma doença grave e que desclassifica as carcaças, no entanto raramente se atenta em conhecer quais possíveis problemas de saúde seus animais apresentam no confinamento;

**M. Protocolos:** recomenda-se que todas as fazendas tenham protocolos para as atividades que sejam relevantes. Os chamados procedimentos operacionais padrões (POPs) devem ser desenvolvidos para cada propriedade, e pelos funcionários (sob supervisão de um técnico) que desenvolverão a atividade, e tem o objetivo básico de garantir, mediante uma padronização, a execução correta de cada tarefa, ou seja, é um roteiro padronizado para realizar uma atividade. O POP deve ser de fácil entendimento para que todos possam saber quem é o responsável pela tarefa, o que, como e quando a tarefa deve ser realizada, e quais os equipamentos necessários para sua execução;

**N. Rotina:** os bovinos são animais que prezam por uma rotina diária, assim como é mais fácil para os colaboradores manter a qualidade das atividades quando são realizadas com rotina, portanto, os tratos devem ser realizados conforme horários programados, assim como as leituras de cocho limpeza de bebedouros, observação dos animais e separação de animais que não estejam sadios para piquetes de enfermarias, entre outros;

**O. Manutenção de máquinas e instalações:** espera-se que antes do início de qualquer atividade as instalações e máquinas estejam em quantidade e funcionamento adequados. Sabe-se que muitas vezes alguns reparos surgem durante o período, mas os mesmos não devem ser constantes, pois isso mostra que as instalações não foram bem dimensionadas e construídas e os maquinários foram adquiridos em mal estado de conservação, ou não houve manutenção apropriada. Recomenda-se que haja um POP de manutenção de máquinas e instalações visando prevenir futuros problemas que comprometam o desempenho dos animais. Além da manutenção dos tratores, pá carregadeiras, vagões, silos, moegas, cercas, cochos, bebedouros, entre outros, as balanças (do curral, vagões, fábrica de ração, etc) devem ser sempre aferidas. Toda balança é uma ferramenta de padronização de resultados e de procedimentos, seja para dieta, seja para o gado. Essa ferramenta é de extrema importância para averiguar os resultados e estratégias;

**P. Logística:** manter a fábrica de ração, silos e armazéns próximo aos piquetes, o curral e os piquetes distante de rodovias, de áreas com ventos fortes, porém próximos a redes de energia, de fontes de água e localizado em áreas bem drenadas. Boas estruturas de ruas também devem ser consideradas para uma maior eficiência no transporte e distribuição da dieta para os animais. Na fase de planejamento, tudo isso deve ser considerado;

**Q. Bem-estar humano:** no decorrer no texto o bem-estar animal foi várias vezes citados como um fator que pode reduzir o desempenho dos animais, no entanto, o bem-estar das pessoas que trabalham na fazenda também deve ser garantido, para que assim estas possam apresentar condições físicas e psíquicas para executar as tarefas solicitadas. Os colaboradores devem sentir que são importantes para a fazenda e que condições básicas de higiene, moradia, estudo e convívio social são oferecidos a todos, inclusive aos seus familiares;

A relevância de cada um dos fatores citados anteriormente está intimamente vinculada às características de cada propriedade. No entanto, um fator que independe da propriedade é o planejamento e metas de curto, médio e longo prazo, para que assim se possa adequar os investimentos ao fluxo de caixa do projeto. Sempre que possível, a implantação de um projeto pode e deve ser gradual e modular para viabilizar tanto o fluxo de investimentos como o treinamento da mão de obra.

## 5 CONTROLE DE ÍNDICES ZOOTÉCNICOS

Segundo Moreira et al. (2009), o controle zootécnico nos sistemas de produção de bovinos permite conhecer com profundidade os custos e despesas, facilitando a realização de uma análise econômica acerca dos fatores mais dispendiosos da propriedade localizando assim, os gargalos da produção animal.

As variáveis básicas que devem ser avaliadas na terminação de bovinos são: ganho de peso diário (GPD), custo da arroba produzida (\$/@), rendimento do ganho de peso (RGP) e conversão alimentar (CA). Para que essas métricas sejam calculadas ao final do período de engorda faz-se necessário obter as seguintes informações: pesagem inicial e final (Pi e Pf), consumo de matéria seca (CMS), peso das carcaças (PC), custo total e estimar o peso da carcaça inicial (PCi). Sendo:

$$\text{GPD} = \text{Ganho peso total} / \text{dias de confinamento}$$

$$\$/@ = \text{Custo total} / \text{total de arrobas produzidas}$$

$$\text{CA} = \text{CMS total} / \text{total de arrobas ou kg produzidos}$$

$$\text{RGP} = (\text{PCf} - \text{PCi}) \times 100$$

$$\text{Ganho peso total}$$

O objetivo da terminação intensiva de bovinos é produzir o máximo de arrobas por animal com o menor custo de produção possível. Sendo que, o lucro final estará condicionado à capacidade de comercialização do produtor rural, uma vez que o ágio no valor da arroba do boi magro, comparado ao valor da arroba do boi gordo pode comprometer a lucratividade da atividade.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A terminação de bovinos de corte pode ser a fase mais curta durante a produção de carne bovina, quando comparado com a cria e recria, isso devido às tecnologias disponíveis para a intensificação da produção e retorno mais rápido do capital investido. Essas novas tecnologias e o avanço da agricultura trouxeram uma grande contribuição para aumento de produtividade na terminação dos bovinos. No entanto, a pastagem ainda se mostra como a base da produção da pecuária de corte brasileira, porém, com a utilização da suplementação visando alcançar precocidade na terminação dos animais.

A implantação de qualquer sistema de terminação deve ser planejada, considerando sempre riscos, vantagens, tipo de animal, insumos, mão de obra capacitada, instalações, clima, disponibilidade de volumoso, assistência técnica, entre outros fatores que podem limitar o sucesso do sistema escolhido para a execução da terminação dos bovinos.

Existe uma crescente exigência do mercado consumidor que vai além da qualidade da carne, que é a sustentabilidade dos modelos produtivos adotados nas fazendas produtoras de carne, ou seja, como esses modelos refletem no meio ambiente e no bem-estar dos animais e das pessoas envolvidas. Portanto a pecuária moderna deve estar pronta para lidar com as pressões mercadológicas por produtividade e lucratividade que devem ser alcançadas de forma segura e ética.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, M. M.; POTT, E. B. Criação de Bovinos de Corte na Região Sudeste. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 5, p. 926-935, 2008.
- ANDRADE, R. S.; PRADO, A. T. **Suplementação proteica e energética para bovinos de corte na estação chuvosa**. (Trabalho de Conclusão de Curso de Pós – graduação “lato sensu” em Manejo da Pastagem). Faculdades Associadas de Uberaba, Uberaba, 2011. 08f.
- ANSELL, R.H. Extreme heat stress in dairy cattle and its alleviation: a case report. In **‘Environmental Aspects of Housing for Animal Production’**. (Ed. J. A. Clark.). Butterworths: London, p.285-306. 1981.
- ASSOCON (Associação Brasileira dos Confinadores). Confinamento deve crescer entre 5% e 10% em 2014. Disponível em: [http://www.portaldbo.com.br/Portal\\_v2/Conteudo/Geral/9712\\_Confinamento-deve-crescer-entre-5-e-10-em-2014](http://www.portaldbo.com.br/Portal_v2/Conteudo/Geral/9712_Confinamento-deve-crescer-entre-5-e-10-em-2014). Acesso em: 08/07/2015.
- BAIÃO, E.A.M.; BAIÃO, A.F.F.; ANDRADE, I.F. Avaliação do desempenho de novilhos mestiço nelore recebendo níveis de suplementação a pasto, no período seco do ano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41. 2004, Campo Grande. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROM).
- BARONI, C. E. S.; LANA, R.; MANCIO, A. B.; QUEIROZ, A. D.; LEÃO, M. I.; SVERZUT, C. B. Níveis de suplemento à base de fubá de milho para novilhos Nelore terminados a pasto na seca: desempenho, características de carcaça e avaliação do pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39. n.1, p.175-182, 2010.
- BERCHIELLI, T. T.; CANESIN, R.C.; PEDREIRA, M.S. Emissão de Metano em sistemas de produção de bovinos. In: V SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM. 2010, Viçosa, MG. **Anais...**2010, p. 251-272.

BERCHIELLI, T. T.; MESSANA, J. D.; CANESIN, R. C. Produção de metano entérico em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.13, p.954-968, 2012.

BEVANS, D. W., K. A., BEAUCHEMIN, K. S., SSSCHWARTZKOPF-GENSWEIN, J. J., MCKINNON, and T. A., MCALLISTER, 2005, Effect of rapid or gradual grain adaptation on subacute acidosis and feed intake by feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.83, p.116-1132.

BLAINE, K.L.; NSAHLAI, I.V. The effects of shade on performance, carcass classes and behaviour of heat-stressed feedlot cattle at the finisher phase. **Tropical Animal Health Production**, v.43, p.609 – 615, 2011.

BOHNERT, D.W.; SHAUER, C.S.; BAUER, M.L. et al. Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on steers consuming low-quality forage: cow performance and efficiency of nitrogen use in wethers. **Journal of Animal Science**, v.80, p.1629-1637, 2002

BOMFIM, M.A.D.; REZENDE, C.A.P.; PAIVA, P.C.A. et al. Níveis de concentrado na terminação de novilhos Holandês x Zebu suplementados a pasto na estação seca. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.6, p.1457-1466, 2001.

BONIN, M.N. **Pré-condicionamento de bovinos ao confinamento**. Disponível em: <http://www.edcentaurus.com.br/materias/ag.php?id=2905>. 2010. Acesso em 25/07/2015

BROSH, A.; AHARONI, Y.; DEGEN, A. A.; WRIGHT, D.; YOUNG, B. A. Effects of solar radiation, dietary energy, and time of feeding on thermoregulatory responses and energy balance in cattle in a hot environment. **Journal of Animal Science**, v.76, p.2671–2677, 1998.

CANESIN, R. C.; BERCHIELLI, T. T.; ANDRADE, P.; REIS, R. A. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período das águas e da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.6, n.2, p.411-420, 2007.

CANESIN, R. C. Frequência da suplementação de bovinos da raça nelore mantidos em pastagens. 2009. 137f. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

CONRAD, J.H. Feeding of farm animals in hot and cold environments. In ‘**Stress Physiology in Livestock**, vol. 2: Ungulates’. Press: Boca Raton, Flórida, EUA. p. 205-226.

CORREA, P.S. Estratégias de suplementação de bovinos de corte em pastagens durante o período das águas. 2006. 334f. **Tese** (Doutorado em Ciência Animal e pastagens) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.2006.

COSTA, D.F.A. Respostas de bovinos de corte à suplementação energética em pastos de capim-marandu submetidos a intensidades de pastejo rotativo durante o verão. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007. 99p. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-08082007-172141/en.php>. Acesso em: 15/08/1025.

CZAKO, J. Control of large-scale dairy units ethological view. In: World Congress of Animal Production, Vth, **Proceedings**,... v. 1, p. 192-196, 1983.

DAVIS, M. S., MADER, T. L., HOLT, S. M., PARKHURST, A. M. Strategies to reduce feedlot cattle heat stress: Effects on tympanic temperature. **Journal of Animal Science**, v. 81, p. 649-661, 2003.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. CECON, P. R.; VALADARES FILHO, S. C.; GONÇALVES, L. C.; CABRAL, L. S.; MELO, A. J. N. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos mestiços em pastejo durante a época seca: desempenho produtivo e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.169-180, 2004.

EL-MEMARI, A.C.; ZEOULA, L.M.; PRADO, I.N. et al. Suplementação de novilhos nelore em pastejo de *Brachiaria brizantha* com diferentes níveis e fontes de concentrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM).

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J. et al. Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.246-254, 1998.

EUCLIDES, V. P. B. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. 1ed.; Brasília: EMBRAPA, 2000. 64 p.

EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F. P.; FIGUEIREDO, G. R. D. Desempenho de novilhos F1s Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.470-481, 2001.

EUCLIDES, V.P.B. Suplementação em Pasto e seus Efeitos Associativos. Curso de Manejo Nutricional em Bovinos de Corte - Adoção de Boas Práticas na Produção Animal. **Embrapa Gado de Corte**. Campo Grande, MS, 163 p. 2004.

EUCLIDES, V. P. B.; MEDEIROS, S. R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 22, 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p.33-70.

EDWARDS, T. A. Control methods for bovine respiratory disease for feedlot cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 26, n.2, p.273-284, 2010.

FÆREVIK, G., ANDERSEN I.L., JENSEN, M.B., BØE, K.E. Increased group size reduces conflicts and strengthens the preference for familiar group mates after regrouping of weaned dairy calves (*Bos taurus*). **Applied Animal Behaviour Science**, v.108, p.215–228. 2007.

FARMER, C.G.; COCHRAN, R.C.; SIMMS, D.D. et al. The effects of several supplementation frequencies on forage use and performance of beef cattle consuming dormant tallgrass prairie forage. **Journal of Animal Science**, v.79, n.6, p.2276-2285, 2001.

FERNANDES, L.O.; REIS, R. A.; PAES, J. M. V. (2010). Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. marandu. **Ciências e Agrotecnologias**, v. 34, n. 1, p. 240-248, 2010.

FELL, L. R.; COLDITZ, I. G.; WALKER, K. H.; WATSON, D. L. Associations between temperament, performance and immune function in cattle entering a commercial feedlot. **Animal Production Science**, v. 39, n. 7, p. 795-802, 1999.

- FRASER, A.F. **Farm Animal Behavior**. Londres: Ballière Tindall, 2ed., 1980, 196p.
- HADDAD, C.M. Uréia em suplementos alimentares. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS – URÉIA PARA RUMINANTES, 2., 1984, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1984. p.119-141.
- HORN, G.W. AND MCCOLLUM, F.T. 1987. Energy supplementation of grazing ruminants. In: GRAZING LIVESTOCK NUTRITION CONFERENCE, 1987. **Proceedings...** University of Wyoming, Jackson, 1987. p 125-136.
- HORTON, J. M. Bunk management, feed delivery and water trough management. In: **Cattle Feeding: A Guide to Management**. (Ed. Albin and Thompson), Trafton Printing, Amarillo- TX, 1990.
- HUNTER, R.A. Strategic supplementation for survival, reproduction and growth of cattle. In: GRAZING LIVESTOCK NUTRITION CONFERENCE, 2., 1991, Stemboat Springs. **Proceedings...** Stemboat Springs: McCollum III F.T. Oklahoma State University, 1991. p.32-47.
- GAUGHAN, J. B.; BONNER, S.; LOXTON, I.; MADER, T. L.; A. LISLE; LAWRENCE, A. R. Effect of shade on body temperature and performance of feedlot steer. **Journal of Animal Science**. v.88, p.4056 - 4067, 2010.
- GRETER, A.M.; WESTERVELD, R.S.; DUFFIELD, T.F.; MCBRIDE, B.W.; WIDOWSKI, T.M.; DEVRIES, T.J. Short communication: Effects of frequency of feed delivery and bunk space on the feeding behavior of limit-fed dairy heifers. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n.3, p.1803-1810, 2013.
- GUPTA, S.; EARLEY, B.; CROWE, M. A. Pituitary, adrenal, immune and performance responses of mature Holstein× Friesian bulls housed on slatted floors at various space allowances. **The Veterinary Journal**, v. 173, n. 3, p. 594-604, 2007.
- GYGAX, L.; SIEGWART, R.; WECHSLER, B. Effects of space allowance on the behavior and cleanliness of finishing bulls kept in pens with fully slatted rubber coated flooring. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 107, n. 1, p. 1-12, 2007.
- HURNIK, J.F. Social stress; an often overlooked problem in dairy cattle. **Hoard's Dairyman**, v.127, p. 739, 1982.
- KONDO, S.; SEKINE, J.; OKUBO, M.; and ASAHIDA, Y. The effect of group size and space allowance on the agonistic and spacing behavior of cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v.24, n.2, p.127-135, 1989.
- LUCHIARI FILHO, A. Perspectivas da bovinocultura de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, Campinas, 1998. **Anais...** Campinas: CBNA, 1998. p.1-10
- MACITELLI, F.; SOARES, D.R.; PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; MARION, P.; ROMANO, F.C. Providing artificial shade in beef cattle feedlots increase time at the feed trough and improves the performance. In: **46th Congress of the International Society for Applied Ethology**. Viena: Áustria. 2012, p. 144.
- MACITELLI, F. Implicações da disponibilidade de espaço no confinamento de bovinos de corte. 2015. 77f. **Tese** (Doutorado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal – S.P. 2015.

MADER, T. L. et al. Shade and wind barrier effects on summer time feedlot cattle performance. **Journal of Animal Science**. v. 77, p. 2065 - 2072, 1999.

MADER, T. L. **Mud effects on feedlot cattle**. 2011. Nebraska Beef Cattle Reports. University of Nebraska, Lincoln. p. 82-83. Disponível em: <http://digitalcommons.unl.edu/animalscincbr/613>. Acesso em 10 julho 20125.

MALAFIA P.; CABRAL, L. S.; VIEIRA, R. A. M.; COSTA, R. M.; CARVALHO, C. A. B. 2003. **Suplementação protéico-energética para bovinos criados em pastagens: Aspectos teóricos e principais resultados publicados no Brasil**. Disponível em: <<http://ftp.sunet.se/wmirror/www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/12/mala1512.htm>>. Acesso em 19/07/2015.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/noticias/2013/02/pecuaria-brasileira-reduz-area-e-dobra-producao-em-36-anos>. Acesso: 20/07/2015.

MARTHA JR., G.B.; KRESBY, E. O.; VILELA, L. Produção sustentável de bovinos em pastagens. In: V SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM. Viçosa, MG. 2010. **Anais...** Viçosa, 2010. p. 93-136.

MATEUS, R. G., DA SILVA, F. F., ÍTAVO, L. C. V., PIRES, A. J. V., SIVA, R. R., & SCHIO, A. R. Suplementos para recria de bovinos Nelore na época seca: desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.33, n.1, p.87-94, 2011.

MAY, S.; ROMBERGER, D. J.; POOLE, J. A. Respiratory health effects of large animal farming environments. **Journal of Toxicology and Environmental Health**, v.15, n.8, p. 524-541, 2012.

MILLEN, D. D.; PACHECO, R D. L.; ARRIGONI, M. D. B. et al. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. **Journal of Animal Science**. v.87, p.3427-3439, 2009.

MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. Academic Press: New York, 1990. 483p.

MITLÖHNER, F.M.; MORROW, J.L.; DAILEY, J.W.; WILSON, S.C.; GALYEAN, M.L.; MILLER, M.F.; MCGLONE, J.J. Shade and water misting effects on behavior, physiology, performance, and carcass traits of heat-stressed feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.79, p.2327-2335, 2001.

MITLÖHNER, F.M.; GALYEAN, M.L.; MCGLONE, J.J. Shade effects on performance, carcass traits, physiology, and behaviour of heat-stressed feedlot heifers. **Journal of Animal Science**, v.80, p.2043-2050, 2002.

MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E. et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**, v.77, p.122-135, 1999 (suppl. 2).

MOREIRA, S. A; THOMÉ, K. M; FERREIRA, P. DA S; BOTELHO FILHO, F. B. Análise econômica da terminação de gado de corte em confinamento dentro da dinâmica de uma propriedade agrícola. **Custos e Agronegócio on line** – v. 5, n. 3, p. 132-152, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 6.ed. Washington, DC: National Academic Press. 1984. 90p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington, D.C.: National Academy Press. 2001. 242 p.

OLIVEIRA, C.A.; CARRARA, T.V.B.; CURSINO, L.L.; MILLEN, D.D. Levantamento sobre as recomendações nutricionais e práticas de manejo adotadas por nutricionistas de bovinos confinados no Brasil: Informações sobre grãos, fontes e níveis de gordura e proteína. In: VII SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DA UNESP – DRACENA VIII ENCONTRO DE ZOOTECNIA. **Anais...UNESP DRACENA**, 2011.

OWENS, F. Adaptação de gado confinado a dietas ricas em grãos: distúrbios metabólicos e desempenho. In: Simpósio sobre bovinocultura de corte, 6., 2007. Piracicaba. **Anais... Piracicaba: FEALQ**, 2007. p.221-235.

PAULA, N. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; CABRAL, L.S.; CARVALHO, D. M. G.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L. K.; MORAES, E. H. B. K.; OLIVEIRA, A. A. Frequência de suplementação e fontes de proteína para recria de bovinos em pastejo no período seco: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p.873-882, 2010.

PAULINO, M.F. Estratégias de suplementação para bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999, Viçosa, MG. **Anais... Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa**, 1999. p.137-156.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; ZERVOUDALIS, J.T. **Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo**. 2000. Disponível em: [http://www.simcorte.com/index/Palestras/s\\_simcorte/12\\_mario\\_paulino.PDF](http://www.simcorte.com/index/Palestras/s_simcorte/12_mario_paulino.PDF). Acesso em: 20/07/2015.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P. Soja Grão e Carço de Algodão em Suplementos Múltiplos para Terminação de Bovinos Mestiços em Pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.484-491, 2002 (suplemento).

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. **Bovinoicultura funcional nos trópicos**. 2008. In: II Simpósio internacional de produção de gado de corte, p. 275-305. Disponível em: [http://www.simcorte.com/index/Palestras/6\\_simcorte/simcorte11.pdf](http://www.simcorte.com/index/Palestras/6_simcorte/simcorte11.pdf). Acesso em 28/07/2015.

PEREIRA, J.C.C. **Fundamentos de bioclimatologia aplicados à produção animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005. 195p.

PERUCHENA, C.A. Suplementación de bovinos para carne sobre pasturas tropicales, aspectos nutricionales, productivos y economicos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais... São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 1999. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

PESQUEIRA-SILVA, L. C. R.; ZERVOUDAKIS, J. T.; CABRAL, L. S.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L. K.; SILVA-MARQUES, R. P.; KOSCHECK, J. F. W.; OLIVEIRA, A. A. Desempenho produtivo e econômico de novilhas Nelore suplementadas no período de transição seca-águas. **Ciências Agrárias**, v.36 (3Supl1), p. 2235-2246, 2015.

PETHERICK, J. C. Spatial requirements of animals: Allometry and beyond. **Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research**, v. 2, n. 6, p. 197-204, 2007.

PIRES P. P. Relevância do Rastreamento no Agronegócio da Carne Bovina. In: IV SIMCORTE – Simpósio de Produção de Gado de Corte, 2004. Viçosa. MG. Brasil. 2004. p.1-26.

POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v. 73, n.1, p. 278-290, 1995.

POSTIGLIONI, S.R. Épocas de diferir *Hemarthria altissima* e o capim estrela *Cynodon nlemfuensis* como forma de reservar forragem para outono-inverno. Londrina, IAPAR, 1987. 7p. (IAPAR, Informe de Pesquisa, 70).

PRITCHARD, R. H.; BRUNS, K. W. Controlling variation in feed intake through bunk management. **Journal of Animal Science**, v.81, suppl. 2, p.133-138, 2003.

PROHMANN, P.E.F. **Semiconfinamento de bovinos de corte**. 2015. Disponível em: <http://iepec.com/semiconfinamento-de-bovinos-de-corte/>. Acesso em: 12 de julho de 2015.

QUADROS, D. G. **Confinamento de bovinos de corte**. S.D. Núcleo de Estudo e Pesquisa em Produção Animal. Disponível em: [http://www.neppa.uneb.br/textos/publicacoes/cursos/confinamento\\_bovinos\\_corte.pdf](http://www.neppa.uneb.br/textos/publicacoes/cursos/confinamento_bovinos_corte.pdf). Acesso em: 10 julho 2015.

QUINTILIANO, M. H. E PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Manejo Racional de Bovinos de Corte em Confinamentos: Produtividade e Bem-estar Animal. In: SINEBOV, 4., 2006. **Anais...Seropédica**, 2006.

RABOBANK. Revista Valor Econômico. **O Confinamento de Boi Deverá Crescer no País**. 2014. Disponível em: <http://www.valor.com.br/agro/3738536/confinamento-de-bois-devera-crescer-no-pais>. Acesso em: 08 julho 2015.

REIS, R.A., RODRIGUES, L.R.A., PEREIRA, J.R.A. Suplementação como estratégia de manejo de pastagem. In: Simpósio sobre manejo de pastagem, 13, p.123-150, **Anais... Piracicaba**, 1997.

RESENDE, F. D.; SIGNORETTI, R. D.; COAN, R. M.; REZENDE, G. **Terminação de bovinos de corte com ênfase na utilização de volumosos conservados**. 2005. Disponível em: <http://www.coanconsultoria.com.br/images/palestras/termbovinos.pdf>. Acesso em: 01/08/2015.

RESTLE, J., VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: **Produção de bovinos de corte**. 1999 LOBATO, J.F.P., BARCELLOS, J.O.J., KESSLER, A.M. (Eds.) Porto Alegre: EDIPUCRS. p.141-168. 1999.

ROGERS, J.A.; BRANINE, M.E.; MILLER, C.R.; WRAY, M.I.; BARTLE, S.J.; PRESTON, R.L.; GILL, D.R.; PRITCHARD, R.H.; STILBORN, R.P.; BECHTOL, D.T. Effects of dietary virginiamycin on performance and liver abscess incidence in feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, n.1, p. 09-20, 1995.

RUSHEN, J., MUNKSGAARD, L., DE PASSILÉ, A. M., JENSEN, M. B., THODBERG, K. Location of handling and dairy cows' responses to people. **Applied Animal Behaviour Science**, v.55, p.259-267, 1997.

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; LANA, R. P.; FILHO, S. D. C. V.; QUEIROZ, D. S. Influência da Suplementação com Concentrados nas Características de Carcaça de Bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1823-1832, 2002.

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R. P.; QUEIROZ, D. S.; FONSECA, D. M. Terminação de tourinhos Limousin x Nelore em pastagem diferida de *Brachiaria Decumbens* Stapf, durante a estação seca, alimentados com diferentes concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1627-1637, 2004.

SCHIEFFER, D. M. S. Efeito da imunocastração no desempenho de bovinos nelore e cruzados semi-confinados. **Trabalho de conclusão de curso** (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Mato Grosso, 2014. 18p.

SCHÜTZ, K.E., ROGERS, A.R., COX, N.R., WEBSTER, J.R. TUCKER, C.B. Dairy cattle prefer shade over sprinklers: Effects on behavior and physiology. **Journal of Dairy Science**.v.94, p.273–283, 2011.

SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K.; STOOKEY, J. M.; BERG, J.; CAMPBELL, J.; HALEY, D. B.; PAJOR, E.; MCKILLOP, I. **Code of Practice for the Care & Handling of Beef Cattle: Review of Scientific Research on Priority Issues**. 2012. Disponível em: [https://www.nfacc.ca/resources/codes-of-practice/beef-cattle/Beef\\_Cattle\\_Review\\_of\\_Priority\\_Welfare\\_Issues\\_Nov\\_2012.pdf](https://www.nfacc.ca/resources/codes-of-practice/beef-cattle/Beef_Cattle_Review_of_Priority_Welfare_Issues_Nov_2012.pdf). Acesso em: 12 ago 2015.

SILVA, R. G. **Introdução a bioclimatologia animal**. Ed. Nobel, 2000.

SMITH, R. A. Impact of disease on feedlot performance: a review. **Journal of Animal Science**, v.76, n.1, p.272–274, 1998.

SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; ALMEIDA, V.V.S.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; PAIXÃO, M.L.; ABREU FILHO, G. Níveis de suplementação na terminação de novilhos Nelore em pastagens: aspectos econômicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2091-2097, 2010.

SOUZA, C. F.; TINOCO, I. F. F.; SARTOR, V. **Informações básicas para projetos de construções rurais**. 22p. 2003. Disponível em: <http://www.ufv.br/dea/ambiagro/arquivos/instala%C3%A7%C3%B5esgadocorte.pdf>. Acesso em: 12 julho 2015.

SULLIVAN, M.L.; CAWDELL-SMITH, A.J.; MADER, T.L.; GAUGHAN, J.B. Effect of shade area on performance and welfare of short fed feedlot cattle. **Journal of Animal Science**. v. 89, p.2911-2925, 2011.

SYME G.J. & SYME L.A. **Social structure in farm animals**. Elsevier, Amsterdam. 1979. 200p.

TAKEDA, K., SATO, S., SUGAWARA, K. Familiarity and group size affect emotional stress in Japanese Black heifers. **Applied Animal Behaviour Science**, v.82, p.1–11. 2003.

TAYLOR, J. D.; FULTON, R. W.; LEHENBAUER, T. W.; STEP, D. L.; CONFER, A. W. The epidemiology of bovine respiratory disease: What is the evidence for predisposing factors? **The Canadian Veterinary Journal**, v.51, n.10, p.1095, 2010.

TORQUATO, C., CABRAL, W.B., JÚNIOR, L.C.V. Protocolos de adaptação de dietas com baixa e alta participação de concentrado sobre o desempenho de bovinos em confinamento. **Revista Eletrônica Nutritime**. v.9, n.5, p. 2050 – 2074, 2012.

VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C.; GONÇALVES, L.C. et al. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 4. Concentrações de amônia ruminal e uréia plasmática e excreções de uréia e creatinina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.6, p.1270-1278, 1997.

VAN SOEST, J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell University Press, Ithaca. 1994. 476p.

WELFARE QUALITY® Consortium. **Welfare Quality® Assessment Protocol for Cattle**. Lelystad: The Netherlands, 2009. 180p.

WEST, B. Dust palliatives for unpaved roads and beef cattle feedlots. In: Edeogu, I. (Ed.). **Managing Air Emissions from Confined Feeding Operations in Alberta**. 2011, p. 93-120. Disponível em: [http://www1.foragebeef.ca/\\$Department/deptdocs.nsf/ba3468a2a8681f69872569d60073fde1/4f8c4ba9beed1f8f872571d3007bf2f9/\\$FILE/213-review\\_BMP.pdf#page=107](http://www1.foragebeef.ca/$Department/deptdocs.nsf/ba3468a2a8681f69872569d60073fde1/4f8c4ba9beed1f8f872571d3007bf2f9/$FILE/213-review_BMP.pdf#page=107). Acesso em: 10 ago. 2015.

ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementos múltiplos de autocontrole de consumo e frequência de suplementação na recria de novilhos durante os períodos das águas e transição águas-seca. 2003. 78f. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

ZERVOUDAKIS, J. T.; SILVA, L. C. R. P.; SILVA, R. P.; JOSE NETO, A.; WERNER, J. F. K.; SILVA, R. G. F. 2011. Otimização do desempenho de bovinos por meio da suplementação à pasto. In: I SIMPÓSIO MATOGROSSENSE DE BOVINOCULTURA DE CORTE, p.151-189. Disponível em: <http://www.ufmt.br/ufmt/unidade/userfiles/publicacoes/db883d794d87418c9e8fd513dcff03ed.pdf>. Acesso em 17/08/2015.

# **CAPÍTULO 7 - MANEJO PRÉ-ABATE DE BOVINOS DE CORTE - BEM-ESTAR ANIMAL - QUALIDADE DA CARNE**

Fernanda Macitelli Benez  
Ângelo Polizel Neto

## **1 INTRODUÇÃO**

As últimas décadas, para a pecuária de corte brasileira, foram marcadas pelo aumento da produção e abertura de mercados para a exportação de carne, o que propiciou um desenvolvimento tecnológico do setor. Por outro lado, apesar de toda a tecnologia que vem sendo empregada, os animais, muitas vezes, são tratados como máquinas, tendo a maioria de suas necessidades físicas supridas, mas muitas de suas necessidades comportamentais e psicológicas negligenciadas. Assim, sem que a maioria dos produtores e das indústrias perceba, essa situação acaba afetando diretamente a lucratividade do setor, uma vez que a produção e a qualidade dos produtos são reduzidas, como também se deixa de cumprir um requisito crescente do mercado consumidor: a produção ética e sustentável, na qual um dos pilares é o respeito aos animais como seres sencientes (que têm capacidade de sentir, sensações e sentimentos).

Nesse contexto, se faz necessário que toda a cadeia de produção da carne bovina tenha conhecimento das necessidades e comportamentos dos animais, como também consciência de sua importância, para que assim se definam e apliquem técnicas de criação e de manejo dos bovinos, que, além de atender aos interesses econômicos, não prejudiquem o ambiente e o seu bem-estar dos animais.

No entanto, apesar de alguns bons exemplos indicarem que as boas práticas de manejo podem trazer ganhos diretos e indiretos para todos os envolvidos com a produção de carne, é necessário ressaltar que a aplicação desses conhecimentos na rotina das atividades das fazendas é um grande desafio, pois há muitos obstáculos a serem superados, como a resistência das pessoas em mudar a forma de lidar com os bovinos, o investimento em capacitação dos colaboradores, a conscientização de que a qualidade do produto é diretamente dependente da forma com que tratamos os animais e a concordância de que os animais possuem sentimentos.

Já existem vários estudos que mostram a importância de instalações e equipamentos adequados (GRANDIN, 1997), estradas e caminhos em boas condições (BORGES et al., 2011 e 2012), tempo de transporte e espera no curral do frigorífico (GALLO et al., 2003a; BRAGA et al., 2012) e redução do estresse dos animais durante a rotina de trabalho, uma vez que animais agitados durante o manejo correm maior risco de acidentes, levando ao aumento de hematomas nas carcaças (PARANHOS DA COSTA et al., 2010), além de a carne tender a ficar mais dura e escura (VOISINET et al., 1997).

No Brasil, o número de hematomas por carcaça, sua profundidade, localização e peso e a porcentagem de carcaças com pH inadequado mostram que essa fase final da produção dos bovinos não tem sido tratada com a devida atenção, assim como o manejo racional como um dos fatores preventivos às perdas produtivas é pouco inserido na rotina de trabalho (BRAGGION e SILVA, 2004; CIVEIRA et al., 2006; TSEIMAZIDES, 2006; ROÇA e POLIZEL NETO, 2013; PELLECCIA, 2014; SILVA, 2014).

Os dados de alguns estudos confirmam essa afirmação, mostrando que há presença de pelo menos um hematoma em 84,2% das carcaças de bovinos oriundas da região

do Pantanal do Mato Grosso do Sul (ANDRADE et al., 2008), em 92,1% das carcaças bovinas do estado de Minas Gerais (ANDRADE and COELHO, 2010) e em 85,0% das carcaças de fêmeas na região sul de Mato Grosso (MACITELLI et al., 2014). Pesquisas realizadas não apenas no Brasil, mas também no Chile e Uruguai, indicam que a incidência de hematomas nas carcaças é diretamente dependente das condições em que os animais são transportados e manejados, tanto nas fazendas como nos frigoríficos (PARANHOS DA COSTA et al., 1998 e 2011; GALLO et al., 1999; STRAPPINI et al., 2008; HUERTAS et al., 2010; STRAPPINI et al., 2010).

Resultados de estudos mostraram algumas variações nos números médios de hematomas encontrados por carcaça, sendo de 1,43 (BRAGGION e SILVA, 2004), 3,0 (CIVIEIRA et al., 2006) e 1,06 (SILVA, 2014). Roça e Polizel Neto (2013), abordando vários aspectos do manejo pré-abate no norte de Mato Grosso, relataram que o peso médio dos hematomas se aproximou de 1,70 kg/animal, no entanto esses pesquisadores ressaltam que a média de dois abates foi responsável pelo aumento da média dos valores dos pesos dos hematomas (18,85 e 10,39 kg por animal, respectivamente), e que sem esses dois valores o valor médio seria de 0,250 kg/animal. Em outro estudo, Macitelli et al. (2014) encontraram o valor de 2,5 hematomas por novilha, que pesaram 0,650 kg/animal, enquanto Paranhos da Costa et al. (1998) e Andrade et al. (2008) citam valores entre 400 e 600g de perda por hematoma/carcaça bovina.

Quanto à localização dos hematomas, Pellecchia (2014) aponta como regiões com maior incidência as costelas (principalmente em vacas) e tuberosidade coxal (traseiro), seguido do dianteiro e lombo. As ocorrências de hematomas nas regiões lombar e traseira geralmente estão associadas com a colisão das estruturas ósseas protuberantes contra as estruturas físicas das instalações de manejo, com destaque para porteiras, sendo causados principalmente durante os procedimentos de embarque, desembarque, transporte e mistura de grupos (ROMERO et al., 2013).

Strapinni et al. (2009) consideram ainda que a tuberosidade coxal é uma região anatômica com menor densidade tecidual e acabamento de gordura, o que a deixa vulnerável à ocorrência de injúrias. Os resultados apresentados por Renner (2005), Andrade et al. (2009) e Silva (2014) confirmam que o quarto traseiro apresenta a maior ocorrência de hematomas, comprometendo desta forma alguns dos cortes mais valorizados para venda “in natura”, como a picanha, coxão duro, fraldinha, alcatra e contrafilé (MACITELLI et al. 2014).

Outro fator importante a ser ressaltado é a profundidade dos hematomas, podendo ser classificados como subcutâneos, muscular e ósseo (INN, 2002). Segundo Silva (2014), aproximadamente 60% dos hematomas em bovinos são musculares, os quais apresentam prejuízos econômicos consideráveis, pois são retirados das carcaças, comprometendo seu rendimento e dos cortes. Destaca-se ainda que mesmo que os hematomas de profundidade subcutânea (cerca de 40% dos hematomas) não afetem o rendimento das carcaças nem promovam desfiguração dos cortes, eles são um indicativo do baixo grau de bem-estar dos animais durante o manejo pré-abate e podem estar afetando o pH da carne (SILVA, 2014).

