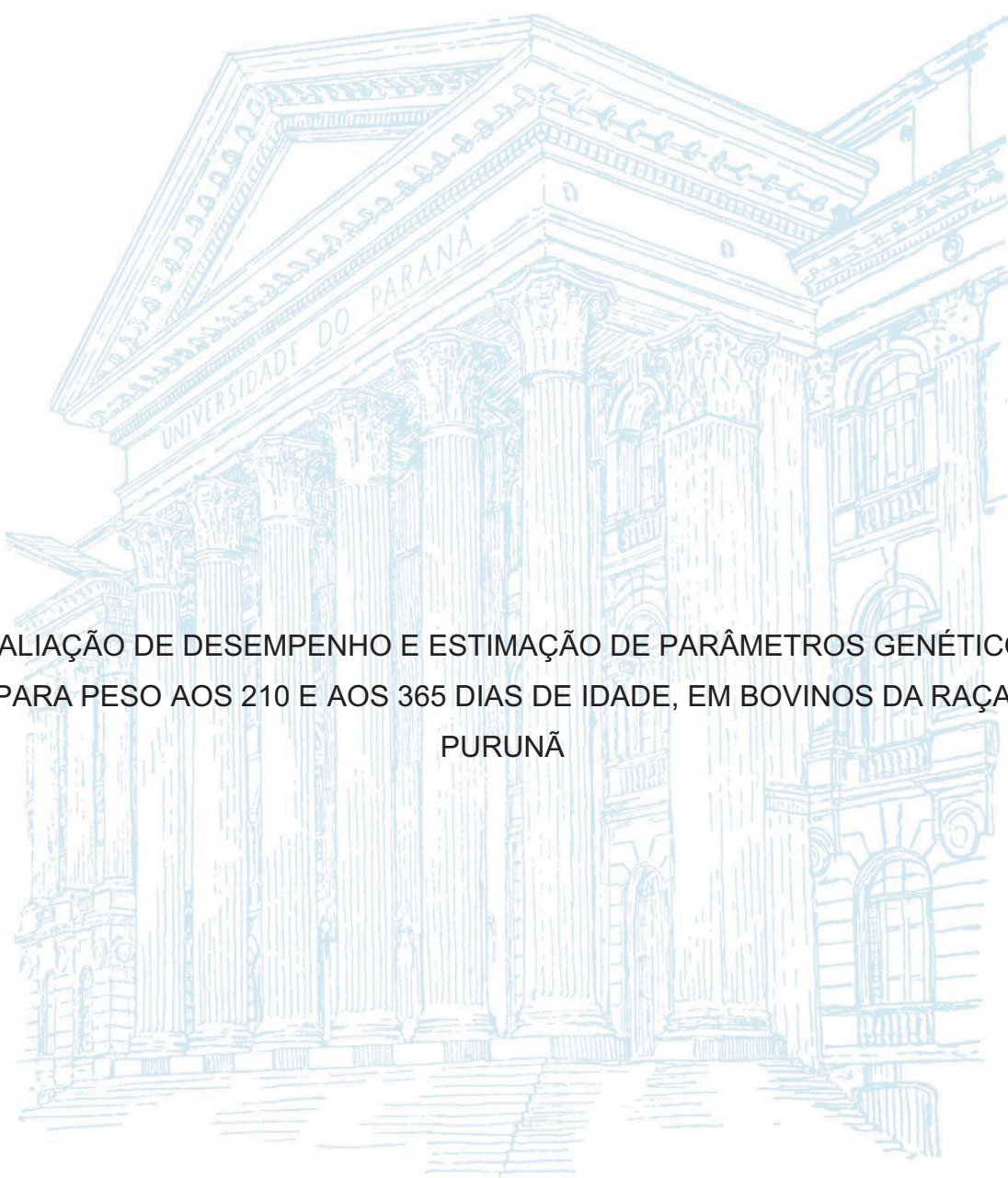


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FERNANDA KARINE WENTZ



AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO E ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS GENÉTICOS
PARA PESO AOS 210 E AOS 365 DIAS DE IDADE, EM BOVINOS DA RAÇA
PURUNÃ

PALOTINA – PR

2018

FERNANDA KARINE WENTZ

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO E ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS GENÉTICOS
PARA PESO AOS 210 E AOS 365 DIAS DE IDADE, EM BOVINOS DA RAÇA
PURUNÃ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, linha de pesquisa em Nutrição, Manejo Animal, Forragicultura e Melhoramento Genético, Setor Palotina, Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Leseur dos Santos.

PALOTINA - PR

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

W481 Wentz, Fernanda Karine
Avaliação de desempenho e estimação de parâmetros genéticos para peso ao desmame e ao ano em bovinos da raça Purunã/ Fernanda Kerine Wentz. Palotina, 2018
76f.

Orientador: Alexandre Leseur dos Santos
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal.

1. BI.UPF90. 2. Bovinos de corte. 3. Modelo animal.
I. Santos, Alexandre Leseur dos. II. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

CDU 636.2



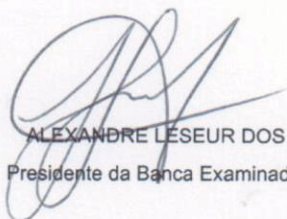
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR PALOTINA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIA ANIMAL

TERMO DE APROVAÇÃO

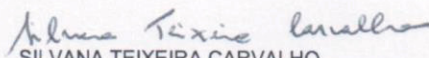
Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA ANIMAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **FERNANDA KARINE WENTZ** intitulada: **Avaliação de desempenho e estimação de Parâmetros genéticos para peso aos 210 e aos 365 dias de idade, em bovinos da raça Purunã**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Palotina, 30 de Agosto de 2018.



ALEXANDRE LÉSEUR DOS SANTOS
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)



SILVANA TEIXEIRA CARVALHO
Avaliador Externo (UNIOESTE)



JOSÉ ANTÔNIO DE FREITAS
Avaliador Interno (UFPR)

Dedico este trabalho de conclusão de mestrado aos meus pais Romeu e Jandira que me deram todo suporte que precisei e, ao meu marido Higor por estar sempre ao meu lado me apoiando nos momentos mais difíceis desta jornada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer ao meu professor e orientador Dr. Alexandre Leseur dos Santos que não desistiu de mim em nenhum momento e, se tornou uma pessoa muito importante na minha vida.

