

ANÁLISE FENOTÍPICA E GENOTÍPICA DE INTERESSE ECONÔMICO EM BOVINOS DE CORTE

Gabriela de Assis¹; Whelerson Luiz Vitro^{2,6}; Vinícius Santos Silva^{3,6}; Clara de Araújo Sanchez^{4,6}; Maurício Stringhetti Mello^{5,6*}

¹ Graduanda em Medicina Veterinária, Faculdades Integradas de Três Lagoas - FITL/AEMS; ² Mestre em Fisiopatologia Médica e Cirúrgica – UNESP, docente da Fundação Educacional de Andradina – FEA; ³ Mestrando em Ciências e Tecnologia Animal – UNESP; ⁴ Mestre em Sanidade Animal – UNESP; ⁵ Esp. em Reprodução Animal – UNOESTE; ⁶ Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

* autor correspondente: mauriciostringhetti878@gmail.com

RESUMO

No Brasil, a pecuária de corte se encontra em processo de transformação, em virtude do aumento do uso de novas tecnologias, acarretando menor custo de produção por área, em virtude da obtenção de maior produtividade. A produção animal resulta da ação conjunta das forças de origens genética e ambiental, onde apresentarão características econômicas interessantes para o comércio conhecida como valor fenotípico. A primeira divisão do valor fenotípico é em componentes atribuídos à influência do genótipo e do ambiente. O genótipo é o conjunto de genes possuído pelo indivíduo, e o ambiente são todos os fatores não genéticos que influenciam o valor fenotípico. O problema fundamental é que apenas parte das características observadas no desempenho dos animais é passível de ser transferida de uma geração a outra. Assim, o grande desafio do melhoramento genético animal consiste na escolha dos melhores indivíduos para serem utilizados no processo reprodutivo, bem como no descarte de animais de menor potencial genético. Para que se tenha um aumento na produtividade, é importante ter um maior ganho de peso do rebanho, um menor número de mortalidades, crescentes taxas de natalidade e diminuição no tempo das idades de abate. Por fim, para garantir a oferta de carne e subprodutos de alta qualidade é fundamental partir de um sistema de produção que considere a saúde dos bovinos como uma prioridade e como todos os animais, os ruminantes devem ter todas as suas exigências nutricionais atendidas, inclusive água em quantidade ótima, para que mantenham sua saúde, cresçam e se reproduzam em níveis desejados.

PALAVRAS-CHAVES: características; fenótipo; genótipo; melhoramento genético; precocidade.

1 INTRODUÇÃO

O uso de análise multivariada para avaliação de dados pode ser uma ferramenta adicional para auxiliar no melhoramento genético (MEYER, 2006). A produção animal resulta da ação conjunta das forças de origens genética e ambiental, ou seja, a parte da genética é a base para o estabelecimento de

programas de melhoramento onde é o fator que limita a capacidade de resposta dos animais aos processos seletivos e as condições ambiental deve ser compatível para haver níveis elevados de produtividade (PEREIRA, 2008).

Ambos, genética e ambiente, são importantes na expressão da maioria das características econômicas em bovinos de corte, e uma questão básica

no melhoramento genético animal é se a seleção dos animais praticada em determinado ambiente resulta em progresso genético em outro tipo de ambiente (ALENCAR et al., 2005).

As alternativas clássicas para o melhoramento genético são: escolha da raça mais bem adaptada, formação de novas raças, cruzamentos e sistemas combinados. A primeira destas, sem dúvida, é a mais simples, uma vez que o criador pouco terá que investir em obras e tratamentos especiais, em comparação ao que outras raças menos adaptadas poderiam exigir em conforto e saúde necessários para bons índices de produção (ROSA et al., 2013).