Segundo Strapinni et al. (2013), as ocorrências de hematomas nas carcaças são de origem multifatorial, sendo difícil identificar visualmente com exatidão a sua causa. No entanto, Paranhos da Costa et al. (1998 e 2007) e Strapinni et al. (2010) identificaram como problemas no manejo pré-abate que resultaram em aumento nos riscos de hematomas nas carcaças os manejos aversivos (por exemplo, aqueles realizados com pressa e/ou uso inadequado de instrumentos pelos funcionários, gerando impactos violentos nas instalações

e/ou em outros animais, ou até mesmo agressões diretas contra os animais), instalações mal planejadas e/ou sem manutenção (pisos escorregadios, projeções pontiagudas em portas e/ou paredes dos currais), condições das estradas e caminhões, tipo de caminhão, distância percorrida no transporte, mistura de lotes, temperamento e idade dos animais, presença ou não de chifres, acabamento de gordura e tempo de viagem e de espera nos frigoríficos. Além disso, o sexo e a categoria dos animais também podem ter efeito sobre a ocorrência de hematomas, a saber, os animais que apresentam mais hematomas são as vacas, seguidas das novilhas, touros, bois castrados e bois inteiros (BRAGA et al., 2012).

De acordo com estudo desenvolvido recentemente por Pellecchia (2014), o qual avaliou mais de 32 mil carcaças de bovinos abatidos em diferentes frigoríficos comerciais, aproximadamente 80% das carcaças de vacas e novilhas apresentaram pelo menos um hematoma, independentemente da sua gravidade, assim como cerca de 70% dos touros e dos bovinos castrados e 62% dos não castrados também os apresentaram. Resultados da pesquisa realizada por Braga et al. (2012) mostraram que as vacas apresentaram maior frequência média de hematomas por carcaça (3,16), seguidas das novilhas (3,13), touros (2,81), bois castrados (2,19) e bois não castrados (1,80). Esses dados ilustram bem o quanto o manejo pré-abate dos bovinos é negligenciado.

Ressalta-se ainda que, independentemente das causas, os hematomas sempre são originados em situações dolorosas (STRAPPINI et al., 2009) e indicam, além de inadequado bem-estar animal, prejuízo econômico, pois a carne com hematomas não pode ser comercializada ao consumidor final e nem ser processada pela indústria, além de se decompor e estragar mais rapidamente, devido a proporcionar um meio ideal para o crescimento de bactérias contaminantes (FAO, 2001). Sendo assim, todos os envolvidos no manejo pré-abate devem ser alertados quanto à importância desse manejo para o bem-estar dos animais, qualidade das carcaças e lucratividade do setor.

Além das perdas por hematomas ocasionadas pelo manejo pré-abate ineficiente, existe ainda a relação direta entre este e o pH da carne. De acordo com Luchiari Filho (2000), o estresse ocasionado aos animais durante o manejo pré-abate resulta em alterações metabólicas que comprometem a qualidade da carne, visto que, quando o animal está estressado ou faz esforço físico, ocorre a queima da reserva de glicogênio presente no músculo, o qual, após o abate, é transformado em ácido láctico, responsável pelo decréscimo de pH da carne. No entanto, caso este seja utilizado pelo animal antes do abate, não ocorrerá a queda necessária do pH para transformação de carne em músculo. Nesse contexto, para que a queda no pH ocorra normalmente, sem o risco de ocorrência de carne do tipo DFD, é imprescindível o cuidado com os animais desde o manejo na fazenda até os momentos que antecedem o abate (LUCHIARI FILHO, 2000).

Um exemplo do efeito do manejo pré-abate no pH das carcaças de bovinos pode ser encontrado no estudo de Joaquim (2002), no qual animais transportados por distâncias inferiores a 330 km apresentaram 5% de incidência de carne com pH acima de 6,0, enquanto 26,6% dos animais que foram transportados por distâncias maiores que 330 km apresentaram pH nesse mesmo valor.

Vale destacar que a União Europeia, entre outros mercados consumidores estrangeiros, exige valores de pH entre 5,5 e 5,8. Já carcaças que apresentam valores de pH entre 5,8 e 6,0 são direcionadas para alguns mercados menos exigentes, e aquelas que apresentam o pH final acima de 6,0 (carne tipo DFD – do inglês Dark, Firm, Dry – Escura, Dura, Seca) são vendidas apenas para o mercado interno, com valores econômicos menores.

O manejo pré-abate envolve algumas situações que podem ser desconhecidas aos bovinos, e que podem causar estresse a eles, dentre elas: agrupamento dos animais (que às vezes nem são do mesmo lote), embarque e permanência dentro de caminhões (com e sem movimento), transporte (muitas vezes por estradas em mau estado de conservação), desembarque, permanência e manejo nos currais dos frigoríficos.

A seguir, será discutido o emprego do manejo racional (manejo que considera o comportamento e as necessidades dos animais) durante os processos envolvidos no manejo pré-abate dos bovinos como forma de garantir o bem-estar dos bovinos e reduzir perdas econômicas aos produtores, transportadores e indústria, assim como perdas de qualidade ao consumidor.

## **2 ETAPAS DO MANEJO PRÉ-ABATE**

### **2.1 Planejamento**

Antes de iniciar qualquer manejo é necessário que haja um planejamento de todas as atividades que serão realizadas, visando assim à melhor eficiência no trabalho e menor risco de estresse para os animais.

Os animais não devem permanecer presos no curral ou caminhão aguardando pelo manejo e providências de equipamentos e documentos, assim como manutenção de instalações, uma vez que correm riscos de estresse e acidentes. Assim, certifique-se de que toda a documentação necessária para o embarque dos animais está completa, correta e em mãos, e também que todos os equipamentos e instalações que serão utilizados estejam funcionando corretamente, ou seja, verifique o funcionamento e a limpeza da balança, tronco de contenção, leitor dos brincos identificadores (caso os animais os tenham), porteiras, embarcador, e a ausência de objetos que possam assustar e/ou machucar os animais, entre outros.

Comprometa-se a manejar um número de animais com o qual é possível trabalhar sem pressa e com segurança. Distribua as funções de cada colaborador e tenha um responsável geral pelo manejo, assim o trabalho fica organizado e também fácil de conhecer o desenvolvimento da função de cada um, e apontar falhas para serem corrigidas e acertos para serem elogiados.

Tenha disponível no curral bandeiras de manejo leves e com tamanho adequado, afinal elas facilitam a condução dos animais, além de proporcionarem maior segurança aos colaboradores. Utilize a bandeira sempre como uma extensão do seu braço para direcionar os animais e não para agredi-los.

### **2.2 Condução dos animais**

A condução e acomodação dos animais no curral da fazenda devem ocorrer baseadas em algumas considerações práticas de Grandin (2000) e Grandin e Gallo (2007) e Paranhos da Costa et al. (2013):

A - A condução dos animais inicia-se no ato de encaminhar os bovinos até o curral de manejo, como também dentro do próprio curral (manga, seringa, brete e balança), e deve ser realizada com calma, no passo e com o mínimo de barulhos estressantes possível. Descrevem-se como estressantes todos os sons agudos e repetitivos, como gritos e latidos, pois se sabe que os bovinos

têm preferência por sons graves, como dos berrantes, sendo indicado o uso de aboios. Recomenda-se que uma pessoa vá à frente do lote (o ponteiro), para que a velocidade dos animais seja controlada.

B - Os bovinos são animais curiosos e se assustam com facilidade, portanto se os animais pararem de caminhar certifique-se o porquê e, de forma calma, sem gritos e agressão, retorne o movimento. Ao chegarem próximos de porteiras, não pressione os animais, e caso os mesmos se aglomerem tentando passar todos de uma vez, posicione uma pessoa a cavalo próximo da passagem com o objetivo de reduzir o número de animais, ou seja, “afine” o lote. Lembre-se que batidas nos palanques, uso de ferrões e bastão elétrico, assim como instalações sem manutenção são responsáveis por contusões que geram dor e perdas nas carcaças.

C - Os animais devem ser acomodados de forma que metade de cada divisão do curral fique livre. O curral lotado dificulta o manejo e aumenta o risco de acidentes com as pessoas e os animais.

D - Caso todo o lote for ser embarcado, se possível, realizar a pesagem e o embarque logo em seguida, evitando que os animais tenham que passar duas vezes por todo o tronco. Se for necessário fazer apartação, ela pode ser realizada em uma das porteiras do curral, nos apartadores (tipo ovo, por exemplo), ou após a pesagem. Em qualquer que seja a forma de apartação lembre-se sempre de conduzir o animal com calma, respeitando o tempo que alguns necessitam para entender a situação em que estão, e utilize bandeiras como ferramenta de trabalho. Não grite e/ou agrida os animais e evite ao máximo que os animais se choquem entre si e/ou contra as instalações. Forme os grupos para embarque de acordo com a capacidade do caminhão e tente não misturar animais de lotes diferentes nos grupos de embarque, uma vez que agressões, estresse e ferimentos são inevitáveis entre os animais quando expostos a outros não familiares. É recomendável que os animais que não serão embarcados retornem ao seu ambiente (pasto ou confinamento) o mais rápido possível. No entanto, se poucos animais forem ser embarcados, a apartação pode ser realizada no local onde os animais estão alocados. Nesse caso recomenda-se o uso de “remangas” (espaço cercado construído dentro do pasto), onde uma pessoa treinada deve ser capaz de visualmente selecionar o animal que está pronto para o abate. Procure trabalhar sem agitar os animais, conduza sempre os animais que estão olhando para você, pois assim eles entenderão seus comandos. Dê sinais simples e consistentes, use sons que são utilizados rotineiramente para manejar os animais. Nunca se esqueça de que os animais precisam saber exatamente o que você pretende fazer.

E - O momento da pesagem é de extrema importância, principalmente se a identificação dos animais for checada, já que nesse caso os animais deverão ser contidos. A entrada na balança ou no tronco de contenção deve ser devagar para evitar batidas contra as instalações, portanto abra a porteira, deixe que o animal a visualize e se necessário o conduza, sem agressão. Feche as porteiras (da frente e de trás), e depois (caso for checar a identificação) contenha o animal com a pescocera com movimento firme, mas de modo que não bata no mesmo. Caso for utilizar a “vazieira”, lembre-se de não a fechar com movimento brusco e forte e de não apertar demais o animal, afinal essa região possui ossos salientes que quando colididos causam graves contusões musculares. Se o animal estiver muito agitado, espere alguns segundos para que se acalme. Cheque a identificação o mais breve possível, e no momento de soltar o animal, libere primeiro as contenções e só depois abra a porteira.

F - Em caso de viagem longa e/ou demorada, realize a pesagem alguns dias antes e deixe o lote preparado para o embarque, evitando que os animais fiquem muito tempo sem alimento sólido e água. É importante que os animais nunca fiquem sem água antes do embarque, portanto é recomendável que haja bebedouros no curral ou piquetes de espera.

Para bovinos de corte não se justifica, e tampouco não se recomenda, jejum de dieta sólida, na propriedade rural de origem, diferentemente de aves e suínos, em que se exige jejum de dieta sólida nas granjas. Os bovinos devem aguardar o embarque com livre acesso água e disponibilidade de alimentos de costume, seja a pasto ou no confinamento, neste último o que se aceita é o oferecimento de uma menor porção da dieta ou uma dieta mais volumosa no dia do embarque (ROÇA e POLIZEL NETO, 2013).

### 2.3 Embarque

O manejo de embarque é delicado, e para muitos animais é uma situação que nunca vivenciaram, ou foram expostos a ela poucas vezes, portanto, tenha calma e respeite o medo e a curiosidade dos animais, considerando que muitos podem empacar sem saber o que está ocorrendo, para onde estão sendo conduzidos e não por não entender os comandos, que muitas vezes são realizados por pessoas não familiares aos animais, como os motoristas dos caminhões.

Antes de iniciar o manejo de embarque, certifique as condições do embarcador e dos caminhões. É recomendável a inspeção dentro dos compartimentos dos caminhões para verificar a limpeza, se há objetos soltos, buracos no piso, porteiros funcionando, pontas de parafusos, divisórias íntegras, se o piso possui estrutura antiderrapante e se ela está instalada de maneira adequada.

Paranhos da Costa et al. (2010) apontam ainda que a presença de grades e os borrachões no piso dos caminhões boiadeiros são indispensáveis para dar estabilidade e conforto aos animais, uma vez que as grades evitam que bovinos escorreguem durante o percurso, ou durante o fluxo de entrada e saída de animais, já os borrachões proporcionam maior estabilidade, como também ajudam a absorver o impacto reduzindo a trepidação. Caminhões que apresentam estado de conservação ruim facilitam a ocorrência de escorregões e queda dos animais, podendo resultar em pisoteamento deles e, em consequência, o empobrecimento do bem-estar animal, aumento da presença de hematomas nas carcaças e perdas econômicas consideráveis (TSEIMAZIDES, 2006). De acordo com as avaliações realizadas por Borges et al. (2011), 74,2% dos caminhões encontravam-se em bom estado de conservação, 5,9% em estado regular e 14,9% em estado ruim.

Outros fatores importantes que devem ser observados são: se existem rampas de acesso aos compartimentos da carreta de dois andares e se são adequadas, a direção da luz, uma vez que luz direta na direção dos olhos, como também sombras podem atrapalhar a condução dos animais, e se o caminhão está estacionado corretamente em relação ao embarcador. De acordo com Paranhos da Costa et al. (2011), tanto no embarque como no desembarque é importante observar o desnível do piso do caminhão e a distância do caminhão em relação ao embarcadouro, uma vez que quanto maior o desnível e a distância, maior o risco de os animais se machucarem.

Antes de iniciar a condução dos animais para o embarque, observe se existe alguma pessoa ou objeto no campo visual dos animais que possa atrapalhar a operação, como também encaminhe o número de animais de cada compartimento. Para isso, é necessário se certificar da capacidade de carga (densidade) de cada compartimento do caminhão ou carreta.

De acordo com Tseimazides (2006), o espaço disponível dentro das gaiolas durante o transporte influencia o bem-estar dos animais. Tarrant et al. (1992) observaram que,

quando os bovinos são transportados em baixas densidades, os atos de frenagem, aceleração, parada ou mudança de marcha nos veículos fazem com que os animais se desloquem lateralmente, perdendo o equilíbrio e conseqüentemente sofrendo queda; por outro lado, movimentações laterais provocadas por veículos fazendo curvas são responsáveis pelo maior número de quedas quando a densidade é alta. Uma das conseqüências das quedas são os espaços vazios que serão ocupados pelos demais animais, dificultando que o animal caído se levante e aumentando ainda mais o risco de novas quedas, e de seus problemas decorrentes como pisoteamento e até mesmo morte.

Todas as recomendações consagradas na literatura atual levam em consideração o peso vivo para estabelecer a área adequada para o transporte dos animais (RANDALL, 1993; FAWC, 1991; MAF, 2003), sendo os espaçamentos mínimo e máximo (respectivamente) de 0,86 e 0,96 m<sup>2</sup> para bovinos com 300 kg, de 1,06 a 1,16 m<sup>2</sup> para bovinos com 400 kg, de 1,27 a 1,59 m<sup>2</sup> para bovinos com 500 kg e de 1,50 m<sup>2</sup> para bovinos com peso superior a 600 kg. No entanto, Tseimazides (2006) propôs que o método mais apropriado para se estimar o espaço ideal devesse ser calculado através da metragem linear da gaiola para transporte dos animais, sendo assim, desenvolveu um estudo cujos resultados são apresentados na tabela 1.

**Tabela 1** - Espaço linear necessário, por bovino, de acordo com o peso vivo

Peso vivo (kg)	Espaço linear (m/animal)
250	0,33
300	0,37
350	0,41
400	0,44
450	0,47
500	0,51
550	0,54
600	0,57
650	0,60
700	0,63
750	0,65
800	0,68
850	0,71
900	0,73
950	0,76
1000	0,78

**Fonte:** Tseimazides (2006)

Depois de definir a quantidade de animais por compartimento e conduzi-los para dentro deles, uma pessoa deve ficar responsável por fechar a porteira do compartimento assim que o último animal entrar, como também fechá-la caso os animais que já estejam dentro do compartimento tentem sair. Lembre-se sempre de não atingir o animal com a

porteira, uma vez que esse ato é o responsável pela maioria das ocorrências de hematomas na região lombar. Segundo Pellecchia (2014), aproximadamente 10% dos animais apresentam hematomas na região lombar. Após acomodar o primeiro grupo, repita a sequência de ações para alocar os animais nos demais compartimentos.

É comum que os animais empaquem na entrada do caminhão e isso pode ocorrer devido ao comportamento natural dos bovinos de olhar, cheirar e conhecer um novo ambiente, e ainda à inclinação do embarcador (se muito inclinado dificulta a locomoção, o ideal é que fosse de aproximadamente zero grau, mas na prática esse valor raramente é encontrado, sendo recomendada uma inclinação menor que 20 graus).

Outro problema comum é de animais reativos que se recusam a entrar no embarcador ou no caminhão. Nesse caso coloque esse animal junto de outros na seringa, espere que ele se acalme e inicie a condução novamente tentando não o deixar por último. Se não der certo, verifique a possibilidade de esse animal não ser embarcado nesse dia, mas, se não houver, todos devem manter a calma e aumentar o cuidado com o manejo. Pode ser utilizado um laço na base do chifre do animal ou então faça um cabresto, e com o auxílio de um ou dois homens a cavalo puxe e empurre o animal para dentro do caminhão. Outra maneira é, além do cabresto, dar uma laçada com a corda em uma das mãos (no tornozelo), assim ao puxar a corda o animal é obrigado a dar um passo adiante. Se o animal cair ou deitar, aguarde que ele se acalme e levante, mas lembre-se de que ele nunca deve ser arrastado. Já em situações em que as tentativas anteriores não deram certo, utilize o bastão elétrico, que jamais deve ser aplicado na cara e em mucosas sensíveis, como a do ânus, vagina e olhos, assim como não deve estar ligado na rede elétrica. O bastão elétrico deve tocar o animal e ser retirado imediatamente. Ressalta-se que o uso do bastão elétrico é aconselhado apenas em situações de emergência!

O manejo de embarque dos animais é de responsabilidade da fazenda e deve ser realizado por uma equipe comprometida com o bem-estar dos animais e rentabilidade do produtor, para tanto se deve fornecer capacitação aos colaboradores. No manual prático de manejo pré-abate, Paranhos da Costa et al. (2013) mostram resultados de um estudo que avaliou três métodos de manejo durante o embarque de bovinos para o abate, sendo:

- 1 - manejo de rotina da fazenda;
- 2 - manejo de rotina da fazenda, mas sem o uso do bastão elétrico; e
- 3 - manejo adotando boas práticas de manejo, onde as pessoas não podiam gritar, bater nos animais, usar bastão elétrico e misturar lotes.

Os resultados mostraram que o emprego do manejo 3 reduziu em 56,9% a incidência de hematomas, diminuindo de 2,3 hematomas/carcaça (manejo 1 e 2) para apenas um hematoma/carcaça.