Agradeço aos meus amigos que me ajudaram e me apoiaram de alguma forma. Em especial à minha amiga Lurdes que foi minha parceira no curso de mestrado e me ajudou em todos os momentos desta nossa jornada. Também agradeço à minha amiga Mariáh Gabriela que entrou na minha vida na fase mais difícil deste mestrado e que me ajudou a levantar. Outra amiga que quero agradecer por me ouvir, me apoiar, me chacoalhar e me empurrar para frente é a Géssica Gisele.

Agradeço a toda equipe do programa de Pós-Graduação da UFPR – Setor Palotina, ao IAPAR que nos repassou todos os dados para realizarmos este trabalho.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que de alguma forma participaram e estiveram ao meu lado em todos os momentos da minha vida para que fosse possível mais esta conquista.

RESUMO

A estimação de parâmetros genéticos para o peso em diferentes idades e metodologias vem sendo muito estudadas. As características de crescimento como, o peso corporal e medidas na fase inicial do desenvolvimento do animal são importantes economicamente para qualquer sistema de produção de bovinos e podem ser usadas como critérios de seleção. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de bovinos de corte da raça Purunã para diferentes idades, aos 120 dias, ao desmame (210 dias), ao ano e ao sobreano e, propiciar a avaliação genética de bovinos da Raça Purunã com modelo que inclui o desempenho anterior ao da característica em análise, idade da vaca ao parto e grupos de contemporâneos. Os dados foram fornecidos pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), e pela Associação Brasileira dos Criadores de Purunã (ABCP). Foram consideradas características de desempenho: peso ao nascimento, peso maternal (peso aos 120 dias de idade), peso à desmama (peso aos 210 dias), peso ao ano (peso aos 365 dias) e peso ao sobreano (peso aos 540 dias) como informações utilizadas para desempenho em bovinos da raça Purunã. Os dados foram categorizados por sexo e data de nascimento. O intervalo obtido com os desempenhos foi do ano de 1997 até o ano de 2014. Os animais foram criados predominantemente a pasto sem suplementação. Os desempenhos foram avaliados por meio do software estatístico R e SAS 9.0. Os desempenhos foram avaliados por meio de análise unicaracter. Para a realização das estimativas, foi utilizado um modelo animal que inclui efeito genético direto, efeito materno e efeito fixo por meio de grupos de contemporâneos. Verificou-se uma tendência genética positiva e crescente em função dos anos avaliados, demonstrando que houve ganho em todas as características analisadas durante o período avaliado. Foi demonstrado também que todos os caracteres avaliados são suficientes para obter as melhores respostas, quando utilizando programas de melhoramento genético ou uso de seleções, mantendo assim a melhor variabilidade genética dentro do rebanho. Observaram-se influência do dimorfismo sexual, apresentando diferenças entre os desempenhos de machos e fêmeas. Para a avaliação genética, verificou-se variabilidade genética por meio das estimativas dos parâmetros genéticos nos desempenhos avaliados (peso ao desmame - 210 dias de idade) e ao ano (365 dias de idade). O modelo considerando como co-variáveis o desempenho anterior, a idade da vaca ao parto e os grupos de contemporâneos, demonstrou-se eficiente para realização da avaliação genética dos pesos ao desmame e ao ano de bovinos da raça Purunã, apresentando-se como uma alternativa para avaliação genética de bovinos oriundos de linhagens sintéticas.

Palavras-chave: BLUPF90, bovinos de corte, características de desempenho herdabilidade, modelo animal, tendência genética

ABSTRACT

The estimation of genetic parameters for weight at different ages and methodologies has been very studied. Growth characteristics such as body weight and measures at the initial stage of animal development are economically important for any bovine production system and can be used as selection criteria. To achieve efficiency in screening programs, assessing genetic progress over time is critical to adjust the program. The objective of this study was to verify the performance of Purunã breed cattle at different ages, at 120 days, at weaning (210 days), per year and at the overhead, and to provide genetic evaluation of Purunã breed cattle with a model that includes the performance prior to the characteristic under analysis, the age of the cow at birth and groups of contemporaries. The data were provided by the Agronomic Institute of Paraná - IAPAR, and by the Brazilian Association of Purunã Breeders - ABCP. Performance characteristics (kg), birth weight, maternal weight (weight at 120 days of age), weaning weight (at 210 days), weight at 365 days and weight at 540 days) as information used for performance in Purunã cattle. Data were categorized by year, or sex, or both. The range obtained with the performances was from year 1997 to the year 2014. The animals were raised predominantly on pasture without supplementation. The animals were predominantly grazed without supplementation. The performances were evaluated using statistical software R and SAS 9.0. The performances were evaluated by means of univariate analysis. For the estimation, an animal model was used that includes direct genetic effect, maternal effect and fixed effect through groups of contemporaries. There was a positive and increasing genetic tendency in relation to the evaluated years, demonstrating that there was gain in all characteristics analyzed during the period evaluated. It has also been shown that all the characters evaluated are sufficient to obtain the best responses when using breeding programs or use of selections, thus maintaining the best genetic variability within the herd. It was observed the influence of sexual dimorphism, presenting differences between male and female performances. For genetic evaluation, genetic variability was verified by means of estimates of the genetic parameters in the evaluated performances (weaning weight - 210 days of age) and year (365 days of age). The model considering as co-variables the previous performance, the age of the cow at calving and the groups of contemporaries, was efficient to perform the genetic evaluation of weaning weights and year of Purunã cattle, presenting as a alternative for the genetic evaluation of cattle from synthetic strains.

