

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

MAYARA GABRIELA GREGOL ZYGER

DESEMPENHO PONDERAL, MEDIDAS CORPORAIS E ÍNDICES
REPRODUTIVOS DE NOVILHAS PURUNÃ E DE SEUS GRUPOS GENÉTICOS DE
ORIGEM

PONTA GROSSA

2017

MAYARA GABRIELA GREGOL ZYGER

DESEMPENHO PONDERAL, MEDIDAS CORPORAIS E ÍNDICES
REPRODUTIVOS DE NOVILHAS PURUNÃ E DE SEUS GRUPOS GENÉTICOS DE
ORIGEM

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado como requisito para aprovação
na disciplina de Orientação de Trabalho de
Conclusão de Curso na Universidade
Estadual de Ponta Grossa, Área de
Zootecnia.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Luciana Silva Leal
Co-orientador: Dr. José Luis Moletta

PONTA GROSSA

2017

Dedico aos meus familiares, em especial meu esposo.

AGRADECIMENTO

A Deus, por sua infinita sabedoria e bondade de ter me colocado no curso de Zootecnia, alinhando seu propósito em todos os momentos de minha vida.

À minha família, que esteve presente em cada fase, me incentivando.

Ao meu esposo, que desde o primeiro momento esteve presente, me incentivando, auxiliando, até mesmo na coleta de dados, dedicando-se e sendo meu alicerce em todos os momentos.

À Prof^ª Dr^ª Luciana da Silva Leal, por me doar paciência, conhecimento e amizade. Por ter me auxiliado na iniciação científica no IAPAR. Obrigada pela dedicação e carinho.

Ao Prof. Dr. José Luis Moletta por todo auxílio, explicações, atenção, paciência.

Ao Prof. Christiano Justus Neto pelo conhecimento, ensinamento, e momentos de distração.

À minha amiga Evelyn, companheira de experimentos, e de trabalho. Às minhas amigas de graduação, Charlise Primieri, amizade desde o primeiro dia de aula e Francielli Sieklicki amizade conquistada ao longo do tempo, mais um presente da Zootecnia que irei guardar por toda a vida, pois estiveram ao meu lado e me apoiaram.

Ao IAPAR, que cedeu o espaço para eu aprender os maiores ensinamentos da faculdade, à equipe do IAPAR que me acolheu tão bem, fazendo dos dias de trabalho muito felizes.

Ao IAPAR e a Fundação Araucária, que me proporcionaram a bolsa de iniciação científica.

E à todos que de alguma forma me auxiliaram nessa conquista.

RESUMO

Estudou-se desempenho ponderal, características corporais e índices reprodutivos de novilhas durante a estação de monta (EM - agosto a novembro de 2012, 2015 e 2016). O experimento foi conduzido na Fazenda Modelo do IAPAR. Foram avaliados 223 animais, com idade entre 22 e 25 meses, divididos nos grupos: puros de pequeno porte (PUROP, n=19, Angus e Canchim); puros de grande porte (PUROG, n=30, Charolês e Caracu); bimestiços de pequeno porte (BIMP, n=20, Angus*Canchim); bimestiços de grande porte (BIMG, n=34, Charolês*Caracu) e quadrimestiços (QUAD, n=120, Purunã). As variáveis avaliadas foram: peso corporal (PC, kg), ganho médio diário (GMD, $\text{kg}^{-1} \text{ animal}^{-1} \text{ dia}$), altura de cernelha e garupa (cm), comprimento de carcaça (cm), diâmetros pélvicos externos (cm): biilíaco, bisquiático e ilioisquiático e área pélvica (cm^2). Os dados foram analisados pelo SAS e as médias foram comparadas pelo teste t de Student Newman Keuls ($P < 0,05$). Os PC no início e final da EM foram superiores nos grupos genéticos PUROG e BIMP. O grupo com menor GMD do nascimento à EM foi o QUAD, assemelhando-se ao PUROP. Os animais BIMG apresentaram, de forma geral, as maiores medidas corporais e as fêmeas Purunã as menores. Todas as medidas pélvicas foram semelhantes entre os grupos. A taxa de prenhez (TP) foi similar: PUROP (78,90%), PUROG (76,60%), BIMP (90,00%), BIMG (88,20%) e QUAD (79,00%). As novilhas Purunã alcançaram a menor idade à primeira inseminação. Não se verifica efeito do desempenho ponderal e das medidas corporais na TP. As novilhas Purunã são mais precoces à primeira inseminação.

Palavras chaves: Bovino. Estação de monta. Grupos genéticos. Precocidade.

ABSTRACT

The weight performance, body features and reproductive indexes of heifers during the breeding season (BS - august to november 2012, 2015 and 2016) were studied. The experiment was conducted at IAPAR's Model Farm. Two hundred and twenty three animals, aged between 22 and 25 months, were divided into the groups: small purebreds (SPURE, n=19, Angus and Canchim); large purebreds (LPURE, n=30, Charolais and Caracu); and two crossbreds consisting of both small (SCROSS, n=20, Angus*Canchim) and large purebreds (LCROSS, n=34, Charolais*Caracu); and four crossbreds (PURU, n=120, Purunã). The variables evaluated were: body weight (BW, kg), average weight gain (AWG, kg-1 animal-1 day), withers and rump heights (cm), carcass length (cm), external pelvic diameters: bi-iliac, bi-ischial and iliac-ischial and pelvic area (cm²). The data were analyzed by SAS and the means were compared by Student-Newman-Keulstest (P<0.05). The BW at the beginning and at the end of BS were higher in the LPURE and SCROSS groups. The AWG from birth to BS was smaller in the PURU group, resembling the SPURE group. The LCROSS animals presented, in general, the largest averages of body features and the Purunã females presented the smallest. All pelvic measurements were similar among the groups. The pregnancy rate (PR) was similar: SPURE (78.90%), LPURE (76.60%), SCROSS (90.00%), LCROSS (88.20%) and PURU (79.00%). The Purunã heifers reached the lowest age for the first insemination. There is no effect of the weigh performance and the body features on PR. Purunã heifers have the youn gest insemination age.

