

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA
CURSO DE ZOOTECNIA

**SELEÇÃO DE CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS EM
BOVINOS DE CORTE**

Acadêmico: Eduardo Silas Pires Abbadia
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Zaiden Taveira

Goiânia - Goiás
2021



EDUARDO SILAS PIRES ABBADIA



SELEÇÃO DE CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS EM BOVINOS DE CORTE

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Zootecnista, junto a Escola de Ciências Médicas e da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Zaiden Taveira

Goiânia - Goiás
2021



EDUARDO SILAS PIRES ABBADIA



SELEÇÃO DE CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS EM BOVINOS DE CORTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à banca avaliadora em 09/12/2021 para conclusão da disciplina de TCC, no curso de Zootecnia, junto a Escola de Ciências Médicas e da Vida da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo parte integrante para o título de Bacharel em Zootecnia.

Conceito final obtido pelo aluno: _____

Prof. Dr. Rodrigo Zaiden Taveira
PUC - GO
(Orientador)

Prof. Dr. Gustavo Lage Costa
PUC - GO
(Membro)

Prof. Dra. Laudicéia Oliveira da Rocha
PUC – GO
(Membro)

Com muita gratidão dedico este trabalho aos meus pais e minhas irmãs que me apoiaram em todas minhas escolhas e sempre acreditaram em mim e me manteve firme em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Á Deus e Nossa Senhora que me sustentou, me deu forças e ergueu minha cabeça durante toda esta caminhada.

Agradecer imensamente ao meu Pai, Helvio Santos Abbadia que desde que eu era criança me deu a oportunidade de seguir seus passos neste ramo, e hoje estou aqui fazendo o que amo graças a ele, que sempre fez o possível para me ensinar de tudo um pouco, principalmente as mais importantes atitudes da vida ter humildade, disciplina e respeito. Espero um dia ser 1% da pessoa e profissional que o senhor é.

Á minha mãe, Divina Pires Abbadia que sempre me amparou em todos os momentos difíceis durante esses anos e fazendo o possível para sempre me levar a ser um homem melhor e principalmente, há nunca desistir.

A minhas irmãs Juliana Abbadia Gorham e Camila Abbadia Kinsman elas que mesmo não morando no Brasil, sempre me deram total apoio em tudo que precisei. Amo vocês.

Ao meu orientador professor Dr. Rodrigo Zaiden Taveira, que desde o início me estendeu a mão e não mediu esforços para me orientar durante este trabalho. Meu muito obrigado por tudo e por fazer este momento acontecer, serei eternamente grato.

Á todos os professores da PUC Goiás por compartilhar todos seus conhecimentos em as matérias ministradas, muito obrigado sem vocês nada disso aconteceria.

Agradecer a meus grandes amigos que carrego comigo e sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos. Renata Mendes, Mário Roque, Diego Figueiredo, Nathaza Yohanna, Larissa Miranda, Mariana Arantes, Bruno Bertasso, Eduardo Henriques, Lucas Manfrine, Raul Bento, Matheus Leal, Rafael Assunção, Byanka Bueno, Daniel Almeida, Pedro Sanches, e minha prima Bruna Pires. Obrigado por tudo, vocês são muito importantes em minha vida.

E agradecer em especial a minha grande amiga Leticia Pereira e Dr. Claudio Magnabosco que sempre me incluiu em serviços, em viagens a trabalho e que me fez agregar bastante experiência e que foram fundamentais para minha vida acadêmica, para meu conhecimento, minha vida pessoal e profissional. Serei eternamente agradecido a vocês por tudo isso.

A minha namorada que sempre me apoiou em tudo e me ajudou a nunca desistir nos momentos difíceis, que sempre esteve do meu lado me ensinando a ser melhor e sempre seguir em frente. Obrigado por ser tão importante e especial em minha vida.

E todas as pessoas que me ajudaram de alguma forma na realização deste trabalho, um muito obrigado e sucesso na vida de cada um.

“Persistência é o caminho do êxito.”

Charlie Chaplin.

SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURAS	ix
	LISTA DE TABELA	x
	LISTA DE ABREVIATURA	xi
	RESUMO	xii
	ABSTRACT	xiii
1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1	Aspectos gerais de seleção.....	3
2.2	Avaliação genética	4
2.3	Diferença esperada na progênie (DEP) e Acurácia.....	6
2.4	Características reprodutivas	8
2.4.1	Idade ao primeiro parto.....	8
2.4.2	Intervalo de partos.....	9
2.4.3	<i>Stayability</i>	10
2.4.4	Período de gestação.....	11
2.4.5	Probabilidade de parto precoce (3P).....	12
2.4.6	Perímetro escrotal.....	13
2.4.7	Seleção Genômica para características reprodutivas.....	15
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aferimento de Perímetro escrotal..... 15

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Estimativas de herdabilidades de características reprodutivas.....	14
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

IBGE - Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias exportadoras de Carne

DEP – Diferença Esperada na Progenie

GC – Grupos Contemporâneos

IPP – Idade ao Primeiro Parto

IDP – Intervalo de Partos

STAY – *Stayability*

PG – Período de Gestação

3P – Probabilidade de Parto Precoce

PE – Perímetro Escrotal

SNP - *Single Nucleotide Polymorphism*

GWAS - *Genome-Wide Association Studies*

SAM – Seleção assistida por marcadores

MVP- Valor molecular predito

RESUMO

O rebanho brasileiro de bovinos de corte foi beneficiado com as informações das avaliações genéticas de características reprodutivas provenientes dos programas de melhoramento genético. Objetivou-se apresentar e discorrer sobre características reprodutivas avaliadas em programas de melhoramento genético de bovinos de corte, sendo: idade ao primeiro parto, intervalo de parto, *stayability*, período de gestação, probabilidade de parto precoce e perímetro escrotal. As características reprodutivas apresentam de baixa à moderada estimativa de herdabilidade, evidenciando influência ambiental sobre a expressão delas. A DEP é uma importante ferramenta para a escolha dos animais que irão ser utilizados na reprodução. O sucesso de um programa de seleção depende, entre outros fatores, da adequação das estratégias de melhoramento genético aos objetivos propostos.

Palavras-chaves: melhoramento genético animal; reprodução animal; seleção genômica.

ABSTRACT

The Brazilian beef cattle herd benefited by information from genetic evaluations of reproductive traits from genetic improvement programs. The goal was to present and discuss the selection of these characteristics in herds. Reproductive traits show a low to moderate estimate of heritability, evidencing environmental influence on their expression. DEP is an important tool for choosing the animals that be used in reproduction. The success of a selection program depends, among other factors, on the adequacy of genetic improvement strategies to the proposed objectives. In this work, the following reproductive characteristics will be presented, age at first birth, birth interval, stayability, gestation period, probability of early birth and scrotal circumference.

Key-words: animal genetic improvement; animal reproduction; genomic selection

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o IBGE (2020), o rebanho bovino no Brasil apresentou crescimento de 0,4% em 2019, após dois anos consecutivos em queda, apresentando 214,7 milhões de cabeças de gado, o que mantém o Brasil como o segundo maior rebanho bovino do mundo e o principal exportador dessa carne. Conforme os dados divulgados pela Secex e compilados pela Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC) as exportações brasileiras de carne bovina registraram incremento de 16,4% no mês de julho em comparação a junho de 2021 (ABIEC, 2021).