Key-words: animal model, beef cattle, BLUPF90, genetic trend, heritability performance characteristics.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Médias anuais para peso dos animais da raça Purunã aos 120 dias (P120D), ao desmame (PDS), aos 12 meses (P12M) e aos 18 meses (P18M).....37

Gráfico 2 - Médias de peso por ano de bezerros, A: machos e B: fêmeas, da raça Purunã aos 120 dias (P120D), ao desmame (PDS), aos 12 meses (P12M) e aos 18 meses (P18M).....42

Gráfico 3 - Médias de peso de animais machos e fêmeas, da raça Purunã aos 120 dias (P120D), ao desmame (PDS), aos 12 meses (P12M) e aos 18 meses (P18M).44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores de peso ao ano aos 120 dias, ao desmame (210 dias), aos 365 dias e aos 540 dias (18 meses) de bezerros da raça Purunã, entre os anos de 1997 á 2014.	40
Tabela 2 - Valores médios com seus respectivos IC (intervalos de confiança) e coeficiente de variação para as estimativas de peso aos 120 dias, ao desmame, aos 12 meses e aos 18 meses de bezerros machos e fêmeas da raça Purunã.	43
Tabela 3 - Valores de desvio padrão, coeficiente de variação e intervalo de confiança para as médias de peso aos 120 dias, ao desmame, aos 12 meses e aos 18 meses de bezerros machos e fêmeas da raça Purunã.	45
Tabela 4 - Estimativas de parâmetros genéticos para peso ao desmame de bovinos da raça Purunã.	57
Tabela 5 - Estimativas de parâmetros genéticos para peso ao ano de bovinos da raça Purunã.	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IAPAR	- Instituto Agronômico do Paraná
ABCP	- Associação Brasileira de Criadores de Purunã
DNA	- Ácido desoxirribonucleico
SEAB	- Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento
SAS	- <i>Statistical Analysis System</i>
Kg	- Quilograma
CODA	- <i>Convergence Diagnosis and Output Analysis</i>
PDesm	- Peso do bezerro à desmama
P12	- Peso ao ano
VARA	- Variância aditiva
COV	- Covariância
VARM	- Variância materna/Efeito materno
VARR	- Variância residual
CV	- Coeficiente de variação
DP	- Desvio padrão
ICr 95%	- Intervalo de credibilidade à 95%
GENEPLUS	- Programa Embrapa de Melhoramento de Gado de Corte

LISTA DE SÍMBOLOS

- h_M^2 - Herdabilidade materna
- h_A^2 - Herdabilidade para peso ao ano
- h_A^2 - Herdabilidade aditiva
- ® - Marca registrada
- % - Porcentagem

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVO GERAL.....	15
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1	MELHORAMENTO GENÉTICO E A CRIAÇÃO DE NOVAS RAÇA	17
2.1.1	Purunã	19
2.2	PARÂMETROS AVALIATIVOS DE DESEMPENHO ANIMAL	20
2.2.1	Peso ao nascer	21
2.2.2	Peso à desmama.....	21
2.2.3	Peso ao sobreano	22
2.2.4	Peso da vaca adulta.....	22
2.2.5	Facilidade ao parto	22
2.2.6	Idade ao primeiro parto	23
2.2.7	Precocidade	23
2.2.8	Terminação e Qualidade de carcaça	24
2.3	AVALIAÇÃO GENÉTICA.....	25
2.3.1	Teste de progênie – DEPS's	26
	REFERÊNCIAS.....	28
	CAPÍTULO I - AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO PARA PESO MATERNAL, DESMAME, ANO E AO SOBREANO DE BOVINOS DA RAÇA PURUNÃ.....	33
	RESUMO.....	33
	ABSTRACT.....	34
3	INTRODUÇÃO	35
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	36
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
6	CONCLUSÃO.....	46
	REFERÊNCIAS.....	47
	CAPÍTULO II - PARÂMETROS GENÉTICOS PARA PESO AO DESMAME E AO ANO EM BOVINOS DA RAÇA PURUNÃ.....	50
	RESUMO.....	50
	ABSTRACT.....	51
7	INTRODUÇÃO	52
8	MATERIAL E MÉTODOS.....	54

9	RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
10	CONCLUSÃO.....	62
	REFERÊNCIAS.....	63
	AGRADECIMENTOS.....	65
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
	REFERÊNCIAS.....	67

1. INTRODUÇÃO

Com o transcorrer do tempo e o crescimento exponencial da produção de bovinos comerciais, o Brasil possui atualmente o segundo maior rebanho de bovinos do mundo, com aproximadamente 226 milhões de cabeças, permanecendo atrás da Índia, e ocupando atualmente o lugar de segundo maior produtor de carne, ficando apenas atrás do EUA (MAPA, 2018). A atividade representa um dos pilares da economia e do agronegócio brasileiro. Com o melhoramento da produção de carne direcionada para a qualidade e quantidade, vem crescendo cada vez mais o cenário da bovinocultura no Brasil, favorecendo mais de 7,0 milhões de pessoas em sua cadeia de produção e movimentando 168 bilhões por ano (CNA, 2016).

Com a expansão e abertura de novos mercados, a competição entre espécies produtoras de carne pressiona o setor a buscar maior eficiência de produção. Desta forma, melhorias no potencial genético dos animais, a adequação ao ambiente e manejo se tornaram importantes para atingir resultados satisfatórios na produção. Para isso a obtenção de animais adaptados às condições brasileiras, por programas de melhoramento, permite a realização de cruzamentos de bovinos de raças zebuínas e taurinas, resultando em linhagens com maior produtividade e rendimento. O sucesso depende da união das vantagens da heterose e complementariedade, com adequado sistema de seleção, obtendo animais com maior potencial genético e adaptação, a fim de se utilizar em novos cruzamentos ou refinamento de nova linhagem, aumentando a frequência dos genes desejáveis na população (DAL-FARRA et al., 2002).

A avaliação genética, é outra ferramenta essencial no melhoramento genético, principalmente utilizada para estimar o mérito genético de cada indivíduo incluído na avaliação, utilizando seu próprio desempenho tal como de seus parentes. Nos últimos anos no Brasil, um dos recursos mais usados para se modificar o potencial genético dos rebanhos é a seleção para várias raças bovinas de corte, sendo que o peso avaliado em diferentes idades, é largamente empregado como critério de seleção nesses programas (PEROTTO, 2000).

Para tentar solucionar deficiências de aptidão de raças utilizadas em cruzamentos e para garantir a máxima expressão de parâmetros genéticos, o IAPAR desenvolveu uma nova raça bovina, o Purunã, que é advindo do cruzamento de

quatro raças, Charolês, Caracu, Angus e Canchim, conferindo assim as melhores características de cada raça (IAPAR, 2016).

Para o estabelecimento de qualquer programa de melhoramento genético animal é fundamental a estimação acurada de parâmetros genéticos das características de importância econômica, pois permite prever o valor genético dos animais e a identificação de animais geneticamente superiores. Assim, o trabalho se justifica pelo fato de verificar o desempenho de animais da raça Purunã para diferentes idades e propiciar a avaliação genética com o intuito de identificar os bovinos superiores.