A seleção nada mais é do que a escolha dos animais que serão pais da próxima geração e para a identificação desses animais, é necessário determinar o seu mérito genético (BOCCHI, 2003). Quando se utilizam simultaneamente várias características para construir índices de seleção, as correlações são importantes para decidir quais características serão incluídas e que peso relativo será dado a cada uma delas (CARDELLINO; ROVIRA, 1983), visto que quando se realiza a avaliação genética simultânea de várias características, a informação de uma delas contribuirá para a determinação do mérito genético da outra (JOSAHLIAN, 2000). Portanto, levando-se em conta que a maioria dos caracteres de importância econômica tem algum grau de associação genética e o “efeito gangorra”, ou seja, enquanto se melhora uma característica outra piora, a seleção sequencial se mostra o método menos efetivo e pouco utilizado (FLORES, 2009).

O objetivo desta revisão foram relatar de maneira sucinta o histórico do melhoramento genético em bovinos de corte, as características de interesse econômico do mercado consumidor e as principais estratégias utilizadas pelo produtor para levar um produto de qualidade

ao consumidor final.

O trabalho foi realizado com auxílio de diversos artigos e livros com temas relacionados, indexados em plataformas especializadas tais como, Scielo, Google Acadêmico e PubMed.

2 GENÉTICA NO BRASIL

No Brasil, a pecuária de corte se encontra em processo de transformação, em virtude do aumento do uso de novas tecnologias, acarretando menor custo de produção por área, em virtude da obtenção de maior produtividade. Esse avanço tecnológico permite agregação de valor ao produto, além de gerar aumento da eficiência produtiva e, conseqüentemente, do lucro líquido do empreendedor rural (SANTANA; SILVA, 2014).

A partir da colonização da América Sul houve a introdução de bovinos no Brasil, que foram trazidos para adequar-se as condições adversas sanitárias, climáticas e de manejo. O processo de globalização ocorre no Brasil desde que os portugueses espanhóis introduziram a pecuária no nosso país, com a descoberta na fabricação de barcos frigoríficos a introdução da raça bovina de corte proporcionou uma melhora na qualidade para o mercado de carnes. Também houve modernos bandeirantes, produtor pioneiros no Brasil, que é se dirigiram a Índia para garimpar o Zebu (MADALENA, 2000).

O crescimento dos bovinos está relacionado com a nutrição animal, melhoramento genético, porém, esse avanço dos rebanhos é devido a entrada do grupo genético *Bos indicus*, conhecidos como zebuínos (NASCIMENTO, 2016). Entretanto, para se obter uma nova formação de raça, ocorre nos estágios iniciais a perda de diversidade gênica e com isso acontece a concentração e fixação de novas características específicas, sendo geradas as mais variadas raças, o qual

podem ser encontradas em diferentes biomas e em todo país (SANTOS, 2017).

A atual competitividade do mercado de bovinos de corte brasileiro leva a um a incessante busca pelo aumento de produtividade do rebanho bovino, auxiliada pelas novas biotecnologias, uma nutrição animal de precisão e principalmente, o melhoramento genético animal das raças de interesse zootécnicos (MOUSQUER et al., 2012).

No Brasil, os pesos à desmama, ao ano e ao sobreano, são características normalmente utilizadas em programas de seleção (BRASIL, 1999), por ser previsto que pesos de um mesmo animal tomados em diferentes idades podem ser positivamente correlacionados entre si e com pesos de idades futuras e em decorrência de estimar o potencial maternal, no caso do peso à desmama (MILAGRES, 1987).

3 MELHORAMENTO GENÉTICO ANIMAL

O melhoramento genético é fundamental para o aumento da produtividade animal, juntamente com as condições ambientais locais e foi traduzido através do esforço de vários pesquisadores, ao longo dos anos, em distintas áreas da ciência. Os avanços conquistados na área de estatística, genética e informática permitiram alcançar o atual nível de conhecimento obtido na teoria do melhoramento genético animal. O desempenho individual dos animais é resultado da ação conjunta do ambiente e da genética. Porém, os níveis elevados de produtividade e retorno econômico são alcançados pelo melhoramento conjunto das condições ambientais e da composição genética dos animais (BERGMANN, 1994).