Keywords: Bovine. Breeding season. Genetic groups. Precocity.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Médias das características de desempenho ponderal de novilhas Purunã e de seus grupos genéticos de origem.....	16
Tabela 2-Médias das características corporais de novilhas Purunã e de seus grupos genéticos de origem.....	18
Tabela 3-Médias dos índices reprodutivos de novilhas Purunã e de seus grupos genéticos de origem.....	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ab - Aberdeen Angus.

AC- altura de cernelha.

AG - altura de garupa.

AP - área pélvica.

Ca - Caracu.

Ch - Charolês.

Cn - Canchim.

BIMG - bimestiços de grande porte.

BIMP - bimestiços de pequeno porte.

BIILIO– diâmetro biilíaco externo.

BIISQ– diâmetro biisquiático externo.

CC - comprimento de carcaça.

ECC - escore de condição corporal.

GMDM - ganho médio diário na estação de monta.

GMDND - ganho médio diário do nascimento ao desmame.

GMDNEM - ganho médio diário do nascimento à estação de monta.

ILIOISQ –diâmetro ilioisquiático externo.

IPRIMIA - idade à primeira inseminação artificial.

NIA - número de inseminação artificial.

PD - peso ao desmame.

PDG - peso no diagnóstico de gestação.

PFEM - peso no final da estação de monta.

PIEM - peso no início da estação de monta.

PN- peso ao nascer.

PUROG - puro de grande porte.

PUROP - puro de pequeno porte.

QUAD - quadrimestiços.

TP - taxa de prenhez.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 MATERIALE MÉTODOS	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4 CONCLUSÕES	21
5 REFERENCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

Segundo a ONU (2015), a previsão é que a população mundial alcançará 8,5 bilhões de pessoas em 2030, imprimindo um ritmo acelerado de crescimento; diante disto, gera-se a obrigação de uma demanda de alimentos maior para suprir as necessidades da população. A consequência é a adoção de novas tecnologias que possibilitem uma maior produtividade para atender o consumo futuro de alimentos.

Um dos nutrientes que não pode faltar na dieta dos seres humanos é a proteína. Esse nutriente tem extrema importância para o organismo, sendo necessário o seu consumo em medidas ideais para o perfeito funcionamento do corpo humano, pois fornece material tanto para a construção como para a manutenção de todos os órgãos e tecidos, além de participar da formação de hormônios, enzimas e anticorpos (MORATOYA et al., 2013). Além das proteínas, a carne também compõe excelente fonte de ferro, zinco e vitaminas do complexo B. Os alimentos de origem animal apresentam maior valor nutricional quando comparados aos alimentos de origem vegetal (AGUIAR; CORÓ; PEDRÃO, 2005).

A pecuária de corte nacional possui um lugar de destaque frente à produção animal, pois vem assumindo uma posição de liderança no mercado mundial de carnes. Hoje, o maior rebanho comercial do mundo é do Brasil, e o país se destaca por ser o segundo maior produtor mundial de carne bovina atingindo, no ano de 2016, 16,3% da produção global (IBGE, 2016).

Para acatar as perspectivas da demanda da população por produtos cárneos, métodos que reduzam o número de animais em recria e o tempo de duração desta fase tornam-se fundamentais para o desenvolvimento de uma bovinocultura de corte com menor ciclo de produção. Portanto, a intensificação da produção de gado de corte provoca antecipação da concepção, do crescimento e da terminação dos bovinos, promovendo o abate em idade cada vez mais precoce (HOFFMANN et al., 2014).

Os componentes ambientais e genéticos devem ser considerados para se alcançar uma maior eficiência em um sistema intensificado de produção de carne bovina, sendo que os componentes genéticos dependem dos componentes ambientais para sua manifestação (BIFFANI, 1999; RESTLE et al., 1999).

A pecuária de corte no Brasil foi marcada por grandes transformações, estas

resultantes principalmente da utilização de técnicas modernas de produção, da utilização dos cruzamentos e de uma estabilização da economia, que permitiram ganhos de volume e produtividade ao setor e posicionou o Brasil em condição de destaque como um bom produtor de carne bovina (LUCHIARI FILHO, 2006).

Quando se fala em eficiência produtiva, a reprodução é um dos elementos imprescindíveis (ELER et al. 2012). Conceitos simples como a adoção de uma estação reprodutiva beneficiam o manejo, permitindo maiores rendimentos no uso dos animais (PEREIRA et al., 2009). Os produtores necessitam de algumas práticas simples de manejo, como o controle zootécnico e gestão do rebanho, atenção com a reprodução, monta controlada, além de práticas de manejo de solo e pastagens (RAMOS et al., 2009).

De acordo com Van Melis et al. (2010), o lucro obtido pelos produtores de gado de corte é diretamente influenciado pelas características reprodutivas, que definem a quantidade de produtos que pode ser disponibilizada no mercado e afetam o intervalo de gerações e a intensidade de seleção. Portanto, para que seja competente e eficiente, a pecuária de corte depende obrigatoriamente da produção de bezerros. Assim, o desempenho reprodutivo de novilhas tem extrema importância, principalmente no tributo de melhoria genética do rebanho (SÁ FILHO et al., 2008).

Segundo Pereira (2008), a expressão “eficiência reprodutiva” possui significado abrangente e de difícil caracterização, porque se relaciona com todas as fases da vida do animal, desde sua fecundação até o nascimento e a morte. Nas fêmeas, a eficiência reprodutiva compreende os seguintes eventos: puberdade, ovulação, regularidade de ciclos estrais, idade à primeira concepção e primeiro parto, período de serviço (do parto até o início de nova gestação), intervalo entre partos, número de crias produzidas ao longo da vida útil, longevidade, facilidade de parição, entre outros (TANAKA, 2010).

Para aprimorar o desempenho reprodutivo de um rebanho, é necessário adiantar a idade em que as novilhas entram em reprodução, permitindo o nascimento de um maior número de bezerros na vida produtiva destas fêmeas (ABUD, 2011).

