



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS II – AREIA-PB
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA**

RYAN DE OLIVEIRA GONÇALVES MAIA

**EFEITOS GENÉTICOS E AMBIENTAIS PARA PROBABILIDADE DE PRENHEZ
PRECOCE EM NOVILHAS DA RAÇA NELORE**

**AREIA
2018**

RYAN DE OLIVEIRA GONÇALVES MAIA

**EFEITOS GENÉTICOS E AMBIENTAIS PARA PROBABILIDADE DE PRENHEZ
PRECOCE EM NOVILHAS DA RAÇA NELORE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Colegiado da Coordenação do Curso de
Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção do título de
bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Eli Buzanskas.

**AREIA
2018**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

M217e Maia, Ryan de Oliveira Gonçalves.

Efeitos genéticos e ambientais para probabilidade de
prenhez precoce em novilhas da raça Nelore / Ryan de
Oliveira Gonçalves Maia. - Areia, 2018.
26 f. : il.

Orientação: Marcos Eli Buzanskas.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Estimativa de parâmetros, Melhoramento genético. I.
Buzanskas, Marcos Eli. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

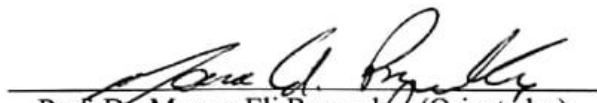
RYAN DE OLIVEIRA GONÇALVES MAIA

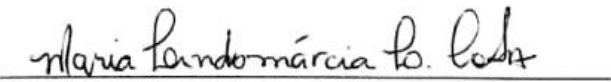
**EFEITOS GENÉTICOS E AMBIENTAIS PARA PROBABILIDADE DE PRENHEZ
PRECOCE EM NOVILHAS DA RAÇA NELORE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada
ao Colegiado da Coordenação em Zootecnia
da Universidade Federal da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
bacharel em Zootecnia.

Aprovado em: 07/12/2018.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Marcos Eli Buzanskas (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)


Prof. Dr. Maria Lindomárcia Leonardo da Costa
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)


Prof. Dr. Luciana Diniz Rola
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Ao meu tio Nelly, vovó Socorro, vovó Zélia (in memoriam), vovô Bráulio e meus pais por acreditarem no meu sonho, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Gratidão! Essa é a palavra que me define no momento.

À Deus e à Nossa Senhora de Aparecida por terem me dado forças e discernimento nessa longa caminhada, além de ter colocado pessoas importantes em minha vida para me ajudar a seguir nessa longa caminhada.

Aos meus pais (Kléber e Roxana) por sempre me dar apoio, independente de distância e dificuldades, e por lutarem a cada dia para que pudesse fazer meu sonho possível, à vovô Jurandyr (in memoriam) que apesar de ter convivido pouco tempo comigo tenho certeza que tem me acompanhado nessa caminhada, à vovó Socorro por todo apoio que me deu desde o início de minha vida, principalmente nas horas de maior dificuldade. Lembro-me bem, quando me levava para caminhar pelas fazendas próximas de sua casa e sempre me contava histórias dos nossos antepassados que viveram no campo, aflorando meu sonho de trabalhar com animais. Aos meus avós paternos (vovô Bráulio e vovó Zélia – in memoriam) que sempre me deram total apoio, sempre mostrando que é através da educação que podemos mudar o mundo.

Ao meu tio Nelly, que sempre será um espelho para mim pela sua luta e determinação e que desde sempre falava que “meu curso” era a Zootecnia e a partir daí foi dado o pontapé inicial para minha jornada nessa linda profissão, à tio Careu (in memoriam) pelos telefonemas de apoio e palavras de conforto que sempre me dava, à minha irmã Duda por toda força que deu em casa, sei que não foi fácil ficar em casa sozinha com mamãe, quando saí de casa ela era apenas uma menina e hoje já é uma mulher, de caráter formado e dando encaminhamento a sua vida. A minha terceira mãe carinhosamente chamada de Didia, que praticamente me viu nascer e trabalhou conosco até meus 14 anos, por todos os conselhos dados e pelo apoio que me deu.

À minha eterna namorada Laís, por estar comigo desde o início de minha caminhada na universidade, por sempre ter me apoiado e incentivado nas decisões mais difíceis e por ter segurado a “barra” no período em que estagiei na Bahia. À minha família alagoana, que foi um presente de Deus, representada por dona Zilma (sogra), seu Cícero (sogro) e o tio Iolando, por todos os conselhos, ensinamentos e pela confiança que sempre me foi dada.

Aos professores do Curso de Zootecnia da UFPB, em especial ao meu orientador, professor Buzanskas, no qual procuro sempre me espelhar, por ser uma pessoa sempre

muito receptiva, tranquila e disponível para ajudar. Que teve uma grande importância na minha formação como profissional e para o desenvolvimento desta pesquisa. Agradeço também à professora Lindomárcia por sempre ter acreditado no meu potencial e ter me acolhido no seu grupo de estudos, ao professor Cauby que desde o início do curso me deu apoio e que posteriormente tive o prazer de cursar uma disciplina sua, onde através dele pude trazer na memória lembranças do meu amado e eterno avô Jurandyr. Ao professor Edilson por todos os conselhos e parcerias e ao professor Gonzaga por ter me indicado para estágio na Agropecuária Jacarezinho.

À seu Leandro, Guga, Leonardo e demais funcionários da UFPB, pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

Aos amigos Guilherme Silva, seu Zé Alves (in memoriam), Tibério e Danilo (vulgo Tôm) que sempre me deram apoio para prosseguir nessa longa caminhada. Ao meu primo Rodrigo por todos os ensinamentos e incentivo, ao meu padraсто Marcelo e “avó torta” dona Lúcia por todo auxílio e ajuda.