## 2.4 Transporte

O transporte rodoviário é o mais utilizado para o deslocamento dos bovinos no Brasil, no entanto, somente 12% dos 1.691.522 km das estradas são pavimentados, sendo melhores as condições das rodovias nos estados das regiões SUL e SUDESTE e piores nas regiões NORTE, CENTRO-OESTE e NORDESTE (CNT, 2014). Em certos estados, como Mato Grosso, por exemplo, onde são abatidos mais de cinco milhões de bovinos (estado com o maior número de animais abatidos – cerca de 20% do total brasileiro) a malha viária

é constituída principalmente de rodovias com pista simples (97%) e não pavimentadas, o que ocasiona graves problemas nos períodos das chuvas, e aumento expressivo no custo dos fretes. Além disso, as malhas rodoviárias das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste estão em estado de avançada deterioração; mesmo sendo definidas como importantes vias de escoamento da produção agrícola e pecuária (PARANHOS DA COSTA et al., 2011). Nesse contexto, pode-se afirmar que as rodovias em si apresentam potencial efeito sobre o bem-estar dos animais e dos motoristas.

Durante o transporte se fazem presentes vários fatores estressantes e não familiares aos bovinos, que envolvem a movimentação do veículo propriamente dita, incluindo as frenagens e acelerações, a manutenção dos animais presos em ambiente totalmente novo, mudanças de temperatura, mistura de lotes, privação de alimento e água, vibração, ruídos e odores incomuns (GONYOU, 2000). Adicionalmente, as diferentes distâncias de transporte podem agravar ainda mais o estresse nesta etapa de manejo, com efeito direto na qualidade da carne.

De acordo com Hoffman et al., 1998, pode haver aumento de 0,2 hematoma/carcaça para cada hora a mais de viagem a partir de seis horas de transporte. Estudo recente de Pellicchia (2014) mostrou que a distância do transporte da fazenda até o frigorífico exerce papel fundamental na presença de hematomas nas carcaças, em que bovinos transportados por menores distâncias apresentaram menor frequência de hematomas do que aqueles transportados por distâncias maiores que 200 quilômetros.

Paranhos da Costa et al. (2011) destacam que mesmo sob boas condições de transporte e em jornadas curtas o gado mostra sinais de estresse, sendo a intensidade desta variável, mas caracteriza uma situação típica de medo.

O transporte rodoviário de bovinos no Brasil é realizado em vários tipos de caminhões, e estes veículos apresentam diferenças estruturais (comprimento, altura, número de compartimento, forma de embarque, etc.) que implicam diferentes riscos para a ocorrência de hematomas nas carcaças dos bovinos. Dados obtidos do estudo realizado por Franco (2013) mostraram que o transporte em veículos biarticulados (carreta Romeu e Julieta) e “carreta dois andares” aumentou o risco de prejudicar o bem-estar dos animais e a qualidade das carcaças. No entanto o uso desses dois tipos de veículo é favorável em relação ao custo do frete, que é menor devido ao aumento da capacidade de carga, assim se faz necessário maior atenção no embarque, transporte e desembarque dos animais nesses veículos.

Ressalta-se ainda que o compartimento em que os animais são transportados pode afetar o risco de ocorrência de hematomas nas carcaças, no entanto ainda há poucos estudos que apresentem esses dados. Estudos prévios demonstraram que animais transportados no terço final dos compartimentos de carga têm maior concentração de cortisol sanguíneo (o hormônio relacionado ao estresse) e maior frequência cardíaca em relação àqueles transportados mais à frente (VAN DE WATER et al., 2003).

De acordo com o manual de boas práticas de manejo no transporte, desenvolvido por Paranhos da Costa et al. (2010), os principais cuidados durante a fase de transporte dos bovinos com segurança e respeitando o bem-estar animal seriam:

A- Assim que retirar o veículo do embarcadouro, o estacione em um local plano e faça a primeira vistoria. Se houver animais deitados, levante-os. Se houver animais agressivos, mude-os de compartimento ou amarre-os.

B- Quando necessário, amarre os animais pelos chifres ou use um cabresto, nunca amarre pelo pescoço.

C- Dirija devagar e com muito cuidado nos primeiros 15 a 20 minutos da viagem, pois os animais estão se habituando ao novo local. Evite brechadas e movimentos bruscos. Pare o veículo e verifique se todos os animais estão em pé. Se houver animais caídos ou deitados, levante-os. Um levantamento realizado por Paranhos da Costa et al. (2011) mostrou que menos de 20% dos veículos chegaram ao frigorífico com todos os animais em pé, sendo que 37% deles chegaram ao frigorífico com 1 a 5% dos animais deitados, 35% chegaram com 5 a 15% dos animais deitados e 9% com mais de 15% dos animais deitados.

D- Estimule o animal se levantar falando ou batendo palmas. Não grite nem assuste os animais. Após duas ou três tentativas use o bastão elétrico lembrando-se de nunca aplicar o choque na cara, ânus, vagina, úbere ou escroto dos animais. Não aplique o choque sobre o mesmo local do corpo do animal por mais de um segundo.

E- Em alguns casos os animais não se levantam, então, certifique-se que não está ferido ou exausto e que há espaço suficiente para se levantar; se estiver tudo em ordem, tente mais uma ou duas vezes, no máximo.

F- Animais debilitados devem ser desembarcados e nos casos mais graves deve-se fazer o abate de emergência, no entanto, este deve ser realizado por uma pessoa treinada e com equipamentos apropriados. Se não for possível, siga viagem e realize o abate de emergência logo quando chegar ao destino.

G- É recomendável que o tempo total da viagem não ultrapasse 12 horas, quando isto ocorrer os animais devem ser desembarcados, recebendo alimento e água à vontade, e serem reembarcados após aproximadamente 18 horas de descanso. Evite transporte de longa distância.

H- Evite paradas longas, principalmente nas horas mais quentes do dia. Ressalta-se que com isto há aumento do calor e da concentração de amônia, com efeitos negativos sobre os animais, levando-os a perder os sentidos ou, nos casos mais graves, à morte. Procure sempre estacionar o veículo na sombra. Kenny e Tarrant (1987) evidenciaram que quando os veículos estão parados existem maior ocorrência de interações agonísticas, como ameaças, cabeçadas e empurrões, porém esses comportamentos podem ser dependentes da densidade de carga e do sexo dos bovinos.

I- Quando houver problemas durante a viagem, analise a possibilidade de rotas alternativas, solicite outro veículo e faça o transbordo dos animais ou os desembarquem em local adequado.

J- O desembarque deve ser realizado o mais rápido possível após a chegada ao destino. Estacione o veículo no desembarcadouro corretamente, sem deixar espaço com a rampa de desembarque.

É importante destacar que a partir do embarque na fazenda até o desembarque no frigorífico os animais estão sob responsabilidade dos motoristas, que devem apresentar condições físicas, psíquicas, conhecimento técnico e comprometimento para efetuar o transporte de maneira adequada.

Um estudo realizado no Brasil por Tseimazides (2006) avaliou o impacto do treinamento dos motoristas sobre o bem-estar animal e qualidade das carcaças. Para isso o autor registrou, antes e após o treinamento, a frequência de ocorrência do uso de bastão elétrico, de batidas nas porteiras dos caminhões e de hematomas nas carcaças. O treinamento dos motoristas apresentou efeitos positivos, uma vez que reduziu em 61,5% a frequência de uso do bastão elétrico no desembarque, diminuiu a porcentagem de animais que batiam nas porteiras dos caminhões de 3,5 para 0,1%, o que resultou na redução de 55,9% no número de hematomas por carcaça (de 1,86 para 1,04).

O Brasil não possui uma legislação que regulamente o transporte de animais de produção, no entanto as partes interessadas, incluindo as agências governamentais, estão conscientes da necessidade, e um programa foi criado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) no ano de 2012 para desenvolver um código de práticas para transporte de bovinos (PARANHOS DA COSTA et al., 2014).

## 2.5 Desembarque

O desembarque deve ocorrer logo após a conferência dos documentos por parte do Setor de Recebimento de Bovinos e da Inspeção Oficial (o que não demora mais que cinco minutos se tudo estiver organizado e de acordo com as normas). Se necessário aguardar um tempo maior, recomenda-se procurar um local sombreado e ventilado, sem grandes movimentações ao entorno, para que os animais permaneçam calmos.

Paranhos da Costa et al. (2011) evidenciam que as esperas muito longas, com o caminhão parado, associadas com altas temperaturas, podem ocasionar casos de desmaios nos animais devido à alta concentração de amônia no interior do veículo e pouca ventilação. Esses mesmos autores avaliaram vários desembarques realizados em plantas frigoríficas nos estados de São Paulo e Minas Gerais e concluíram que existem muitas variações no tempo para ocorrência do desembarque, os quais ocorreram em média 30 minutos após a chegada ao frigorífico, porém o tempo de espera em alguns casos foi de até 3h20. O tempo de desembarque também foi variável, sendo em média de aproximadamente quatro minutos por veículo, com valor máximo de 22 minutos entre a abertura da porteira e a saída do último animal.

Atenção deve ser dada ao ambiente do desembarcador, que deve ser organizado, amplo, limpo, bem iluminado, apenas com a presença dos colaboradores do setor e/ou equipe da inspeção oficial, com largura e espaço para receber todos os animais do lote embarcado, preferencialmente sem qualquer ângulo de aclave ou declive, mas, se necessário, não exceder 20° de angulação (BRASIL, 1952), com piso de concreto com malha de ferro antiderrapante ou concreto com sulcos estratégicos para evitar escorregões ou queda, ou de concreto com superfície revestida de borracha antiderrapante. Todos esses elementos citados podem afetar a execução de um bom desembarque, que pode ser avaliado principalmente pelo tempo de execução e número de animais que escorregam, caem e vocalizam. Grandin (2013) recomenda que a aprovação de uma planta frigorífica seja realizada quando nos desembarques dos animais ocorram até 3% de escorregão e 1% de queda dos animais.

Quando o desembarque for autorizado, a equipe de recepção do matadouro-frigorífico deve orientar claramente o motorista, que deve aproximar o caminhão do desembarcador com precisão, se a frota for do próprio matadouro-frigorífico, normalmente não haverá problemas de diferenças de níveis entre a carroceria do caminhão e o desembarcador. Já quando o transporte é terceirizado, deve partir do matadouro-frigorífico o cuidado em selecionar caminhões com carrocerias que melhor se acoplam ao seu desembarcador.

O manejo no momento do desembarque deve ser o mais calmo possível. Atente-se antes de iniciar o desembarque se há bovinos deitados, se houver, principalmente próximo à saída, o ideal é tentar levá-los utilizando-se de bandeira ou palmas. A frequência de utilização do bastão elétrico no desembarque deve ser zero (GRANDIN, 1997), no entanto levantamento realizado por Paranhos da Costa et al. (2011) mostrou que em 39,1% dos desembarques avaliados foi empregado o bastão elétrico, sendo utilizado com maior

frequência durante o desembarque dos animais transportados em carreta de dois andares (em mais de 95% dos desembarques) e com menor frequência nos animais desembarcados dos caminhões tipo “truck”. Segundo esses autores, os resultados indicam que os bovinos em carretas de dois andares precisam ser forçados a desembarcar, o que ocasiona também maior frequência de quedas desses animais durante o desembarque.

Norma brasileira afirma que o bastão elétrico deve ser utilizado apenas em caráter excepcional, nos animais que se recusem a se mover, desde que essas descargas não durem mais de dois segundos e haja espaço suficiente para que os animais avancem (BRASIL, 2000), devendo ser utilizado apenas uma única vez, apenas no animal que estiver deitado ou que se recuse a se mover, e deve-se aplicar em partes menos sensíveis do corpo (como já mencionado).

Para realizar o desembarque, basta abrir a porteira da carroceria, em sua totalidade, e estimular os animais a saírem, com sons leves, como palmas, e observar os animais, que devem sair calmamente. Para evitar lesões no desembarque, abra as portei ras dos demais compartimentos quando houver dois ou três animais apenas no compartimento que está sendo desembarcado, pois se abrir todas os animais tentarão sair ao mesmo tempo, o que pode ocasionar sérias lesões na região da paleta, costelas e/ou flanco.

De acordo com Paranhos da Costa et al. (2010), a visão dos animais saindo estimulará os outros a segui-los. Nos casos de carretas com dois pisos devem-se desembarcar primeiro os animais que estiverem nos compartimentos traseiros; começando por aqueles que estão no piso inferior e logo após do piso superior, só então se deve soltar os animais dos compartimentos de carga dianteiros, a partir do segundo compartimento de carga inferior, seguido do terceiro, para finalmente liberar os animais do segundo piso dos compartimentos de carga dianteiros.

Nos desembarques avaliados no estudo de Paranhos da Costa et al. (2011), logo na saída dos animais do compartimento de carga, ocasionalmente ocorreram batidas dos animais nas laterais e em cima (na guilhotina) das portei ras dos caminhões, tendo este tipo de problema ocorrido com maior frequência em lotes de animais nelore ou anelorado, seguidos dos lotes mistos (nelore e cruzados na mesma carga) e dos lotes com animais cruzados. Os autores atribuem essas batidas à alta velocidade de saída dos animais ou ainda à quando mais de um animal tenta sair ao mesmo tempo.

Caso haja animais acidentados ou em estado de sofrimento durante o transporte ou na chegada ao estabelecimento de abate, estes devem ser submetidos ao abate de emergência (BRASIL, 2000). Nesse caso, os animais nunca devem ser arrastados e sim transportados para o local do abate de emergência por meio apropriado (carrinho), não acarretando qualquer sofrimento desnecessário.

## **2.6 Descanso**

Depois do desembarque é exigido, por meio do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitário de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 1952), que os animais sejam conduzidos com calma aos currais onde serão submetidos a um descanso, jejum e dieta hídrica no matadouro-frigorífico pelo tempo regulamentar de 24 horas. No entanto, caso os animais procedam de propriedades próximas, e com tempo de transporte inferior a duas horas, esse período pode ser reduzido para seis horas (BRASIL, 1952).

Os principais objetivos do período de descanso, jejum e dieta hídrica após o transporte são para permitir a excreção de fezes e assim reduzir a quantidade de material sólido no trato gastrointestinal, facilitando o processo de evisceração da indústria, o que reduz a possibilidade de contaminação da carcaça pela ruptura do rúmen (WARRISS, 2000), como também minimizar o desconforto do animal durante o transporte, com recuperação da hidratação e dos estoques de glicogênio muscular que ocorrem durante o transporte, minimizando, dessa forma, perdas de peso de carcaça e prejuízos à qualidade da carne (JONGMAN et al., 2008; DÍAZ et al., 2014). Contudo, a recuperação do glicogênio muscular é ineficiente nesse período, pois, além de os animais estarem em jejum e, portanto, não terem um aporte nutricional para isso (MESSIAS, 2012), eles permanecem em um ambiente não familiar, podendo sofrer mais estresse ao invés de reduzi-lo. Sendo assim, o termo “descanso” talvez não seja o mais apropriado para esse período.

Messias (2012) realizou uma pesquisa na qual submeteu bovinos nelore, transportados sob mesmas condições, a diferentes tempos de espera no curral do frigorífico, a saber, 0, 4, 8, 12, 16, 20 e 24 horas. As características de qualidade da carne, como o pH e coloração, indicaram como melhor tempo de espera o de quatro horas.

Gallo et al (2003a) avaliaram no Chile o efeito do tempo de viagem (3 ou 16 horas) e de descanso (3, 6, 12 ou 24 horas) e mostraram que animais mantidos em descanso após viagem de 16 horas perdem cerca de 0,42 kg de peso vivo a cada uma hora de descanso, e ainda concluem que o peso da carcaça tende a ser menor depois de longos períodos de viagem e descanso. Tadich et al. (2005) adicionam que quando o tempo de descanso aumenta há redução na quantidade de glicose circulante, o que indica o uso de reservas energéticas, ou seja, depleção do glicogênio muscular. Esses pesquisadores concluem que o emprego de tempo de descanso longo não traz benefícios ao bem-estar animal, pelo contrário, afeta o peso da carcaça, além de ser um potencial fator na ocorrência de carne DFD.

Diversos pecuaristas questionam ou ficam apreensíveis sobre os impactos que esse tempo de jejum, descanso e dieta hídrica no matadouro-frigorífico causam sobre o peso dos bovinos, assim, vale reportar a pesquisa desenvolvida em Mato Grosso, na qual foi constatado que durante o período de jejum no matadouro-frigorífico o peso vivo dos bovinos reduziu entre 2,76 e 4,18%, sendo essa redução resultado da defecação, micção e incremento calórico, não interferindo, a priori, em redução de peso de carcaça (ROÇA e POLIZEL NETO, 2013).

Esses mesmos autores afirmam que o impacto maior da redução do peso vivo vem com adoção desnecessária do jejum na propriedade antes do embarque, em que os bovinos são submetidos ao jejum de aproximadamente 16 horas (uma noite, das 16h às 8h) antes do embarque, uma vez que, contabilizando o tempo de jejum na propriedade, transporte e no matadouro-frigorífico, os bovinos perderam um percentual de 11,14% do peso vivo, enquanto os animais não submetidos ao jejum na propriedade reduziram apenas 8,96%, confirmando ser desnecessária a adoção do jejum na propriedade rural. A tabela 2 apresenta detalhadamente o peso corporal e de carcaça de animais submetidos ou não ao jejum antes do embarque.

**Tabela 2** - Valores médios de tempo de jejum, peso corporal, redução de peso corporal, rendimento de carcaça quente e pH de carne de bovinos submetidos ou não a jejum pré-embarque

	Jejum Pré-Embarque	
	Com	Sem
<b>Tempo de Jejum</b>		
Tempo de Jejum na Propriedade, horas	17:10 <sup>a</sup>	2:00 <sup>b</sup>
Tempo de Transporte, horas	4:53	4:55
Tempo de Jejum no Frigorífico, horas	16:07	15:57
Tempo Total de Jejum, horas	41:21	23:31
<b>Peso Corporal</b>		
Peso Corporal no Pré-Jejum, kg	499,87	495,69
Peso Corporal no Embarque, kg	471,69 <sup>a</sup>	489,51 <sup>b</sup>
Peso Corporal no Desembarque, kg	460,25	471,88
Peso Corporal na Insensibilização, kg	447,61	446,45
Peso de Carcaça Quente, kg	253,68	247,38
<b>Reduções de Peso Corporal</b>		
Redução de Peso Corporal na Propriedade, %	5,56 <sup>a</sup>	1,92 <sup>b</sup>
Redução de Peso Corporal no Transporte, %	2,55	2,85
Redução de Peso Corporal no Frigorífico, %	2,76 <sup>a</sup>	4,18 <sup>b</sup>
Redução Total de Peso Corporal, %	11,14 <sup>a</sup>	8,96 <sup>b</sup>

Letras diferentes nas linhas mostram que as médias diferem entre si ( $P < 0,05$ )

**Fonte:** Roça e Polizel Neto (2013)

Durante esse tempo de espera, os animais devem ser manejados o mínimo possível, apenas para a realização do exame ante-mortem, devem ter acesso à água limpa nos bebedouros durante todo período, inclusive esses bebedouros devem ter capacidade para 20% do lote simultaneamente (BRASIL, 1952), e devem ainda ter espaço para se deitarem. Segundo o RIISPOA (BRASIL, 1952), o espaço mínimo necessário por animal nos currais de espera é de 2,5 m<sup>2</sup>/bovino, com piso liso, limpo e não escorregadiço, sendo necessário para regiões quentes a obrigatoriedade do uso de aspersores de água nas horas mais quentes do dia sobre os currais para minimizar o estresse térmico. Alguns matadouros-frigoríficos têm evoluído a atenção nesse aspecto para utilização de currais cobertos por tela de sombreamento, para reduzir a radiação solar direta e permitir evaporação de gases produzidos.