Dentre os principais fatores relacionados com a eficiência reprodutiva, citam-se as idades à puberdade e ao primeiro parto, uma vez que originam o início da vida reprodutiva e produtiva do animal. A idade à puberdade apresenta um efeito direto

nos custos dos sistemas de produção e também é importante para programas de melhoramento genético (MAGALHÃES, 2010).

A puberdade das fêmeas é influenciada por hormônios, clima, manejo, e também há o efeito das raças. Em fêmeas *Bostaurustaurus* a puberdade pode ser atingida de 10 a 13 meses de idade, quando criadas em clima temperado e com nutrição adequada (HERRING, 2014 apud DIAS, 2016). Em fêmeas zebuínas, a idade à puberdade varia de 16 a 40 meses (DAY; NOGUEIRA, 2013). Contudo, em geral, o gado zebuino atinge a puberdade de seis a 12 meses mais tarde que os *Bostaurustaurus* (SARTORI et al., 2010).

A redução da idade ao primeiro acasalamento melhora a eficiência reprodutiva, em função da maior pressão de seleção, escolha precoce das melhores matrizes e também diminuição do intervalo entre gerações, possibilitando um retorno mais rápido do investimento realizado no rebanho (VAZ et al. 2012).

Em contrapartida, a elevada idade ao primeiro parto, junto com o intervalo entre partos longo, são responsáveis pelo baixo desempenho dos rebanhos bovinos no país (BORGES et al., 2015). Para diminuir a ocorrência desse problema, as novilhas devem ter uma concepção adequada durante sua primeira estação reprodutiva, portanto a maioria das novilhas deve estar ciclando regularmente já ao início da estação. Como a nutrição tem efeito decisivo, a obtenção do peso crítico é a medida prioritária para o sucesso reprodutivo (LOBATO, 1997).

O melhoramento genético em rebanhos bovinos, fundamentado na seleção de indivíduos com maior desenvolvimento ponderal, rendimento de carcaça, capacidade de conversão alimentar, habilidade materna, fertilidade e precocidade sexual, possibilita o aumento da produtividade de carne. Assim, a eficiente disseminação do material genético melhorado proporciona maior retorno econômico para a atividade (SÁ FILHO et al., 2008).

As características utilizadas como critério de seleção para alcançar a melhoria genética em bovinos de corte no Brasil são, principalmente, as de crescimento. A seleção de peculiaridades reprodutivas diretamente ligadas à precocidade e à fertilidade sexual não são simples, pois apresenta dificuldades desde o momento da coleta de dados até a análise estatística. Características reprodutivas distintas, como idade à puberdade, idade à primeira cria, prenhez de novilhas, entre outras, têm sido utilizadas com a finalidade de otimizar as performances reprodutivas das fêmeas, porém, ainda não existe consenso quanto à

mais adequada (SILVA et al., 2005).

A seleção para precocidade sexual é uma das ferramentas que os pecuaristas têm à disposição para incrementar a eficiência do rebanho. Esse critério de seleção é amplamente estudado resultando no surgimento de novas abordagens que podem ser empregadas para diminuir a idade à primeira concepção de novilhas (TANAKA 2010).

Brumatti et al. (2011) verificaram que as características reprodutivas foram de quatro a 13 vezes mais importantes economicamente do que as características de crescimento, porém, para um maior agregado de informações, pode-se estudar ambas características.

Ferreira et al. (2013) obtiveram uma relação positiva entre taxa de concepção e o escore de condição corporal (ECC) em vacas Nelore, sendo que um baixo ECC pode afetar o desempenho reprodutivo das vacas.

O estudo do tamanho corporal adequado para bovinos de corte destaca-se devido à sua relação com os requerimentos de manutenção e de produção que influenciam o tempo de maturidade fisiológica de alguns acontecimentos como a puberdade; refletindo no retorno econômico da atividade (ROCHA et al, 2003).

Novilhas de maior estrutura necessitam de taxas de ganho diário de peso superiores para alcançarem o peso ótimo na puberdade do que novilhas de menor estrutura. Numa situação de menor disponibilidade de nutrientes, as novilhas menores podem atingir a puberdade mais facilmente do que as de maior porte (BARCELLOS et al., 2001).

Várias medidas são utilizadas na avaliação do tamanho corporal, dentre as quais o comprimento corporal, a altura da cernelha e a altura da garupa. Tratam-se de medidas que estão associadas ao peso corporal e ao perímetro torácico, podendo definir animais quanto ao tamanho, às exigências nutricionais e à maturidade fisiológica (ROCHA et al., 2003).

De acordo com o NRC (1996), as novilhas tanto *Bos taurus taurus* quanto as *Bos taurus indicus* necessitam possuir no mínimo 60 a 65% do peso vivo adulto para alcançar a puberdade e poder conceber. Contudo, de acordo com Rocha et al. (2003), o peso corporal não deve ser avaliado individualmente, mas sim em conjunto com outra medida linear de tamanho corporal, como por exemplo a altura da garupa, para resultados mais confiáveis na determinação do tamanho à maturidade, uma vez que o peso pode apresentar variações. A altura da garupa é de fácil mensuração e

menos suscetível às interferências do meio ambiente (PEREIRA, 2010).

Estudos demonstraram a existência de associação genética entre o peso e a altura da garupa (SILVA et al., 2003). Com isso, a seleção apenas para o peso, em longo prazo, pode resultar na produção de animais mais altos, que em determinados ambientes podem ser mais tardios e menos eficientes (PEREIRA, 2010).

Freneau et al. (2007), ao estudarem medidas corporais, peso vivo e ECC de fêmeas da raça Nelore, verificaram que o perímetro torácico está correlacionado com as medidas de garupa, e relacionaram tais características com a facilidade ao parto das fêmeas, pois a área pélvica era maior. Ou seja, medidas externas ísquio-ilíacas, como comprimento e largura, estão assim correlacionadas com medidas tanto de tamanho quanto de peso corporal.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi estudar o desempenho ponderal e as características corporais de novilhas Purunã e de suas raças de origem, com 22 a 25 meses de idade, e suas relações com os índices reprodutivos no acasalamento, para obter a padronização das características dos animais Purunã.