O problema fundamental é que apenas parte das diferenças observadas no desempenho dos animais é passível de ser transferida de uma geração a outra. Assim, o grande desafio do

melhoramento genético animal consiste na escolha dos melhores indivíduos para serem utilizados no processo reprodutivo, bem como no descarte de animais de menor potencial genético (CARNEIRO JÚNIOR, 2009).

O emprego de computadores e a exploração da inseminação artificial trouxe acelerado reconhecimento e aumento dos genótipos superiores, possibilitando a criação de programas nacionais de melhoramento genético (PEREIRA, 2008). Diversas fontes são capazes de produzir variação no desempenho dos animais, como ano e época de nascimento, sexo do animal, idade da mãe ao parto, nutrição, manejo sanitário, grupo de manejo, entre outros, influenciam diretamente a expressão das características, causando variação de origem ambiental que não apresenta interesse em termos de seleção, uma vez que as mesmas não são transmitidas para os descendentes. Enfim, o sucesso do melhoramento está estreitamente relacionado com a capacidade de distinção entre as variações de origem ambiental e as de origem genética (CARNEIRO JÚNIOR, 2009).

3.1 Seleção e acasalamento

Os dois princípios mais importantes são a seleção e os sistemas de acasalamento. A seleção tem por objetivo que os melhores animais sejam aqueles que deixam um maior número de filhos na próxima geração. Por outro lado, através dos sistemas de acasalamento é possível determinar como serão combinadas as características dos animais selecionados e planejar cruzamentos para explorar a heterose ou “vigor híbrido” e a complementaridade entre raças com características diferentes (FLORES, 2009).

Segundo a teoria de Charles Darwin (1859), existe a seleção natural e artificial, que basicamente a seleção natural envolve uma seleção para homozigotos e seleção para hetero-

zigotos que tem como exemplo típico anemia falciforme, que é um tipo de anemia observado em certas tribos africanas. Já homozigoto, resulta na eliminação de genes relacionados com características deletérias ou letais, que na maioria dos indivíduos morrem antes da puberdade, porém os heterozigotos têm melhor resistência a malária do que os indivíduos normais, ou seja, os indivíduos melhor adaptados têm maior chance de sobrevivência e reprodução e os menos adaptados morrem.

A seleção artificial, executada pelo homem, constitui a força mais importante para o aumento da frequência gênica em uma população. Uma população sujeita a uma seleção contínua nunca atingirá o equilíbrio genético, porque, em cada geração, certos indivíduos portadores de certas combinações gênicas mais favoráveis deixarão maior número de filhos. Por outro lado, genes que sofreram seleção contrária por muitas gerações, como os letais, tem frequência baixa (DARWIN, 1859).

Em rebanhos de seleção, no entanto, o procedimento deve ser mais rigoroso, sugerindo-se na eliminação de todos os touros que tenham produzido bezerros indesejáveis e substituí-los por outros, retirar todas as fêmeas que tenham produzido bezerros indesejáveis e, se forem viáveis, conservá-las para testes de touros e descartar todos os parentes mais próximos dos indivíduos portadores, mesmo que tenham tido prole normal (FALCONER, 1987).

No processo de seleção o produtor tem algumas maneiras de atuação pelas quais pode optar. A primeira seria a de selecionar cada característica de uma vez até atingir o nível desejado, quando então passaria a outra característica e assim por diante. Este processo, chamado de seleção sequencial, funciona somente se as características forem independentes. Contudo, levando-se em conta que a maioria dos caracteres de importância econômica

tem algum grau de associação genética e o “efeito gangorra”, ou seja, enquanto se melhora uma característica outra piora, a seleção sequencial se mostra o método menos efetivo e pouco utilizado (FLORES, 2009).

