

## EVOLUÇÃO DO MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS DE CORTE NO BRASIL

### EVOLUTION OF THE GENETIC IMPROVEMENT OF CATTLE IN BRAZIL

Lohanna Lima Gomes<sup>1</sup> | Cláudio Henrique de Almeida Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discente do curso de medicina veterinária no Centro Universitário Fametro (Unifametro).

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo. Doutor em Biotecnologia da agropecuária (RENORBIO). Docente do curso de medicina veterinária no Centro Universitário Fametro (Unifametro).

#### RESUMO

O Brasil está em primeiro lugar como maior exportador de carne bovina do mundo, parte desse progresso foi graças ao melhoramento genético, que atualmente investe em novas biotecnologias para manter o país no ranking. Desta forma objetivou-se realizar uma revisão de literatura sobre a evolução e tecnologias aplicadas ao melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. A pesquisa descritiva, prospectiva e qualitativa foi feita com base em materiais publicados em livros, periódicos e artigos científicos sem delimitação de tempo. Com base nisso, a evolução da pecuária de corte no Brasil ocorreu em fases, desde a chegada dos bovinos europeus no período da colonização, aos programas atuais de melhoramento genético, chegando à conclusão que a bovinocultura de corte é de extrema importância para a economia do país, que por essa razão não para de investir em novas tecnologias.

Palavras-chave: Bovinocultura de corte. Melhoramento genético. Evolução. Biotecnologias.

#### ABSTRACT

*Brazil is in first place as the largest exporter of beef in the world, part of this progress was thanks to genetic improvement, which currently invests in new biotechnologies to keep the country in the ranking. Thus, the objective was to carry out a literature review on the evolution and technologies applied to the genetic improvement of beef cattle in Brazil. The descriptive, prospective and qualitative research was done based on materials published in books, periodicals and scientific articles without time limits. Based on this, the evolution of beef cattle in Brazil occurred in phases, from the arrival of European cattle during the colonization period, to the current programs of genetic improvement, reaching the conclusion that beef cattle is extremely important for the economy of the country, which for that reason does not stop investing in new technologies.*

*Keywords: Thermal stress. Beef cattle. Genetical enhancement. Evolution. Biotechnologies.*

## 1 INTRODUÇÃO

A pecuária bovina é uma atividade que possui extrema importância socioeconômica no cenário mundial, onde por sua vez o Brasil de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2017, apresenta o maior rebanho comercial de bovinos, contendo 226 milhões de cabeças que movimentam consideravelmente o Produto interno bruto (PIB) do país ocupando a posição de maior exportador de carne bovina do mundo (CEPEA, 2018). O agronegócio gera 33,5 milhões de empregos para os brasileiros (SCOT, 2011), o que evidencia a importância para economia do país. Para alcançar maior eficiência do sistema produtivo e se manter no ranking o país investe em tecnologia e capacitação de profissionais. Uma das maiores contribuições da ciência para a revolução da pecuária brasileira foi o melhoramento genético, que consiste em selecionar e aprimorar características

#### Como citar este artigo

GOMES, L. L.; OLIVEIRA, C. H. A. Evolução do melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. *Revista Diálogos Acadêmicos*. Fortaleza, v. 10, n. 01, p. 54-59, jan./jun. 2021.

das espécies com base em duas ferramentas, seleção e acasalamento (PEREIRA, 2006), que desde os primórdios da colonização já eram estratégias utilizadas para o desenvolvimento de raças sintéticas, como o Indubrasil, a partir do cruzamento de animais zebuínos e animais europeus importados de outros países.

Neste contexto a seleção é utilizada para decidir qual o melhor indivíduo será utilizado para transmitir as características desejadas e economicamente importantes, se baseando na avaliação de critérios produtivos, reprodutivos, associados ao biótipo e ao produto (PEREIRA, 2006). O método de acasalamento é a determinação da fêmea e do macho que iram acasalar, pode ser dividido em sistema de endogamia e cruzamento, no entanto o sistema de cruzamento é o mais utilizado para obter avanços dentro da bovinocultura de corte (EUCLIDES FILHO, 2003). O sistema de cruzamento pode ser dividido em três tipos, Industrial, absorvente ou rotacional, a escolha de qual seguir irá depender do objetivo do produtor (PEREIRA, 2006). Essas ferramentas são associadas a estudos de genética de população, ganho genético, parâmetros de herdabilidade, repetibilidade e diferença esperada da progênie, afim de se obter avanços no melhoramento genético de raças, dentre as raças ou espécies diferentes. A partir desse desejo surgiram vários programas de melhoramento genético e associações de criadores, como a ABCZ (Associação Brasileira de Criadores de Zebu).