2 MATERIALE MÉTODOS

O experimento está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), registrado no protocolo nº 05/2012 desta Comissão.

O experimento foi realizado na Estação Experimental da Fazenda Modelo do IAPAR, localizada no município de Ponta Grossa/PR (latitude: 25°07'22" S; longitude: 50°03'01" W e altitude de 953 m). Conforme a classificação de Köppen, as chuvas são mais escassas no outono e mais frequentes no período da primavera/verão e o clima se enquadra como temperado sem estação seca, com temperatura média anual de 17,6°C, média das máximas de 24,3°C e média das mínimas de 8,5°C (IAPAR, 2009). A precipitação média é entre 1.400 e 1.600 mm anuais, distribuída ao longo do ano, com leve declínio nos meses de abril a agosto.

O rebanho Purunã é formado a partir de quatro populações mestiças existentes na Fazenda Modelo que são oriundas dos trabalhos de avaliação dos cruzamentos alternados entre as raças Charolês (Ch) e Caracu (Ca) e entre as raças Canchim (Cn) e Aberdeen Angus (Ab). Essas quatro populações são: mestiço Ch x Ca,

filhas de touro Charolês; mestiço Ca x Ch, filhas de touro Caracu; mestiço Cn x Ab, filhas de touro Canchim e mestiço Ab x Cn, filhas de touro Aberdeen Angus.

Neste experimento, as novilhas foram agrupadas em cinco grupos genéticos: puras que dão origem à raça Purunã, sendo divididas em pequeno (**PUROP**: Cn e Ab) e grande porte (**PUROG**: Ch e Ca); novilhas bimestiças, sendo divididas em pequeno (**BIMP**: Cn x Ab) e grande porte (**BIMG**: Ch x Ca) e novilhas quadrimestiças (**QUAD**: novilhas da raça Purunã).

O período experimental se estendeu de 20 de agosto a 20 de fevereiro dos anos de 2012, 2015 e 2016. Foram utilizadas 120 novilhas da raça Purunã e 103 animais de outros grupos genéticos (PUROP- n=19; PUROG- n=30; BIMP- n=20 e BIMG- n=34), totalizando 223 animais nas 3 estações de monta avaliadas, com idade variando de 22 a 25 meses e peso médio de 391,54 kg no início do experimento.

O manejo geral dos animais experimentais não foi modificado em relação à rotina da propriedade, ou seja, os animais foram mantidos em pastagens anuais de aveia (*Avena sativa L.*) e azevém (*Lolium multiflorum Lam*). Em setembro, tiveram acesso às pastagens de hemárrhia (*Hemarthria altissima*) até o final da estação de monta (EM), sendo disponibilizado sal mineral em todo o período. A água foi oferecida *ad libitum*.

Além do mais, os animais receberam tratamento para combate a endo e ectoparasitas, conforme avaliação do grau de infestação e receberam vacinação obrigatória contra febre aftosa, raiva e brucelose, na época adequada para cada imunização.

A EM teve início dia 15 de agosto e término no dia 1^o de dezembro de cada ano estudado (2012, 2015 e 2016). Os animais foram pesados no início (PIEM) e no final da EM (PFEM). Além desses períodos, foram considerados os pesos ao nascimento (PN), à desmama (PD) e no dia do diagnóstico de gestação (PDG). Todas as pesagens dos animais foram realizadas após jejum prévio de sólidos e líquidos de 18 horas, com o auxílio da balança eletrônica da marca Tru test[®].

O ganho médio diário dos animais (GMD, kg animal⁻¹ dia⁻¹) foi obtido periodicamente pela diferença entre o peso final e inicial dos animais, dividido pelo número de dias transcorridos entre as pesagens. Os períodos analisados foram: GMDND: Ganho médio diário do nascimento ao desmame; GMDNEM: Ganho médio diário do nascimento à estação de monta; GMDEM: Ganho médio diário durante a estação de monta.

As medidas corporais obtidas no início da EM foram: altura de cernelha (AC, cm) e garupa (AG, cm), comprimento de carcaça (CC, cm), medidas dos diâmetros pélvicos externos: biilíaco externo (BIILIO, cm), bisquiático externo (BIISQ, cm), ilioisquiático externo (ILIOISQ, cm) e área pélvica (AP, cm²).

As medidas de AG e AC foram realizadas através de um hipômetro, sendo cada uma no ponto mais alto de sua região até o solo, ajustando todos os membros do animal ao chão, mantendo a postura deste.

Com o auxílio de uma fita métrica dotada de graduação métrica decimal, foi mensurado o CC, além das medidas quanto aos diâmetros pélvicos externos: BIILIO, tomado entre as extremidades laterais das tuberosidades coxais direita e esquerda; BIISQ, tomado entre as extremidades laterais das tuberosidades isquiáticas direita e esquerda; e ILIOISQ, tomado entre as extremidades laterais das tuberosidades coxal e isquiática. A AP das fêmeas foi obtida pela equação: $(((BIISQ+BIILIO)/2)*ILIOISQ)*100$.

Foi utilizada a inseminação artificial para a fertilização das novilhas, após 12 horas da observação visual do cio, com sêmen de fertilidade comprovada. Sessenta dias após o final da estação reprodutiva (01 de fevereiro de 2012, 2015 e 2016) foi realizado o diagnóstico de gestação de todas as novilhas, através de ultrassonografia, com transdutor linear de 5 MHz acoplado ao ultrassom Aloka 500.

Para o estudo dos índices reprodutivos das novilhas Purunã e de seus grupos genéticos de formação, avaliou-se as seguintes variáveis: número de inseminação artificial (NIA), idade à primeira inseminação artificial (IPRIMIA, dias) e taxa de prenhez (TP, %).

Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, de acordo com os grupos genéticos. O programa estatístico empregado foi o SAS (SAS, 2004). Todas as variáveis foram analisadas pelo GLM, por meio do procedimento GENMOD e as médias foram comparadas entre si pelo teste t de Student Newman Keuls, a 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes às características relacionadas ao desempenho produtivo de novilhas Purunã e de seus grupos genéticos de formação estão dispostos na tabela 1. Observou-se que o PN foi superior nos animais dos grupos

genéticos bimestiços (BIMG- 40,97 kg e BIMP - 39,60 kg), confirmando que o efeito da heterose manifesta maior vigor geral, pois o PN dos animais bimestiços foi superior ao das raças incluídas no cruzamento. Restle et al. (1999) também verificaram que as médias do peso das novilhas F1 foram superiores às médias das puras em todas as idades avaliadas, com a heterose variando entre 12,8 e 14,6%.

TABELA 1- Médias das características de desempenho ponderal de novilhas Purunã e de seus grupos genéticos de origem

Variáveis	BIMG	BIMP	PUROG	PUROP	QUAD
PN (kg)	40,97 A	39,60 A	37,00 B	37,63 AB	37,87 AB*
GMDND (kg animal ⁻¹ dia ⁻¹)	0,72	0,72	0,70	0,65	0,71
PD (kg)	197,88	201,55	195,63	191,42	190,76
GMDNEM (kg animal ⁻¹ dia ⁻¹)	0,44B	0,50 A	0,50 A	0,47 AB	0,45 B
PIEM (kg)	370,00 B	415,75 A	418,03 A	385,95 AB	367,98 B
GMDEM (kg animal ⁻¹ dia ⁻¹)	0,18	0,13	0,20	0,19	0,22
PFEM (kg)	391,15 B	432,84 A	443,46 A	409,05 AB	395,29 B
PDG (kg)	419,85 C	451,60 B	483,27 A	447,53 BC	424,39 BC

Fonte: A autora.

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferença entre as médias (P<0,05).

PN: Peso ao nascer; GMDND: Ganho médio diário do nascimento ao desmame; PD: Peso ao desmame; GMDNEM: Ganho médio diário do nascimento a estação de monta; PIEM: Peso no início da estação de monta; GMDEM: Ganho médio diário durante a estação de monta; PFEM: Peso no final da estação de monta; PDG: Peso no diagnóstico de gestação.

O estudo das características reprodutivas é muito importante, porém na prática, o peso corporal ou a taxa de crescimento em idades jovens ainda são os critérios de seleção mais utilizados pelos criadores de bovinos destinados ao corte no Brasil (BALDI et al., 2008).

Estudos que analisaram a variável PN de novilhas puras das raças Caracu e Charolês encontraram valores de 32,20 kg (PEREIRA et al., 2006) e 33,46 kg (RIBEIRO; RESTLE, 1991), respectivamente. Em relação às fêmeas Angus e Canchim, foram verificadas médias de PN de 31,90 kg para Angus (CARDOSO; CARDELLINO; CAMPOS, 2001) e 37,12 kg para Canchim (De AZAMBUJA; BARBOSA, 1981). Os grupos PUROG, PUROP e QUAD tiveram médias semelhantes ao encontrado por Alencar e Barbosa (1981), as fêmeas dos grupos PUROP e QUAD possuem o Canchim na composição, sendo puras ou no cruzamento. Os valores verificados pelos autores acima foram inferiores em relação aos encontrados no presente estudo para animais cruzados. A superioridade do PN dos animais cruzados é resultado do melhoramento genético realizado, que reflete nas gerações posteriores. Segundo Fernandes et al. (2002), muitos produtores selecionam animais com elevados PN em busca de maiores pesos na fase de

acabamento.

Entretanto, um elevado PN em fêmeas nem sempre pode ser visto como mérito, pois pode representar um problema levando ao aumento no peso adulto das matrizes e na incidência de partos distócicos, gerando como consequência um incremento nas exigências nutricionais (LANNA;PAZZANESE, 1997).

Apesar das novilhas do grupo PUROG (composto pelas raças Charolês e Caracu) terem se apresentado mais leves ao nascimento, elas recuperaram o peso à desmama e se destacaram no período do nascimento ao início da EM, sendo possível verificar GMD importante neste tempo, similar aos grupos BIMP e PUROP, e superior aos demais grupos. Uma explicação para esse evento é a boa produção de leite da raça Caracu. Conforme explicam Queiroz e colaboradores (2005), o rebanho Caracu, desde a sua formação, teve uma criação mais direcionada à exploração leiteira, uma vez que a raça é considerada de dupla aptidão. Restle et al. (1999) verificaram correlações positivas entre a produção de leite e o GMD ($r=0,54$) e entre o peso dos bezerros à desmama e aos 12 meses de idade ($r=0,70$). Portanto, o bom ganho de peso do nascimento à desmama, como foi o caso das fêmeas PUROG, que nasceram com o menor peso, alcançaram o peso na desmama dos outros grupos, e continuaram com um bom desempenho em outros momentos, pode ser resultado dessa correlação.

O grupo PUROG apresentou o peso médio no início da EM superior aos grupos BIMG e QUAD e semelhante aos grupos BIMP e PUROP, mantendo-se este panorama até o final da EM. Baldi et al. (2008) divulgaram a correlação de $-0,17$ entre o peso na EM e a idade ao primeiro parto, que estão associados de maneira negativa, ou seja espera-se que animais mais desenvolvidos entrem em reprodução mais cedo. Porém, por ser uma correlação muito fraca, os pesquisadores acreditam que a seleção para maior peso da fêmea à primeira monta não deve alterar significativamente a idade ao primeiro parto.

O GMDEM foi semelhante entre os grupos. Isso indica que as fêmeas foram submetidas a um manejo alimentar igual, possibilitando as mesmas condições de GMD durante a EM e a diferença do peso no final da EM ocorreu pela diferença de peso antes do início da estação reprodutiva.