3.2 Herdabilidade

A meta de programas de melhoramento genético é mudar a herança nas populações pela incorporação de novos genes capazes de aumentar a produtividade dos rebanhos. Para tanto, faz-se necessário o conhecimento de parâmetros genéticos (herdabilidades e correlações genéticas) envolvidos na avaliação genética dos animais e, conseqüentemente, na seleção (KOOTS et al., 1994).

Os genes são as unidades fundamentais da hereditariedade, pois através destes são transmitidas as características de pais para filhos. Cada gene é formado por uma sequência específica de nucleotídeos do DNA que contém a informação para produzir uma determinada proteína ou controlar uma característica (FLORES, 2009).

O estudo do genoma de animais de interesse econômico é motivo de pesquisa em diferentes países, envolvendo vultosos investimentos de pesquisa. No longo prazo, o sequenciamento do genoma bovino poderá trazer os seguintes benefícios, como a geração de conhecimento dos mecanismos biológicos em nível gênico, patenteamento de genes e demarcadores associados às características de importância econômica, reduzir o uso de produtos químicos no combate à ectoparasitas e endoparasitas, melhorar a qualidade dos produtos carne e leite da segurança alimentar e dar sustentabilidade à atividade pecuária bovina (SCHOOK; ALEXANDER, 1997).

No curto prazo, acredita-se que o sequenciamento do genoma bovino possibilitará o aumento da eficiência do processo de seleção, por meio da

seleção assistida por marcadores moleculares, conhecimento em nível molecular da variabilidade genética das populações, geração de um grande número de informações de sequências de DNA e a identificação de genes candidatos para características relacionadas à saúde e qualidade dos alimentos (MARTINEZ; MACHADO, 2002).

4 CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS EM BOVINOS

As características de importância econômica no melhoramento genético animal são governadas por um grande número de genes, cada um apresentando pequeno efeito. Um exemplo das características qualitativas são a cor da pelagem, presença ou não de chifres, já as quantitativas apresentam maior interesse econômico, porém, são mais difíceis de serem selecionadas devido à grande influência ambiental em sua expressão gênica. Desta forma, ganho de peso, fertilidade, produção de leite e medidas corporais, entre outras características, apresentam inúmeras classes formadas a partir das diferenças genéticas entre os indivíduos (CARNEIRO JÚNIOR, 2009).

Algumas características qualitativas, especialmente aquelas ligadas à definição do padrão da raça, como pigmentação da pele e cor da pelagem, aparentemente, podem não ter efeitos diretos sobre a produção animal. Afetam, no entanto, o processo de adaptação ao meio ambiente, a viabilidade e a reprodução dos animais. Outras tais como: hipoplasia testicular, criptorquidismo uni ou bilateral e prognatismo são associadas a baixos níveis de fertilidade e produtividade (COTRIM, 1913).

No entanto, as quantitativas, como é o caso da maioria das características de interesse econômico: pesos corporais, taxas de crescimento, musculosidade etc, além de ser envolvido um

grande número de pares de genes observa-se efeitos muito acentuados do ambiente na expressão do fenótipo. Além disto, os fenótipos apresentam variação mais complexa, de natureza contínua, e a seleção só pode ser feita indiretamente, a partir da análise da variação existente entre os indivíduos. Assim, voltando-se à equação básica do melhoramento animal citada inicialmente, temos: $P = G + E + (G \times E)$, onde: P = valor fenotípico, ou seja: peso, ganho de peso, perímetro escrotal, etc.; G = valor genotípico, determinado pelo conjunto dos genes que atuam sobre a característica; E = efeito devido ao ambiente (FALCONER, 1987).

Na prática, o fenótipo é obtido a partir da mensuração ou visualização direta no indivíduo, por exemplo: peso, produção de leite, circunferência escrotal, etc. A distribuição de frequências para as características quantitativas aproxima-se razoavelmente da curva normal. Consequentemente é possível usar as propriedades da distribuição normal e aplicar técnicas estatísticas apropriadas (ROSA; SILVA; PORTO, 1996).