É importante destacar que bovinos possuem comportamento gregário, e que se sentem seguros quando em grupo, assim, ao serem alocados nos currais de descanso, devem permanecer no lote original, em que possuem uma hierarquia definida. A retirada de animais do lote original só é permitida pela possibilidade de os animais se ferirem mutuamente (BRASIL, 2000) ou pela necessidade do encaminhamento do animal para um abate de emergência, imediata ou mediata com encaminhamento do animal para curral de observação (BRASIL, 1952).

## 2.7 Condução ao abate

Respeitado o período de jejum, descanso e dieta hídrica, e recebendo autorização do Serviço de Inspeção para iniciar o abate, realiza-se o 2º exame ante-mortem, e após a verificação da escala de abate do dia (romaneio) e inspeção interna da indústria, os bovinos devem ser calmamente conduzidos para fora dos currais em direção ao corredor e rampa de acesso aos boxes de insensibilização. Esse manejo deve ser realizado por um funcionário calmo, bem treinado e convencido da importância de se realizar um bom manejo, pois atitudes agressivas por parte dos funcionários neste momento causarão estresse desnecessário para os animais, possíveis quedas, pressão de animais na porteira de acesso ao corredor e lesões nas carcaças.

De forma a garantir um bom manejo dos animais nos matadouros-frigoríficos, estes devem ter em sua equipe de Garantia de Qualidade técnicos bem treinados, críticos e atentos para monitorar essas condições, e terem a sensibilidade para detectar pontos ou locais em que está sendo comprometido um bom manejo, por exemplo, as porteiras de entrada e saída dos animais nos currais abrem adequadamente e o suficiente para passagem dos animais, se enquanto abertas expõem batentes, correntes ou ferrolhos que podem lesionar os animais, se nesses locais de maiores movimentações possuem no piso alguma estratégia para evitar escorregões e/ou quedas, e se essas estratégias adotadas estão sendo suficientes.

Entretanto, mais importante que a estrutura física do curral é o manejo que o funcionário do setor irá impor aos animais, assim, deve primeiramente assegurar-se de que há espaço físico o suficiente para os animais nos corredores, sem pontos de distração (poças de água, mangueiras, bandeiras, entre outros possíveis), e que esses animais permanecerão apenas o tempo necessário nos corredores e rampa de acesso para serem abatidos, acompanhando o fluxo e capacidade horária de abate dos animais. Diante disso, abrir as porteiras de saída na sua totalidade, e permitir a saída lenta e gradual dos animais, sempre terá no lote o animal mais atento que iniciará a saída, basta dar oportunidade para os demais o acompanharem, regular a velocidade de saída, e movimentar-se calmamente para as laterais opostas da porteira e o fundo do curral.

Na área de limpeza (chamada popularmente de chuveiro), o piso deve ser antiderrapante, com paredes de alvenaria e largura mínima de três metros (BRASIL, 1952). Deve-se conduzir grupos de animais compatíveis com o espaço físico em que eles devem ser submetidos ao banho de aspersão com água hiperclorada, com aspersores direcionados a todas as partes do corpo dos animais, durante o tempo preciso de cinco minutos, uma vez que menos ficará a higienização prejudicada e mais poderá ocasionar conjuntivite química dos animais. Roça e Serrano (1995) ressaltam que o banho de aspersão possui como principal objetivo reduzir a carga microbiana de pele dos animais, não sendo comprovada melhora na eficiência de sangria dos animais.

Depois do banho de aspersão, ocorrerá o afunilamento da rampa, semelhante ao perfil de uma seringa de curral de manejo, até os animais estarem em linha única direcionados ao box de insensibilização.

## 2.8 Insensibilização

O box de insensibilização é uma estrutura metálica reforçada utilizada para receber de forma segura e eficiente um animal para ser insensibilizado. Deve ser alinhado ao final da seringa, porém interno à indústria, na sala de abate, com portas que abram em

sua totalidade, automática ou mecanicamente, mas permita a entrada segura e ileso dos bovinos, devendo ter assoalho metálico resistente e antiderrapante acoplado a uma abertura com uma das laterais para permitir a ejeção dos bovinos para “área de vômito” após a devida insensibilização.

No box de insensibilização o manejo deve ser o mais preciso, rápido, eficiente e seguro possível, apesar de não obrigatório, recomenda-se a utilização de box de insensibilização com sistema de contenção, pois, além de ser mais seguro ao funcionário, facilita a aplicação dos métodos de insensibilização.

O RIISPOA (BRASIL, 1952) dispõe muito claramente a obrigatoriedade da insensibilização no abate dos bovinos, salvo para abate com preceitos religiosos que sejam destinados ao consumo por comunidade religiosa que o requeira ou ao comércio internacional. A Instrução Normativa nº 3 (BRASIL, 2000) afirma que os procedimentos de insensibilização autorizados para bovinos são os que causam concussão cerebral, sendo a pistola pneumática com dardo cativo penetrante ou não penetrante os métodos mais utilizados.

Nos manuais antigos de inspeção de produtos de origem animal empregava-se a marreta como um método de insensibilização apropriado, mas atualmente ela não é mais aceita como um método rotineiro de insensibilização, podendo ser utilizada como método de insensibilização de abate de emergência ou método de reinsensibilização, em vista de que a sua utilização consecutiva na rotina causa fadiga muscular no colaborador.

Os fatores responsáveis pela inadequada insensibilização dos animais são: localização errada do disparo, pressão irregular da pistola ou cartucho inadequado, falta de manutenção da pistola, falta de treinamento e/ou cansaço do operador, alta velocidade da nória e box de atordoamento grande e sem sistemas de contenção.

A “área de vômito” e no início da sangria são os locais ideais para verificar sinais de um bom procedimento de insensibilização, devendo os bovinos bem insensibilizados apresentarem: ausência de respiração rítmica, observado pela ausência de movimento respiratório do tórax e abdome; ausência de reflexo oftálmico (das pálpebras), facilmente observado direcionando a palma da mão aos olhos do animal; membros estendidos; indiferença para com a movimentação dos funcionários; não tentativa de endireitar-se, uma vez que estará deitado lateralmente; ao içar e na sangria, apresenta-se com membros e orelhas relaxados, sendo comum prolapso de língua e refluxo de conteúdo ruminal, devido à abertura do cárdia esofágico por falta do estímulo nervoso. Grandin (2013) considera um matadouro-frigorífico com índice excelente em questão da insensibilização quando 99% dos bovinos são insensibilizados com um único disparo do dardo cativo.

O treinamento dos funcionários responsáveis pelo atordoamento tem relação positiva e direta com a porcentagem de animais que são corretamente atordoados. Gallo et al. (2003b) avaliaram a insensibilização dos bovinos antes e depois do treinamento dos colaboradores em várias plantas frigoríficas do Chile e concluíram que a porcentagem de animais insensibilizados com apenas um disparo passou de 72,8 para 97,8%.

Outro estudo sobre eficiência de atordoamento foi desenvolvido por Bertoloni e Andreola (2010), que compararam dois tipos de boxes de atordoamento (com e sem contenção de cabeça) e concluíram que a porcentagem de animais atordoados no primeiro disparo foi superior nos boxes com contenção de cabeça (94,0%) do que nos que não apresentavam esse recurso (84,0%).

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O manejo pré-abate mal conduzido aumenta a probabilidade de ocorrência de contusões, fraturas, arranhões, exaustão metabólica e desidratação, podendo, em situações mais críticas, levar os animais à morte. Essas situações combinadas resultam em perdas quantitativas e qualitativas da carne, com prejuízos diretos e/ou indiretos para produtores, frigoríficos e consumidores (PARANHOS DA COSTA et al. 1998; GRANDIN, 2000).

O investimento em programas de treinamentos tem sido realizado por algumas plantas frigoríficas em parceria com o MAPA desde o ano de 2012, no entanto produtores, vaqueiros, motoristas e técnicos que trabalham na área também devem ser treinados. Estudos como os de Tseimazides et al. (2005) e Barbalho et al. (2006) já demonstraram que os programas de treinamentos (para todos os envolvidos no manejo pré-abate) tendem a reduzir significativamente as ações agressivas (como gritos, golpes e choques) durante o manejo, assim como diminuem a manifestação de ocorrências indesejáveis para os animais, como escorregar, cair e vocalizar. Os resultados indicam que os treinamentos foram mais eficientes quando houve também ajustes nas instalações e equipamentos, assim como melhora nas condições de trabalho das pessoas.

Os treinamentos devem ocorrer de maneira contínua, bem como a conscientização das pessoas sobre a importância do manejo pré-abate. Dados de estudo de Paranhos da Costa et al. (2004) mostraram que a implantação de um programa com treinamentos continuados aos funcionários reduziu, em menos de um ano, de 20 para 1,3% a incidência de hematomas graves nas carcaças dos bovinos.

Evidencia-se ainda que, até a última fase descrita do manejo pré-abate, os animais estão vivos e conscientes, devendo serem manejados de maneira que se garanta sua segurança e das pessoas envolvidas, como também devem ser tratados com respeito e ética.

### REFERÊNCIAS

- ANDRADE, E. N., SILVA, R. A. M. S., ROÇA, R. O. Manejo pré-abate de bovinos de corte no Pantanal, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 222, p. 301-304, 2009.
- ANDRADE, E. N.; SILVA, R. A. M. S.; ROÇA, R. O.; SILVA, L. A. C.; GONÇALVES, H. C.; PINHEIRO, R. S. B. Ocorrência de lesões em carcaças de bovinos de corte no Pantanal em função do transporte. **Ciência Rural**, v. 38, n. 7, p.1991-1996, 2008.
- ANDRADE, J., COELHO, H. E.. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas e suas perdas econômicas. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, 1. 2010. Disponível em: <http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/332/238>. Acesso em: 10 ago. 2015.
- BARBALHO, P. C; TSEIMAZIDES, S. P; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. O bem-estar no ambiente de trabalho de um frigorífico: depreciação do serviço na condução de bovinos ao longo do dia. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONCEITOS EM BEM-ESTAR ANIMAL, TEORIA, DOCÊNCIA E APLICAÇÃO, 1., 2006, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: WSPA, 2006. 1 CD-ROM.
- BERTOLONI, W., ANDREOLA, D. Eficácia do sistema de contenção (automatizado e mecânico) no atordoamento de bovinos. **Ciência Rural**, v. 40, n. 8, p.1821-1827, 2010.
- BORGES, T. D.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; PÁSCOA, A. G.; PELLECCIA, A. J. R.; FRANCO, M. R.; BRAGA, J. S.; SOARES, D. R. Utilização de Sistema de Posicionamento Global (GPS) em transporte de bovinos visando o bem-estar animal. In: ALPA

– XXII REUNIÓN DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 24 – 26 de octubre 2011. Montevideo, Uruguay. **Anais... ALPA**. (CD-ROM).

BORGES, T. D.; PÁSCOA, A. G.; BRAGA, J. S.; CRUZ, J. K.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. A influência de touro adulto em lotes de bovinos na frequência de hematomas nas carcaças. In: 2ª MOSTRA CIENTÍFICA EXPOINEL, 18-19 de setembro 2012, Uberaba, MG. **Anais...** (CD-ROM).

BRAGA, J. S.; PÁSCOA, A. G.; PELLECHIA, A. J. R.; CRUZ, J. K.; BORGES, T. D.; FRANCO, M. R.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. O efeito do transporte rodoviário na incidência de hematomas novos nas carcaças bovinas. In: I CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE BIENESTAR ANIMAL: AVANCES Y ESTRATEGIAS PARA EL FUTURO DE LAS ESPECIES PRODUCTIVAS Y 2 ENCUENTRO REGIONAL DE INVESTIGADORES EN BIENESTAR ANIMAL, 10–11 de julio 2012, Montevideo, Uruguay. **Anais...** (CD-ROM).

BRAGGION, M.; SILVA, R. A. Quantificação de Lesões em Carcaças de Bovinos Abatidos em Frigoríficos no Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Comunicado técnico 45**, Embrapa Pantanal. Corumbá, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, RJ, 7 jul. 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa No 3, de 17 de janeiro de 2000. Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. **Diário Oficial da União, Brasília**, DF, 24 jan. 2000.

CIVEIRA, M. P.; RENNER, R. M.; VARGAS, R. E. S.; RODRIGUES, N. C. Avaliação do bem-estar animal em bovinos abatidos para consumo em frigorífico do Rio Grande do Sul. **Veterinária em Foco**, v. 4, n.1, p.5-11, 2006.

CNT - Confederação Nacional de Transportes. **Pesquisa CNT de Rodovias 2014**. Disponível em: [http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Downloads/Edicoes/2014/Relat%C3%B3rio%20Gerencial/Pesquisa\\_CNT\\_de\\_Rodovias\\_2014\\_LOW.pdf](http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Downloads/Edicoes/2014/Relat%C3%B3rio%20Gerencial/Pesquisa_CNT_de_Rodovias_2014_LOW.pdf). Acesso em: ago. 2015.

DÍAZ, M.T.; VIEIRA, C.; PÉREZ, C.; LAUZURICA, S.; GONZÁLEZ DE CHÁVARRI, E.; SÁNCHEZ, M.; DE LA FUENTE, J. Effect of lairage time (0 h, 3 h, 6 h or 12 h) on glycogen content and meat quality parameters in suckling lambs. **Meat Science**, v. 96, p. 653-660, 2014.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Effects of stress and injury on meat and by-product quality. Chapter 2: In: G HEINZ (Ed). **Guidelines for Humane Handling, Transport and Slaughter of Livestock**. 2001, p. 6–10. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/003/x6909e/x6909e00.htm>>. Acesso em: maio 2015.

FAWC - FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. **Report on the European Commission Proposals on the Transport of Animals**. FAWC, Tolworth: FAWC, 1991.

FRANCO, M. R. **Caracterização do transporte rodoviário de bovinos de corte e efeitos no bem-estar animal e na qualidade das carcaças**. 2013. 88p. Dissertação (Mestrado)– Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.

GALLO, C. Bienestar animal y buenas prácticas de manejo animal relacionadas con la calidad de la carne. En: G. Bianchi y O. Feed (Eds.). **Introducción a la Ciencia de la Carne**. 1. ed. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay. 1999

GALLO, C.; LIZONDO, G.; KNOWLES, T. G. Effects of journey and lairage time on steers transported to slaughter in Chile. **Veterinary Record**, v. 152, p. 361-364, 2003a.

GALLO, C.; TEUBER, C.; CARTES, M.; URIBE, H.; GRANDIN, T. Mejoras en la insensibilización de bovinos con pistola neumática de proyectil retenido tras cambios de equipamiento y capacitación del personal. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v. 35, n. 2, p.159-170, 2003b.

GONYOU, H. W. **Behavioural principles of animal handling and transport**.

GRANDIN, T. Assessment of stress during handling and transport. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 249-257, 1997.

\_\_\_\_\_. **Livestock Handling and Transport**. 2. ed. Oxon: CAB International Publishing, 2000.

\_\_\_\_\_. **Manejo y Procesado del Ganado**. 2000. 11p. Disponível em: < <http://www.grandin.com/spanish/ganaderia94.html>> Acesso em: 1 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. **Recommended Animal Handling Guidelines and Audit Guide**. American Meat Institute - AMI Foudation. Edition Revised. 2013.

GRANDIN, T.; GALLO, C. Cattle transport. In: GRANDIN, T. (Ed.). **Livestock Handling and Transport**. 3. ed. CABI, Wallingford, UK, 2007.

HOFFMAN, D. E.; SPIRE, M. F.; SCHWENKE, J. R.; UNRUH, J. A. Effect of source of cattle and distance transported to a commercial slaughter facility on carcass bruises in mature beef cows. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 212, p. 668–672, 1998.

HUERTAS, S. M.; GIL, A. D.; PIAGGIO, J. M.; VAN EERDENBURG, F. J. C. M. Transportation of beef cattle to slaughterhouses and how this relates to animal welfare and carcass bruising in an extensive production system. **Animal Welfare**, v. 19, p. 281-285, 2010.

INN. Instituto Nacional de Normalización. Norma Chilena Of, NCH. 1306, Of. 93. **Chile, Canales de Bovino-Definiciones y tipificación**, 2002.

JOAQUIM, C. F. **Efeitos da distância de transporte em parâmetros post-mortem de carcaças bovinas**. 2002. 45f. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu – SP, 2002.

JONGMAN, E. C.; EDGE, M. K.; BUTLER, K. L.; CRONIN, G. M. Reduced space allowance for adult sheep in lairage for 24 hours limits lying behaviour but not drinking behaviour. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 48, n. 7, p.1048-1051, 2008.

KENNY, F. J.; TARRANT, P. V. The physiological and behavioural responses of crossbred friesland steers to short-haul transport by road. **Livestock Production Science**, v. 17, n.1, p. 63-75, 1987.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da Carne Bovina**. São Paulo: R Vieira, 2000.

MACITELLI, F. **Implicações da disponibilidade de espaço no confinamento de bovinos de corte**. 2015. 77f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal – SP, 2015.

MACITELLI, F.; BRAGA, J. S.; PELLECCIA, A. R.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Avaliação do manejo pré-abate e rendimento de cortes de novilhas Nelore abatidas com diferentes pesos. **Relatório técnico-científico apresentado ao Frigorífico Superfrigo de Rondonópolis**, 2014.

MESSIAS, C. T. **Período de descanso Ante-Mortem e qualidade da carne de bovinos abatidos em frigorífico comercial**. 2012. 41f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2012.

MAF - MINISTRY OF AGRICULTURE AND FORESTRY. **Welfare of Sheep, Goats & Cattle Transported by Truck Within New Zealand**. NEW ZEALAND. Wellington: MAF Biosecurity Group, 2003. 1 folder.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Comportamento e bem-estar de bovinos e suas relações com a produção de qualidade. In: 41a REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Campo Grande-MS. **Anais...** Campo Grande-MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Embrapa Gado de Corte, v. 41, p. 260-268, 2004.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; DALLA COSTA, O. A.; BARBALHO, P. C.; BIAGIOTTI, D.; CIOCCA, J. R. P.; NAVES, J. E. G.; QUINTILLANO, M. H.; NAVES, G.; SILVEIRA, I. D. B. The transport of farm animals in Brazil: First report. **Technical Report**, 2007. 44 p.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; HUERTAS, S. M.; STRAPPINI, A. C.; GALLO, C. Handling and transport of cattle and pigs in South America. In: GRANDIN, T. (Ed.). **Livestock Handling and Transport**. 4. ed. Cabi International. 496 p. 2010.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; PÁSCOA, A. G.; BORGES, T. D.; BRAGA, J. S.; PELLECCIA, A. J. R.; FRANCO, M. R. Avaliação do bem-estar de bovinos de corte e definição de protocolos de boas práticas no manejo pré-abate. **Relatório preliminar do projeto CNPq nº 505999/2008-0**, 2011.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; QUITILIANO, M. H.; TSEIMAZIDES. S. P. **Boas Práticas, de Manejo: Transporte**. Jaboticabal-SP: Funep. 2010. 56p.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; SPIRONELLI, A. L. G.; QUINTILIANO, M. H. **Boas Práticas de Manejo: Embarque**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2013. 35p.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; ZUIN, L. F. S.; PIOVESAN, U. Avaliação preliminar do manejo pré-abate de bovinos do programa de qualidade de carne bovina do Fundepec. **Relatório Técnico**, 1998. 21p.