Os índices superiores de desempenho produtivo encontrados neste trabalho nos animais PUROG (que nasceram mais leves e terminaram a EM com peso similar aos grupos PUROP e BIMP e superior aos grupos BIMG e QUAD) concordam com

os achados de Bridi et al. (2011). Os autores mencionaram que animais de raças de tamanho grande e musculosos, como Charolês, Chianina e Limousin (*Bos taurus taurus* continental) apresentam elevada taxa de crescimento, peso de abate e área de olho de lombo, possuindo maior quantidade de carne na carcaça, porém são também animais mais tardios para acumular gordura. No entanto, os animais derivados de cruzamentos utilizando a raça Charolês (BIMG e QUAD) não manifestaram maior PFEM devido a menor heterose. Aumenta-se o grau de heterose quando se emprega animais de raças zebuínas no cruzamento com raças taurinas. Em nossa pesquisa, o grupo BIMP apresenta animais cruzados com a raça Canchim, que é uma raça sintética que utiliza zebuino em sua composição, podendo ter manifestado maior heterose para esta característica. A Tabela 2 apresenta as médias obtidas das características corporais de novilhas Purunã e de seus grupos genéticos de origem.

TABELA 2- Médias das características corporais de novilhas Purunã e de seus grupos genéticos de origem

Variáveis	BIMG	BIMP	PUROG	PUROP	QUAD
AC (cm)	124,56 A	122,2 A	124,03 A	122,10 AB	120,69 B*
AG (cm)	133,73 A	129,35 B	131,37 AB	128,42 BC	127,86 C
CC (cm)	149,75 A	143,2 AB	140,71 B	139,76 B	142,90 B
BIISQ (cm)	16,56	17,66	17,38	17,18	16,69
BIILIO (cm)	50,78	48,84	52,10	50,18	50,40
ILIOISQ (cm)	49,01	48,34	47,46	48,26	47,66
AP (cm ²)	164,84	160,32	164,46	162,40	159,58

Fonte: A autora.

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferença entre as médias (P<0,05).

AC: Altura de cernelha; AG: Altura de garupa; CC: Comprimento de carcaça; BIISQ: diâmetro biisquiático externo; BIILIO: diâmetro bilíaco externo; ILIOISQ: diâmetro ilioisquiático externo; AP: Área pélvica.

Como verificado na tabela 2, de forma geral, o grupo BIMG se destacou, apresentando as maiores médias das medidas corporais realizadas. Já os quadrimestiços apresentaram os resultados inferiores.

A AC foi inferior nos quadrimestiços, que por sua vez foi semelhante ao PUROP, este resultado pode ser devido a presença da raça Aberdeen Angus. Barichello et al. (2008) apontaram diferenças entre as curvas de crescimento de fêmeas Nelore, Canchim x Nelore, Aberdeen Angus x Nelore e Simental x Nelore, constatando que fêmeas Aberdeen Angus x Nelore e Canchim x Nelore são mais baixas à maturidade. Azevedo Junior (2015) encontrou AC de 114,85 cm em novilhas

cruzadas (Charolês x Nelore), aos 21 meses de idade, valor inferior aos encontrados no presente trabalho.

A AG foi superior nos BIMG e PUROG(133,73 e 131,37 cm) e a menor AG observada foi no grupo genético QUAD (127,86 cm); ainda assim com médias maiores do que aquela apresentada por Azevedo Junior (2015) que foi de 118,83 cm.

Os animais considerados de grande porte no presente trabalho são o Caracu e o Charolês, que possuíram maior AC e AG, dispostos nos grupos BIMG e PUROG, já os de menor porte são os animais Aberdeen Angus e Canchim, o Angus possui menor comprimento de membros, porém corpo comprido; já o Canchim possui características zebuínas discretas, com ênfase na rusticidade(FLORES, 2016). Segundo Perotto et al.(2001), os animais da raça Angus tem porte médio, baixa relação músculo:gordura na carcaça, moderada produção de leite e baixa idade à puberdade, isto pode ser devido ao seu menor porte que reflete positivamente na reprodução.

Os BIMG obtiveram também maior CC (149,75 cm), seguidos de BIMP ($P>0,05$); já os grupos genéticos QUAD, PUROG e PUROP manifestaram resultados inferiores ($P<0,05$), isto pode ser explicado pela heterose presente nos animais cruzados, que causou a manifestação de medidas superiores em comparação aos valores alcançados pelos animais puros.

Todas as medidas da pelve estudadas foram semelhantes entre os grupos genéticos distintos ($P>0,05$).

Oliveira et al. (2003) ao analisarem a pelvimetria de 142 vacas Nelore, para três medidas externas, encontraram os seguintes resultados: diâmetro biilíaco externo variando entre 39,00 e 54,00 cm, com médias do presente trabalho encaixando-se ao intervalo descrito pelo autores.

No mesmo estudo, os pesquisadores acima caracterizaram para a medida ilioisquiática externa o mínimo e o máximo de 12,00 e 20,00 cm, respectivamente, com média e desvio padrão de $16,23 \pm 1,57$ cm. As fêmeas BIMG e QUAD apresentaram valores médios semelhantes, porém as novilhas BIMP, PUROP e PUROG resultados superiores, com cerca de 1 cm a mais. Para a variável ilioisquiática externa os valores de Oliveira e colaboradores (2003) oscilaram entre 41,00 e 54,00 cm, com média e desvio padrão de $46,43 \pm 2,12$ cm, sendo que os grupos PUROG e QUAD foram os que mais se aproximaram da média dos autores,

os outros grupos tiveram médias maiores. Oliveira et al. (2003) também destacaram que os valores mencionados em seu trabalho em fêmeas Nelore não se diferenciaram dos resultados de Price e Wiltbank (1978 apud Oliveira et al. ,2003), que trabalharam com fêmeas bovinas taurinas.

Na tabela 3, estão dispostos os índices relacionados à reprodução avaliados no experimento. Entre eles, o número de serviços (inseminação artificial) utilizado em cada grupo genético (NIA), a idade à primeira inseminação artificial (IPRIMIA) e a taxa de prenhez (TP).

TABELA 3 –Médias dos índices reprodutivos de novilhas Purunã e de seus grupos genéticos de origem

Variáveis	BIMG	BIMP	PUROG	PUROP	QUAD
NIA	1,70 AB	2,00 A	1,27 B	1,17 B	1,79 A*
IPRIMIA	768,48 BC	784,74 AB	787,92 A	785,64 AB	760,37 C
(dias)					
TP (%)	88,20	90,00	76,60	78,90	79,00

Fonte: A autora.