À Agropecuária Jacarezinho, representada pelo supervisor de estágio Cesário e pelo capataz seu Nô, por toda paciência, ensinamentos e amizades que me apresentou, além de ter proporcionado a realização de um sonho, que era o estágio fora da universidade e morar numa fazenda. Então, por tudo isso eu agradeço imensamente.

E por fim, à **TURMA PRODÍGIO** e agregados, na qual tenho muito orgulho de ter participado, vocês foram peça fundamental em minha caminhada na Zootecnia. À Ana Cecilia, agradeço todas nossas parcerias, desde nossos estudos noturnos para as provas no dia seguinte, por ter topado a empreitada de comandar o Centro Acadêmico de Zootecnia (CAZ) e pelo companheirismo no nosso estágio realizado na Bahia. À Geni e Rose, por todos os ensinamentos, materiais repassados e auxílio nas horas em que mais precisava. À Thiago, por tudo o que passamos juntos, desde nosso estágio no primeiro período, onde saíamos de casa às 4 da manhã para o setor de bovino, às nossas brincadeiras e distrações nos nossos encontros. À Gabriel e sua família por ter praticamente me adotado, pelos jogos do Flamengo assistidos juntos, pelas brincadeiras, pelos trabalhos apresentados e por ser essa pessoa tão pura. À Igor por ter sido um grande parceiro na apresentação de trabalhos, pela paciência que sempre teve comigo, pelas boas conversas nos momentos mais difíceis e por toda ajuda que me deu durante o decorrer do curso, serei eternamente grato por tudo.

EPÍGRAFE

Eu fico com a pureza das respostas das crianças:
É a vida! É bonita e é bonita!
Viver e não ter a vergonha de ser feliz,
Cantar,
A beleza de ser um eterno aprendiz
Eu sei
Que a vida devia ser bem melhor e será,
Mas isso não impede que eu repita:
É bonita, é bonita e é bonita!
E a vida? E a vida o que é, diga lá, meu irmão?
Ela é a batida de um coração?
Ela é uma doce ilusão?
Mas e a vida? Ela é maravilha ou é sofrimento?
Ela é alegria ou lamento?
O que é? O que é, meu irmão?
Há quem fale que a vida da gente é um nada no mundo,
É uma gota, é um tempo
Que nem dá um segundo,
Há quem fale que é um divino mistério profundo,
É o sopro do criador numa atitude repleta de amor.
Você diz que é luta e prazer,
Ele diz que a vida é viver,
Ela diz que melhor é morrer
Pois amada não é, e o verbo é sofrer.
Eu só sei que confio na moça
E na moça eu ponho a força da fé,
Somos nós que fazemos a vida
Como der, ou puder, ou quiser,
Sempre desejada por mais que esteja errada,
Ninguém quer a morte, só saúde e sorte,
E a pergunta roda, e a cabeça agita.
Fico com a pureza das respostas das crianças:
É a vida! É bonita e é bonita!
É a vida! É bonita e é bonita!

Gonzaguinha (O que é? O que é?)

RESUMO

Características de desempenho reprodutivo de fêmeas são consideradas de elevada importância para a bovinocultura de corte, pois a produtividade das empresas rurais está diretamente ligada ao número de animais nascidos em menor tempo. Logo, animais sexualmente precoces são desejáveis e têm sido o foco de programas de avaliação genética no Brasil. Foram utilizados neste estudo, dados reprodutivos de fêmeas da raça Nelore nascidas entre os anos de 2014 a 2016 e pertencentes à Agropecuária Jacarezinho, localizada em Cotegipe-BA. Assim, os objetivos deste trabalho foram avaliar os efeitos ambientais que atuam na característica de probabilidade de prenhez precoce e utilizar estas informações para estimação de parâmetros genéticos em bovinos da raça Nelore. Foram observados efeitos significativos ($p < 0,05$) para ano de nascimento, mês de nascimento e local de recria que atuam na característica de probabilidade de prenhez precoce. A análise para estimação de parâmetros genéticos não apresentou convergência, pois os dados utilizados são provenientes de uma parcela do total de informações que a propriedade possui para esta característica. Verificou-se a necessidade de ajuste para efeitos ambientais após análise estatística. Futuras análises que considerem bancos de dados com maior conjunto de animais poderão auxiliar no estudo de características associadas à precocidade reprodutiva de fêmeas por meio das estimativas de parâmetros genéticos.

Palavras-Chave: *Bos primigenius indicus*, Estimativas de parâmetros, Melhoramento genético, Reprodução.

ABSTRACT

The reproductive performance of females are considered of high importance for beef cattle, because the productivity of rural enterprises is directly linked to the number of animals born in the shortest time possible. Therefore, sexually precocious animals are desirable and have been the focus of genetic evaluation programs in Brazil. We used reproductive data from Nelore females born between 2014 and 2016 and belonging to the Agropecuária Jacarezinho, located in Cotegipe, Bahia, Brazil. Thus, the objectives of this work were to evaluate the environmental effects that act on the probability of precocious pregnancy and to use this information to estimate genetic parameters in Nelore cattle. Significant effects ($p < 0.05$) were observed for year of birth, month of birth and farm of rearing that act on the probability of precocious pregnancy. The analysis for estimation of genetic parameters did not show convergence, because the data used come from a portion of the total information that the property has for this trait. There was a need for adjustment for environmental effects after statistical analysis. Future analyzes that consider databases with a larger set of animals may assist in the study of traits associated with the reproductive precocity of females through the estimation of genetic parameters.