PELLECCIA, A. J. R. **Caracterização do risco de hematomas em carcaças bovinas**. 2014. 78f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.

RANDALL, J. M. Environmental parameters necessary to define comfort for pigs, cattle and sheep in livestock transporters. **Animal Production**, Bletchley, v. 57, n. 2, p. 299-307, 1993.

RENNER, R. M. **O manejo dos bovinos e seus reflexos sobre a qualidade da carcaça**. 2004. Disponível em: <http://www.beaconsultoriaeauditoria.br>. Acesso em: 3 ago. 2014.

ROÇA, R. O.; POLIZEL NETO, A. Desenvolvimento de protocolos de manejo pré-abate e abate de bovinos. **Relatório Técnico**, Associação de Criadores de Mato Grosso, 2013. 35p.

ROÇA, R. O; SERRANO, A. M. Influência do banho de aspersão ante-mortem na eficiência da sangria e em parâmetros bioquímicos da carne bovina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 8, p. 1107-1115, 1995.

ROMERO, M. H.; URIBE VELÁSQUEZ, L. F.; SÁNCHEZ, J. A.; MIRANDA DE LA LAMA, G. C. Risks factors influencing bruising and high muscle pH in Colombian cattle carcasses due to transport and pré-slaughter operations. **Meat Science**, v. 95, p. 256-263, 2013.

SILVA, R. Ocorrência de hematomas nas carcaças de bovinos machos inteiros e imuno-castrados. 2014. 26f. (Trabalho de conclusão de curso)- Universidade Federal de Mato Grosso, Curso de Zootecnia, Rondonópolis, 2014.

STRAPPINI, A. C.; METZ, J. H. M.; GALLO, C.; FRANKENA, K. VARGAS, R.; RESLON, I.; KEMP, B. Bruises in culled cows: when, where and how are they inflicted? **Animal**, v. 7, n. 3, p. 485-491, 2013.

STRAPPINI, A. C.; METZ J. H. M.; GALLO, C. B.; KEMP, B. Origin and assessment of bruises in beef cattle at slaughter. **Animal**, v. 3, p. 728-736, 2009.

STRAPPINI A. C. Problemas y errores más comunes encontrados en Chile durante el manejo del ganado. In: MOTA-ROJAS, D.; GUERRERO-LE GARRETA, I.; TRUJILLO-ORTEGA, M. E. **Bienestar Animal y Calidad de la Carne**. México: Editorial B. M., 2010.

STRAPPINI, A. C.; SANDOVAL, M. L.; GIL, H.; SILVA, R.; GALLO, C. Utilización de un nuevo protocolo de evaluación de contusiones en canales bovinas. In: XXXIII CONGRESO DE LA SOCIEDAD CHILENA DE PRODUCCIÓN ANIMAL. **Libro de Resúmenes**. Valdivia, Chile, 2008.

TADICH, N.; GALLO, C.; BUSTAMANTE, H.; SCHWERTER, M.; VAN SCHAİK, G. Effects of transport and lairage time on some blood constituents of Friesian-cross steers in Chile. **Livestock Production Science**, v. 93, n. 3, p. 223-233, 2005.

TARRANT, P. V.; KENNY, F. J.; HARRINGTON, D.; MURPHY, M. Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density and physiology, behavior and carcass quality. **Livestock Production Science**, v. 30, n. 3, p. 223-238, 1992.

TSEIMAZIDES, S. P.; BARBALHO, P. C.; CIOCCA, J. R. P.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Avaliação de efeitos de um programa de treinamento no manejo de bovinos no desembarque e no pH das carcaças. In: 42a REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Goiânia-GO. A produção animal e o foco no agronegócio. **Anais...** Goiânia-GO: Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 42, p. 1-3, 2005.

TSEIMAZIDES, S. P. **Efeitos do transporte rodoviário sobre a incidência de hematomas e variações de pH em carcaças bovinas**. 2006. 60f. Dissertação (Mestrado)– Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

VAN DE WATER, G.; VERJANS, F.; GEERS, R. The effect of short distance transport under commercial conditions on the physiology of slaughter calves; pH and colour profiles of veal. **Livestock Production Science**, v. 82, n. 2/3, p. 171-179, 2003.

VOISINET, B. D.; GRANDIN, T.; TATUM, J. D.; O’CONNOR, S. F.; STRUTHERS, J. J. Feedlot Cattle with Calm Temperaments Have Higher Average Daily Gains Than Cattle with Excitable Temperaments. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 892-896, 1997.

WARRISS, P. D. **Meat Science: An Introductory Text**. 2. ed. Wallingford: CABI Publishing, 2000.

# CAPÍTULO 8 - SUSTENTABILIDADE NA BOVINOCULTURA DE CORTE

Amado de Oliveira Filho

## 1 INTRODUÇÃO

Desenvolvimento sustentável é, sem sombras de dúvidas, um dos temas mais discutidos hodiernamente nos mais diversos segmentos. Existem posições que permeiam desde o conhecimento científico até verdadeiros dogmas e, ainda, grupos que transcendem e desenvolvem paixões ideológicas que, dependendo de onde se localizam na superestrutura do poder, se confundem com manifestações utópicas. Outros grupos se mantêm distantes das discussões e fazem parte daqueles que, a contragosto, absorvem as consequências das mudanças de paradigmas quanto ao uso e ocupação dos recursos naturais. Existem também, muito provavelmente, os piores, que são aqueles que pertencem ao maior grupo, que aderem à discussão do desenvolvimento sustentável apenas por modismo, comodismo e para se apresentarem como politicamente corretos.

Este capítulo busca trabalhar esta questão observando a evolução do conceito de desenvolvimento sustentável. Vai avaliar em que estágio, na visão ampla da sustentabilidade, se situa a bovinocultura de corte, trazendo um enfoque da pecuária desenvolvida no Estado de Mato Grosso, em função de este Estado deter o maior rebanho bovino de corte do Brasil.

Nesta caminhada, envidam-se esforços para evitar direções extremas que poderiam definir como profecias do caos, cujas posições não veem a continuidade da vida no planeta com a manutenção do nível de desenvolvimento em curso ou, para o ceticismo de alguns que não acreditam em mudanças climáticas e, ainda, que entendem não ser de responsabilidade dos seres vivos eventuais mudanças.

## 2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Para entender os caminhos seguidos pela sociedade para alcançar o equilíbrio da produção chamada sustentável é necessário resgatar os diversos conceitos expressados desde a década de 70 do século passado.

Em 1972, o Clube de Roma, representado por lideranças mundiais, preocupado com temas globais como meio ambiente e desenvolvimento, publicou o relatório “Os Limites do Crescimento”. Após análise de vários cenários, o Clube concluiu que os limites do planeta seriam atingidos em 100 anos, se mantivesse a tendência de crescimento das variáveis população, indústria, poluição e produção de alimentos (LIMITS GROWTH, 1972). O que se pretendia de fato era parar o crescimento econômico e populacional, segundo Oliveira (2012), ao interpretar o relatório.

Sob o olhar histórico do assunto, se tornam cristalinos os antagonismos entre as nações. De um lado, as desenvolvidas buscando manter o status quo de seu desenvolvimento, de outro, as subdesenvolvidas se colocando como nações que sempre seriam subdesenvolvidas. Assim, transcorridos 43 anos do relatório neste ano de 2015, observa-se que os pensadores da época tentaram enxergar e, ainda afirmar, que as populações mundiais trilhariam o seu desenvolvimento, décadas após décadas, gerando condições de continuada exploração dos recursos naturais.

Em 1983 a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) criou a Comissão sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) visando à reforma de propostas e cooperação internacional no tratamento das questões ambientais. Essa comissão publicou em 1988 o documento “Nosso Futuro Comum”, ou “Relatório Brundtland”, sobrenome da primeira-ministra da Noruega que presidiu a comissão. A comissão conceituou desenvolvimento sustentável como um processo que “satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (NOSSO FUTURO COMUM, 1991).

Sob esta ótica, segundo Oliveira (2012), diferentemente do que preconizava o texto “Limites do Crescimento”, ao apartar a ecologia da economia, ‘Nosso Futuro Comum’ buscou alinhar os interesses econômicos com a questão ambiental.

Essas discussões ganharam maior evidência com a adoção da Convenção do Clima e Agenda 21 Global, documentos apresentados pela ONU na Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida em 1992 no Rio de Janeiro. A Convenção do Clima (BRASIL, MCTI, 2015) trata em seu artigo 2º da estabilidade das concentrações de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, num nível que impeça a interferência antrópica, porém sem ameaçar a produção de alimentos. A Agenda 21 Global estabeleceu a importância de cada país em se comprometer, global e localmente, na busca de soluções para os problemas socioambientais.

Para o campo de análise deste trabalho e, entendendo a importância da produção e distribuição de proteínas, é necessário perceber que não há alternativas para produzir proteínas que não seja pelo uso do sol, da chuva e do solo. Por outro lado, não se faz esta produção sem os fatores que impulsionam a atividade da agricultura e da pecuária, como capital, trabalho e terra. Disto tudo se depreende que a agropecuária é a atividade mais importante para a manutenção dos povos no planeta Terra.

### **3 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL**

Tratando inicialmente do desenvolvimento econômico, tem-se que ele engloba não só o crescimento da renda ou aumento da produção de bens que atendem às necessidades humanas, representados pelo produto interno bruto (PIB). Engloba a natureza e a qualidade desse crescimento, que representam as condições de vida da população.

Contextualizando o desenvolvimento econômico como um fenômeno histórico e não normativo, Bresser-Pereira (2006) explica que ele tem seu início a partir de nações que realizam sua revolução capitalista:

O desenvolvimento econômico passa a ocorrer nos países ou estados-nação que realizam sua revolução capitalista, e se caracteriza pelo aumento sustentado da produtividade ou da renda por habitante, acompanhado por sistemático processo de acumulação de capital e incorporação de progresso técnico.

Depois de discorrer com propriedade e discutir como se comportam as diversas camadas da sociedade de um país, uma vez que o desenvolvimento econômico provoca transformações que implicam mudanças nos níveis institucional e estrutural ou cultural, o autor define desenvolvimento econômico como sendo:

O processo histórico de crescimento sustentado da renda ou do valor adicionado por habitante implicando a melhoria do padrão de vida da população de um

determinado estado nacional, que resulta da sistemática acumulação de capital e da incorporação de conhecimento ou progresso técnico à produção.

Além de indicadores econômicos, vários indicadores sociais são utilizados atualmente para medir o grau de desenvolvimento dos países. No início da década de 90 do século passado, a ONU criou o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), resultante da média aritmética entre o PIB, o grau de escolaridade e o indicador de longevidade. Mais de 170 países, inclusive o Brasil, utilizam esse índice para divulgar seu grau de desenvolvimento (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO JUNIOR, p. 88, 2005).

Efetivamente os negócios da agricultura e da pecuária tiveram e têm participação relevante no processo de desenvolvimento econômico das nações, levando-se em conta as contribuições desenvolvimentistas geradas pelas revoluções agrícolas.

Duas revoluções agrícolas são apontadas por Veiga (p.131, 1997), citado por Lugnani et al. (1998). A primeira acompanhou a Revolução Industrial em meados dos séculos XVIII e XIX e a segunda, e a mais recente, é a chamada Revolução Verde, que aportou na produção primária novas tecnologias mecânica, química e biológica. Aponta também que, sem data definida, espera-se uma terceira revolução na agricultura via avanços obtidos pela biotecnologia. Segundo o autor, as revoluções são caracterizadas por rupturas com o processo de produção anterior, representando um aumento exponencial da capacidade produtiva.

Bresser-Pereira (2006) registra a importância da revolução agrícola, que através de sistema de mecanização já viabilizou a exploração de terras altas e férteis, produzindo excedente econômico e viabilizando a transferência de mão de obra para o comércio e indústria. Nesse contexto, o autor confere importante papel ao governo e sua cúpula governativa, bem como a sociedade civil politicamente organizada que defende suas liberdades ou o estado de direito, sempre garantidos pelo seu conhecimento e capacidade de organização.

Quanto ao desenvolvimento social, pode ser entendido como o estágio de satisfação de atendimento das demandas sociais da sociedade. Trata-se, portanto, do acesso sustentável a bens tangíveis e imateriais e, ainda, serviços. Pressupõe-se que o desenvolvimento social se verifica quando se torna ao alcance de todos os setores da sociedade.

A organização da sociedade nos diversos níveis de governos estabelece convenções que permitem a apropriação política do direito de administrar. É através do surgimento dessas “instituições” que se estabelecem regras e tributação de impostos aos agentes produtivos, com retorno aos cidadãos na forma de serviços.

O Brasil é um dos países que detêm a maior carga tributária sobre a produção e o consumo. A cobrança dos impostos em todos os níveis de governos tem a égide de garantir a sustentação das inversões financeiras em programas sociais governamentais como saúde, educação e, ainda, os investimentos em obras públicas.

O desenvolvimento social no Brasil, que necessita do desenvolvimento econômico para se estabelecer, é dificultado pela má gestão dos recursos públicos. Neste momento, a história registra cenários até então inimagináveis vividos nas relações entre a sociedade e a superestrutura de poder, ao tempo em que se testemunha a desnacionalização do civismo brasileiro.

A questão social no Brasil e seu enfrentamento, que passam pela reforma tributária, foram relatados na década de 90, pelo Ministério das Relações Exteriores. Teriam como prioridades buscar o fortalecimento da democracia, a conquista e a manutenção da estabilidade econômica, a recuperação do crescimento sustentado e a reforma do Estado. Seria assim necessário, segundo o Relatório Brasileiro sobre Desenvolvimento Social (LAMPREIA, 1995):

Em primeiro lugar, consolidar e aperfeiçoar o funcionamento das instituições democráticas no país [...].

Em segundo lugar, consolidar o plano de estabilidade econômica – Plano Real –, na luta contra a inflação que corrói os salários, aumentando a carestia; prejudicando os investimentos produtivos; esgarça o tecido social [...].

Em terceiro lugar impõe-se a retomada do crescimento econômico sobre novas bases, quer do ponto de vista tecnológico, quer do ponto de vista organizacional, quer do ponto de vista da distribuição de tarefas entre o setor público e o setor privado, quer, ainda, do ponto de vista das relações da economia brasileira com a economia mundial.

O relatório reforça ainda a necessidade de se consolidar uma economia mais competitiva e menos protegida, protetora do meio ambiente e dos recursos naturais não renováveis, propiciando mais geração de empregos e melhor distribuição de renda, priorizando agricultura, educação, emprego, saúde e segurança.

Quanto ao desenvolvimento ambiental, esse tema é comumente confundido com sustentabilidade ambiental. Isso é compreensível e se dá em função de que se trata de um dos últimos temas a serem recepcionados pelos cientistas e sociedade em geral. Da mesma forma, também é uma questão que teve seu ordenamento jurídico no Brasil com o advento da Constituição de 1988, especialmente pelos princípios do artigo 225.

Desta forma e considerando a apropriação dos ativos ambientais, especialmente pelas nações mais antigas, o desenvolvimento ambiental necessita de ajustes de ordem política e legal em todos os países. Isto se dá porque cada país, na busca de seu desenvolvimento econômico, gerou passivos ambientais e, não por acaso, estes mesmos países, os desenvolvidos, são os que apresentam aos demais a necessidade de gestão ambiental de seus passivos.

Por sua vez os países não desenvolvidos, e os em desenvolvimento, têm em seus agentes econômicos uma severa situação de desconforto em converter matérias-primas em produtos manufaturados, inclusive alimentícios. Isto ocorre em função do preconceito estabelecido entre as relações humanas, sobre a obtenção de lucro na conversão de matérias-primas em bens finais.

Não raramente são vistas posições políticas dogmáticas de líderes de países desenvolvidos, condicionando a apropriação do ambiente pelos países em desenvolvimento em relação ao meio ambiente. Levam parte significativa da sociedade desses países a acreditar que tais imposições seriam o único caminho a seguir. Recepciona as verdades a ela impostas e passa a difundir-las com manifestação de crença de que tudo aquilo que não estiver contemplado no seu modelo de produção deve ser banido.

Exemplo claro dessa situação foram as reações apaixonadas ao documentário do ex-vice-presidente dos Estados Unidos Al Gore, intitulado “Uma Verdade Inconveniente”, que tratou do aquecimento global e suas consequências. Um trabalho bem elaborado, destarte surge uma indagação inquietante: Por que Al Gore não colocou em prática toda a sua preocupação ambiental quando no exercício da Vice-presidência da República dos Estados Unidos? Al Gore esteve ao lado de Bill Clinton do ano de 1993 ao ano de 2001 e o Tratado de Quioto, datado do ano de 1997, só entrou em vigor no ano de 2005, quando a Rússia o ratificou. Registra-se que até o momento os Estados Unidos da América não ratificaram o desgastado Tratado de Quioto.

Entretanto, não há como negar que avanços no sentido de melhorar a gestão dos ativos ambientais são vistos em vários países do mundo. O Brasil, que conta ainda com mais de 60% de suas florestas nativas em pé, ratificou o Tratado de Quioto e, apesar da não obrigatoriedade de assumir metas de redução de GEE, tem feito o dever de casa. Instituiu em 2009 a Lei Federal nº 12.187, que trata da Política Nacional sobre Mudança do Clima, adotando compromisso voluntário de mitigar e reduzir suas emissões entre 36,1% e 38,9% até o ano de 2020. Conta também com projeto de lei em tramitação no Congresso, que trata das reduções de emissões por desmatamento e degradação (REDD), contemplando inclusive um mercado brasileiro de carbono florestal.

Especificamente, no Estado de Mato Grosso, com mais de 62% de suas florestas nativas em pé, as atividades agropecuárias lideram o ranking nacional de produção. Nesse sentido, há uma preocupação tanto de produtores quanto de governo em estabelecer políticas públicas que orientem a produção de alimentos com a conservação ambiental. Segundo a Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema-MT), (SEMA, REDD+, 2013), Mato Grosso foi responsável por 60% da redução do desmatamento na Amazônia brasileira entre 2006 e 2009. O Estado assumiu metas em seu Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas de reduzir em 89% o desmatamento até 2020. Estabeleceu também através da Lei nº 9.878, de 7 de janeiro de 2013, o Sistema Estadual de REDD, que tem como objetivo reduzir as emissões de GEE decorrentes de desmatamento e degradação florestal, bem como a conservação, o manejo florestal sustentável e a manutenção e aumento dos estoques de carbono florestal.