Diversos fatores precisam ser considerados nos sistemas de produção de bovinos de corte tendo em vista a maximização da produção, entre eles os aspectos nutricionais, genéticos, reprodutivos, sanitários e de manejo geral do rebanho.

No que diz respeito às questões reprodutivas, MORAES et al. (2005) registram que a reprodução é uma característica importante para os sistemas de produção de bovinos de corte, que pode contribuir para melhoria da rentabilidade da atividade e ainda viabilizar o emprego de programas de seleção animal, em função da maior taxa anual de novilhas para reposição.

O estudo de características relacionadas com o desempenho reprodutivo, conforme SOUSA et al. (2012), constitui importante aspecto na avaliação do grau de adaptabilidade que os rebanhos apresentam perante o ambiente nos quais são explorados. Além disso, as características reprodutivas exercem impacto significativo nos programas de melhoramento genético, influenciando diretamente no sucesso dos mesmos.

O desempenho reprodutivo dos rebanhos é um dos principais fatores determinantes da eficiência de produção da bovinocultura, devendo, portanto, ser considerado nos programas de melhoramento genético. A otimização da eficiência reprodutiva contribui para o aumento do desempenho e da lucratividade do sistema de produção pecuário (MORAIS, 2011).

Os índices reprodutivos são utilizados como ferramentas para gerenciamento de um rebanho. São obtidos a partir de informações colhidas dos exames reprodutivos e do registro das datas dos eventos ocorridos durante a vida do animal, como: nascimento, estros, acasalamentos, partos e abortos. Os

índices permitem controle efetivo do rebanho, fornecendo informações para a tomada de decisão na condução de atividades, como a seleção de genótipos de interesse para a atividade produtiva e o descarte de animais de menor potencial produtivo (BERMASCHI et al., 2010).

De acordo com BOLIGON et al. (2010) as características reprodutivas são fundamentais para o melhoramento genético de bovinos de corte, pois podem limitar a intensidade de seleção, interferir no intervalo entre gerações, e são economicamente relacionadas ao sistema de produção.

Para se obter máxima eficiência de produção, torna-se necessário conhecer e melhorar os componentes genéticos das características reprodutivas, pois tem impacto direto na eficiência e produtividade do rebanho (MELLO et al., 2016).

As características reprodutivas exercem importante impacto nos rebanhos de bovinos de corte, devendo ser consideradas e avaliadas em programas de melhoramento genético. Para tal, faz-se necessário implementar um registro eficaz da manifestação destas características nos rebanhos, a fim de se constituir um banco de dados capaz de fornecer informações precisas dos eventos reprodutivos, o que possibilitará robustez no processo de seleção.

Tendo em vista o exposto, objetivou-se discorrer sobre as avaliações genéticas das principais características reprodutivas em programas de melhoramento genético de bovinos de corte.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Aspectos gerais da seleção

Os indivíduos que serão os pais da geração vindoura bem como a quantidade de filhos que deixarão no rebanho são determinados pelo processo de seleção. A escolha deve levar em consideração o mérito genético dos indivíduos candidatos à seleção, bem como as características que serão contempladas. O mérito genético é estimado pelas avaliações genéticas que irão estimar as diferenças esperadas na progênie (OLIVEIRA FILHO, 2014).

A intensidade de seleção consiste numa predição da superioridade do grupo de indivíduos que foram selecionados, em unidades de desvio padrão, em relação aos animais que foram expostos à seleção. Encontra-se inversamente proporcional a quantidade selecionada, sendo a correlação entre o valor genético estimado e o verdadeiro. Portanto, a maior superioridade dos pais que será transmitida à próxima geração depende da habilidade em determinar o verdadeiro mérito genético dos animais candidatos à seleção (BEEFPOINT, 2011).

O critério de seleção a ser utilizado pode ser formado por uma única característica ou pela ponderação de características que, neste caso, irão gerar um índice final de seleção. A ponderação das características deve ser norteada tendo em vista os valores econômicos das características, expressando a contribuição delas para o retorno econômico da seleção (NIETO, 2013).

CARDOSO (2009) pesquisando sobre ferramentas e estratégias para o melhoramento genético de bovinos de corte registrou que o sucesso da seleção se encontra dependente da habilidade na escolha dos melhores animais. Esta escolha depende da qualidade das informações disponíveis para a seleção. Acrescenta ainda que a seleção visa aumentar na população a frequência dos genes que expressam as características de importância econômica, o que irá contribuir para aumentar a produção do rebanho.

No que diz respeito aos programas de avaliação genética de bovinos de corte no Brasil, novas características estão sendo adicionadas, principalmente àquelas que dizem respeito à eficiência reprodutiva. Com estas inclusões, torna-se importante avaliar a efetividade da seleção bem como quantificar o ganho

genético para estas características nos rebanhos selecionados (MOREIRA 2011).

A utilização de touros que foram avaliados pelos programas de melhoramento genético proporciona maior confiabilidade no patrimônio genético do animal tendo em vista às características de produção. Além disso, fornecem melhor perspectiva ao produtor do ganho que poderá ser obtido pela progênie (SILVA et al., 2015).

Diversas características são avaliadas pelos programas de melhoramento genético com disponibilidade para venda de reprodutores ou sêmen. A escolha deve ser feita mediante a avaliação das DEPs, buscando àquelas que atendam aos objetivos de seleção da fazenda. Os reprodutores devem ser avaliados por critérios fenotípicos e reprodutivos, considerando as características zootécnicas, já que um reprodutor irá influenciar no melhoramento genético e nos índices reprodutivos do rebanho (EMBRAPA, 2019).

MOURA et al. (2002) estudando o desenvolvimento ponderal e testicular, concentrações periféricas de testosterona e características de abate em touros da raça Nelore registraram que o desempenho dos reprodutores se encontra dependente do aprimoramento de técnicas e estratégias que envolvam o manejo e a alimentação. Além disso, acrescentaram ser de grande importância o conhecimento da fisiologia do desenvolvimento testicular e ponderal, além dos fatores que interferem nestes processos, tais como a precocidade sexual e a capacidade de produção espermática.

ZADRA (2012) ao estudar sobre a seleção de bovinos e interpretação de DEPs, observou que o sucesso da seleção dos melhores reprodutores irá proporcionar ganho genético para o rebanho, o qual depende da variabilidade genética do rebanho para determinada característica e da quantidade de animais disponibilizados para a seleção.

2.2 Avaliação Genética

A predição do valor genético dos animais para características de importância econômica é estimada pela avaliação genética, mediante a avaliação dos dados zootécnicos provenientes das fazendas e, posteriormente a classificação dos animais (NUTRIÇÃO e SAÚDE ANIMAL, 2021).

A avaliação genética de um animal consiste em estimar seu valor genético aditivo, já que o mérito genético não é mensurável de maneira direta, devendo ser predito utilizando metodologias apropriadas (MAGNABOSCO, 2001).

De acordo com VAL et al. (2008) o maior número disponibilizado de informações se deve ao aprimoramento das técnicas de avaliação genética, as quais geram DEPs para diferentes características de interesse. Adicionalmente a esta informação, BARROS et al. (2018) registram que a avaliação genética de bovinos de corte encontra-se dependente da disponibilidade das estimativas de parâmetros genéticos para as características que possuem interesse econômico.