Atualmente os países investem em biotecnologias aplicadas, como o uso dos marcadores moleculares, uma ferramenta capaz de identificar variações genéticas do DNA, possibilitando haver a seleção de genes de interesse a partir do conhecimento do mapeamento genético do indivíduo (YANG *et al.*, 2013), o que vem contribuindo para o avanço dos programas de melhoramento genético ainda nos dias atuais. Segundo Parker e Paz (2001) as perspectivas para o melhoramento genético das diferentes espécies seria continuamente influenciada pelo avanço da ciência e biotecnologia o que traria um grande impacto positivo nos programas de melhoramento genético animal. Sem dúvidas o avanço da genética molecular e das biotécnicas aplicadas é responsável pelo desenvolvimento do melhoramento genético animal e consolidação do Brasil como um país exportador de carne de qualidade (EUCLIDES FILHO, 2009).

Entretanto, todo este avanço na pecuária de corte no Brasil tem um belo histórico da evolução do melhoramento genético dos bovinos de corte no país que deve ser ressaltado para entendermos todas as fases e avanços desta cadeia produtiva de grande importância econômica para o país.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é salientar a importância da pecuária de corte para o Brasil a partir de uma revisão de literatura sobre a evolução e novas tecnologias aplicadas ao melhoramento genético da bovinocultura de corte brasileira.

## 2 METODOLOGIA

O presente trabalho é uma pesquisa descritiva, prospectiva e qualitativa do tipo bibliográfica, baseada em materiais publicados em livros, periódicos e artigos científicos sem delimitação de tempo com enfoque nas diversas fases da evolução da bovinocultura de corte, suas tecnologias e importância para o Brasil.

## 3 DESENVOLVIMENTO

### 3.1. Retrospectiva da bovinocultura de corte

Existem relatos no Brasil que os bovinos europeus foram introduzidos no período da colonização em meados de 1533, importados da Espanha e Portugal e que a partir do cruzamento entre esses indivíduos surgiram as raças brasileiras, como o gado curraleiro e o caracu, o que foi de extrema importância para o desenvolvimento econômico do país na época (MARIANTE; CAVALCANTE, 2000). Entretanto entre os séculos XIX e XX iniciaram a importação de bovinos zebuínos (*Bos indicus*) devido a necessidade de animais de rusticidade e resistência. (EUCLITES FILHO; FIGUEIREDO, 2003)

A introdução de bovinos da raça Guzerá foi responsável pela primeira revolução na pecuária brasileira e assim se sucedendo fases de importação de diversas raças do gado zebu (CRPBZ, 2015a). A queda do preço do café em 1870 instalou uma crise econômica no Brasil, devido ao ocorrido, os produtores passaram a investir mais na atividade pecuária, cujo os custos de produção e mão de obra eram mais baratos (ARAÚJO *et al*, 2009), dando início a segunda fase de importação e expansão da pecuária. A terceira fase foi marcada pelos primeiros investimentos em grandes lotes de animais importados de outros países (CRPBZ, 2015b). Há controvérsias sobre a quarta fase apontada como o início do abastecimento do mercado internacional com grandes indústrias frigoríficas mundiais nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e São Paulo, como a Anglo, Armour, Swift e Sulzberger. De acordo com Campos (1994), os plantéis frigoríficos foram instalados no país por volta de 1913 e 1933, no entanto de acordo com o Centro de Referência da Pecuária Brasileira (CRPBZ, 2015c) as indústrias mundiais chegaram ao país durante a segunda Guerra Mundial.

Sabe-se que o investimento da Europa possibilitou o desenvolvimento da bovinocultura de corte no Brasil. Em meados de 1921 o governo federal proibiu a importação e exportação de bovinos (CAMPOS, 1994, CRPBZ, 2015c), isso resultou em conflitos econômicos, o que foi considerado um entrave para o desenvolvimento da pecuária no país (BENITEZ, 2000). Entretanto o Brasil passou a dar seus primeiros passos sozinho, o processo de importação de raças zebuínas entre o século XIX e XX e o emprego de estratégias de cruzamentos entre animais zebuínos com taurinos foi de extrema importância para o desenvolvimento das atividades pecuárias brasileiras, já que se buscava a melhor característica econômica de cada um, como a adaptabilidade do gado zebu e a produtividade do europeu (SANTIAGO, 1970, PEIXOTO, 2010). Dessa forma, havendo a necessidade de se produzir mais, com qualidade e baixo custo, o Brasil deu início aos primeiros investimentos em programas de melhoramento genético (GARCIA; PORTO-NETO, 2006).