1.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo verificar o desempenho de animais da raça Purunã para diferentes idades e, propiciar a avaliação genética de bovinos da Raça Purunã com modelo que inclui o desempenho anterior ao da característica em análise, idade da vaca ao parto e grupos de contemporâneos.

1.2 Objetivos Específicos

- Verificar o desempenho de bovinos de corte da raça Purunã para características de desempenho como peso ao maternal (120 dias), ao desmame (210 dias), ao ano (365 dias) e ao sobreano (540 dias).
- Verificar a tendência genética para caracteres de peso na raça Purunã.
- Realizar de avaliação genética de bovinos da Raça Purunã em modelo que inclui como co-variável o desempenho anterior ao da característica em análise, idade da vaca ao parto e grupos de contemporâneos.
- Estimar os parâmetros genéticos para características de desempenho para bovinos da raça Purunã.

2. REVISÃO DE LITERATURA

No ano de 1533, na expedição de Martin Alfonso de Souza que se deu após a chegada dos portugueses, ocorreu a inserção dos bovinos no Brasil juntamente com outros animais domésticos. A inclusão destes animais passou a ter grande importância na formação histórica e territorial do país e este fato exerceu um papel fundamental na expansão da nossa fronteira agrícola. Na metade do século XVI, a corte real passou a incentivar a exportação de gado para o Brasil, mas durante séculos, a criação de bovinos foi tratada como atividade secundária, pois a tração animal, a produção de carnes, couros e outros produtos destinava-se a apoiar as atividades centrais, como o ciclo da cultura da cana-de-açúcar (SILVA et al., 2012; EUCLIDES FILHO, 2010).

O homem então, para atender seus próprios interesses, passou a selecionar determinadas características nos bovinos, através de ações em relação à nutrição, reprodução e morfologia. Assim eles criaram animais para a sobrevivência, transporte, tração e produção de carne. Antes do processo de domesticação e intervenção direta do homem, as características dos bovinos recebiam apenas interferências da própria natureza (FREITAS et al., 2010).

A pecuária brasileira, diante do processo de melhoramento em busca dos interesses do homem, demonstra um histórico muito importante. Desde o período colonial, estima-se que tenham entrado no país cerca de 300 mil exemplares de animais de origem europeia, que também permitiu importações, em especial de sêmen e embriões, até nossos dias atuais. Durante todo o período de importação de zebuínos, que teve início no final do século XIX e foi até 1962, foram importadas aproximadamente seis mil reses, no entanto, a adaptação natural destes animais as características tropicais do nosso território fizeram com que as raças zebuínas predominassem no país (ROSA et al., 2013).

Mas a pecuária de corte brasileira se consolidou como importante produtora de alimentos apenas nos últimos anos, inserindo-se no mercado internacional de forma competitiva e obtendo colocação entre os maiores exportadores (ROSA et al., 2013).

Combinado à tais avanços, o melhoramento genético de bovinos de corte veio assumindo uma importância cada vez maior, resultando não somente no aumento do número de programas que desenvolvem a avaliação genética de

diversos rebanhos, mas também valorizando animais portadores de estimativas de diferenças esperadas na progênie (DEPs). Embora sua fundamentação teórica tenha sido desenvolvida há muitos anos, apenas recentemente vem recebendo grandes contribuições de melhoria genética imposta pelo mercado. Estes são os principais responsáveis pela expansão e progressos genéticos de animais domésticos explorados comercialmente (EUCLIDES FILHO et al., 2000).

Reganold et al. (2011) descreve que o novo comportamento dos consumidores impõe aos produtores rurais a busca e implementação de maiores responsabilidades, tanto ambiental como social, com atenção especial ao bem-estar animal, aos serviços ambientais, a segurança dos trabalhadores e ao uso adequado dos recursos naturais. Abrangendo assim os recursos genéticos através da combinação de biotecnologias e do melhoramento genético, elevando a qualidade dos alimentos e mudando a relação do papel dos produtores rurais na produção de seus produtos e na sociedade (ROSA et al., 2013).

2.1 Melhoramento genético e a criação de novas raça

Deste modo, para o sucesso de um programa de melhoramento genético, é necessário definir os objetivos de seleção que se deseja alcançar, pois este é o principal fator que altera a composição genética do rebanho e de raças, transmitindo uma combinação de características economicamente importantes ao criador (BITTENCOURT et al., 2006). Assim são escolhidos os melhores animais com determinadas características, transmitindo seus genes às futuras gerações e aumentando a frequência destes na população (KOCH et al., 2014) favorecendo a expressão da característica que se deseja (CROW, 2010).

Buscando o aperfeiçoamento de toda capacidade produtiva, da produção e também da qualidade do produto exigida pelo mercado, o melhoramento genético modifica as frequências gênicas e genotípicas da população em estudo, com o intuito de aumentar a frequência dos genes desejáveis à produtividade (LÔBO; LÔBO, 2007). Para atingir esta finalidade, temos a disposição duas ferramentas básicas: a seleção de progenitores e os métodos de acasalamento (FACÓ e VILLELA, 2005).

Freitas et al. (2010) descrevem que o acasalamento pode ocorrer de duas formas, o cruzamento que acontece quando se utiliza indivíduos de raças ou

linhagens diferentes e, a endogamia, que ocorre quando o acasalamento é realizado entre indivíduos aparentados. Assim, uma das principais estratégias utilizadas no melhoramento é o cruzamento entre diferentes raças. Isto acontece em especial quando as condições não favorecem o desempenho do rebanho, pois possibilita o aproveitamento da heterose e a complementariedade entre as raças (OTTO, 2015).

Fica evidente assim que os cruzamentos estabelecem uma ferramenta muito importante dentro da cadeia produtiva da carne bovina. Nos últimos anos no Brasil, pois ocorreu não só um crescimento do número de animais mestiços como também o progresso do setor genético que resultou na estruturação de programas de cruzamentos e da integração com outros segmentos da cadeia produtiva da carne bovina (EUCLIDES FILHO, 2010).

A pecuária de corte vem demonstrando vantagens nos cruzamentos entre *Bos taurus* e *Bos indicus*, pois intensificam os efeitos de heterose e complementariedade de raças, aproveitando as características de rusticidade dos zebuínos e o potencial de desempenho dos europeus (OTTO, 2015).