A avaliação genética possibilita a comparação de rebanhos de fazendas que apresentam distintos de manejo e criação. A utilização de modelos mistos nas análises permite a inclusão de dados desbalanceados complexos que envolvem efeitos genéticos e ambientais. Os programas de avaliação genética irão disponibilizar aos criadores participantes, os relatórios que contêm informações sobre o desempenho dos animais, tendo em vista o componente genético deles, utilizando modelos genético-quantitativos (YOKOO et al., 2019).

A avaliação genética é o primeiro passo para o processo de seleção e proporciona ao criador a possibilidade de conhecer geneticamente seu rebanho. O uso das estimativas de DEPs irão auxiliá-lo nas decisões a serem tomadas, objetivando progresso genético contínuo (ANCP, 2021).

As avaliações genéticas irão gerar as estimativas dos valores genéticos dos indivíduos, que são importantes ferramentas para quem participa de programa de melhoramento genético. Importante acrescentar que a expressão do animal sofre influência do ambiente ou também pode ser resultado de combinações aleatórias de genes cuja transmissibilidade não é garantida (PEREIRA et al., 2014).

FERRAZ (2005) avaliando bovinos de corte pontuou que as avaliações genéticas geram os sumários de touros e também disponibiliza os valores genéticos de todas as matrizes e animais jovens existentes nas propriedades, contribuindo nos processos de seleção e de descarte do rebanho.

A utilização de metodologias apropriadas para as avaliações genéticas fará com que os resultados gerados sejam mais precisos e desta forma, com maior acurácia na escolha dos animais que serão os pais das futuras gerações (VERNEQUE, 1999).

Os modelos de avaliação genética devem considerar a formação dos grupos contemporâneos, com intuito de eliminar o efeito da variação que ocorre pelas diferentes condições ambientais disponibilizadas aos animais na fase de criação. Os grupos de manejo, considerando diferentes fases de desenvolvimento integram as avaliações genéticas em bovinos de corte nos modelos matemáticos utilizados (PEDROSA, 2011).

2.3 Diferença Esperada na Progênie (DEP) e Acurácia

As diferenças esperadas na progênie (DEPs) se constituem em predições do mérito genético de determinado animal estimadas por meio de informações de desempenho do indivíduo e de seus parentes. As DEPs são expressas em unidades da medida de cada característica avaliada e mostram diferenças positivas ou negativas a partir da população base considerada na avaliação genética (MERCADANTE et al., 2017).

De acordo com LÔBO et al. (2015) a DEP prediz a habilidade de transmissão genética de um indivíduo utilizado como progenitor e é expressa na unidade de medida da característica, tendo sinal positivo ou negativo.

A DEP de pedigree é calculada a partir da genealogia do animal. A DEP interina é calculada pelas informações de genealogia e desempenho do animal. A DEP de progênie é calculada com as informações de genealogia, desempenho do animal e de suas progênies. A DEP Genômica (DEPG) é a DEP calculada com informações de pedigree, desempenho próprio e de progênies, acrescida dos valores moleculares (ANCP, 2021).

As DEPGs são calculadas a partir das informações provenientes do genótipo do próprio animal, adicionadas com as informações de pedigree, desempenho próprio e também da progênie dos indivíduos avaliados. Estas informações em conjunto irão aumentar a acurácia das DEPs das características avaliadas (ANCP, 2021).

Utilizando as DEPGs, o pecuarista pode utilizar um único valor estimado para a seleção de seus animais no rebanho, em detrimento a DEP tradicional e ao valor molecular predito (MVP), proporcionando maior facilidade de análise e sucesso na identificação de indivíduos para serem selecionados (PORTAL DO AGRONEGÓCIO, 2015).

A escolha de DEPs que privilegiam desmama mais precoce do bezerro e maior peso à idade adulta pode ser conseguida pela escolha de touros que traga ganhos genéticos ao rebanho e maior lucratividade num menor espaço de tempo (BUZZO e MARTINEZ, 2004).

As DEPs são produzidas pela estimação dos valores genéticos e representam metade do valor genético do indivíduo, indicando sua capacidade de transmissão genética para uma característica (PEREIRA, 2014).

TORRES JUNIOR et al., (2013) discorrem que a definição das DEPs não se aplica somente aos touros, já que elas ocorrem para qualquer indivíduo da população, como vacas ou animais jovens, tendo significado semelhante. As DEPs não devem ser avaliadas apenas pelo fato de serem positiva ou negativa, e sim pela diferença entre as DEPs de um animal e de outros expostos à seleção.

EUCLIDES FILHO (2009) estudando sobre a evolução do melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil destaca a existência de diversos programas de melhoramento genético de bovinos de corte, os quais são aplicados a diversos rebanhos. Desta forma, ocorre reconhecimento e valorização de indivíduos que possuam DEPs estimadas para características de interesse.

Para se ter certeza ou confiança no valor expresso pelas DEPs das características existe um indicativo de confiabilidade chamado de Acurácia, que é expressa em porcentagem. Quanto maior ou mais próxima de um (1), maior a confiabilidade no valor da DEP, ou seja, maior a chance de que a estimativa da DEP esteja próxima do mérito genético “verdadeiro” do animal e menor a chance de mudanças com o acréscimo de novas informações relacionadas ao desempenho do animal (IZ, 2017).

Maiores valores de acurácias estão associados com menor possibilidade de mudanças no valor expresso pelas DEPs, à medida que novas informações forem acrescentadas na avaliação genética dos touros. A acurácia deve ser utilizada como um indicador da intensidade de uso do touro no rebanho (ANCP, 2015).

A acurácia não deve ser utilizada como critério de escolha do touro e sim sobre a intensidade de uso do mesmo, caso o valor expresso pela DEP seja de interesse (REZENDE e PEREZ, 1999).

2.4 Características reprodutivas

2.4.1 Idade ao primeiro parto

A idade ao primeiro parto (IPP) é fundamental para maximizar a eficiência da pecuária bovina e contribui para reduzir os custos de produção, possibilitado pelo início mais precoce da vida reprodutiva das fêmeas de reposição. A IPP apresenta praticidade de mensuração e encontra-se relacionada à longevidade das fêmeas, sendo uma característica muito contemplada em programas de melhoramento genético que almejam avaliar a eficiência reprodutiva dos rebanhos (AZEVEDO et al., 2006).

DIAS et al. (2004) pesquisando sobre as estimativas de herdabilidade para idade IPP de novilhas da raça Nelore registraram que se trata de uma característica que pode ser utilizada como critério de seleção, já que mostra relação com a puberdade dos animais. Vale ressaltar que sua obtenção não implica em custos onerosos para o sistema.

Estudando diferentes modelos sobre idade ao primeiro parto BOLIGON et al. (2018) registrou que as estimativas de herdabilidades encontradas foram de baixa magnitude (0,14 e 0,15). Em seus estudos DIAS et al. (2004) constataram estimativas de herdabilidade para IPP variando de 0,00 a 0,36.

As fêmeas que apresentam menor idade ao primeiro parto ficam menos ociosas dentro do rebanho, e trará acréscimo no número de bezerros nascidos e, por consequência, maior retorno econômico ao produtor. A grande influência dos efeitos genéticos não aditivos e de ambiente na IPP indica que a expressão desta característica também depende de condições adequadas de manejo (LAUREANO et al., 2011).