O grande salto da bovinocultura brasileira foi à década de 90, devido ao retorno e avanço da exportação de carne (COSTA, 2011) onde a mesma passou a ser um dos principais produtos geradores de receita de bruta. Neste contexto o governo passou a investir em políticas públicas para modernização da agropecuária, denominada de revolução verde, baseada na adoção de biotecnologias, uso de máquinas e fertilizantes (SANTIAGO, 1970).

A quinta fase, que corresponde a última década e os dias atuais é caracterizada pelo grande avanço e modernização da bovinocultura de corte a partir do uso de programas de melhoramento genético baseado em marcadores moleculares e adoção de biotecnologias, como a inseminação artificial, fertilização *in vitro*, transferência de embriões, clonagem e transgenia, bem como uma nutrição e um manejo adequado (MACEDO, 2006).

### 3.2. Genômica aplicada ao melhoramento genético na bovinocultura de corte

A Genômica é a área da ciência que estuda o conjunto completo do material genético a partir de mapeamento genético, sequenciamento de genes ou de genomas completos, organizados em bancos de dados (ROSA, 2013). Esta nova ciência pode revolucionar os programas de seleção, reduzindo tempo na escolha de animais de genética superior baseado em seus marcadores moleculares para as melhores características de corte. Os marcadores moleculares é a ferramenta capaz de identificar as variações genéticas que diferenciam os indivíduos e o potencial genético de um animal antes da expressão do seu fenótipo, ganhando tempo e reduzindo custos dentro de um programa de melhoramento genético (REGINATO; COUTINHO, 2001). Os marcadores moleculares podem ser divididos em duas categorias, marcadores baseados em técnicas de hibridização e marcadores baseados em técnicas de PCR.

O termo *locus* de característica quantitativa (QTL) foi proposto para o mapeamento dos fatores genéticos que afetam os valores de traços quantitativos. Os vários genes que afetam as características quantitativas são individualizados mapeando-os em locais cromossômicos específicos, ou seja, é a associação dos marcadores moleculares a genes que codificam determinadas características de interesse econômico, onde por sua vez, os genes são identificados e mapeados em locais específicos nos cromossomos.

Estudos afirma a existência de QLT de peso ao nascimento e de ganho de peso localizado no cromossomo 5 (LI *et al.*, 2002; MACHADO *et al.*, 2003), para peso de carcaça quente e área de olho de lombo no cromossomo 6, para marmoreio nos cromossomos 17 e 27 (CASAS *et al.*, 2000), associados ao parto no cromossomo 7 e a fertilidade no cromossomo 10 (SEIDENSPINNER *et al.* 2010).

Existem fatores que limitam o uso da genômica nos programas de melhoramento genético, entre eles está o receio dos criadores em investir em novas técnicas, o alto custo requerido da tecnologia e a carência de profissionais especializados. No entanto sabe-se que a genômica pode avançar o processo de melhoramento genético de bovinos de corte, ou seja, é um investimento que pode trazer em um futuro próximo um bom retorno econômico e um maior progresso genético por unidade de tempo. No cenário atual, o Brasil investe nessas biotecnologias em busca de avanços produtivos e econômicos para se manter como o maior exportador de carne do mundo (CEPEA, 2018).