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferença entre as médias (P<0,05).

NIA: Número de inseminação artificial; IPRIMIA: Idade à primeira inseminação artificial; TP: Taxa de prenhez.

O número de serviços ou NIA é extremamente importante na avaliação da eficiência reprodutiva de rebanhos. Essa característica apresenta alta variabilidade e, embora o ideal seja apenas um serviço por concepção, na maioria dos rebanhos tropicais são necessários dois ou mais serviços, o que está relacionado, principalmente, ao manejo ao qual os animais são submetidos (AZEVEDO et al., 2006). Os grupos puros obtiveram menor número de serviços por concepção (PUROP: 1,17 e PUROG:1,27), sendo mais eficientes na utilização desta tecnologia, pois utilizaram menos doses de sêmen. Azevedo et al. (2006) descreveram números médios de inseminação artificial de 1,34 em vacas Nelore no norte e nordeste do Brasil. Para Velloso (1999, apud Junqueira et al., 2006) o NIA ideal deve ser de 1,30 a 1,60, o que representa o percentual médio de 60% a 70% de concepção ao primeiro serviço. Desta forma, considera-se que os grupos PUROP e PUROG foram eficientes nesta variável analisada.

A IPRIMIA foi menor no grupo quadrimestiço (760,37 dias), demonstrando maior precocidade sexual, pois novilhas inseminadas antes, concebem antes. Segundo Silva Filho et al. (2007), novilhas que parem mais cedo tendem apresentar uma vida produtiva mais prolongada do que as fêmeas mais tardias. Segundo Silva

et al. (2005) para selecionar animais visando a precocidade sexual, torna-se necessário que as fêmeas sejam expostas mais cedo, de forma que as diferenças genéticas entre elas possam ser identificadas. Silva (2003b) estudando o efeito da idade ao primeiro acasalamento sobre os parâmetros de produtividade e eficiência, concluiu que o acasalamento aos 24 meses (760 dias) apresentou uma maior produtividade que o acasalamento aos 18 meses, resultando em uma maior taxa de prenhez e peso a desmama.

O melhor desempenho ponderal foi observado nos grupos genéticos BIMP e PUROG e as maiores médias nas características corporais foram verificadas no grupo BIMG; no entanto a TP foi semelhante em todos os grupos estudados. Esse análise indica que, nas condições de execução da presente pesquisa, esses fatores não interferiram na fertilidade das fêmeas. No entanto, as fêmeas Purunã apresentaram-se mais precoces, com idade à primeira inseminação artificial similar ($P < 0,05$) às fêmeas BIMG, mesmo mostrando desempenho ponderal e medidas corporais inferiores aos demais grupos.

4 CONCLUSÕES

Foi verificado, nas condições de execução da presente pesquisa, que o desempenho ponderal e as medidas corporais não interferem na fertilidade das fêmeas, pois a taxa de gestação foi semelhante entre todas as fêmeas avaliadas. No entanto, as novilhas Purunã apresentam-se mais precoces, com idade à primeira inseminação artificial similar às fêmeas BIMG, mesmo mostrando desempenho ponderal e medidas corporais inferiores aos demais grupos.

5 REFERENCIAS

ABUD J. L. **Fatores que a influenciam o início da puberdade.** Goiania: Universidade Federal de Goiás, 2011.29 f.Disponível em: <https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011_Lucas_Jacomini_1c.pdf>. Acesso em: 17 out. 2017.

AGUIAR, C.L.; CORÓ, F.A.G.; PEDRÃO, M.R. Componentes ativos de origem animal.**B. CEPPA**, v.23, n.2, p.413-434, 2005.

ALENCAR, M, M.; BARBOSA, P. F.. Fatores que influenciaram pesos de bezerros Canchim ao nascimento e à desmama. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 10, p. 1535-1540, 1982.

AZEVEDO, D. M. M. R. et al. Desempenho reprodutivo de vacas Nelore no Norte e Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 988-996, 2006.

AZEVEDO JUNIOR, R. L. de et al. **Aveia branca (*Avena sativa* L.) como suplemento na terminação de novilhas em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb) e azevém (*Lolium multiflorum*)**.128f. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. 2015.

BALDI, F. et al. Parâmetros genéticos para características de tamanho e condição corporal, eficiência reprodutiva e longevidade em fêmeas da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p. 247-253, 2008.

BARICHELLO, F. et al. Estudo da curva de crescimento em altura de fêmeas Nelore, Angus x Nelore, Canchim x Nelore e Simental x Nelore. In: **Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 7., 2008, São Carlos, SP. Anais... São Carlos, SBMA, 2008. 1 CD-ROM.

BEEF IMPROVEMENT FEDERATION. **Guidelines**, 8.ed. 2002. p.12-34.

BIFFANI, S. et al. Fatores ambientais e genéticos que influenciam o desenvolvimento ponderal até o desmame de animais Nelore criados no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28,n.4, p. 693-700, 1999.

BORGES, M. A. et al. J.Reprodução de vacas mestiças: potencialidade e desafios. **Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.39, n.1, p.155-163, jan./mar. 2015.

BRIDI, A.M.; CONSTANTINO C; TARSITANO M.A; Qualidade da carne de bovinos produzidos em pasto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 2011.Maringá. **Anais...Maringá**: UEL, 2011.p. 1-8.

BRUMATTI, R. C.et al.Desenvolvimento de índice de seleção em gado corte sob o enfoque de um modelo bioeconômico.**Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 230, p. 205–213, 2011.

CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Fatores ambientais que afetam o desempenho de nascimento à desmama de bezerros Angus criados no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 326-335, 2001.

DAY, M. L.; NOGUEIRA, G. P. Management of age at puberty in beef heifers to optimize efficiency of beef production.**Animal Frontiers**, v. 3, p. 6–11, 2013.