PIRES (2012), levado em conta os aspectos zootécnicos, registra que a redução da IPP irá promover recuperação do investimento, aumentando a vida útil dos animais, possibilitando maior intensidade de seleção nas fêmeas e apresentando decréscimo no intervalo de gerações. Conforme KLUSKA (2017) a antecipação da IPP proporciona maior lucratividade do sistema de produção, já que as novilhas que parem mais cedo retornam o investimento mais rápido quando comparadas àquelas que apresentam maior IPP.

De acordo com MOUSQUER et al. (2014) a antecipação da IPP encontra-se relacionada à eficiência e à lucratividade da produção de carne bovina. As novilhas que apresentam menor IPP têm maior vida produtiva quando comparadas às que parem mais tardiamente. Desta forma, novilhas com IPP ocorrendo aos dois anos de idade deverão produzir mais bezerros do que àquelas que parem aos três anos de idade.

A produtividade do rebanho poderá ser afetada pela redução da IPP, já que promove influência na produção dos bezerros durante a vida útil da matriz, o que irá possibilitar maior intensidade de seleção e redução do intervalo de gerações. Desta forma, ocorrerá aumento do progresso genético e também da lucratividade dos sistemas de produção (YOKOO et al., 2012).

2.4.2 Intervalo de partos

De acordo com CAVALCANTE et al. (2000) o intervalo de partos (IDP) é uma característica de grande relevância para a avaliação da eficiência reprodutiva e produtiva de rebanhos. Na reprodução, este índice é formado pelos períodos de serviço e de gestação e, no aspecto produtivo, constituído pelos períodos de amamentação e seco. No que diz respeito ao aspecto produtivo, o mesmo está voltado para a matriz parir pelo menos um bezerro por ano e desmando-a, de preferência com 50% do seu peso vivo.

Estudando o desempenho reprodutivo de vacas Nelore na região Norte e Nordeste do Brasil AZEVÊDO et al. (2006a) registraram que a durabilidade do IDP exerce efeitos importantes na lucratividade da produção pecuária pois justifica, de modo, a quantidade de bezerros gerados pela vaca e também o intervalo de gerações, o que irá limitar a intensidade de seleção do rebanho.

De acordo com MARQUES et al. (2005) sempre que o IDP for maior, conseqüentemente menor será a produtividade do animal, gerando prejuízos na eficiência reprodutiva do rebanho. Este índice traz importantes informações sobre a reprodução com reflexos relação custo-benefício da atividade. Um IDP superior a 365 dias, prejudica a eficiência reprodutiva do rebanho, pois não atende a produção de um bezerro/ano/fêmea no rebanho.

Novilha que parem mais jovens no rebanho promovem maior rapidez no retorno do investimento na sua criação e manutenção desse animal até o início de

sua vida reprodutiva. Sendo assim, menores IDPs refletirão maior retorno sobre os custos fixos e operacionais dentro de um rebanho de cria, visto que o aumento do custo de natalidade influencia no crescimento da receita (PEROTTO et al., 2006).

A característica mais relevante para a avaliação do desempenho reprodutivo do rebanho é o IDP, tanto por constituir o efeito direto, em termos de rentabilidade da exploração, quanto pelas barreiras que estabelece às práticas de seleção (DUARTE e BASTOS 2005).

SILVEIRA et al. (2004) pesquisando sobre os fatores ambientais e parâmetros genéticos para características de produção e reprodução num rebanho Nelore no estado do Mato Grosso do Sul registraram estimativa de herdabilidade para IDP de 0,42.

2.4.3 Stayability

A idade em que a característica é analisada representa o período de retorno do investimento com a novilha, ou seja, a idade em que a matriz recompõe seus gastos e proporciona lucratividade à propriedade. As DEPs para a característica *stayability* (STAY) são apresentadas em porcentagem e indicam a probabilidade de as filhas de um reprodutor permanecerem no rebanho, de forma produtiva, a uma idade pré-estabelecida (FORMIGONI, 2002).

MARCONDES et al. (2005) registrou a atribuição de valor 1 para as vacas que conseguiram ter três partos até os seis anos de idade e valor 0 para as que não conseguiram atingir este alvo, já que se trata de uma característica binária. Os diferentes valores atribuídos permitem analisar as diferenças de variabilidade genética tendo em vista permanência das vacas no rebanho, as diferenças no *ranking* dos touros, quando são considerados à definição usual ou padrão, que é 0 ou 1.

Em estudos sobre a *stayability* SILVA et al. (2003) afirmam que a STAY é uma característica de grande importância para bovinos de corte e uma das medidas reprodutivas de fêmeas que tem mais chamado atenção e demonstrado interesse por parte dos pesquisadores. A integração desta característica nos programas de avaliação genética seria capaz de permitir a identificação de

touros que proporcionariam progênes com maior chance de permanecerem produtivas no rebanho por maior período.

Os aspetos econômicos, produtivos e reprodutivos se relacionam com longevidade da vida produtiva de uma matriz, que leva o sistema de produção a utilizar como um método de avaliação da eficiência de animais. Contudo, se for tardia a mensuração dessa característica, causará aumento no intervalo de gerações e diminuição do ganho genético anual (PEREIRA, 2017).

De acordo com JOSAKIAN et al. (2020) a característica *stayability* engloba, indiretamente, a precocidade sexual das novilhas, já que estabelece determinado número de partos até uma certa idade definida.

SCHMIDT (2016) relatou que a STAY é uma característica binária que relaciona o desempenho reprodutivo e produtivo de vacas. De acordo com este mesmo autor, o êxito para esta característica foi dado à fêmeas que permaneceram nos rebanhos por 76 meses, gerando uma cria pelo menos três vezes, tendo registrado estimativa de herdabilidade média de $0,14 \pm 0,01$. Para esta mesma característica RIZZO et al. (2016) estudando associações genéticas entre as características produtivas e reprodutivas em animais Nelore encontraram estimativas de herdabilidade para STAY variando entre 0,20 a 0,25.

2.4.4 Período de gestação

O período de gestação (PG) é uma característica que mostra certa constância, já que não recebe muita influência do meio (CAVALCANTE et al., 2001). Conforme GUNSKI et al. (2001) trata-se de uma característica que sofre de pequena variação e exerce importante reflexo econômico na pecuária de corte.

ROCHA et al. (2005) pesquisando sobre os componentes de variância para o PG em bovinos de corte registraram que a durabilidade da gestação se encontra relacionada com o ciclo reprodutivo, embora não seja precisamente uma medida correta de fertilidade. Estes mesmos autores acrescentam que os bezerros oriundos de gestações mais curtas nascem mais leves e tendem a produzir mais kg/hectare/ano, o que significa, em média, aumento do intervalo entre o nascimento e a desmama.

Fêmeas que apresentam um período mais reduzido apresentam vantagens em relação àquelas que exibem gestação maiores PG, associando-se com o peso ao nascer da cria e com a ocorrência de distocia de partos, o que pode estar associado com a intensa seleção para peso à desmama, que leva ao aumento do tamanho corporal dos animais. Os menores PG produzirão bezerros mais leves ao nascimento, tendo em contrapartida maior período para a fase de aleitamento até à desmama (BRUNES, 2017).

O PG tem relação com a produção de bezerros mais leves ao parto, fazendo assim a diminuição de partos distócicos e aumentando chance de reconcepção da vaca na próxima estação de monta (ANCP, 2009).

MUCARI et al. (2011) realizando análise genética em seu estudo do PG em animais de um rebanho Canchim, teve a estimativa de parâmetros genéticos e a seleção entre modelos animais diferentes que constataram que o PG é uma característica que tem sido abrangida em alguns programas de avaliação genética.