De acordo com Goulart (2006), o rebanho bovino brasileiro é de aproximadamente 80% de origem zebuína, em especial da raça Nelore, ou que pelo menos possui alguma porção genética dessa raça, sendo este fato justificado pela adaptabilidade que esta raça apresenta às condições das regiões de clima tropical, a presença de endo e ectoparasitas, ao intenso calor e a oferta irregular de alimento, seja no quesito qualitativo como no quantitativo.

Atualmente no mundo existem cerca de 800 raças de bovinos. O Brasil representa 7,5% deste total com mais ou menos 60 raças (JORGE, 2013) e este número expressivo se dá principalmente por aquelas com aptidão para carne, que constituem uma grande variedade de composição genética. Estas representam um importante recurso natural para a formação de novas raças, com intuito de melhorar a adaptação ao sistema de produção e a utilização de variadas raças nos sistemas de cruzamentos (OTTO, 2015).

Assim, a formação de uma nova raça por meio de programas de cruzamento é uma técnica que aproveita a diversidade genética (BARBOSA, 1999), que utilizam duas ou mais raças que são posteriormente selecionadas para padronização morfológica e fixação de genótipos desejados (FREITAS et al., 2010). Estes combinam a produtividade e qualidade de produto das raças *Bos taurus* com a rusticidade e adaptabilidade ao calor de raças *Bos indicus*, originando animais

capazes de melhorar a produção sob condições tropicais e subtropicais (NICHOLAS, 1999).

Após sucessivos cruzamentos entre as raças fundadoras e a definida seleção em todas as etapas, inicia-se o cruzamento dos indivíduos mestiços entre si, fixando assim o padrão da nova raça (ROSA et al., 2013).

Os primeiros trabalhos que objetivavam a formação de novas raças no Brasil tiveram início das décadas de 1940 e 1950. Naquela época, o foco era a formação de raças que combinassem a rusticidade do Zebu com o potencial produtivo de raças europeias, dando origem as raças Canchim e Ibagé, por exemplo (EUCLIDES FILHO, 2010). A primeira raça sintética formada no hemisfério ocidental e realizada em escala comercial com bovinos de corte foi a Santa Gertrudes, reconhecida oficialmente em 1940.

Depois que ocorre a formação de uma nova raça, ela passa a ser manejada como pura ou sintética, proporcionando a exploração permanente da combinação genética aditiva. Isto traz benefícios prontamente acessíveis aos pequenos e médios rebanhos, facilitando manejo reprodutivo e ampliando os benefícios da heterose (EUCLIDES FILHO, 2010). Esta estratégia de cruzamento demonstra a simplicidade do uso de animais cruzados para o manejo pelos produtores (COSTA, 2014).

Com esta finalidade os pesquisadores do Instituto Agrônomo do Paraná desenvolveram então uma nova raça de corte conhecida como Purunã (IAPAR, 2014).

2.1.1 Purunã

O Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) é um órgão subordinado à Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (SEAB), relacionado a pesquisas no campo tecnológico de políticas públicas de desenvolvimento rural do Estado do Paraná e está vinculado a Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR).

A partir da década de 1980, o IAPAR desenvolveu estudos na Fazenda Modelo do município de Ponta Grossa – Paraná com o objetivo de avaliar indicativos de ganhos genéticos. Estes estudos deram indícios de que tais cruzamentos produziam animais superiores. Então em 1995, surge a raça Purunã, um bovino composto, formado a partir do cruzamento entre quatro raças (IAPAR, 2016).

Tentando solucionar deficiências de aptidão de raças utilizadas em cruzamentos e de parâmetros genéticos que garantissem a máxima expressão destes parâmetros, dá-se origem ao Purunã, que associa as características genéticas favoráveis das raças Charolês, Caracu, Angus e Canchim (IAPAR, 2014).

Com isto, a raça Angus conferiu precocidade, tamanho adulto moderado, temperamento dócil e carne macia e com alta qualidade de marmoreio. O Charolês contribuiu com a velocidade de ganho de peso, grande rendimento de carcaça e elevado percentual de carnes nobres. Por fim, o Caracu e Canchim transmitiram rusticidade, tolerância ao calor e resistência aos parasitas (IAPAR, 2016).

As novilhas e tourinhos da raça Purunã apresentam precocidade sexual e bom acabamento da carcaça. Os touros demonstram elevado desempenho em regiões de clima mais quente, podendo ser utilizados para criação exclusiva ou em cruzamentos com vacas Nelore e aneloradas, visando terminação. Já as vacas desta raça possuem destaque pela habilidade materna e boa produção de leite que são características herdadas do Caracu e Angus (IAPAR, 2016).

Segundo IAPAR (2016), em 2012 o próprio instituto coordenou a criação de uma associação de produtores (ACP – Associação de Criadores de Bovino Purunã.), iniciando assim o processo de reconhecimento da raça junto ao Ministério da Agricultura. Atualmente o rebanho conta com cerca de 3 mil matrizes envolvidas na criação de bezerros, estando em plena expansão.

2.2 Parâmetros Avaliativos de Desempenho Animal

O êxito do produtor na cadeia produtiva de carne está vinculado a três fatores importantíssimos: eficiência reprodutiva, eficiência do ganho de peso e qualidade do produto. Dentre estes fatores importantes, o peso ao nascer, peso à desmama, peso ao sobreano, peso da vaca adulta, precocidade e qualidade de carcaça estão todos ligados à produção; enquanto que a facilidade ao parto, a idade ao primeiro parto, dias para criar, período de gestação, idade à puberdade e a criação, são fatores reprodutivos (ROSA et al., 2013). Contudo, as elevadas taxas de fertilidade e progênes saudáveis são requisitos essenciais para que se possa

ofertar ao mercado maior quantidade e homogeneidade de produtos, garantindo desta forma, o retorno financeiro sobre os investimentos genéticos realizados.

No entanto, a taxa de resposta aos parâmetros relacionados à fertilidade, apresentam respostas baixas em comparação aos parâmetros ligados as características do produto e crescimento. Assim, parâmetros ligados à reprodução apresentam baixa herdabilidade, sendo então, o processo de seleção responsável por aumentar a eficiência a partir do uso de dados de parentes ou de famílias, ao invés de dados individuais, aumentando a acurácia dos valores genéticos (ROSA et al., 2013). Diante disto, Biffani et al., (1999), definiram que as estimativas dos parâmetros de desempenho animal proporcionam informações importantes sobre a natureza genética das características observadas e necessárias para predizerem as respostas diretas e correlacionadas da seleção.