A primeira divisão do valor fenotípico é em componentes atribuídos à influência do genótipo e do ambiente. O genótipo é o conjunto de genes possuído pelo indivíduo, e o ambiente são todos os fatores não genéticos que influenciam o valor fenotípico. Desta forma, o genótipo e o ambiente são por definição os únicos determinantes do valor fenotípico. Pode-se considerar que o genótipo confere certo valor ao fenótipo e o ambiente causa um desvio deste, em uma determinada direção (SILVA, 2000).

Para que se tenha um aumento na produtividade, é importante ter um maior ganho de peso do rebanho, um menor número de mortalidades, crescentes taxas de natalidade e diminuição no tempo das idades de abate (GOMES et al., 2017). Com o desenvolvimento da

pecuária e a necessidade de aprimorar o rebanho para ser mais competitivo comercialmente, o pecuarista está cada vez mais buscando novos métodos de melhorar as características de interesse econômico.

5 INFLUÊNCIA AMBIENTAL

O ambiente envolve todos os fatores não genéticos que contribuem, positiva ou negativamente, para a expressão fenotípica. De um ponto de vista restrito, inclui os efeitos proporcionados pelo próprio criador, diretamente, aos animais ou ao sistema produtivo. Cuidados com a saúde, alimentação, manejo (dos solos, das pastagens e dos animais) e até as tomadas de decisão de administração do negócio são alguns exemplos (PEREIRA, 2008).

A interação genótipo x ambiente é de especial interesse quando genótipos superiores em determinado ambiente podem não o ser em ambiente diferente. Essa interação pode também provocar alterações nas variações genéticas, fenotípicas e ambientais e, por conseguinte, resultar em mudanças nas estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos, implicando na possibilidade de mudanças nos critérios de seleção, dependendo do ambiente (ALENCAR et al., 2005).

De uma forma mais ampla, o ambiente envolve aspectos sobre os quais o homem dificilmente tem poder de controle a não ser em raras situações, mas à custa de elevados investimentos. Nesta visão, existem variáveis como temperatura, radiação solar, precipitação pluviométrica e altitude. Com relação a este aspecto, a escolha, pura e simples, de animais adaptados às condições ambientais da propriedade pode ser o primeiro passo em direção ao sucesso do empreendimento (SILVA, 2000).

Esta decisão proporciona, por um lado, o contorno dos efeitos negativos da

interação sobre genótipos de adaptação mais ampla, com redução dos custos de produção; por outro, ela capitaliza os efeitos positivos da interação, para genótipos de adaptação específica a determinados ambientes, contribuindo para o aumento da produtividade dos animais (SILVA, 2000).

Como estas características são grandemente influenciadas pelo ambiente, é natural que a variação observada, em parte, deva-se às variações ambientais do meio onde o animal foi criado. Assim, animais de exposição ou preparados para tal finalidade tendem a apresentar diferenças fenotípicas que não são necessariamente refletidas na mesma magnitude em seus potenciais genéticos (CARNEIRO JÚNIOR, 2009).

De forma geral, a estratégia mais sustentável é buscar animais com características genéticas compatíveis com o ambiente de criação que o criador possui, em vez de alterar o ambiente para atender as necessidades de animais não adaptados às condições locais (FLORES, 2009).

6 NUTRIÇÃO

O elevado crescimento do animal sob nível baixo de nutrição é consequência dos genes para crescimento e de genes relacionados com a eficiência na utilização de alimentos, enquanto maior crescimento sob nível de nutrição alto dependerá dos genes para crescimento e dos genes para maior consumo de alimentos. Dessa maneira, além do crescimento do animal, é necessário que a conversão alimentar também seja medida, pelo monitoramento do consumo de alimentos, pelo menos para uma parcela dos animais selecionados (FALCONER, 1952).

O produtor deve ter ciência de que não adianta possuir animais geneticamente superiores se a alimentação é pobre ou ter bons recursos alimentares

se os animais forem inferiores, pois em nenhum dos casos o resultado será satisfatório (FLORES, 2009).