2.4.5 Probabilidade de parto precoce (3P)

A probabilidade de parto precoce denominado por 3P é uma característica que indica precocidade sexual. A DEP 3P expressa à chance de um touro produzir filhas, que quando precocemente desafiadas se tornam prenhez, mantem a gestação e parem um bezerro vivo até 30 meses de idade. (ANCP, 2021).

A estimativa de herdabilidade para característica “3P” é de alta magnitude. Os ganhos genéticos dependem da seleção de animais superiores para a característica desejada, a fim de apurar a eficácia dos resultados (VOZZI, 2008).

A precocidade sexual, conforme FORNI et al. (2007), tem sido bastante considerada pelos programas de melhoramento genético, tendo em vista avaliar as influências dos aspectos genéticos na expressão da característica 3P.

2.4.6 Perímetro escrotal

O perímetro escrotal (PE) constitui-se numa característica indicadora da fertilidade em novilha, principalmente no que diz respeito a idade à puberdade. O perímetro escrotal é selecionado com intuito de diminuir a idade à puberdade da progênie e não tem o objetivo de apenas promover aumento em seu valor (ELER et al., 2010).

Os programas de melhoramento genético têm por objetivo a seleção de animais com melhor valor genético e fenotípico. Com intuito de proporcionar maior ganho genético, o perímetro escrotal destaca-se por possuir alta estimativa de herdabilidade e apresentar correlação com a precocidade sexual, morfologia espermática e peso dos indivíduos (CIPRIANO, 2014).

De acordo com GRESSLER et al. (2014) o manejo alimentar exerce influência no desenvolvimento do PE, desta forma, pode ser entendido que dietas mais nutritivas associadas ao melhor ambiente materno no que diz respeito à produção de leite da mãe, pode levar a melhores condições nutricionais o que irá apresentar reflexos na taxa de desenvolvimento testicular. Neste mesmo raciocínio, estes autores acrescentam que progênie de novilhas jovens e de vacas mais velhas poderiam gerar filhos que apresentassem menor desenvolvimento testicular quando comparado às progênies de vacas em idades intermediárias.

O PE apresenta maior herdabilidade quando comparado à característica da IPP, portanto, apresentará maior ganho genético sob seleção, sendo ainda correlacionado favoravelmente com idade à puberdade e com a IPP. Com estas informações percebe-se que a seleção indireta do PE pode trazer benefícios para outras características reprodutivas (OLIVEIRA et al., 2007).

Estudando sobre relação entre perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas em bovinos de corte SIQUEIRA et al. (2013) relataram que o perímetro escrotal é uma característica possuidora de herdabilidade variando de moderada a alta, com estimativa de correlação positiva com o ganho de peso e que exerce influência nas características reprodutivas dos animais.

PEÑHA et al. (2001) comparando critérios de seleção de precocidade sexual e também suas associações com características de crescimento em bovinos Nelore encontraram estimativas de herdabilidade para PE de 0,41.

LIMA et al. (2013) constataram em seu estudo sobre PE e características seminais de touros da raça Nelore, que touros jovens que possuem maior valor para esta característica apresentam menor idade à puberdade. Constataram também que o estudo do PE em associação com os padrões seminais do início da puberdade à maturidade sexual contribui para a identificação de animais geneticamente mais precoces.

Tabela 2. Estimativas de herdabilidades de características reprodutivas.

Característica	h ²	Autor
IPP	0,14 – 0,15	BOLIGON et al. (2018)
	0,00 – 0,36	DIAS et al. (2004)
STAY	0,14 ± 0,1	SCHMIDT (2016).
	0,20 – 0,25	RIZZO et al. (2016).
PE	0,41	PEÑHA et al. (2001)
IDP	0,42	SILVEIRA et al. (2014).

IPP = idade ao primeiro parto. STAY = stayability; PE = perímetro escrotal; IDP=intervalo de parto.

No que diz respeito a avaliação da precocidade sexual, CARDILLI et al. (2014) estudando esta característica em bovinos nelore utilizando ultrassonografia testicular sugeriram que esta ferramenta pode ser utilizada como indicador de precocidade sexual, tendo em vista que os indivíduos púberes irão apresentar maior ecogenicidade testicular dos que os animais pré-púberes, com a mesma idade.



Figura 1. Aferição do perímetro escrotal em bovino da raça Nelore.

Fonte: Arquivo pessoal, (2020).

2.4.7 Seleção Genômica para características reprodutivas

A seleção genômica é muito importante para a estimação de características reprodutivas porque não se fundamenta apenas em informações de fenótipos e pedigree. Sua utilização possibilita maior precisão na seleção de indivíduos que ainda não possuem registros próprios de desempenho (VIETZICA et al., 2011).

A utilização da genômica pode proporcionar importantes benefícios para os programas de melhoramento, especialmente pela inclusão de características que são de difícil mensuração ou de alto custo de avaliação. Desta forma, possibilita a otimização das avaliações genéticas, o que reflete na predição de DEPs mais confiáveis utilizando menos informações e possibilitando o decréscimo do intervalo de geração (EMBRAPA, 2016).

De acordo com OLIVEIRA JUNIOR et al. (2017) os valores genômicos são encontrados pelo somatório dos efeitos que estimados para os SNPs específicos, com a presença ou não de marcadores. A estimação do efeito ocorre tendo em vista uma população de treinamento com informações fenotípicas e genotípicas. Os valores compõem uma equação de predição que será utilizada para validar uma população composta por animais jovens com genômica.

Os marcadores moleculares são variações no genoma que podem evidenciar diferenças genéticas entre os indivíduos. Entre os diversos tipos de marcadores moleculares existentes destaca-se o *Single Nucleotide Polymorphism* (SNPs) que são alterações elementares da molécula de DNA, ou seja, mutações em sítios únicos da cadeia de bases nitrogenadas MENEZES et al. (2013). Conforme POLIDO et al. (2012) podem ser utilizados para promover associações da variação genética de uma característica de interesse.

Na seleção de características reprodutivas os SNP contribuem de forma decisiva, já que elas são muito susceptíveis as influências ambientais (CUCCO et al., 2010).

De acordo com MENEGASSI, (2014) a utilização de marcadores moleculares proporciona maior rapidez e eficiência na seleção, possibilitando a estimação do mérito genético de indivíduos ainda jovens que ainda não tenham informações de produção e progênie.

A seleção assistida por marcadores moleculares SAM tem potencial para ampliar a resposta à seleção, tendo em vista que podem ser identificados genes que tenham importantes efeitos sobre as características econômicas. Desta forma poderiam ser utilizados na seleção por meio dos genótipos dos marcadores (SCHENKEL, 2000).

A seleção genômica visa utilizar os marcadores estimados em uma determinada população tendo em vista a predição genômica de animais não relacionados a esta população, tanto por questões econômicas quanto por aspectos técnicos (PICCOLI, 2015).

PINZÓN et al. (2017) registram que na seleção genômica empregam-se informações referentes aos SNPs com intuito de estimar o valor genético genômico (GEBV). No entanto, ressaltam que combinações de dois ou mais SNPs que se encontram em alto desequilíbrio de ligação também podem ser empregados como marcadores moleculares (PINZÓN et al. 2017).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As características reprodutivas são amplamente consideradas e avaliadas em programas de melhoramento genético de bovinos. De modo geral, apresentam baixas estimativas de herdabilidades, o que pode ser compensado pela utilização das avaliações genômicas no processo de predição das DEPs.