2.2.1 Peso ao nascer

Este parâmetro é muito importante de se utilizar em programas de seleção para raças europeias com o objetivo de reduzir ou eliminar problemas de dificuldade de parto, fato este menos relevante em raças puramente zebuínas (ROSA et al., 2013), que possuem estimativas de herdabilidade variando entre 0,26 e 0,33 para a raça Nelore (ALBUQUERQUE; MEYER, 2001; NOBRE et al., 2003; DIAS et al., 2005), afirmando assim, a possibilidade de resposta à seleção.

2.2.2 Peso à desmama

De maneira geral, o parâmetro à desmama é aferido dos 3 aos 5 meses e dos 6 aos 9 meses de idade dos bezerros. Este fornece dados referentes a capacidade de crescimento (peso na fase maternal e peso à desmama, respectivamente), caracterizado como efeito direto; bem como a habilidade materna, caracterizada como efeito materno. O efeito materno está ligado ao ambiente materno adequado, a produção de leite e os cuidados dedicados à cria, apresentando correlações positivas com pesos às idades subsequentes (ROSA et al., 2013). Possuem estimativas de herdabilidade direta variando entre 0,02 e 0,68 para peso à desmama e entre 0,01 a 0,39 para herdabilidade materna (LIRA, 2008).

2.2.3 Peso ao sobreano

Tem a responsabilidade de avaliar uma fase mais ampla da vida do animal, indo dos 13 aos 18 meses de idade. Este parâmetro é amplamente utilizado como critério de seleção pois ele reflete a capacidade que o próprio indivíduo possui em ganhar peso no período pós desmama. Ele é aferido principalmente em idade mais próxima da fase reprodutiva ou de abate (ROSA et al., 2013), possuindo valores de herdabilidade direta entre 0,08 a 0,76 e sendo amplamente usada para estimativas de parâmetros genéticos (LIRA, 2008).

2.2.4 Peso da vaca adulta

É uma característica de herdabilidade média de 0,26 a 0,42 (BARBOSA, 1991; SILVA et al., 2000; ROSA et al., 2001), que é basicamente utilizada para acompanhar e adequar o tamanho dos animais com a finalidade de evitar animais excessivamente grandes, fato este, que pode comprometer o desempenho produtivo do rebanho (ROSA et al., 2013). A seleção para maiores pesos ou ganhos de peso em idades jovens pode promover um aumento do peso adulto dos animais. A consequência disto são os maiores custos de manutenção das matrizes, o que poderia diminuir as vantagens econômicas obtidas pelo aumento de peso dos animais ao abate (BULLOCK et al., 1993).

2.2.5 Facilidade ao parto

Esta característica é de grande importância para as avaliações genéticas, que se refere ao intervalo entre partos, a duração da gestação e a probabilidade de prenhez aos 14 meses. O intervalo entre partos determina a eficiência reprodutiva da vaca bem como a produção total de crias durante sua vida útil, e é compreendido pelo período entre duas partições consecutivas (ROSA et al., 2013). Entretanto, adotar o intervalo entre partos como um critério de seleção vem sendo questionada por alguns pesquisadores, principalmente quando se utiliza de estação de monta de curta duração (BERGMANN, 1993). Por estes motivos, o intervalo entre partos vem sendo substituído por outra característica, dias para parir (número de dias do início

da estação de monta até o parto), possuindo herdabilidade de baixa magnitude, variando entre 0,02 a 0,16 (PEREIRA et al., 2000; MERCADANTE; TONHATI, 2001).

Em se tratando da duração da gestação, que embora não seja propriamente dito uma medida de fertilidade, ela está diretamente relacionada com o período reprodutivo. Em geral, os bezerros provenientes de gestações mais curtas, apesar de apresentarem menores pesos ao nascer, podem possibilitar uma maior produção de kg de bezerro/hectare/ano, além de maior vida útil das mães (ROCHA et al., 2005). Esta característica não é de grande importância econômica quando analisada isoladamente, mas ela contribui no processo de seleção pois apresenta herdabilidade de baixa a alta magnitude, 0,06 a 0,7 (ROCHA, 1999; PEREIRA et al., 2000). Apresenta também correlação positiva com peso ao nascer e negativa com facilidade de parto (SCARPATI, 1997).

Por fim, a probabilidade de prenhez da novilha aos 14 meses de idade é uma variável de fácil medição, onde as novilhas são colocadas em reprodução ainda jovens e recebem a nota um ou zero, se conceberem ou não, recebendo valores de herdabilidade de média a elevada magnitude (ELER et al., 2002; SILVA et al., 2003; MATTAR et al., 2007). Deste modo, com um potencial elevado de resposta à seleção e por estar fortemente ligado à precocidade reprodutiva, a probabilidade de prenhez aos 14 meses apresenta correlações negativas com tamanho adulto (ROSA et al., 2013).

2.2.6 Idade ao primeiro parto

É responsável por sinalizar o início do processo reprodutivo das fêmeas e possui grande importância zootécnica. Com a redução da idade ao primeiro parto, antecipa-se idade produtiva, proporcionando assim uma recuperação mais rápida do investimento, com aumento na vida útil das matrizes e possibilitando uma maior intensidade de seleção nas fêmeas, reduzindo o intervalo entre gerações (MATTOS; ROSA, 1984). Possui baixa herdabilidade e de média magnitude, variando entre 0,01 a 0,46 (GRESSLER et al., 1998; MERCADANTE et al., 2000; PEREIRA et al., 2000).

2.2.7 Precocidade

A busca pela precocidade nos dias atuais tornou-se uma prioridade tanto no meio rural como no científico. O conceito de precocidade vem sendo muito discutido e gerando projetos de pesquisa com o objetivo de identificar critérios de seleção para obtenção de animais precoces favorecendo a rentabilidade do sistema, já que este reduz o tempo de permanência dos animais nas fazendas, e também de colocar um produto final de melhor qualidade para o mercado consumidor (ROSA et al., 2013). Segundo Bergman (2003), calcular o ganho de peso nas diferentes fases do animal auxilia no processo seletivo e vem substituindo, em parte, a medida de peso que possibilitaria a escolha de animais mais precoces (ROSA, 1999). Atualmente, a redução de idade de abate e a escolha do grupo genético têm sido estudadas como fatores de melhora no desempenho e nas características da carne (VAZ et al., 2002; MENEZES et al., 2005; PACHECO et al., 2005). Esta característica possui herdabilidade baixa a média, variando de 0,13 a 0,33, sofrendo menos com o efeito materno e permitindo avaliar o potencial genético do próprio indivíduo (LÔBO et al., 2000).