Keywords: Animal breeding, *Bos primigenius indicus*, Parameter estimation, Reproduction

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1. HISTÓRICO DA RAÇA NELORE	15
2.2. MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS DE CORTE.....	15
2.3. ASPECTOS PRODUTIVOS DE FÊMEAS.....	17
3. METODOLOGIA.....	18
3.1. DESCRIÇÃO DA ÁREA.....	18
3.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5. CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS	24

1. INTRODUÇÃO

A demanda mundial crescente por proteína de origem animal exige maior desenvolvimento do setor de produção de carne bovina para a melhoria dos indicadores de eficiência reprodutiva e produtiva dos rebanhos. O aumento da taxa de desfrute para obtenção de maior retorno econômico é o objetivo da atividade, logo, investimentos em pesquisa e desenvolvimento atuam no sentido de identificar possíveis gargalos e propor soluções que estejam adequadas às necessidades do mercado e dos produtores. Na bovinocultura de corte no Brasil, baixas taxas de prenhez estão associadas a elevados intervalos de parto e baixas taxas de desfrute do rebanho e, conseqüentemente, os custos anuais de manutenção nas propriedades aumentam.

Dentre as características que atuam no desempenho das fêmeas, os intervalos de parto refletem sua capacidade de reconcepção e estão associados à eficiência reprodutiva (BUZANSKAS et al., 2010). A identificação de fêmeas precoces e de elevada assiduidade reprodutiva por meio do diagnóstico de gestação, é uma importante estratégia para selecionar vacas e novilhas mais produtivas e para realizar o descarte de animais que elevam os custos de produção. Estas medidas podem auxiliar na intensificação do processo de seleção e redução do intervalo de gerações, resultando em animais para reposição de maior potencial genético (TERAKADO et al., 2015).

Outra importante característica que avalia a precocidade das fêmeas é a idade ao primeiro parto. No Brasil, a média de idade ao primeiro parto em bovinos de corte é superior a 40 meses, sendo o manejo alimentar inadequado um dos principais fatores que atuam para elevar a quantidade de animais tardios (PEREIRA, 2000). Segundo Fries (1998), para cada 1000 vacas em produção, existem cerca de 800 em fase de recria que ocupam pelo menos a metade da área utilizada pelas vacas em produção. Conseqüentemente, a quantidade de área e custos de manutenção utilizados para a recria de fêmeas apresenta valor considerável para o sistema. Busca-se nesta fase, fêmeas para reposição que alcancem a puberdade e ciclem regularmente antes do início da primeira estação de acasalamento.

A característica de probabilidade de prenhez precoce tem sido estudada como alternativa para identificação de fêmeas precoces, em que é avaliado se a novilha concebeu e permaneceu prenhe até realizado o diagnóstico de gestação, após ter tido a oportunidade de acasalamento (ELER et al., 2004). Esta característica pode ser utilizada como critério de seleção pelos produtores que, ao final do período de estação de monta e diagnóstico de prenhez, irão identificar as fêmeas que obtiveram sucesso e as que falharam (MATTAR et al.,

2007). Foram estudadas diferentes definições para esta característica, sendo elas a probabilidade de prenhez aos 14 (SILVA et al., 2003) e 16 (SILVA; DIAS; ALBUQUERQUE, 2005) meses de idade ou ainda, probabilidade de parto precoce até os 30 meses de idade, em que fêmeas emprenham em idade precoce e devem parir um bezerro vivo (PATERNO et al., 2017).

Diversos fatores podem influenciar as características reprodutivas das fêmeas, dentre eles os efeitos ambientais (umidade, temperatura, estação do ano, disponibilidade de alimento, entre outros) e os genéticos (parentesco e endogamia, sistemas de acasalamento e genes deletérios), tendo consequências na idade à puberdade, nas taxas de prenhez, na ocorrência de partos distócicos, na morbidade e mortalidade de bezerros, nos pesos à desmama, na vida produtiva da fêmea e nos índices de reconcepção, nas taxas ovulatórias e em perdas embrionárias (MCMANUS et al., 2002). Entre os fatores que devem ser levados em consideração para a avaliação do desempenho reprodutivo de fêmeas estão: o peso vivo e condição corporal na estação de monta, os ganhos de peso pré e pós-desmama (PATTERSON et al., 1992).

A utilização do gado zebuino (*Bos primigenius indicus*), oriundo do continente asiático, contribuiu para o desenvolvimento da pecuária devido à sua rusticidade e adaptabilidade às condições climáticas da região tropical, maior resistência a endoparasitas e ectoparasitas e capacidade de aproveitamento de forragens de baixa qualidade nutricional (ALENCAR, 1988; JORGE, 2013). Existem mais de 800 raças de bovinos, que representam aproximadamente 1,4 bilhão de bovinos em todo o mundo. Destas aproximadamente 60 são criadas no Brasil, com destaque para o Nelore, originário da Índia, uma das raças zebuínas mais difundidas no país e presente em praticamente todas as regiões (JORGE, 2013). Estimativas da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2018) indicam que são criados no Brasil aproximadamente 222 milhões de bovinos, sendo 76% destinados à produção de carne e o restante para produção de leite. A contribuição de animais zebuínos no rebanho nacional chega a mais de 80%, representados por animais puros ou cruzados com animais de origem europeia (*Bos primigenius taurus*) (IBGE, 2017).

Assim, os objetivos deste trabalho foram: (i) avaliar conjunto de dados referentes ao desempenho reprodutivo de novilhas e vacas da raça Nelore; (ii) avaliar os efeitos ambientais que atuam na característica probabilidade de prenhez precoce; e (iii) utilizar as informações coletadas durante o período de estágio para estimação de parâmetros genéticos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. HISTÓRICO DA RAÇA NELORE

A criação de bovinos no Brasil coincide praticamente com a época do seu descobrimento e colonização. É provável que o primeiro rebanho zebu estabelecido no Brasil tenha sido o da Fazenda Santa Cruz de propriedade do imperador D. Pedro I, no Rio de Janeiro. As importações direcionadas de zebuínos iniciaram-se a partir de 1870, por iniciativa de criadores dos Estados do Rio de Janeiro e da Bahia. Teófilo de Godoy é citado como o primeiro criador a ir à Índia adquirir zebuínos, em 1893 (LOPES; REZENDE, 1984).