A seleção é uma importante ferramenta na escolha dos pais das próximas gerações, sendo capaz de alterar as frequências gênicas das características sob seleção.

As DEPs são importantes estimativas para a predição da habilidade de um reprodutor em transmitir seus genes para sua progênie. O objetivo da seleção do rebanho irá determinar quais as DEPs serão avaliadas para a escolha do touro.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Exportações brasileiras de carne bovina registram faturamento de US\$ 1 bilhão em julho**. Disponível em: <http://abiec.com.br/exportacoes-brasileiras-de-carne-bovina-registram-faturamento-de-us-1-bilhao-em-julho/>. Acessado em 10/09/2021.

ANCP. Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores. Avaliação genética de touros e matrizes da raça Nelore. **Sumário 2009**. 15ª edição impressa, 2009.

ANCP. Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores. Avaliação genética de touros e matrizes da raça Nelore. **Sumário 2015**. 11ª Catálogo de touros, reprodução programada. 2015.

ANCP. Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores. **Características avaliadas**. Disponível em: <https://www.ancp.org.br/programas/conceitos-basicos/caracteristicas-avaliadas/>. Acessado em: 01/10/2021.

ANCP. Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores. Avaliação genética de touros e matrizes da raça Nelore. **DEP GENÔMICA**. Disponível em: <https://www.ancp.org.br/servicos/dep-genomica/>. Acessado em: 16/11/2021.

AZEVEDO, D.M.M.R.; MARTINS FILHO, R.; BOZZI, R.; FORABOSCO, F.; MALHADO, C.H.M. Parâmetros genéticos e fenotípicos do desempenho reprodutivo de fêmeas Chianina. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.3, p.982-987, 2006 (supl.) 2006.

AZEVEDO, D.M.M.R.; MARTINS FILHO, R.; LÔBO, R.N.B.; MALHADO, C.H.M.; LÔBO, R.B.; MOURA, A.D.A.A.; PIMENTA FILHO, E.C. Desempenho reprodutivo de vacas Nelore no Norte e Nordeste do Brasil. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.3, p.988-996, 2006 (supl.).

BEEFPOINT. Fatores que afetam o progresso genético do rebanho. Disponível em: <https://www.beefpoint.com.br/fatores-que-afetam-o-progresso-genetico-do-rebanho-73289/>. Publicado em: 3 de agosto de 2011. Acessado em 19/10/2021.

BRUNES, L.C. Estudo genético-quantitativo de características de crescimento, reprodução, carcaça e escores visuais em um rebanho Nelore sob seleção para precocidade sexual. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Goiás. Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ). Programa de pós-graduação em Zootecnia. 2017.

BERMASCHI, M.AC.M.; MACHADO, R.; BARBOSA, R.T. Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras. Embrapa. **Circular Técnica**, **64**. São Carlos, SP, 2010.

BOLIGON, A.A.; ALBUQUERQUE, L.G. Correlações genéticas entre escores visuais e características reprodutivas em bovinos Nelore usando inferência bayesiana. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.45, n.12, p.1412-1418, dez. 2010.

BOLIGON, A.A.; VOZZI, P.A.; NOMEINI, J., RORATO, P.R.N.; BEZERRA, L.A.F.; LÔBO, R.B. Parâmetros genéticos para idade ao primeiro parto estimados por diferentes modelos para rebanhos da raça Nelore. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p.432-436, mar-abr, 2008.

BUZZO, A.M.R. e MARTINEZ, A.C. Influência da diferença esperada na progênie no preço da dose do sêmen de touros da raça Nelore. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 14, Ed. 263, Art. 1747, Julho, 2014.

CARDILLI, D.J.; TONIOLLO, G.H.; PASTORE, A.A.; CANOLA, J.C.; OLIVEIRA, J.A.; MERCADANTE, M.E.Z. Ultrassonografia testicular em bovinos jovens da raça Nelore criados em sistema extensivo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.1, p.75-82, 2012.

CARDOSO, F.F. Ferramentas e Estratégias para o Melhoramento Genético de Bovinos de Corte. Pesquisador Embrapa Pecuária Sul. **Documentos 83**. Bagé RS, 2009.

CAVALCANTE, F.A.; MARTINS FILHO, R.; CAMEPELLO, C.C.; LOBO, R.N.B.; MARTINS, G.A. Intervalo de Partos em Rebanho Nelore na Amazônia Oriental. **Rev. bras. zootec.**, 29(5):1327-1331, 2000.

CAVALCANTE, F.A.; MARTINS FILHO, R.; CAMEPELLO, C.C.; LOBO, R.N.B.; MARTINS, G.A. Período de Gestação em Rebanho Nelore na Amazônia Oriental. **Rev. bras. zootec.**, 30(5):1451-1455, 2001.

CIPRIANO, V.T.F. PERIMETRO ESCROTAL: Marcadores moleculares, bioquímicos e sua influência na produção *in vitro* de embriões em bovinos. **Tese de (Doutorado)**. Faculdade de medicina de Ribeiro Preto da Universidade de São Paulo 2014.

CUCCO, D.D.C.; VARONA, L.; FERRAZ, J.B.S.; REZENDE, F.M.D.; MATTOS, E.C.D.; ELER, J.P. Diferentes modelos matemáticos para o estudo da associação de marcadores moleculares do tipo SNP ao perímetro escrotal na raça Nelore. **VIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal**. Maringá, PR - 10 e 11 de junho de 2010. Melhoramento Animal no Brasil: Uma visão crítica.

DIAS, L.T.; FARO, L.E.; ALBUQUERQUE, L.G. Estimativas de Herdabilidade para Idade ao Primeiro Parto de Novilhas da Raça Nelore. **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.1, p.97-102, 2004.

DIAS, L.T.; FARO, L.E.; ALBUQUERQUE, L.G. Efeito da idade de exposição de novilhas à reprodução sobre estimativas de herdabilidade da idade ao primeiro parto em bovinos Nelore. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.56, n.3, p.370-373, 2004.

DUARTE, M.L.D.P.; BASTOS, J.F.P. AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS DE UM REBANHO DA RAÇA GUZERÁ. **Cultura agrônômica**, Ilha solteira, v.14, n.1, p.1-15, 2005.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA Notícias. **Seleção de touro reprodutor influencia no melhoramento genético do rebanho**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/44242415/selecao-de-touro-reprodutor-influencia-no-melhoramento-genetico-do-rebanho>. Acessado em 18/09/2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA Notícias. **Artigo: Genômica e melhoramento genético em bovinos**. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/11466626/artigo-genomica-e-melhoramento-genetico-em-bovinos>. Acessado em 09/11/2021.

ELER, J.P.; SANTANA JÚNIOR, M.L.; FERRAZ, J.B.S. Seleção para precocidade sexual e produtividade da fêmea em bovinos de corte. **Estudos**, Goiânia, v. 37, n. 9/10, p. 699-711, set./out. 2010.

FERRAZ, J.B.S. Seleção e avaliação de bovinos para corte. **Visão agrícola**. nº3 JAN | JUN 2005.

FORMIGONI, I.B. Estimação de valores econômicos para características componentes de índices de seleção em bovinos de corte. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP. Pirassununga 2002.

GRESSLER, S.L.; GRESSLER, M.G.M.; BERGMAN, J.A.G. Fatores ambientes e estimativas de parâmetros genéticos do perímetro escrotal na raça Nelore. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.66, n.4, p.986-994, 2014.