Como todos os animais, os ruminantes devem ter todas as suas exigências nutricionais atendidas, inclusive água em quantidade ótima, para que mantenham sua saúde e para que cresçam e se reproduzam em níveis desejados (LOOSLI; GUEDES, 1976). Além disso, mesmo deficiências minerais leves também podem causar prejuízos econômicos sérios, pois, reduzem a produtividade do animal constituindo assim um entrave à melhoria dos rebanhos em grandes áreas (TOKARNIA; DOBEREINER, 1976).

Bovinos mantidos a pasto devem receber uma suplementação mineral contínua principalmente à base de sal comum e fósforo bem como aos microelementos cuja carência for conhecida (ANDRIGUETTO et al, 1983). O maior determinante da idade de abate de bovinos nas nossas condições é a estacionalidade de produção forrageira, então se possível durante esses períodos acrescentar suplementação no primeiro ou segundo período de seca, bem como a suplementação durante o aleitamento (creep-feeding) para ter uma enorme influência sobre a idade de abate dos animais (CASTRO, 2003).

Uma alternativa recomendada para o melhor aproveitamento das pastagens na época seca é o uso da uréia. A sua utilização visa a substituição parcial das proteínas naturais dos alimentos por nitrogênio não protéico visando economia na ração e aumentar o teor de nitrogênio das forragens volumosas de baixa qualidade, para incentivar o seu consumo (PEIXOTO, 1983; PLASSE, 1978).

7 MANEJO SANITÁRIO

Para garantir a oferta de carne e subprodutos de alta qualidade é fundamental partir de um sistema de

produção que considere a saúde dos bovinos como uma prioridade. Nesse sentido, a adoção de medidas preventivas e curativas de controle sanitário exerce um papel de destaque na estrutura da cadeia produtiva, assegurando tanto a produção de alimentos seguros e saudáveis, quanto promovendo o bem-estar animal (SOUZA; SOARES; FERREIRA, 2009).

As doenças infectocontagiosas e parasitárias são limitantes na produção pecuária fazendo-se necessário um programa adequado de prevenção e controle destas doenças, sendo que estas, se não controladas, acarretarão em diminuição de ganho de peso e da conversão alimentar e em casos mais graves a morte do animal (SALOMONI, 1983).

As enfermidades infecciosas e parasitárias causam grandes prejuízos à pecuária com diminuição da produtividade e desvalorização dos produtos e subprodutos de origem animal nos mercados interno e externo (HADDAD, 1983). Assim, recomenda-se a implantação de um programa de controle profilático para ruminantes, deve-se levar em consideração a localização geográfica da propriedade, a estação do ano e as condições climáticas vigentes de modo que se passa a estabelecer um controle estratégico ao longo do ano (MACIEL, 1996).

A prática de aplicação de vacinas em bovinos tem como objetivos principais prevenir a ocorrência e a disseminação de doenças, promover o bem-estar animal e minimizar os prejuízos econômicos associados à ocorrência de doenças. Embora seja uma intervenção costumeira e plenamente incorporada na rotina de manejo dos animais, é bastante comum a observação da realização de procedimentos de forma inadequada, com resultados indesejáveis, como lesões humanas e animais por acidentes durante os trabalhos, além de reações vacinais por contaminação durante os

trabalhos (SOUZA; SOARES; FERREIRA, 2009).

O correto destino dos resíduos de origem animal, sejam estes provenientes de animais sadios ou doentes, contribui não somente para preservação ambiental, mas também evita problemas de saúde pública. Algumas medidas preventivas devem ser adotadas para evitar a contaminação do solo, da água, dos seres humanos e dos animais em se tratando de descartes de cadáveres de animais (RADOSTIS; HINCHCLIFF, 2007).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O melhoramento genético não é algo simples e fácil, ele demanda tempo, paciência e muita determinação. No entanto, os resultados não são rápidos e nem sempre satisfatórios, porém não são impossíveis.