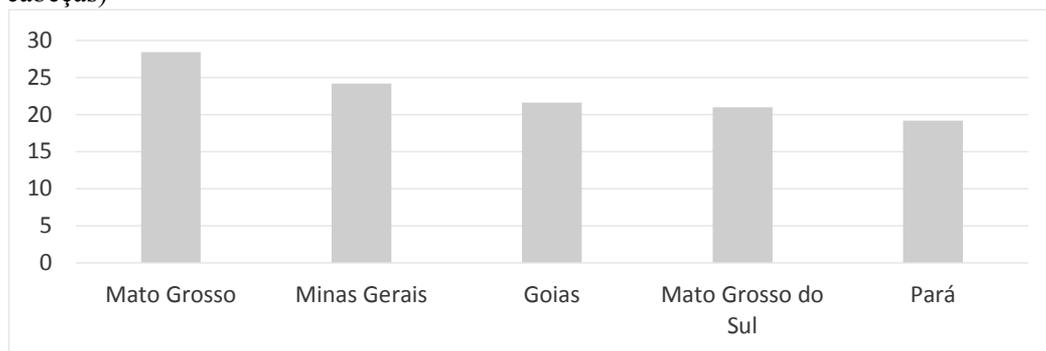
#### **4 PECUÁRIA DE CORTE NO BRASIL**

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC, 2015), no ano de 2014 o Brasil possuía 167,0 milhões de hectares de pastagens. Como a atividade da pecuária de corte é praticada em todos os municípios, estas pastagens estão distribuídas por todos os estados brasileiros.

O rebanho bovino brasileiro nesse mesmo ano era de 208,3 milhões de cabeças. Com o abate de 42,07 milhões de cabeças, a cadeia produziu 10,07 milhões de toneladas de equivalente carcaça (TEC). Desta produção, 7,9 milhões de toneladas foram destinadas ao mercado interno e 2,09 milhões de toneladas foram exportadas a diversos países. O consumo per capita brasileiro de carne bovina está em 39,2 kg/ano, segundo a Abiec, 2015. Está abaixo, portanto, do consumo de países vizinhos, como Uruguai e Argentina, que consomem 59,4 e 58,6 kg /ano, respectivamente (BEEFPOINT 2015).

Relativamente, 79,22% da produção de carne bovina no Brasil é destinada ao mercado interno, podendo-se afirmar que ainda existe espaço para aumentar a oferta de carne bovina a este mercado. O gráfico 1, a seguir, apresenta os cinco estados brasileiros maiores produtores de carne bovina.

**Gráfico 1** – Principais estados produtores de bovinos de corte – 2013 (em milhões de cabeças)



**Fonte:** IBGE. Elaboração: Imea

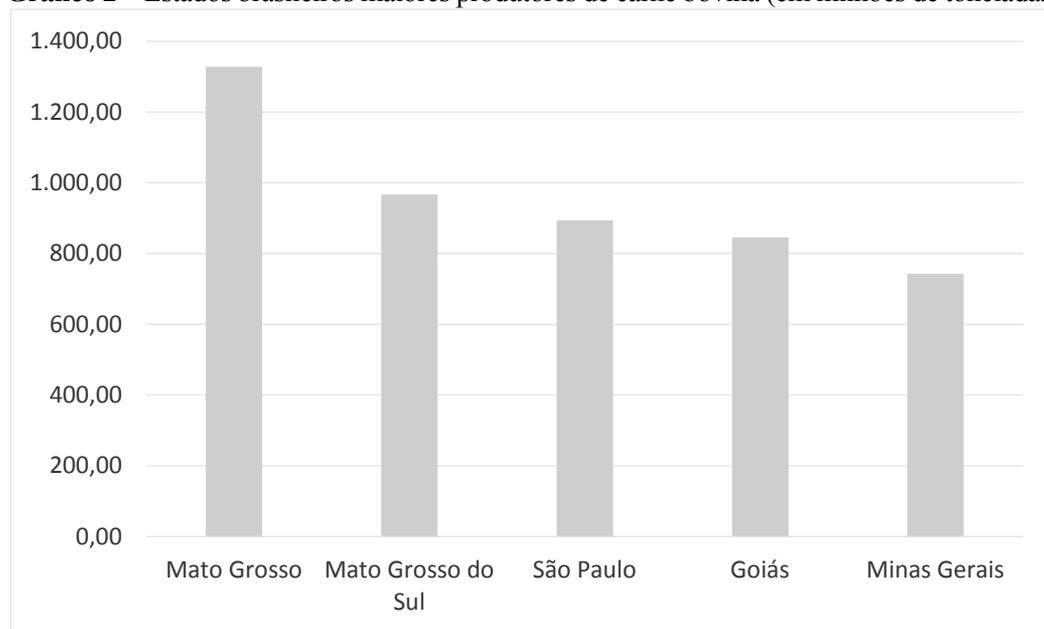
Os cinco maiores estados produtores de carne bovina no Brasil mostrados no gráfico 1 representam aproximadamente 55,0% do rebanho total brasileiro. Mato Grosso está inserido na região Centro-Oeste e, assim como o Pará, pertencem à Amazônia Legal, Minas Gerais, no Sudeste, e Mato Grosso do Sul e Goiás, na região Centro-Oeste.

Importante destacar que os estados de Mato Grosso e Pará são limítrofes e, por possuírem importante parcela de suas pastagens no bioma Amazônia, políticas públicas voltadas à sustentabilidade deveriam ser desenvolvidas considerando, ao menos, a afinidade geopolítica da região sul do Pará com a do norte de Mato Grosso. Quando se considera a posição geográfica destes cinco estados, tem-se formado um grande corredor produtor de bovinos de corte. Da mesma forma, é importante buscar a formatação de políticas envolvendo, no que for possível, essa grande região produtora.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publica as projeções do agronegócio para períodos de 10 anos. Quanto à produção de carne bovina, as projeções para o final deste ano de 2015 são de 9.206 mil/TEC e para o ano de 2025 uma produção na ordem de 11.355 mil/TEC. Em um cenário realista, apresenta um aumento de produção na ordem de 23,3% (BRASIL, MAPA, 2015).

Da mesma forma, o MAPA traz suas previsões para o consumo interno, que sairá de 7.188 mil/TEC em 2015 para 8.471 mil/TEC em 2025. Isso representa um aumento do consumo no mercado interno na ordem de 17,8%. Observa-se, então, que o consumo interno, neste cenário, não cresce na mesma ordem da produção.

O equilíbrio entre oferta e demanda de carne bovina será obtido nestes cenários, diante da previsão do MAPA, de aumento das exportações, que de 2.099 mil/TEC previstas para 2015, são esperadas exportações de 2.883/mil/TEC em 2025. Desta forma, a expectativa de mercados se apresenta satisfatória em relação à sustentação de preços e renda para o setor. Os cinco estados brasileiros maiores produtores de carne bovina são apresentados no gráfico 2.

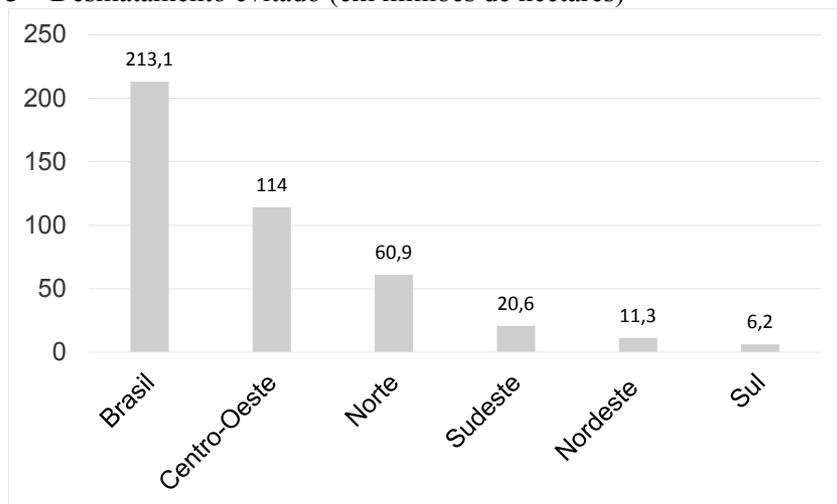
**Gráfico 2** – Estados brasileiros maiores produtores de carne bovina (em milhões de toneladas)

**Fonte:** IBGE. Elaboração: Imea

Os estados maiores produtores de carne bovina no Brasil são Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, pela região Centro-Oeste, e São Paulo e Minas Gerais, pela região Sudeste, mostrados no gráfico 2. Diferentemente dos cinco estados com maiores rebanhos brasileiros, quando se analisa regionalmente esta produção, tem-se em destaque a região Centro-Oeste, com participação de 60% da carne bovina brasileira, e a região Sudeste, com 20,5%.

## 5 DESMATAMENTO EVITADO

A pecuária de corte brasileira tem buscado aumentar a capacidade de suporte das pastagens em função das exigências econômicas da atividade. Não se sustenta o negócio da produção de carne com baixos índices de produtividades. Segundo Valentim e Andrade (2009), apud Moraes et al. (2015), em trabalho apresentado por ocasião do II Seminário Mato-Grossense de Bovinocultura de Corte (II SIMBOV), o desmatamento evitado no Brasil e nos estados da Amazônia Legal entre os anos de 1975 e 2006 foi extraordinário. Isto se deu em razão do aumento de produtividade na pecuária (calculado com base na ampliação da taxa de lotação nas pastagens no período), propiciado pela adoção crescente de tecnologias, especialmente o uso de forrageiras melhoradas e técnicas de manejo de pastagens, conforme mostra o gráfico 3.

**Gráfico 3** – Desmatamento evitado (em milhões de hectares)

**Fonte:** Moraes et al. (2015)

No período de 1975 a 2006, o Brasil deixou de desmatar um total de 213,1 milhões de hectares para uso pela pecuária de corte na produção pecuária. Conforme mostra o gráfico 3, a região Centro-Oeste responde por maior área não desmatada por aumento de produtividade, com 114 milhões de hectares. Na sequência, aparecem a região Norte, com 60,9 milhões de hectares, a região Sudeste, 20,6 milhões de hectares, a Nordeste, 11,3 milhões, e a região Sul, 6,2 milhões de hectares.

Moraes et al. (2015) citam ainda no trabalho apresentado no II SIMBOV que:

Segundo Valentim e Andrade (2009), este aumento possibilitou evitar, entre os anos de 1975 e 2006, a incorporação de 213,1 milhões de hectares para a produção pecuária, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Norte, que contribuíram com 54% e 29% deste resultado, respectivamente [...].

[...] em adição, segundo Martha Jr. et al. (2012) no período 1996-2006, a área de desmatamento evitado foi de 41,45; 73,24 e 143,17 milhões de hectares, respectivamente, para as regiões Centro-oeste e Norte e para o Brasil, sendo resultado de ganhos de produtividade na produção de carne bovina. Especificamente para o Estado de Mato Grosso, o desmatamento evitado foi de 16,8 milhões de hectares quando se toma como base os dados de 2002 para nível tecnológico e 2010 para pastagem e abates (Imea, 2011).

### 5.1 Degradação de pastagens

Segundo Dias Filho (2006), o grande problema de se avaliar a sustentabilidade ambiental na criação de gado no Brasil é que o termo “pasto degradado” tem sido utilizado de forma indiscriminada para diversas situações de produtividade de pastagem.

Desta forma se deve considerar que um pasto pode ser considerado produtivo em determinado local e situação e em degradação ou degradado em outra região ou sistema produtivo. Para Dias Filho, uma pastagem degradada seria um pasto com acentuada diminuição da capacidade de suporte ideal (produtividade agrícola ideal), podendo ou não ter perdido a capacidade de acumular biomassa de forma significativa (produtividade biológica significativa). Portanto, nem sempre um pasto degradado tem o solo ruim.

Quando se avalia a morte das pastagens, segundo o pesquisador, as causas são várias, e considera uma síndrome causada por diversos fatores, como falta ou excesso de água, manejo inadequado e, em muitos casos, se refere à falta de tratos culturais das roças de capim.

Além da complexidade natural de se conhecer com exatidão a quantidade das pastagens degradadas em qualquer região brasileira, a discussão destas se torna ainda mais complexa em função da existência de uma grande quantidade de estudos, estimativas e análises de toda a ordem e interesses. No caso do Estado de Mato Grosso, adicionem-se a isto as alterações no uso do solo em diversas regiões do Estado através de significativas transferências de áreas de pastagens degradadas ou não para atividades da agricultura.

Pelas características de Mato Grosso, a pecuária de corte se sustenta principalmente no sistema de produção extensiva, com pastagens sendo a principal fonte de alimentação do rebanho em todos os seus ciclos. Nesta vastidão de pastagens, se o processo de antropização preocupa sob o aspecto ambiental, traz sob o econômico certamente a competitividade necessária para fazer frente aos concorrentes brasileiros no mercado externo.

A Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (Embrapa) Monitoramento por Satélite, utilizando imagens do satélite Spot Vegetation e aplicando o coeficiente Slope, identificou áreas com alguns níveis de degradação no bioma Cerrado. Trabalhando três cenários, sendo o primeiro como “mais otimista”, o segundo “otimista” e o terceiro como “realista” apresentou áreas no Cerrado com pastagens degradadas em 11 estados do bioma (GALINARI, 2014). A tabela 1 mostra esses resultados:

**Tabela 1 - Pastagens Degradadas em Áreas do Cerrado**

UF	CENÁRIOS					
	MAIS OTIMISTA		OTIMISTA		REALISTA	
	MM/ha	%	MM/ha	%	MM/ha	%
<b>BA</b>	0,55	25	0,85	39	1,55	71
<b>DF</b>	0,03	26	0,04	37	0,07	60
<b>GO</b>	3,46	27	5,25	42	8,80	70
<b>MA</b>	0,36	21	0,66	37	1,30	74
<b>MG</b>	2,05	18	3,05	26	5,82	50
<b>MS</b>	2,86	25	3,98	35	6,52	58
<b>MT</b>	2,04	32	2,77	44	4,25	67
<b>PI</b>	0,18	38	0,24	48	0,34	68
<b>PR</b>	0,02	19	0,03	28	0,05	51
<b>SP</b>	0,40	16	0,58	23	1,09	42
<b>TO</b>	0,53	13	0,94	22	2,13	51
<b>TOTAL</b>	12,49	24	18,37	35	31,93	60

**Fonte:** Embrapa Monitoramento por Satélite

Os cenários mostrados pela Embrapa, conforme a tabela 1, apresentam pastagens degradadas no bioma Cerrado brasileiro na ordem de 12,49 milhões de hectares, 18,37 milhões de hectares e 31,93 milhões de hectares para os cenários “mais otimista”, “otimista” e “realista”, respectivamente.

Os intervalos entre os cenários preocupam em função de que entre o pior e o melhor cenário existe uma variação na ordem de 155,6%. Esta constatação vem a confirmar a complexidade de se conhecer com exatidão a quantidade de pastagens degradadas no Brasil.

No entanto, o aumento de produtividade na pecuária brasileira é um sinalizador positivo indicando que os agentes do setor estão buscando reduzir a degradação das pastagens.

## 6 PROCESSO DE OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO MATO-GROSSENSE

O processo de ocupação do Estado de Mato Grosso tem destacada importância para a compreensão da produção de gado bovino na chamada Amazônia Legal. Tanto em função do tamanho do negócio da pecuária de corte como atividade econômica, como em razão de seu processo histórico.

Segundo Wainer (1993), a primeira lei protecionista florestal brasileira foi editada pelo governo português, em 12 de dezembro de 1605, denominada “Regimento sobre o pau-brasil”. Continha penas consideradas severíssimas para aqueles que cortassem a madeira sem a expressa licença real.

Entretanto, em nenhum momento, em que pese a preocupação demonstrada, os portugueses trataram do desenvolvimento, até mesmo porque não eram estes os reais propósitos. O modelo de exploração extrativista que praticavam consistia em retirar tudo o que fosse possível do Brasil.

Destarte, com o advento da Constituição Federal de 1946, viu-se de fato a criação de planos que pudessem alavancar a economia brasileira, como o Plano de Valorização da Amazônia. Esse fato fez com que, no governo Getúlio Vargas de 1950, inaugurasse uma discussão acerca do processo de desenvolvimento da Amazônia.

Esta iniciativa resultou na instituição, através da Lei nº 1.806, de 6 de janeiro de 1953, do Plano de Valorização Econômica da Amazônia e, ainda, a criação da Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA).

A medida governamental de acelerar a ocupação da Amazônia demonstrou, além do aspecto econômico, a preocupação com a soberania nacional. Isto fica claro quando se observa na lei as atribuições da SPVEA:

- a) assegurar a ocupação da Amazônia em um sentido brasileiro; b) constituir na Amazônia uma sociedade economicamente estável e progressista, capaz de, com seus próprios recursos, prover a execução de suas tarefas sociais e, c) desenvolver a Amazônia num sentido paralelo e complementar ao da economia brasileira.

Em 27 de outubro de 1966, a Lei nº 5.173 extinguiu a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA) e criou a Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam). As atribuições da nova superintendência indicaram a política do governo militar para a Amazônia.

Assim, a Lei nº 5.174 tratou de conceder incentivos fiscais, isentando de imposto de renda e taxas federais as atividades industriais, agrícolas, pecuárias e, ainda de serviços básicos estavam isentas de impostos e taxas para importação de máquinas e equipamentos.

Acentua-se o processo migratório através de grandes levas de pessoas vindas da região Sul do Brasil com o objetivo de praticar a produção agropecuária. O Estado do Rio Grande do Sul experimentava severa crise, por outro lado, a sua matriz fundiária precisava ser ajustada.

O governo brasileiro via no povoamento da região amazônica uma excelente alternativa de desenvolvimento econômico para a região e a nação. Dessa forma, buscou a implantação de grandes eixos rodoviários permitindo o estabelecimento dos grandes projetos agropecuários e de colonização privada no Estado de Mato Grosso.

Sob a égide do governo militar, as ações desenvolvimentistas de toda a Amazônia surgiram com maior força e efetividade, sendo no período de 1966 a 1982 editados onze programas de apoio e infraestrutura ao desenvolvimento da Amazônia Legal. Finalmente, em 1998, o governo federal implementou o seu Programa de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso (Prodeagro).

Um fato político com severos reflexos econômicos se deu com a divisão do Estado de Mato Grosso, que se estabeleceu através da Lei Complementar nº 31/77 (BRASIL, CASA CIVIL) criando o Estado de Mato Grosso do Sul. Dos 93 municípios, Mato Grosso passou a contar com apenas 38 municípios e, os demais, compunham, então, o novo Estado, o de Mato Grosso do Sul.

É inconteste que o governo brasileiro colocou em prática formas indiretas de indução estratégica aos agentes econômicos nos diversos estados brasileiros via programas de incentivos fiscais, senão, financiamento direto. Tudo isto, na época, visto com bons olhos pela sociedade.