Os animais importados da Índia apresentam adaptabilidade ao clima tropical e superior resistência aos ectoparasitas e endoparasitas (helmintos, mosca do chifre e carrapato), além da adaptabilidade a períodos críticos, onde somente estarão disponíveis forragens de baixo valor nutritivo, visto que, de acordo com o IBGE (2017) o Brasil tem mais de 150 milhões de hectares de pastagens, onde 63% representam pastagens em boas condições, 7% representam pastagens em más condições e 30% são representadas por pastagens nativas. O cupim, ou giba, formado pelo crescimento mais avantajado do músculo romboide, ocorre somente nos zebuínos, cujos animais apresentam couro mais fino e abundante com pelos mais curtos e sedosos, e em geral são mais reativos ou menos dóceis, entre outras características (JOSAHKIAN, 1999).

Em 1962, desembarcou em Fernando de Noronha o navio Cora que passou por oito meses de quarentena com 84 animais da raça Nelore. Esses animais foram importados pelos criadores Rubens de Carvalho, Veríssimo Costa Júnior e Torres Homem Rodrigues da Cunha. Foi nesse lote que vieram os principais reprodutores-base ou genearcas da raça Nelore cujas linhagens apresentaram grandes influências genéticas (MAGNABOSCO et al., 1997).

2.2. MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS DE CORTE

O melhoramento genético animal é a ferramenta que possibilita aos produtores modificar a composição genética da população, por meio da seleção e cruzamentos, para o desenvolvimento de características de interesse econômico, desde que exista variabilidade nas características desejadas. De forma geral, o modelo genético utilizado considera que a expressão observável ou mensurável das características no animal pode ser representada pelo fenótipo (P), sendo este o resultado da soma dos efeitos do genótipo do animal (G) e do ambiente (E). Ainda, é possível avaliar a existência da interação entre o genótipo e ambiente

(G*E), que representa as expressões dos genótipos quando expostos a diferentes condições ambientais (FALCONER; MACKAY, 1996).

São utilizados no melhoramento genético animal métodos estatísticos robustos para a estimação dos parâmetros genéticos para características quantitativas de distribuição contínua, por meio do Método da Máxima Verossimilhança Restrita (PATTERSON; THOMPSON, 1971); para características categóricas ou binárias, por meio de estatística não-paramétrica como a Inferência Bayesiana (GIANOLA, 1982); e para predição do valor genético, por meio do Melhor Preditor Linear Não-Viesado (HENDERSON, 1975). As informações consideradas nestes métodos são as mensurações da característica desejada, o pedigree e os fatores ambientais identificáveis. No entanto, suas aplicações práticas somente foram intensificadas a partir da década de 90, com o desenvolvimento computacional e utilização de processadores de maior desempenho. Devido à necessidade de grandes conjuntos de dados para obtenção de estimativas de maiores acurácias, grande parte dos estudos em melhoramento animal conta com a parceria público-privada, considerando a cooperação de universidades e institutos de pesquisa junto aos produtores e empresas rurais (FERRAZ; ELER, 2010).

Produtores devem estar atentos às necessidades do mercado e, em especial, às mudanças no hábito dos consumidores quanto ao tipo de produto desejado, sua qualidade, seus efeitos sobre o meio ambiente e aos aspectos ligados ao bem-estar animal. Devido ao principal produto da bovinocultura de corte ser a carne, a maior parte dos objetivos de seleção utilizados pelos programas de melhoramento genético visavam o desempenho ponderal dos animais e os critérios de seleção mais comumente utilizados são os pesos à desmama, ao ano, ao sobreano e o ganho de peso entre estas idades (FILHO, 2009).

Diversas características têm sido consideradas pelos programas de avaliação genética, com destaque para aquelas ligadas ao crescimento, reprodutivas, morfológicas, de carcaça e de temperamento (ALENCAR, 2004). Busca-se também aliar ferramentas moleculares à predição do valor genético de futuros reprodutores e matrizes com o objetivo de intensificar a seleção, aumentar as acurácias das predições e diminuir os intervalos de gerações, principalmente em características medidas tardiamente na vida do animal e também para aquelas de difícil mensuração ou de alto custo de obtenção (GODDARD; HAYES; MEUWISSEN, 2010; MEUWISSEN, 2007).

Como forma de garantia de qualidade genética dos rebanhos avaliados, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) implementou o Certificado Especial de Identificação e Produção (CEIP), no ano de 1995, onde pode-se destacar a Agropecuária Jacarezinho como uma das pioneiras em participar desse programa. Este documento certifica

que determinado animal promoverá ganhos reais de produtividade, seja ele reprodutor ou matriz. MAPA (CORRÊA, 2000).

2.3. ASPECTOS PRODUTIVOS DE FÊMEAS

De acordo com Oliveira et al. (2006), a fase de cria, na bovinocultura de corte, corresponde não só à produção de bezerros e bezerras, mas também aos cuidados com as matrizes e reprodutores e a preparação de novilhas e garrotes para reprodução. Esta fase se inicia com o manejo reprodutivo, que compreende a preparação dos animais (touro, vaca e novilha), onde receberão uma alimentação que venha a suprir as exigências da fase de estação de monta, promovendo melhor qualidade dos reprodutores e minimizando os desgastes fisiológicos, e finaliza com o desmame, que ocorre quando a cria tem condições de tornar-se independente da mãe, ou quando a mãe não apresenta mais condições físicas para assegurar o desenvolvimento da cria, se manter e desenvolver uma nova gestação.