2.2.8 Terminação e Qualidade de carcaça

A carcaça do bovino é composta sobretudo da porção muscular, dos ossos e da gordura, sendo a gordura o mais variável dos três componentes e que exerce maior influência no rendimento. Dentre os parâmetros que compõem estas variáveis destaca-se a área de olho de lombo (AOL), que é uma medida feita por ultrassonografia a partir da imagem da seção vertical do músculo *Longissimus dorsi*, na região entre a 12^a e 13^a costelas, constituída em centímetros quadrados e apresenta herdabilidade de valores de médios a altos e correlações favoráveis com o grau de musculosidade do animal (BERTRAND et al., 2001).

A espessura de gordura subcutânea é medida por ultrassonografia na mesma região utilizada para aferição da AOL mas é expressa em milímetros, indicando o grau de acabamento da carcaça e apresentando valores de herdabilidade de médios a altos, além de correlações favoráveis com a precocidade sexual e de acabamento da carcaça, sendo negativamente correlacionada com o tamanho à maturidade (ROSA, 2013).

O marmoreio se define como a gordura entremeada no músculo, sendo esta também aferida por ultrassonografia e na mesma região utilizada para mensuração

da AOL, apresenta elevados valores de herdabilidade, podendo ser usado como critério de seleção interessante para melhoria da qualidade do produto, em função de sua associação com a suculência e sabor da carne (BERTRAND et al., 2001).

Já a maciez da carne é um dos fatores organolépticos mais importantes associados a questão da qualidade, sua origem genética associada à sua variação está ligada à atividade da calpastatina, porém existem poucas informações sobre este assunto. Existem no mercado processos eletroquímicos e mecânicos que induzem ou preservam a maciez, porém aumentam os custos operacionais da indústria (ROSA, 2013).

2.3 Avaliação genética

Atualmente no Brasil existe um processo de modernização na pecuária de corte, decorrendo da necessidade do aumento da eficiência produtiva que é ocasionado pela competição por outros tipos de carne, pela abertura de mercado e pelo aumento da população. Visando manter o nível de competitividade da carne bovina, se fez muito necessário o aumento da produtividade destes animais, a partir da combinação de melhores manejos, nutrição, reprodução e sanidade, aliados a animais de maior potencial genético (ROSA et al., 2013). Assim, os programas de seleção precisam monitorar o desempenho dos animais a partir de avaliações genéticas a fim de examinar o seu valor genético, podendo este ser alterado ao longo do tempo. Deste modo, o progresso genético pode ser avaliado utilizado como base para orientação de ações futuras (FERRAZ FILHO et al., 2002).

A avaliação gênica é uma ferramenta essencial no melhoramento genético que é utilizado para estimar o mérito genético de cada indivíduo que está incluído na avaliação. Este procedimento se utiliza do desempenho do animal e de seus parentes, ajustando seu valor genético ao potencial gênico médio da família, tendo assim, a possibilidade de uma avaliação mais eficiente do mérito genético de cada indivíduo do rebanho (OTTO, 2015). Conforme cita Faria et al. (2008), o uso da avaliação genética se destaca dentre as diversas técnicas utilizadas no melhoramento genético, cujas informações, com o auxílio de comunidades científicas e indústrias privadas, são disponibilizadas aos produtores com finalidade de auxiliar nas decisões para incrementar a produtividade.

Sendo assim, o melhoramento genético se utiliza de alguns métodos para realizar as avaliações genéticas como: o modelo animal, o modelo touro ou modelo animal reduzido. Dentre estes o mais empregado é o modelo animal, devido à possibilidade de aproveitamento das informações de parentes dos indivíduos avaliados, estimando-se a melhor a predição linear não viesada (BLUP - best linear unbiased prediction) dos valores genéticos. Este modelo foi desenvolvido por HENDERSON em 1949 e apresentado formalmente somente em 1973 (HENDERSON, 1984).

Atualmente, a seleção de gado de corte tem à disposição diversos métodos, como o uso de modelos matemáticos avançados que permite gerar uma grande base de dados possibilitando a interferência de ampla precisão no valor genético do indivíduo para determinada característica. À partir daí se encontra a diferença esperada na progênie (DEP), possibilitando de maneira mais acurada a escolha dos animais para a formação do patrimônio genético da população (BRUMATTI et al., 2011).

2.3.1 Teste de progênie – DEPS's

O objetivo da avaliação genética é a identificação de indivíduos geneticamente superiores para serem usados na reprodução e que estes, transmitam aos seus descendentes sua superioridade modificando assim a média da população. Desta forma, define-se que o indivíduo é visto como um veículo de genes que devem se expressar na geração subsequente (ROSA et al., 2013).

Para a execução da avaliação genética, o recurso disponível é a observação das características economicamente importantes. Logo, o primeiro passo para a utilização racional das observações é o estabelecimento de um modelo que explique, convenientemente, a estrutura dos dados observados. Admite-se que tal modelo adequado seja linear, de forma que a observação das características se defina como o somatório de vários efeitos classificados como ambientais e genéticos (FACÓ; VILLELA, 2005).

É claro que, dentre os efeitos genéticos, o particular interesse reside naqueles que são aditivos, pois são eles que determinam os valores genéticos dos indivíduos. Verifica-se então que, não apenas as informações dos parentes são utilizadas na predição do valor genético de determinado indivíduo, mas também aqueles

referentes aos indivíduos não aparentados do mesmo indivíduo, por terem contribuído na formação do valor genético de um parente dele. Portanto, quando as informações de touros, de seus filhos e das vacas que produziram tais filhos encontram-se disponíveis, as informações das vacas serão computadas para ajustar a predição dos valores genéticos dos touros, mesmo não sendo aparentadas com eles (FACÓ; VILLELA, 2005).

Conforme ROSA et al. (2013), o benefício de utilizar a estrutura de parentesco é a permissividade na predição de valores genéticos de indivíduos nos quais não se fez observações. Logo, a metodologia de modelos mistos é abrangente em suas aplicações, pois mesmo quando as condições dos dados coletados não satisfizerem plenamente as premissas envolvidas na sua concepção, os resultados obtidos são pouco distorcidos.