DE AZAMBUJA, R. E. L.; RESTLE, J.. Desempenho de terneiros Charolês e Aberdeen Angus puros e seus mestiços com Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 8, p. 1145-1151, 1991.

- DIAS, M. M., **Polimorfismos em genes associados à puberdade e ocorrência de prenhez precoce em bovinos de corte**, 2016. 80 f. Tese Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2016.
- ELER P. J., SANTANA JÚNIOR L. M, FERRAZ S. B. J. Seleção para precocidade sexual e produtividade da fêmea em bovinos de corte. **Estudos**, Goiânia, 339, n. 2, p. 227-235, abr./jun. 2012.
- FERNANDES, H. D.; FERREIRA, G. B. B.; RORATO, P. R. N.. Tendências e parâmetros genéticos para características pré-desmama em bovinos da raça Charolês criados no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 321-330, 2002.
- FERREIRA, N. C. M. et al. Impacto da condição corporal sobre a taxa de prenhez de vacas da raça nelore sob regime de pasto em programa de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4, p.
- FLORES, D. P. **Programa Carne Angus Certificada: procedimentos da certificação**. 2016. 40 f. Grau de especialista-Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre. 2013
- HOFFMANN A. et al. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. **Nativa**, Sinop, v. 02, n. 02, p. 119-130, abr./jun. 2014
- JUNQUEIRA, J. R.C; ALFIERI, A. Falhas da reprodução na pecuária bovina de corte com ênfase para causas infecciosas. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 2, 2006 p. 289-298.
- LANNA, D. P. Fatores condicionantes e predisponentes da puberdade e da idade de abate. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 1997, São Paulo. **Anais...São Paulo: ESALQ/USP**, 1997. v. 4, p. 41-78.
- LUCHIARI FILHO, A. et al. Produção de carne bovina no Brasil qualidade, quantidade ou ambas. In: Simpósio sobre desafios e novas tecnologias na bovinocultura de corte. II SIMBOI, v. 2, 2006. **Anais...Brasília: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – USP**.
- MAGALHÃES, A. F. B. et al. **Raça Somalis Brasileira: origem, características reprodutivas e desenvolvimento ponderal**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2010. 26 p. Disponível em: <<http://damara.cnpc.embrapa.br/admin/pdf/010540013144.doc%2099.pdf>> Acesso em: 10 out. 2017.
- MORATOYA, E. E. et al. Mudanças no padrão de consumo alimentar no Brasil e no mundo. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 22, n. 1, p. 72-84, jan./fev./mar. 2013.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient of beef cattle**. Washington D.C.: National Academy Press, 1996, 244p.

OLIVEIRA, P. C.; BOMBONATO, P. P.; BALIEIRO, Júlio C. C. Pelvimetry in females Nelore. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n. 4, p. 297-304, 2003.

PEREIRA M. C. et al.. Estimativas de parâmetros genéticos de características de crescimento em um rebanho Caracu selecionado para peso ao sobreano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1669-1676, 2006

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento Genético Aplicado à Produção Animal**. 5 ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2008. 618 p.

PEREIRA, M. A.; SOUZA, J. C.; MACHADO, C. H. C. Utilização de características produtivas para seleção de bovinos Nelore criados em Goiás. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, v. 46, 2009, Maringá. **Anais...** Maringá. Sociedade Brasileira de Zootecnia.

PEREIRA, M. C. et al. Altura da garupa e sua associação com características reprodutivas e de crescimento na raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, p. 613-620, 2010.

PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J. J. S.; KROETZ, I.A. Produtividade à desmama de novilhas Nelore e F1 *Bos taurus* x Nelore e *Bos indicus* x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 1712-1719, 2001.

QUEIROZ, S. A. et al. Índices de seleção para um rebanho Caracu de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34 n.3 p. 827-837, 2005.

RAMOS, C. E. C. O. et al. **Gestão do rebanho e da reprodução e os perfis funcionais de propriedades leiteiras na região do pró-AMUSEP, Paraná**. Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 46, 2009, Maringá.

RESTLE, J.; POLLI, V. A.; DE SENNA, D. B. Efeito de grupo genético e heterose sobre a idade e peso à puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 701-707, 1999.

ROCHA E.D. et al. Tamanho de vacas Nelore adultas e seus efeitos no sistema de produção de gado de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 55, n. 4, p. 474-479, 2003.

SÁ FILHO, M. F. et al. IATF em Novilha. In: BIOTECNOLOGIA DA REPRODUÇÃO EM BOVINOS (30 SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA) **Anais...** Londrina, Brasil, p. 54-67. 2008.

SARTORI, R. et al. Physiological differences and implications to reproductive management of *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle in a tropical environment. **Society of Reproduction and Fertility Supplement**, v. 67, p. 357-375, 2010.

SAS Institute Inc. (2004) **JMP Statistics and Graphics Guide**. Versão 9.1.2. Cary, SAS Institute Inc. p.2.

SILVA FILHO, A. H. S. et al. Indução da puberdade em novilhas com uso da hormonioterapia. **Ciência Animal**, v.17 n.2 p.83-89.2007.

SILVA, J.A. de V. et al. Estimação 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, p.1141-1146, 2003.

SILVA, M. D. **Desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasaladas aos 18 ou 24 meses de idade**. 2003. 107p. 2003. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SILVA, J. A. V.; DIAS, L. T.; ALBUQUERQUE, L. G. Estudo genético da precocidade sexual de novilhas em um rebanho Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.5, p.1568-1572, 2005.

TANAKA L. A. **Eficiência reprodutiva de fêmeas Nelore**.2010. 103 f. Tese Doutorado. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp Jaboticabal, 2010.

VAN MELIS, M. H. et al. Additive genetic relationships between scrotal circumference, heifer pregnancy, and stayability in Nelore cattle. **Journal of Animal Science**, v. 88, n. 12, p. 3809–3813, 2010.

VAZ Z. R. et al. Ganho de peso pré e pós-desmame no desempenho reprodutivo de novilhas de corte aos quatorze meses de idade. **Ciência Animal Brasileira**, v. 13, n. 3, p. 272-281, 2012.