Para o Estado de Mato Grosso, observa-se que os programas que induziram o seu processo de ocupação contemplavam todos os biomas. O Programa de Desenvolvimento do Pantanal (Prodepan), induzindo o desenvolvimento do Pantanal mato-grossense, o Programa de Desenvolvimento da Região Centro-Oeste (Polocentro), os cerrados; os incentivos fiscais praticados pela Sudam aos Estados da Amazônia Legal e o Programa de Desenvolvimento da Amazônia (Poloamazônia), cuja atuação impactou cenários de diversos municípios ao norte de Mato Grosso.

Observa-se, também, que apenas a partir do ano de 1982, com o Polocentro, e em 1998, com o Prodeagro, os programas de desenvolvimento implementados pela União Federal no Estado de Mato Grosso trouxeram o componente ambiental.

A riqueza de biomas se traduz em riqueza de biodiversidade. Assim, é razoável compreender a preocupação de diversos segmentos da sociedade com o seu processo de ocupação.

## 7 DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO DA PECUÁRIA DE CORTE NO ESTADO DE MATO GROSSO

A implantação da atividade da pecuária de corte no Estado de Mato Grosso se confunde com a história do Estado. Por séculos a produção se intensificou no Pantanal mato-grossense no período coincidente com a exploração do ouro na Baixada Cuiabana. Ao final do ciclo do ouro, a pecuária de corte se expandiu por toda a região do Pantanal, mesmo gerando o boi “pantaneiro ou tucura” apenas dois produtos, o charque e o couro.

Desta forma, desde os idos de 1750 já se têm registros da presença da bovinocultura de corte em território mato-grossense, como atividade econômica com responsabilidade de abastecimento de contingentes populacionais para cá vindos como trabalhadores.

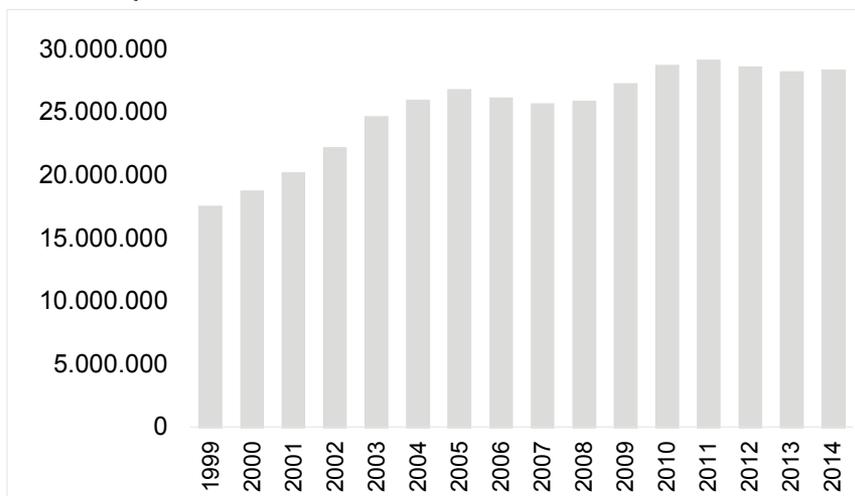
Até princípios dos anos 70 do século passado, o Pantanal chegou a abrigar ao redor de 90% do rebanho, do então Estado de Mato Grosso, representando cerca de 6% do efetivo nacional. Mais recentemente, para uma população total de 204 milhões de cabeças, estimada para o ano de 2004 (IBGE, 2006), o rebanho pantaneiro conta com cerca de 3,8 milhões, perfaz apenas cerca de 7% do rebanho dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, que formavam, juntos, até 1979, o Estado de Mato Grosso, e 2% do total do país (ROSA et al., 2007).

Assim, vimos o início da implantação da atividade da pecuária de corte no Estado de Mato Grosso tendo o Pantanal mato-grossense como seu berço e servindo de base econômica para as fases de desenvolvimento que se seguiriam.

Nos anos de 70 e 80 do século passado, a Amazônia continuou sendo contemplada numa visão integracionista, sustentada nas atividades produtivas em torno de dois eixos, com a ocupação através de assentamentos e da pecuária extensiva. Em menor cenário espacial com uso intensivo de capital em polos industriais (MAURY, 2009).

A divisão do Estado de Mato Grosso e como se deu todo o seu processo divisionista não agradou à porção da população mato-grossense remanescente, por entender que a divisão se traduzia em prejuízos. Mas, em relação à pecuária de corte, esta preocupação não se confirmou, pois no ano de 1980 o rebanho bovino de Mato Grosso já ultrapassava a casa das 5.200 mil cabeças. Este incremento representou um crescimento na ordem de 67% em relação ao rebanho bovino existente no ano de 1975.

Entre os anos de 1980 até 1999 o rebanho de bovinos de corte do Estado se elevou de 5.200 cabeças para 17.600 mil cabeças, registrando assim um crescimento na ordem superior a 238%. O gráfico 4 mostra a evolução do rebanho do Estado entre os anos de 1999 e 2014:

**Gráfico 4** – Evolução do Rebanho Bovino de Mato Grosso entre 1999 e 2014

**Fonte:** Indea-MT

Analisando o gráfico 4, percebe-se que no decorrer do período entre os anos de 1999 e 2004 o comportamento do crescimento da pecuária de corte do Estado foi vertiginoso, com médias superiores às de todos os estados da federação. Este crescimento apontou uma variação no estoque que demonstrou a força produtiva da capacidade instalada em todo o Estado. Do ano de 1999 para o de 2000, o rebanho bovino saltou de 17,6 milhões de cabeças para 18,8 milhões, acrescentando 1,2 milhão de cabeças de gado bovino. No ano de 2001, o estoque saltou mais 1,4 milhão de cabeças, no ano de 2002 o aumento do estoque do rebanho bovino ultrapassou a casa dos 2,0 milhões de cabeças e no ano de 2003 alcançamos a marca de 24,7 milhões de cabeças de gado, com um acréscimo de 2,4 milhões de cabeças.

Já no ano de 2004, o crescimento do rebanho começou um processo de arrefecimento e registrou um crescimento próximo do verificado no ano de 1999, de 1,3 milhão de cabeças, mostrado ainda no gráfico 4. No período entre os anos de 2005, 2006, 2007 e 2008 verifica-se redução do rebanho na ordem de 1,0 milhão de cabeças.

No ano de 2009, o rebanho voltou a crescer significativamente e acrescentou aos 25,9 milhões de cabeças do estoque do ano de 2008 mais 1,4 milhão de cabeças e ultrapassou a casa dos 27,0 milhões de cabeças de gado bovino. Já nos anos de 2010 e 2011 o rebanho continuou em crescimento para voltar a reduzir a partir de 2012, continuar retraindo em 2013 e voltar a crescer de forma tênue no ano de 2014.

A performance do rebanho bovino do Estado de Mato Grosso é importante para a análise da sustentabilidade do setor primário de um país, região ou estado. Além da questão das emissões da pecuária de corte pelo rebanho, outra variável que impacta o ambiente se refere ao processo de antropização de grandes áreas para implantação das pastagens e suas consequências quando entram em qualquer grau de degradação.

No caso de Mato Grosso, é necessário apartar a avaliação da degradação de pastagens em seus três biomas, conforme mostra a tabela 2: o Cerrado, o Pantanal e a Amazônia. O território mato-grossense possui 48 milhões de hectares no bioma Amazônia, no bioma Cerrado soma cerca de 36 milhões de hectares. Fechando a área total do Estado de 90,2 milhões de hectares, o bioma Pantanal possui pouco mais de 6,0 milhões de hectares.

**Tabela 2** – Pastagens por Biomas no Estado de Mato Grosso - 2013 (em km<sup>2</sup>)

BIOMA	ÁREA TO-TAL	PASTAGEM ARTIFICIAL	%	PASTAGEM NATURAL	%
AMAZÔNIA	48.275,5	11.992,6	24,80	532,5	0,01
CERRADO	35.876,6	9.465,6	26,40	2.653,7	7,40
PANTANAL	6.083,1	745,9	12,30	1.356,4	22,30
TOTAL	90.235,2	22.204,1	24,60	4.542,7	5,00

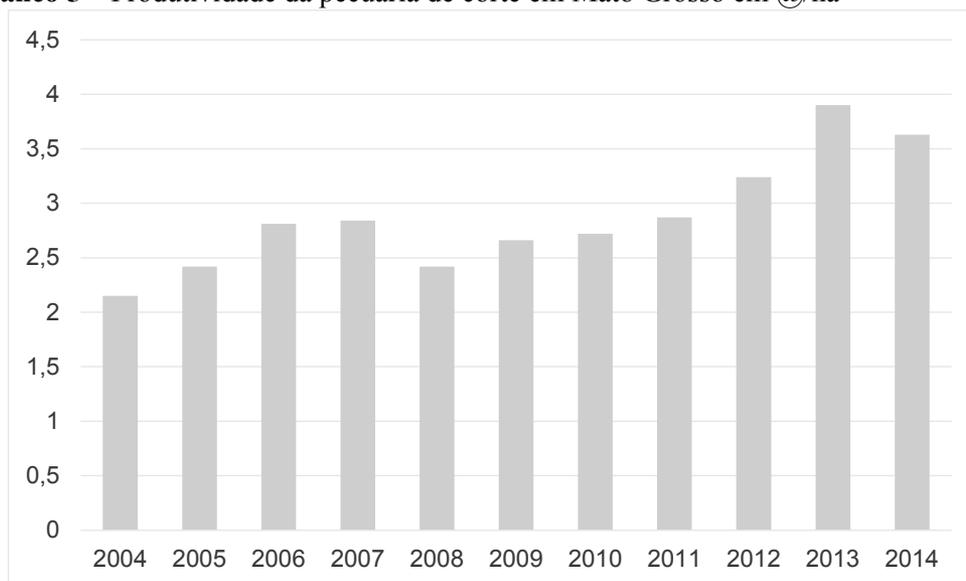
Fonte: IBGE/Imea

O Estado possui uma área total de 90.235 km<sup>2</sup>, conforme mostra a tabela 2. Deste total, 22.204 km<sup>2</sup> possuem pastagens artificiais, o que equivale a 24,60% da área total do Estado, e 4.542 km<sup>2</sup> com pastagens naturais, 5% do território mato-grossense. Somente as áreas de pastagens artificiais são maiores que a área total do Estado de Sergipe que, somadas as áreas de pastagens naturais, ultrapassam a área total do Estado de Alagoas.

Apartando as pastagens artificiais por biomas, encontram-se no bioma Amazônia 11.992,6 km<sup>2</sup>, o que equivale a 24,80% do bioma Amazônia no Estado. Já o bioma Cerrado possui 9.465,5 km<sup>2</sup>, que representam a utilização de 26,40% da área deste bioma. No bioma Pantanal as pastagens artificiais representam apenas 745,9 km<sup>2</sup>, ou 12,30% deste bioma.

Com relação às pastagens naturais, mostradas ainda na tabela 2, o bioma Amazônia possui apenas 532,5 km<sup>2</sup>, ou 0,01% do bioma em Mato Grosso. O Cerrado conta com 2.653,7 km<sup>2</sup>, representando 7,40% da área total do bioma no Estado. No bioma Pantanal existem 1.356,4 km<sup>2</sup>, o equivalente a 22,30% deste bioma.

A terminação de bovinos no Estado é majoritariamente através da utilização de pastagens, que vêm apresentando importante aumento de produtividade. O gráfico 5 mostra essa evolução:

**Gráfico 5** – Produtividade da pecuária de corte em Mato Grosso em @/ha

Fonte: Indea-MT/IBGE; elaborado pelo IMEA

Sob o aspecto da sustentabilidade, a performance da produtividade apresentada significa muito para o negócio da pecuária de corte de Mato Grosso. Na análise dos números plotados no gráfico 4, se observa que o rebanho sofre redução e em seguida se estabiliza. No entanto a variação da produtividade identificada no gráfico 5 tem comportamento ajustado aos fatores de produção, com tendência a ocorrência de maior crescimento em função dos agentes do setor em continuar investindo na atividade.

Este fenômeno é possível pelo aumento do peso dos animais abatidos, somado à redução da idade desses animais. Desta forma, a pecuária mato-grossense está registrando redução de áreas que são sistematicamente transferidas para a agricultura.

Neste aspecto, surge então mais um avanço para o negócio da pecuária de corte em Mato Grosso, que se refere à produção consorciada de agricultura com pecuária, permitindo uma terceira safra agropecuária no Estado. Um dos ganhos desta consorciação é o aumento da oferta de grãos para enriquecer a nutrição animal em regiões onde em anos anteriores não existia esta possibilidade. Porém, em todo o Estado se observa que a consorciação de culturas ocorre no sentido da agricultura para a pecuária.

O que se observa é que a demanda por investimentos em máquinas e equipamentos para o pecuarista praticar a integração lavoura-pecuária (ILP), na escala adequada para a matriz fundiária do Estado de Mato Grosso, é elevada. Este tem sido um severo complicador, mas a consorciação de culturas está avançando nas áreas agrícolas, especialmente naquelas que eram ocupadas por pastagens.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sem intenção de esgotar as pesquisas sobre o tema trabalhados neste capítulo foi apresentado e discutido inicialmente o conceito de desenvolvimento sustentável em sua forma conjunta e separadamente, abordando o desenvolvimento econômico, o social e o ambiental. Dentro desse conceito, foram tratados temas como pecuária de corte no Brasil, desmatamento evitado, degradação de pastagem, processo de ocupação do território mato-grossense e desenvolvimento da produção da pecuária de corte no Estado.

A importância do ganho de produtividade para a pecuária de corte brasileira e mato-grossense foi ratificada nas informações do II Seminário Mato-grossense de bovinocultura de Corte (II SIMBOV) apresenta estudos de desmatamento evitado de 213,1 milhões de hectares no Brasil, 114,0 milhões no Centro Oeste com maior participação do Estado de Mato Grosso, que apenas no período dos anos de 2002 a 2010 teria evitado a redução de 16,8 milhões de hectares.

Esse cenário somente se verifica em função de investimentos em melhorias nas pastagens e ainda no melhoramento genético, permitindo a produção de mais arrobas por hectare em seguidos anos. Contudo, pode-se afirmar que existe muito a se fazer na atividade da pecuária de corte quanto à sustentabilidade. Porém, é legítimo afirmar que a pecuária de corte brasileira e a mato-grossense caminham a passos largos para assegurarem a necessária sustentabilidade na produção de carne bovina.

## REFERÊNCIAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Organograma**. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/img/Upl/balan%C3%A7o-100415.jpg>>. Acesso em: 7 out. 2015.

BEFFPOINT. **Argentina tem consumo per capita recorde de carnes, mas carne bovina tem queda e carne de frango, aumento no consumo**. 10.4.2015. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/giro-do-boi/argentina-tem-consumo-per-capita-recorde-de-carnes-mas-carne-bovina-tem-queda-e-carne-de-frango-aumento-no-consumo/>>. Acesso em: 7 out. 2015.

BRASIL. **Casa Civil. Lei Complementar nº 31**, de 1977. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp31.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp31.htm)>. Acesso em: 20 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2014/2015 a 2024/2025**. Assessoria de Gestão Estratégica.

Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/PROJECOES\\_DO\\_AGRONEGOCIO\\_2025\\_WEB.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/PROJECOES_DO_AGRONEGOCIO_2025_WEB.pdf). Acesso em: 20 ago. 2015.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/3996.html>. Acesso em: 24 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. **Protocolo de Quioto**. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0012/12425.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0012/12425.pdf)>. Acesso em: 20 jul. 2015.

BRESSER-PEREIRA, L. C. **O Conceito Histórico de Desenvolvimento Econômico**. Trabalho originalmente preparado para curso de desenvolvimento econômico na Fundação Getúlio Vargas. Versão de 2 de março de 2006.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 1991. 430p.

DIAS-FILHO. **Degradação e Pastagens: Processos, Causas e Estratégias de Recuperação**. 4. ed. 2006.

GALINARI, G. **Embrapa mapeia degradação das pastagens do Cerrado**. 16.12.2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2361250/embrapa-mapeia-degradacao-das-pastagens-do-cerrado>>. Acesso em: 13 jul. 2015.

GOLONI, L. A.; MOITA, R. M. S. **Rebanho Bovino de Corte no Brasil: Uma Análise Empírica de Poder de Mercado**. 2010. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2010/inscricao/arquivos/000-5d224c205c4ffdfbdb1dbe1739ff4884.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2015.

GREMAUD, A. P.; VASCONCELLOS, M. A. S.; TONETO JUNIOR, R. **Economia Brasileira Contemporânea**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

INDEA. (2014). **Relatório de vacinação**. Disponível em: <<http://www.indea.mt.gov.br/download.php?id=286330>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

LAMPREIA L. F. **Relatório Brasileiro sobre Desenvolvimento Social**. On-line version.

Estud. av. v. 9, n. 24. São Paulo, May/Aug. 1995. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-0141995000200003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-0141995000200003&script=sci_arttext).

LIMITS GROWTH. **Video What was the Message of “The Limits to Growth”**. Disponível em: [http://www.clubofrome.org/flash/limits\\_to\\_growth.html](http://www.clubofrome.org/flash/limits_to_growth.html). Acesso em: 28 jul. 2015.

LUGNANI et al. **Estratégia de Desenvolvimento no Agribusiness: A competição Intra-Regional no Espaço do Mercosul**. Disponível em: <http://raceadm3.nuca.ie.ufrj.br/buscarace/Docs/aclugnani1.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2015.

MAURY, P. Amazônia Território e Conhecimento. **Revista online Liberdade e Cidadania**, ano I, n. 4, abril/junho, 2009.

MORAES E. H. B. K. M. et al. **Sistemas intensivos de produção de carne bovina com uso de suplementos múltiplos**. In: II SIMBOV. II SIMPÓSIO MATO-GROSSENSE DE BOVINOCULTURA DE CORTE. Cuiabá-MT, 2015. Disponível em: <http://www.ufmt.br/ufmt/unidade/userfiles/publicacoes/65c7317e6ac2ae4b606e554899c5ed9e.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2015.

OLIVEIRA, L. D. Os “Limites do Crescimento” 40 anos depois: Das “Profecias do Apocalipse Ambiental” ao “Futuro Comum Ecologicamente Sustentável”. **Revista Continentes**, UFRRJ, ano 1, n. 1, 2012.

ROSA A. N. et al. **Pecuária de Corte no Pantanal Brasileiro: Realidade e Perspectivas Futuras de Melhoramento**. Dezembro, 2007. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC93.pdf>. Acesso em: 7 out. 2015.

SEMA. Secretaria de Estado de Meio Ambiente-MT. **REDD+**. 2013. Disponível em: [http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1968&Itemid=734](http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1968&Itemid=734). Acesso em: 23 nov. 2015.

WAINER, A. H. Legislação ambiental brasileira: evolução histórica do direito ambiental. **Revista Inf. Legisl. Senado Federal**, Brasília, ano 30, n.118, abr./jun. 1993.