Para que um rebanho comercial seja considerado eficiente, o ideal é que cada matriz produza um bezerro de qualidade reconhecida por ano. No entanto, para o estabelecer um intervalo de partos de 12 meses é fundamental considerar a condição corporal dos animais destinados à reprodução, a implantação de um programa nutricional associado ao manejo sanitário da fazenda e o bem-estar dos animais e das pessoas (FILHO, 2015).

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

A utilização de fêmeas com idade de 18 meses para o acasalamento pode ser uma alternativa entre o sistema de primeiro serviço aos 13-15 meses de idade (sistema um ano) e aos 25-26 meses (sistema dois anos). A identificação de fêmeas da raça Nelore que concebam em idades mais jovens é uma das prioridades de alguns programas de seleção e melhoramento da raça Nelore que visam a redução da idade ao primeiro acasalamento (SEMMELMANN; LOBATO; ROCHA, 2001).

3. METODOLOGIA

3.1. DESCRIÇÃO DA ÁREA

O trabalho foi realizado na empresa particular Agropecuária Jacarezinho, especializada em produção e melhoramento genético de bovinos de corte da raça Nelore, localizada no município de Cotegipe, na mesorregião do Oeste baiano, com altitude média de 472 m e precipitação média anual de 776 mm por ano (dados obtidos junto aos administradores da propriedade). A estação chuvosa inicia-se no mês de outubro e segue até meados de abril, com maior concentração entre os meses de novembro, dezembro e janeiro. A propriedade possui área total de cerca de 47 mil hectares, subdividida em retiros (subdivisões). O programa de avaliação genética desenvolvido pela propriedade considera como critérios de seleção características de crescimento, de precocidade sexual e de terminação.

Acompanhou-se o manejo reprodutivo de 3.118 fêmeas nascidas entre os anos de 2014 e 2016, provenientes de três retiros (A, B e C). O diagnóstico de gestação dos animais foi realizado por ultrassonografia, após cerca de 40 dias do término da estação de monta. As fêmeas eram levadas para o curral e diagnosticadas por uma equipe especializada. O diagnóstico das vacas primíparas (nascidas em 2014) foi realizado nos dias 21, 23, 24 e 25 de maio de 2018 no retiro A; o diagnóstico das novilhas (nascidas em 2015) foi realizado nos dias 17 e 18 de maio de 2018, no retiro B; e por fim, as novilhas precoces (nascidas em 2016) foram diagnosticadas no dia 3 e 4 de julho de 2018 no retiro C.

O manejo alimentar era exclusivamente a pasto, com a utilização de suplementação mineral. A estação de monta (EM) foi realizada durante os meses de janeiro a março, com duração média de 60 dias, utilizando-se o reprodutor múltiplo (RM). A fazenda ainda conta com uma estação de monta antecipada (EMa) para identificação de novilhas precoces, que tem como objetivo expor novilhas com média de 16 a 18 meses de idade (neste caso, as nascidas em 2016) em sistema de RM. Não concebendo na EMa, as novilhas tiveram nova oportunidade na EM e, depois desta, caso não emprenhem, foram descartadas.

Os retiros acompanhados apresentavam diferenças quanto ao tipo de cobertura de capim. No retiro “A” a área é predominante em *Andropogon*, porém apresenta uma boa quantidade de piquetes com milheto; no retiro “B” há predominância de áreas com capim *Andropogon*; por fim no retiro “C” a área se subdivide entre *Brachiaria brizanta* cv. Marandu e *Andropogon*. As fêmeas que foram acompanhadas durante o estágio foram divididas em três categorias: nulíparas (nascidas em 2015); nulíparas (nascidas em 2016 e desafiadas); e

primíparas (nascidas em 2014). A primeira e segunda categoria considera animais que ainda não pariram, mas que foram submetidas a uma estação de monta (durante o período de coleta de dados). A diferença entre essas duas categorias é que as fêmeas nulíparas nascidas em 2016 foram submetidas à Ema e, caso tenham prenhez positiva, essas novilhas foram consideradas precoces. As fêmeas primíparas, já foram submetidas a EM e já realizaram o primeiro parto.

3.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A característica em estudo foi a probabilidade de prenhez precoce em fêmeas jovens da raça Nelore. Foram testados os efeitos fixos que poderiam ter influência sobre esta característica categórica em que foi utilizado o teste de Qui-Quadrado por meio do procedimento FREQ do SAS v.9.4. (SAS Institute, Cary, USA). Foram testados os efeitos de ano de nascimento (3 classes – 2014, 2015 e 2016), mês de nascimento (5 classes – janeiro, fevereiro, outubro, novembro e dezembro) e local de recria (3 classes – A, B e C). Os efeitos significativos foram utilizados para formação dos grupos de contemporâneos por meio da concatenação destas informações.

Foi realizada análise da genealogia dos animais por meio do programa CFC v.1.0 (SARGOLZAEI; IWAISAKI; COLLEAU, 2006), com o objetivo de verificar possíveis inconsistências e para estimar os coeficientes de parentesco e endogamia na população. Para a estimação de parâmetros genéticos, foi utilizado o programa thr gibbs1f90 (TSURUTA; MISZTAL, 2006), para análise de variáveis categóricas, por meio de inferência Bayesiana. Foram considerados o total de 2.500.000 interações (número de vezes que as estimativas foram obtidas), 500.000 interações de aquecimento das cadeias (estimativas que são utilizadas para ajustes ao longo das iterações, sendo removidas ao final da análise) e amostragem a cada 500 interações (totalizando 5000 amostras). As variâncias utilizadas *a priori* foram obtidas após levantamento bibliográfico. Foram utilizados os testes de Geweke e de Heidelberger e Welch, por meio do pacote BOA (SMITH, 2007) do programa R, para avaliar a convergência das interações.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 demonstra os dados do diagnóstico de gestação das fêmeas nascidas entre os anos de 2014 a 2016 e avaliadas no ano de 2018. Das 2055 fêmeas nascidas em 2015 e criadas no retiro TJ, 1958 foram avaliadas e 1574 apresentaram prenhez positiva, resultando em taxa de sucesso igual a 80,39%. As novilhas nascidas em 2016, criadas no retiro MP, apresentaram taxa de sucesso de 73,13%, com o total de 268 fêmeas avaliadas e 196 com diagnóstico de prenhez positiva. As fêmeas nascidas no ano de 2014 apresentaram taxa de sucesso de prenhez de aproximadamente 48%, sendo 1150 o número total de fêmeas previsto para diagnóstico, 1148 o número de fêmeas diagnosticadas e 551 o total de fêmeas prenhes.