GUNSKI, R.J.; GARNERO, A.D.V.; BEZERRA, L.A.F.; CORRADO, M.P.; LÔBO, R.B. Idade ao primeiro parto, Período de Gestação e Peso ao Nascimento na raça Nelore. **Ciência Agrônômica**. Volume 32. Número ½. 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Agência IBGE Notícias. **Pesquisa da Pecuária Municipal.** Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/29164-rebanho-bovino-tem-leve-alta-em-2019-apos-dois-anos-seguidos-de-quedas>. Acessado em 10/09/2021.

IZ. INSTITUTO DE ZOOTECNIA. **Sumário Touros e Matrizes Nelore 2017.** 2017.

JOSAKIAN, L.A.; VENTURA, H.T.; SILVA, F.F.E.; SILVA, L.O.C. Validação das predições genéticas e investigação da associação entre diferentes definições de stayability na raça nelore. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer – Jandaia-GO, v.17 n.34; p. 537 2020.

KLUSKA, S. Análise de características reprodutivas, tratadas como variáveis categóricas, em bovinos da raça Nelore. **Dissertação de Mestrado.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Zootecnia 2017.

LIMA, F.P.C.; XAVIER, P.P.; BERGMANN, J.A.G.; MARQUES JÚNIOR, A.P. Perímetro escrotal e características seminais de touros da raça Nelore selecionados para precocidade sexual. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.65, n.6, p.1603-1608, 2013.

MAGNABOSCO, C.U.; BARCELLOS, A.D.O.; OLIVEIRA, I.P.D.; SAINZ, R.D.; VILELA, L.; FARIA, C.U.D. COSTA, D.D.O. WORKSHOP INTERNACIONAL Programa de Integração Agricultura e Pecuária para o Desenvolvimento Sustentável das Savanas Tropicais Sulamericanas 2001. **Anais**, Embrapa Arroz e Feijão Documentos 123 e 28.

MARCONDES, C.R., PANETO, J.C.D.C., BEZERRA, L.A.F., LÔBO, R.F. Estudo de Definição Alternativa da Probabilidade de Permanência no Rebanho para a Raça Nelore. Estudo de Definição Alternativa da Probabilidade de Permanência no Rebanho para a Raça Nelore **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.5, p.1563-1567, 2005.

MARQUES, J.R.F. **Manejo Reprodutivo.** In: Criação de Gado Leiteiro na Zona Bragantina. Embrapa Amazônia Oriental. 1 ed. Editor técnico: VEIGA, J.B.D. Belém, PA. 2006.

MENEGASSI, S.R.O. Avaliação reprodutiva de touros braford por meio de marcadores moleculares STRs e SNPs e da termografia infravermelho. **Tese (Doutorado)** - Universidade Federal do Rio

Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2014.

MENEZES, G.R.D.O., REGITANO, L.C.D.A., SILVA, M.V.G.B.D, Cardoso, F.F., Silva, L.O.C.D., Siqueira, F., Egito, A.A.D (2013). Genômica aplicada ao melhoramento de gado de corte. **Capítulo 17. Embrapa Gado de Corte**-Capítulo em livro científico (ALICE).

MATOS, M.C. Associação genômica ampla para características reprodutivas em bovinos da raça nelore. **Tese de (Doutorado)**. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal. 2013.

MOURA, A.D.A.A.; RODRIGUES, G.C.; MARTINS FILHO, R. Desenvolvimento Ponderal e Testicular, Concentrações Periféricas de Testosterona e Características de Abate em Touros da Raça Nelore. **R. Bras. Zootec.**, v.31, n.2, p.934-943, 2002.

MUCARI, T.B.; ALENCAR, M.M.D.; BARBOSA, P.F.; BARBOSA, R.T.; Análise genética do período de gestação em animais de um rebanho Canchim: estimação de parâmetros genéticos e escolha entre modelos animais alternativos. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.6, p.1211-1216, 2011.

M.M.M. Laureano, A.A. Boligon, R.B. Costa, S. Forni, J.L.P. Severo, L.G. Albuquerque⁵. Estimativas de herdabilidade e tendências genéticas para características de crescimento e reprodutivas em bovinos da raça Nelore. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63, n.1, p.143-152, 2011.

MORAES, J.C.F., JAUME, C.M., SOUZA, C.J.H., Controle da reprodução em bovinos de corte. Pesquisadores da Embrapa Pecuária Sul. **Comunicado Técnico, 58**. Bagé, RS 2005.

MOREIRA, H.L. Seleção para características reprodutivas em bovinos de corte da raça Nelore. **Dissertação de mestrado**. Programa de Pós graduação do Instituto de Zootecnia, - APTA/SAA. Nova Odessa, SP. 2011.

MORAIS, L.C.O. Importância do desempenho reprodutivo de bovinos . **Dissertação de Mestrado**. Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (EVZ). Programa de pós-graduação em Zootecnia, 2017.

MOUSQUER, C.J. et al. Desempenho reprodutivo de matrizes Nelore. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 3, Ed. 252, Art. 1666, fevereiro, 2014.

NUTRIÇÃO E SAUDE ANIMAL. **Como e quando fazer o melhoramento genético em gado de corte**. Disponível em:

<https://nutricaoesaudeanimal.com.br/melhoramento-genetico-em-gado-de-corte>. Acessado em 15/10/2021.

OLIVEIRA FILHO. **Produção e manejo de bovinos de corte**. (organizador). Cuiabá-MT: KCM Editora. (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. 155 p. 2015.

OLIVEIRA, M.M.D.; ROTA, E.D.L.; DIONELLO, N.J.L.; AITA, M.F. Herdabilidade e correlações genéticas do perímetro escrotal e idade ao primeiro parto com características produtivas em bovinos de corte: revisão. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, v.13, n.2, p.141-146, abr-jun, 2007.

OLIVEIRA JÚNIOR, G.A.; PEREZ, B.C.; FERRAZ, J.B.S. Genômica aplicada à puberdade de bovinos (*Bos indicus*). **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.41, n.1, p.264-269, jan./mar. 2017.

PANETO, J.C.D.C.; FIGUEIREDO, L.F.C.D.; CARDOSO, M.C.P.; BEZERRA, L.A.F.; LÔBO, R.B. RETORNO ECONÔMICO DAS AVALIAÇÕES GENÉTICAS. III **Simpósio Nacional de Melhoramento Animal**. 2000.

PEDROSA, V.B. Utilização de diferentes metodologias para avaliação genética de bovinos de corte. **Tese (Doutorado)**. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo. 2011.

PEÑHA, C.D.O.; QUEIROZ, S.A.D.; FRIES, L.A. Comparação entre Critérios de Seleção de Precocidade Sexual e a Associação destes com Características de Crescimento em Bovinos Nelore. **Rev. bras. zootec.**, 30(1):93-100, 2001.

PEREIRA, C.D.F.; A importância da qualidade da informação na predição de valores genéticos para características de crescimento em bovinos da raça Nelore. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Uberlândia. Faculdade de Veterinária. Programa de Pós-graduação em ciências veterinárias Área de concentração: Produção animal. 2014.

PEROTTO, D.; ABRAHÃO J.J.D.S.; KROETZ, I.A. Intervalo de partos de fêmeas bovinas Nelore, Guzerá x Nelore, Red Angus x Nelore, Marchigiana x Nelore e Simental x Nelore. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.3, p.733-741, 2006.