Para chegar em resultados favoráveis, falando de um modo rude, os criadores precisam ter uma boa genética, um ambiente favorável, alimentação adequada e o manejo sanitário excelente.

A fim de atingir as necessidades do mercado os proprietários devem ter ciência do produto a ser comercializado e estar por dentro que o comércio necessita, garantindo assim, a venda dos animais, a qualidade da carne e a quantidade necessária para atender o mercado consumidor.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, M. M. Estudo da interação touro x época de nascimento em um rebanho Canchim. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.14, n.2, p.224-234, 1985.

ALENCAR, M. M. Perspectivas para o melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MELHORAMENTO ANIMAL, REUNIÃO

ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. Anais. Campo Grande: SBZ, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Sumário nacional de touros das raças zebuínas: Tabapuã. Uberaba: Embrapa Gado de Corte, 39 p. (Documentos, n. 83), 1999.

CARNEIRO JUNIOR, J. M. Melhoria genética animal. Livro Embrapa, p197-208. 2009.

CASTRO, F. G. F. Importância da suplementação estratégica no período seco. Artigo publicado na edição nº 8, setembro/outubro, 2003 do Jornal PROPASTO Goiás. Disponível em: . Acesso Jan, 2004.

FARIA et al. Bayesian inference in a quantitative genetic study of growth traits in Nelore cattle (*Bos indicus*). Genetic Molecular Biology [Internet]. 2007 Jul [citado 2014 Jul 7];

FLORES, F. C. Ferramentas e estratégias para o melhoramento genético de bovinos de corte / Fernando Flores Cardoso. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2009.

HADDAD, C. M. A Carne bovina da fonte de produção ao consumidor: problemas e proposta de soluções. In: Anais do 3º SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, Piracicaba-SP, 1983. Fundação Cargill. Campinas-SP, 212p, 1983.

LOOSLI, J. K.; GUEDES, A. C. Problemas de nutrição relacionados aos climas tropicais. In: Simpósio Latino-Americano sobre Pesquisa em Nutrição Mineral de Ruminantes em Pastagens. Belo Horizonte-MG, 1976. Editora EPAMIG. Belo HorizonteMG, 375p.1976.

PEIXOTO, A. M. Fatores que interferem no crescimento do gado de corte até a desmama. In: Anais do 3º SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, Piracicaba-SP, 1983. Fundação Cargill. Campinas-SP, 212p, 1983.

PEREIRA, J. R. et al. Efeitos do clima sobre a adaptação e fisiologia de bovinos de corte *Bos taurus* x *Bos indicus*. REDVET. Revista Eletrônica de Veterinária [en linea], 2017.

ROSA, A. et al.,. Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus-Embrapa, Brasília, DF : Embrapa, 256 p.: il. color. 2013.

SALOMONI, E. Sistemas de Produção em Bovinos de Corte. In: Anais do 3º SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, Piracicaba-SP, 1983. Fundação Cargill. Campinas-SP, 212p, 1983.

SANTANA; SILVA, M. S. V. Marketing e agribusiness: análise mercadológica e divulgação do gado Nelore melhorado geneticamente da fazenda Alô Brasil. Revista Administra-Ação, 2014.

SOUZA, V. F.; SOARES, C. O.; FERREIRA, S. F. Vacinação, a importância das boas práticas e a prevenção de doenças de interesse em bovinocultura. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 15p. (EMBRAPA-CNPGC. Comunicado Técnico, 122), 2009.

TOKARNIA, C. H.; DOBEREINER, J. Doenças causadas por deficiências minerais em bovinos em regime de campo no Brasil. In: Simpósio Latino-Americano sobre Pesquisa em Nutrição Mineral de Ruminantes em Pastagens. Belo Horizonte-MG, 1976. Editora EPAMIG. Belo Horizonte-MG, 375 p. 1976.