Oliveira et al. (2013) descrevem que vacas adultas e novilhas apresentam melhores índices de gestação em comparação com fêmeas primíparas, onde as novilhas apresentavam taxa de prenhez acima dos 75%, podendo chegar à 100%; já as primíparas apresentavam uma taxa de prenhez variando de 28% a 90%. Estes resultados corroboram com o baixo desempenho reprodutivo das fêmeas primíparas observado durante o período de avaliação. O baixo desempenho está associado ao desgaste fisiológico pelo qual esses animais passam, pois além de está passando pelo balanço energético negativo essas fêmeas ainda não atingiram seu máximo desenvolvimento (crescimento muscular, desenvolvimento de glândula mamária, entre outros) e ainda entraram no processo de reconcepção.

Tabela 1. Diagnóstico de prenhez de fêmeas da raça Nelore (primíparas e nulíparas), nascidas entre os anos de 2014 a 2016 e avaliadas no ano de 2018.

GM	Retiro	Categoria	Nascimento	NPD	NFD	NFP	NFV	TX (%)
21	A	Primíparas	2014	120	120	88	32	73,33
22	A	Primíparas	2014	118	118	81	37	68,64
23	A	Primíparas	2014	119	119	76	43	63,87
24	A	Primíparas	2014	118	118	88	30	74,58
25	A	Primíparas	2014	120	120	43	77	35,83
26	A	Primíparas	2014	119	119	55	64	46,22
27	A	Primíparas	2014	119	119	36	83	30,25
28	A	Primíparas	2014	119	119	40	79	33,61
29	A	Primíparas	2014	98	97	16	81	16,49
30	A	Primíparas	2014	100	99	28	71	28,28
-	B	Nulíparas	2015	2055	1958	1574	384	80,39
-	C	Nulíparas	2016	268	268	196	72	73,13
Total	-	-	-	3473	3374	2321	1053	-

GM = grupo de manejo, NPD = número previsto para diagnóstico, NFD = número de fêmeas diagnosticadas, NFP = número de fêmeas prenhes, NFV = número de fêmeas vazias, TX = taxa de prenhez.

Outro ponto pertinente foi que os quatro primeiros grupos de manejo da categoria de primíparas (Retiros 21 a 24) apresentaram taxa de prenhez superior aos demais (Retiros de 25 a 30). Observou-se que a EM nos retiros de 21 a 24 ocorreu em meados da estação chuvosa, em que ocorreu maior disponibilidade de forragem, promovendo condições alimentares mais adequadas. Nos demais retiros, as fêmeas entraram na EM no final do período chuvoso, onde existia menor oferta de alimento.

Em comparação com o estudo realizado por Oliveira et al. (2013), as novilhas deste estudo, nascidas em 2015, apresentaram uma diferença negativa de aproximadamente 10% em relação a taxa de prenhez. Esta variação pode ter ocorrido devido a diferenças de ambiente, pois os estudos foram realizados em regiões diferentes (Mato Grosso do Sul e Oeste da Bahia). Porém, a taxa de prenhez de 80,39% (Tabela 1) foi considerada como boa, de acordo com o sistema de produção extensivo que é adotado pela propriedade.

As novilhas que foram desafiadas (EMa) e que nasceram no ano de 2016 apresentaram resultados inferiores às novilhas nascidas em 2015. Por se tratar de fêmeas em fase de desenvolvimento, era esperado que seu desempenho fosse menor em comparação com os animais nascidos em 2015. O resultado observado para taxa de prenhez (73,13%) pode ser considerado como satisfatório e possibilita identificar fêmeas sexualmente precoces que contribuirão para na rentabilidade e eficiência reprodutiva.

O arquivo de dados utilizado neste estudo continha 7173 informações de fêmeas que foram diagnosticadas para prenhez, no entanto, muitas delas já eram fêmeas múltíparas e foram excluídas das análises, restando 3118 animais. Para a probabilidade de prenhez precoce, foram observadas 2084 fêmeas que apresentaram sucesso (70,19%) e as 885 restantes foram computadas como falha (29,81%), totalizando 2969 animais. Paterno et al. (2017) verificaram taxas de sucesso-falha em animais Nelore inferiores ao do presente estudo, iguais a 54,20% e 45,80%, respectivamente. As fêmeas avaliadas eram filhas de 217 reprodutores e 2783 matrizes. Com base na análise de genealogia, o arquivo de dados apresentou o total de cinco gerações, matriz de parentesco contendo 12460 animais, 5497 animais fundadores, parentesco médio igual a 0,0007 e não foram observados acasalamentos endogâmicos.

Após o estudo e definição dos efeitos fixos que atuam sobre a característica de probabilidade de prenhez precoce, foi verificado efeito significativo ($p < 0,05$) para ano de nascimento, mês de nascimento e local de recria. Os efeitos foram concatenados em grupos contemporâneos, definidos como um grupo de indivíduos sujeitos ao mesmo ambiente. Queiroz et al. (2013) verificaram a importância em identificar efeitos de ambiente e aplicar

fatores de correção nas características avaliadas para evitar comparações injustas ou até mesmo incorretas. Paterno et al. (2017) verificaram que os efeitos de ano de nascimento, época de nascimento e fazenda ao nascimento foram significativos ($p < 0,05$) para a probabilidade de parto precoce.