## 4 CONCLUSÃO

É notório que a bovinocultura de corte é de extrema importância para o cenário econômico, apresentando diferentes fases de evolução dentro do cenário brasileiro, onde pode se destacar que parte deste progresso se deve a utilização de ferramentas do melhoramento genético, tendo em vista a constante evolução do mercado produtivo e do consumo mundial, o Brasil não pode parar de investir no desenvolvimento de novas tecnologias para se manter no ranking de maior exportador de carne do mundo. Em síntese, o uso da genômica, bem como dos marcadores moleculares para diferentes características de interesse econômico, ainda irão trazer muitos avanços e inovações para o melhoramento genético da bovinocultura de corte brasileira.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, T. P.; VIANNA, S. T. W.; MACAMBIRA, J. **Cinquenta anos de formação econômica do Brasil: ensaios sobre a obra de Celso Furtado**. Rio de Janeiro: IPEA, 2009.
- BENITEZ, M. G. **Brasil central pecuário: interesses e conflitos**. Presidente Prudente: Unesp/FCT, 2000.
- CAMPOS, R. R. **Tecnologia e concorrência na indústria brasileira de carnes na década de oitenta**. 1994. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Unicamp, Campinas, 1994.
- CASAS, E.; SHACKELFORD, S. D.; KEELE J. W.; STONE, R. T.; KAPPES, S. M.; KOOHMARAIE, M. Quantitative trait loci affecting growth and carcass composition of cattle segregating alternate forms of myostatin. *Journal of Animal Science*, v. 78, p. 560-569, 2000.
- CENTRO DE ESTUDO AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA [CEPEA]. **PIB do agronegócio 339 brasileiro**. 2019. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio340-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 09 out. 2020.
- COSTA, L., STRAVAGANZA, L. C. **História do gado no Brasil no século XX**. 2011. Disponível em: <[https://stravaganzastravaganza.blogspot.com/2011/07/e-volucao-da-criacao-de-gado-nobrasil\\_01.html?q=historia+do+gado+no+Brasil](https://stravaganzastravaganza.blogspot.com/2011/07/e-volucao-da-criacao-de-gado-nobrasil_01.html?q=historia+do+gado+no+Brasil)>. Acesso em: 10 out. 2020.
- CRPBZ. **Uma breve apresentação sobre as importações (1ª Fase)**. 2015a. Acesso em: 09 out. 2020.
- CRPBZ. **Terceira Fase (1898 - 1921)**. 2015b. Acesso em: 09 out. 2020.
- CRPBZ. **Quarta Fase (1930 - 1960)**. 2015c. Acesso em: 09 out. 2020.
- EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R. Retrospectiva e perspectivas de cruzamentos no Brasil. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CRUZAMENTO DE BOVINOS DE CORTE*, 1., 2003, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2003. 1 CD-ROM.
- EUCLIDES FILHO, K. Evolução do melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. *Revista Ceres*, Vicosá, v. 56, n. 5, p. 620-626, set./out. 2009.
- GARCIA, J. F.; PORTO-NETO, L. P. Practical considerations on somatic cell nuclear transfer: preimplantation genetic typing. *Theriogenology*, v. 56, p. 1393-1399, 2001.
- LI, C.; BASARAB, J.; SNELLING, W.M.; BENKEL, B.; MURDOCH, B.; KNEELAN, J.; HANSEN, C.; MOORE, S. S. Identical by descent haplotype sharing analysis: application in fine mapping of QTLs for birth weight in commercial lines of *Bos taurus*. *In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION*, 7., 2002. Montpellier. **Proceeding...** Montpellier: Institut National de la Recherche Agronomique, 2002.
- MACEDO, L.O.B. Modernização da pecuária de corte bovino no Brasil e a importância do crédito rural. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 36, n. 7, jul. 2006.
- MACHADO, M. B. B.; ALENCAR, M. M.; PEREIRA, A. P.; OLIVEIRA, H. O.; CASAS, E.; COUTINHO, L. L.; REGITANO, L. C. A. QTL affecting body weight in a candidate region of cattle chromosome 5. *Genetic and Molecular Biology*, v. 26, p. 259-265, 2003.

MARIANTE, A. S.; CAVALCANTE, N. **Animais do descobrimento**: raças domésticas da história do Brasil. Brasília: Embrapa, 2000.

PACKER, I. U.; PAZ, C. P. Impactos da biotecnologia no melhoramento animal. *In*: MATTOS, W.R.S. *et al.* (Ed.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.717-727.

PEIXOTO, A. M. **Evolução histórica da pecuária de corte**. Piracicaba, FEALQ, 2010.

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2006.

REGITANO, L. C. A.; COUTINHO, L. L. **Biologia molecular aplicada à produção animal**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2001.

ROSA, A. N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. O.; SILVA, L. O. C. (Ed.). **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**: programa geneplus-Embrapa. Brasília; Campo Grande: Embrapa, 2013.

SANTIAGO, A.A. **Pecuária no Brasil central**. São Paulo: Instituto de Zootecnia, 1970. Último acesso em 10 de outubro de 2020.

SCOT. **Cadeia produtiva da carne bovina**. 2011.

SEIDENSPINNER, T.; BENNEWITZ, J.; THALLER, G. Confirming QTL for calving and fertility traits on bovine chromosomes 7 and -10 in German Holsteins. **Livestock Science**, n. 129, p. 237-240, 2010.

YANG, W. *et al.* Review on the development of genotyping methods for assessing farm animal diversity. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v. 4, p. 2, 2013.