PICCOLI, M.L. Seleção genômica em bovinos de corte. **Tese (Doutorado)**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de pós-graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

PINZÓN, A.C.; MAGALHÃES, A.F.B.; BRAZ, C.U.; BRESOLIN, T.; ESPIGOLAN, R.; ALVES, A.A.C.; FERNANDES JÚNIOR, G.A.; CAVALHEIRO, R.; ALBUQUERQUE, L.G.D. Seleção genômica para idade ao primeiro parto utilizando haplótipos e SNPs em bovinos da raça Nelore1. **XII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal** Ribeirão Preto, SP – 12 e 13 de junho de 2017.

POLIDO, P. B.; FERREIRA, F. G.; ALBERTON, O.; SOUZA, S. G. H. de. Marcadores moleculares aplicados no melhoramento genético de bovinos. **Arq. Ciênc. Vet. Zool.** UNIPAR, Umuarama, v. 15, n. 2, p. 161-169, jul./dez. 2012.

PORTAL DO AGRONÉGOCIO. DEP Genômica proporciona aumento da acurácia e acelera o ganho genético na seleção de bovinos. **Biociência**. Publicado em 03/06/2015. Disponível em: <https://www.portaldoagronegocio.com.br/tecnologia/biociencia/noticias/dep-genomica-proporciona-aumento-da-acuracia-e-acelera-o-ganho-genetico-na-selecao-de-bovinos-129423>. Acessado em 16/11/2021.

REZENDE, M.D.V.D.; PEREZ, J.R.H.R. Melhoramento Animal: predição de valores genéticos pelo modelo animal – Blup em bovinos de leite, bovinos de corte, ovinos e suínos. Departamento de Zootecnia, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. **Arch. Vet. Scienc.** 4(1):17-29, 1999. Printed in Brazil.

RIZZO, E.C.A.; NETO, F.R.A.; DIAZ, I.D.P.S.; DIAS, M.M.; COSTA, R.B.; VENTURA, H.T.; OLIVEIRA, H.N.; FALCÃO, A.J.S. Genetic association of productive and reproductive traits with stayability in Nelore cattle: analysis using Bayesian models. **Genetics and Molecular Research** 14 (4): 14956-14966 (2015).

ROCHA, J.C.M.C., TONHATI, H., ALENCAR, M.M., LÔBO, R.B. Componentes de variância para o período de gestação em bovinos de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, n.6, p.784-791, 2005.

SCHENKEL, F.S. MESA REDONDA: PROGRAMAS DE MELHORAMENTO DE BOVINOS DE CORTE. **III Simpósio Nacional de Melhoramento Animal**. 2000.

SILVA, E.V.C.E.; COSTA FILHO, L.C.C.; SOUZA, C.C.D.; OLIVEIRA, C.C.; QUEIROZ, V.L.D.; ZÚCARRI, C.E.S.N. Seleção de touros para reprodução a campo: novas perspectivas. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.39, n.1, p.22-31, jan./mar. 2015.

SILVA, J.A.D.V.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S.; OLIVEIRA, H.N.D. Análise Genética da Habilidade de Permanência em Fêmeas da Raça Nelore. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.3, p.598-604, 2003.

SILVEIRA, J.C.D.; McMANUS, C.; MASCIOLI, A.D.S.; SILVA, L.O.C.D.; SILVEIRA, A.C.D.; GARCIA, J.A.S.; LOUVANDINI, H. Fatores Ambientais e Parâmetros Genéticos para Características Produtivas e Reprodutivas em um Rebanho Nelore no Estado do Mato Grosso do Sul. **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.6, p.1432-1444, 2004.

SOUSA, G.G.T. et al. Características reprodutivas de bovinos da raça Nelore do meio Norte do Brasil. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 21, Ed. 208, Art. 1390, 2012.

SCHMIDT, P.I.; CAMPOS, G.S.; SOUZA, F.R.P.; LÔBO, R.B.; BOLIGON, A.A. Stayability de fêmeas da raça Nelore e correlação genética com o peso adulto. XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. **ZOOTEC 2016**, 2016.

SIQUEIRA, J.B.; GUIMARÃES, J.D.; PINHO, R.O. Relação entre perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas em bovinos de corte: uma revisão. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.37, n.1, p.3-13, jan./mar. 2013. Disponível em: www.cbpa.org.br.

TORRES JÚNIOR, R.A.D.A.; SILVA, L.O.C.; MENEZES, G.R.D.O. NOBRE, P.R.C. **Melhoramento Animal na era das Deps**. Embrapa Gado de Corte. Programa Geneplus-Embrapa. 2013.

VAL, J.E.; FERRAUDO, A.S.; BEZERRA, L.A.F.; CORRADO, M.P.; LÔBO, R.B.; FREITAS, M.A.R.; PANETO, J.C.C. Alternativas para seleção de touros da raça Nelore considerando características múltiplas de importância econômica. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.3, p.705-712, 2008.

VERNEQUE, R.D.S.; MARTINEZ, M.L.; TEODORO, R.L.; PIMENTEL A.A.; FERREIRA, W.J. Avaliação Genética de Touros pelo Modelo Animal, Modelo Touro e Método das Companheiras de Rebanho. **Rev. bras. zootec.**, v.28, n.2, p.304-312, 1999.

VITEZIKA Z.G.; AGUILAR, I.; MISZTAL I.; LEGARRA, A.; Viés na predição genômica em populações sob seleção. **Genet Res (Camb) 2011; 93:** 357–66. doi: 10.1017 / S001667231100022X.

VOZZI, P.A. Análise genético-quantitativa de características de precocidade sexual na raça Nelore. Ribeirão Preto, 2008. 112p. **Tese (doutorado)** - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

YOKOO, M.J.; MAGNABOSCO, C.U.; ROSA, G.J.M.; LÔBO, R.B.; ALBUQUERQUE, L.G. Características reprodutivas e suas associações com outras características de importância econômica na raça Nelore. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.1, p.91-100, 2012.

YOKOO, M.J.; MARCONDES, C.R.; CARDOSO, F.F. THOLON, P. Boas práticas em melhoramento genético de gado de corte. **Documentos 162**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Pecuária Sul Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Embrapa Pecuária Sul Bagé/RS 2019.

ZADRA, L.E.F. Seleção de bovinos e interpretação de DEP (Diferença Esperada na Progenie). **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 9, n. 1, Jan-Jun.2012.



PONTIFÍCA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
 PRO-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO
 INSTITUCIONAL
 Av. Universitária, 10091 São Universitário
 Caixa Postal 601 CEP 74625-610
 Goiânia | Goiás | Brasil
 Fone: (62) 2545.2031 ou 2099 | Fax: (62) 3045.2060
 www.pucgoias.edu.br | prodi@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante: Eduardo Silas Pires Abbadia do Curso de Zootecnia, matrícula 2016.2.0027.0013-7, telefone: (62) 99828-0650 e-mail eduardoabbadia98@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Seleção de Características Reprodutivas em Bovinos de Corte, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área, para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 10/12/2021.

Assinatura do(s) autor(es): Eduardo Silas Pires Abbadia

Nome completo do autor: Eduardo Silas Pires Abbadia

Assinatura do professor-orientador: Rodrigo Zaiden Taveira

Nome completo do professor-orientador: Rodrigo Zaiden Taveira