A propriedade em que foi realizado o estágio curricular, na qual foi acompanhado o manejo reprodutivo dos rebanhos, possui grande banco de dados para várias características que são utilizadas para avaliação genética. No entanto, neste trabalho foi utilizada uma pequena parcela referente ao desempenho das fêmeas avaliadas. Após a definição dos efeitos fixos, preparação dos arquivos de dados de fenótipos e de genealogia, realizou-se a estimação de parâmetros genéticos para a probabilidade de prenhez precoce. Os resultados obtidos apresentaram discrepância com a literatura consultada e, após teste de convergência, constatou-se uma possível falha na quantidade de dados utilizados e em decorrência disso, os resultados dessa análise não serão apresentados.

Estudos que consideram a característica de probabilidade de prenhez precoce, assim como variações para sua definição, têm apontado para estimativas de herdabilidade que variam de moderada a alta magnitude. As estimativas de herdabilidade para probabilidade de prenhez precoce obtidas por Silva et al. (2003), Santana et al. (2015) e Silva et al. (2018), avaliada aos 14 meses de idade, foram iguais a $0,73 \pm 0,01$, $0,50 \pm 0,01$ e $0,46$, respectivamente, em bovinos da raça Nelore. Em bovinos da raça Sindi, Oliveira et al. (2017) estimaram herdabilidades para a probabilidade de prenhez aos 15, 19, 23, 27, 31, 35, 39 e 43 meses de idade que foram iguais a $0,34$, $0,41$, $0,45$, $0,41$, $0,37$, $0,32$, $0,32$ e $0,33$, respectivamente. Estes autores indicaram que a característica medida em idades jovens poderá ser considerada como critério de seleção para melhoria da performance reprodutiva em programas de melhoramento genético da raça Sindi. Características alternativas, como a probabilidade de parto aos 30 meses de idade, apresentaram estimativa de herdabilidade igual a $0,35 \pm 0,07$ (PATERNO et al., 2017).

Uma alternativa para seleção de fêmeas precoces seria o estudo da resposta correlacionada com características que apresentem estimativas de herdabilidade de magnitudes elevadas ou que sejam de fácil mensuração. Em estudo com animais Nelore, Santana et al. (2015) verificaram a correlação genética entre a circunferência escrotal medida entre os 400 e 654 dias de idade com a probabilidade de prenhez precoce e obtiveram estimativa igual a $0,48$, indicando que a seleção para perímetro escrotal nos machos acarretaria em ganhos indiretos para a probabilidade de prenhez de suas descendentes. Logo,

o mesmo conjunto de genes de ação aditiva que atuam em uma característica também atua de forma positiva e favorável na segunda.

5. CONCLUSÃO

Foi verificado, após análise estatística, a influência dos efeitos ambientais na característica de probabilidade de prenhez precoce, sendo indicado ajuste para tais efeitos. Embora as estimativas de parâmetros genéticos não tenham apresentado convergência, futuras análises que considerem bancos de dados mais adequados poderão auxiliar no estudo de características de precocidade reprodutiva de fêmeas.

REFERÊNCIAS

- ABREU, U. G. P.; CEZAR, I. M.; TORRES, R. A. Análise bioeconômica da introdução de período de monta em sistemas de produção de rebanhos de cria na região do Brasil Central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1198–1206, 2003.
- ALENCAR, M. M. **Bovino - Raça Canchim: Origem e Desenvolvimento**. Brasília: Embrapa-DMU, 1988.
- ALENCAR, M. M. **Perspectivas para o melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil**. 41th Annual Meeting of the Brazilian Animal Science Society. **Anais...**Campo Grande, Brazil.: 2004
- BUZANSKAS, M. E.; GROSSI, D. A.; BALDI, F.; BARROZO, D.; SILVA, L. O. C.; TORRES JÚNIOR, R. A. A.; MUNARI, D. P.; ALENCAR, M. M. Genetic associations between stayability and reproductive and growth traits in Canchim beef cattle. **Livestock Science**, v. 132, p. 107–112, 2010.
- CONAB. **Indicadores da Agropecuária**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.conab.gov.br>.
- CORRÊA, F. J. C. **Certificado especial de identificação e produção (CEIP) e sua relação com a bovinocultura funcional**II Simpósio Internacional de Produção de Gado de Corte. **Anais...**2000
- ELER, J. P.; SILVA, J. A. I. I. V; EVANS, J. L.; FERRAZ, J. B. S.; DIAS, F.; GOLDEN, B. L. Additive genetic relationships between heifer pregnancy and scrotal circumference in Nellore cattle. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 2519–2527, 2004.
- FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. 4. ed. Essex, England: Pearson Prentice Hall, 1996.
- FERRAZ, J. B. S.; ELER, J. P. Parceria público x privada no desenvolvimento de pesquisa em melhoramento genético animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 216–222, 2010.
- FILHO, A. O. **Produção e manejo de bovinos de corte**. Cuiabá-MT: KCM Editora, 2015.
- FILHO, K. E. Evolução do melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. **Revista Ceres**, v. 56, n. 5, p. 620–626, 2009.
- FRIES, L. . Genética de gado de corte orientada para lucratividade. In: LOBATO, J.F.P., BARCELLOS, J.O.J., KESSLER, A. M. (Ed.). . **Produção de bovinos de corte**. 1. ed. Porto Alegre: EDI-PUCRS, 1998. p. 193–234.
- GIANOLA, D. Theory and Analysis of Threshold Characters. **Journal of Animal Science**, v. 54, p. 1079–1092, 1982.

GODDARD, M. E.; HAYES, B. J.; MEUWISSEN, T. H. E. Genomic selection in livestock populations. **Genetics research**, v. 92, p. 413–21, 2010.

HENDERSON, C. R. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model. **International Biometric Society**, v. 31, n. 2, p. 423–447, 1975.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em:

<https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html>.

JORGE, W. A genômica bovina - origem e evolução de taurinos e zebuínos. **Revista Veterinária de Zootecnia**, v. 20, n. 2, p. 217–237, 2013.

JOSAHKIAN, L. A. **Associação Brasileira de Criadores de Zebu, uma empresa de genética tropical** II Simpósio de Produção de Gado de Corte. **Anais...**1999

LOPES, M. A. B.; REZENDE, E. M. M. **ABCZ: 50 anos de história e estórias**. Uberaba, MG: Rotal, 1984.

MAGNABOSCO, C. U.; T., C. C. M.; TROVO, J. B. F.; MARIANTE, A. S.; LÔBO, R. B.; JOSAHKIAN, L. A. **Catálogo de linhagens do germoplasma zebuino: raça Nelore**. Brasília: Embrapa-Cenargen, 1997.

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

MATTAR, M.; MEIRELLES, S. L.; OLIVEIRA, J. A.; ESPASANDIN, A. C.; QUEIROZ, S. A. Fatores genéticos e ambientais sobre a probabilidade de prenhez precoce em bovinos Caracu. **Ciência Rural**, v. 37, n. 5, p. 1405–1410, 2007.

MCMANUS, C.; SAUERESSIG, M. G.; FALCÃO, R. A.; SERRANO, G.; MARCELINO, K. R. A.; PALUDO, G. R. Componentes Reprodutivos e Produtivos no Rebanho de Corte da Embrapa Cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 648–657, 2002.

MEUWISSEN, T. Genomic selection: marker assisted selection on a genome wide scale. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 124, n. 6, p. 321–322, 2007.

OLIVEIRA, N. M. DE; ABREU, U. G. P.; ROSA, A. DO N.; REZENDE, M. P. G. DE. **Diagnóstico de gestação de fêmeas nelore de diferentes categorias criadas extensivamente no ecótono Cerrado/Pantanal, Aquidauana/MS**^o Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal. **Anais...**2013

OLIVEIRA, L. T.; BONAFÉ, C. M.; SILVA, F. F.; VENTURA, H. T.; OLIVEIRA, H. R.; MENEZES, G. R.; RESENDE, M. D. V.; VIANA, J. M. S. Bayesian random regression threshold models for genetic evaluation of pregnancy probability in Red Sindhi heifers. **Livestock Science**, v. 202, p. 166–170, 2017.

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

PATERNIO, F. M.; BUZANSKAS, M. E.; KOURY FILHO, W.; LÔBO, R. B.; QUEIROZ, S. A. Genetic analysis of visual assessment and body weight traits and their relationships with reproductive traits in Nellore cattle. **The Journal of Agricultural Science**, v. 155, n. 4, p. 679–687, 2017.

PATTERSON, D. J.; PERRY, R. C.; KIRACOFÉ, G. H.; BELLOWS, R. A.; STAIGMILLE, R. R. B.; CORAH, L. R. Management considerations in heifer development and puberty. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 2, p. 4018–4035, 1992.

PATTERSON, H. D.; THOMPSON, R. Recovery of Inter-Block Information when Block Sizes are Unequal. **Biometrika**, v. 58, n. 3, p. 545–554, 1971.

PEREIRA, J. C. C. Contribuição genética do zebu na pecuária bovina do Brasil. **Informe Agropecuário**, v. 21, n. 205, p. 30–38, 2000.

QUEIROZ, S. A.; OLIVEIRA, J. A.; COSTA, G. Z.; FRIES, L. A. Efeitos ambientais e genéticos sobre escores visuais e ganho em peso ao sobreano de bovinos Brangus. **Archivos de Zootecnia**, v. 62, n. 237, p. 111–121, 2013.

SANTANA, M. L.; ELER, J. P.; BIGNARDI, A. B.; FERRAZ, J. B. S. Two-trait random regression model to estimate the genetic association of scrotal circumference with female reproductive performance in Nelore cattle. **Theriogenology**, v. 83, n. 9, p. 1534–1540, 2015.

SARGOLZAEI, M.; IWAISAKI, H.; COLLEAU, J. **CFC: A Tool for Monitoring Genetic Diversity**. 8th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production. **Anais...** 2006

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

SILVA, B. C. A.; ELER, J. P.; SANTANA, M. L.; MATTOS, E. C.; MENEZES, I. R.; FERRAZ, J. B. S. Genetic association between mature weight and early growth and heifer pregnancy traits in Nellore cattle. **Livestock Science**, v. 211, p. 61–65, 2018.

SILVA, J. A. I. V.; MELIS, M. H. VAN; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Estimativa de Parâmetros Genéticos para Probabilidade de Prenhez aos 14 Meses e Altura na Garupa em Bovinos da Raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1141–1146, 2003.

SILVA, J. A. I. V.; DIAS, L. T.; ALBUQUERQUE, L. G. Estudo Genético da Precocidade Sexual de Novilhas em um Rebanho Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1568–1572, 2005.

SMITH, B. J. **boa: An R Package for MCMC Output Convergence Assessment and Posterior**

Inference. **Journal of Statistical Software**, v. 21, p. 1–37, 2007.

TERAKADO, A. P. N.; PEREIRA, M. C.; YOKOO, M. J.; ALBUQUERQUE, L. G. Evaluation of productivity of sexually precocious Nelore heifers. **Animal**, v. 9, n. 6, p. 938–943, 2015.

TSURUTA, S.; MISZTAL, I. **THRGIBBS1F90 for estimation of variance components with threshold-linear model** 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. **Anais...** Belo Horizonte, MG, Brasil: 2006

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