Contudo, a responsabilidade na coleta dos dados, na visualização dos caracteres e na transferência destas informações coletadas a campo devem ser mantidas. A coleta das informações corretas dos dados de campo são elementos essenciais no processo de decisões na seleção do rebanho durante o processo de melhoramento genético.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L.G.; MEYER, K. Estimates of covariance functions for growth from birth to 630 days of age in Nelore cattle. **Journal of Animal Science**, v.79, p. 2776-2789, 2001.
- BARBOSA, P.F. *Análise genético-quantitativa de características de crescimento e reprodutivas em fêmeas da raça Canchim*. 237p. 1991. **Tese** (Doutorado em Medicina Veterinária). Ribeirão Preto, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 1991.
- BARBOSA, P.F. Raças e estratégias de cruzamento para produção de novilhos precoces. **Anais... I Simpósio de Produção de Gado de Corte**, 1999. Disponível em: <http://simcorte.com/index/Palestras/p_simcorte/01_pedro_franklin.PDF>. Acesso 22 de março de 2018.
- BERGMANN, J.A.G. Melhoramento genético da eficiência reprodutiva em bovinos de corte. *In: Congresso Brasileiro de Reprodução Animal*, 10, 1993, Belo Horizonte, Suplemento. Belo Horizonte: CBRA, 1993. p.70-86.
- BERGMANN, J.A.G. Objetivos e Critérios de Seleção. *In: WORKSHOP SELEÇÃO EM BOVINOS DE CORTE*, S., 2003, Salvador. **Anais...** Ribeirão Preto: ANCP, 2003. CDROM.
- BERTRAND, J. K.; GREEN, R.D.; HERINGER, W.O.; MOSER, D.W. Genetic Evaluation for beef carcass traits. **Journal of Animal Science**. E-suppl 2001. v.79. E.190-E200. 2001.
- BIFFANI, S.; MARTINS FILHO, R.; GIORGETTI, A.; BOZZI, R.; LIMA, F. A. M. Fatores Ambientais e Genéticos sobre o Crescimento ao Ano e ao Sobreano de Bovinos Nelore, Criados no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.468-473, 1999.
- BITTENCOURT, T.C.C.; LÔBO, R.B.; BEZERRA, L.A.F. Objetivos de seleção para sistemas de produção de gado de corte em pasto: ponderadores econômicos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.2, p.196-204, 2006.
- BRUMATTI, R.C.; FERRAZ, J.B.S.; ELER, J.P.; FORMIGONNI, I.B. Desenvolvimento de índice de seleção em gado corte sob o enfoque de um modelo bioeconômico. **Archivos de Zootecnia**, p. 205-213, 2011.
- BULLOCK, K.D.; BERTRAND, J.K.; BENYSHERK, L.L. Genetic and environmental parameters for mature weight and other growth measures in Polled Hereford cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, n.7, p.1737-1741, 1993.
- CNA. Boas práticas no uso da água: captação de água de chuva e armazenamento em cisterna para uso na produção animal. **Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil**. Brasília: Embrapa Pecuária, 2016.

COSTA, C.N. **Manejo e Administração na Bovinocultura Leiteira**. ed.2. Universidade do Leite: Viçosa, p. 19-40, 2014.

CROW, J.F. On epistasis: why it is unimportant in polygenic directional selection. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, n. 365, p. 1241–1244, 2010.

DAL-FARRA, R.A.; ROSO, V.M.; SCHENKEL, F.S. Efeitos de Ambiente e de Heterose sobre o Ganho de Peso do Nascimento ao Desmame e sobre os Escores Visuais ao Desmame de Bovinos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1350-1361, 2002.

DIAS, L.T.; ALBUQUERQUE, L.G.A.; TONHATI, H.; TEIXEIRA, R.A. Estimação de Parâmetros Genéticos para Peso em Diferentes Idades para Animais da Raça Tabapuã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1914-1919, 2005.

ELER, J.P.; SILVA I.I., J.A.V.; FERRAZ, J.B.S.; DIAS, F.; OLIVEIRA, H.N.; EVANS, J.L.; GOLDEN, B.L. Genetic evaluation of the probability of pregnancy at 14 months for Nelore heifers. **Journal of Animal Science**, v.80, n.4, p.951-954, 2002.

EUCLIDES FILHO, K. Programas em raças sintéticas. **Anais... III Simpósio Nacional de Melhoramento Animal**, 2010. Disponível em: < <http://sbmaonline.org.br/anais/iii/palestras/pdfs/iiip08.pdf> >. Acesso em 20 de março de 2018.

EUCLIDES FILHO, K.; SILVA, L.O.C.; ALVES, R.G.O.; FIGUEIREDO, G. R. Tendência genética na raça Gir. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.787-791, 2000.

FACÓ O, VILLELA LCV. **Conceitos Fundamentais do Melhoramento Genético Animal**. In: Campos ACN. (Org.). *Do campus para o campo: tecnologias para produção de ovinos e caprinos*. Fortaleza: [s.n.], 2005. p.197-204.

FARIA, C.U.; LÔBO, R.B.; MAGNABOSCO, C.U.; DIAS, F.J.S.; SAENZ, E.A.C. Impactos da pesquisa científica no melhoramento genético de bovinos de corte para qualidade da carne. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 2, n. 31, 2008.

FERRAZ FILHO, P.B.; RAMOS, A.A.; SILVA, L.O.C. et al. Tendência genética dos efeitos direto e materno sobre os pesos à desmama e pós-desmama de bovinos da raça Tabapuã no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.635-640, 2002.

FREITAS, A.F.; PEREIRA, M.C.; PEIXOTO, M.G.C.D. **Manual de Bovinocultura de Leite**. LK Editora: Brasília; SENAR – AR/MG: Belo Horizonte; Embrapa Gado de Leite: Juiz de Fora, p.49 – 84, 2010.

GOULART, R.S. Desempenho, características de carcaça, composição corporal e exigências líquidas de crescimento de bovinos Nelore e três cruzamentos *Bos taurus* x Nelore. 2006. 76f. **Dissertação** (Mestrado), Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2006.

GRESSLER, S.L.; BERGMANN, J.A.G.; PENNA, V.M. et al. Estudo das associações genéticas entre perímetro escrotal e características reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, 1998, Botucatu, **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998, p. 368-370.

HENDERSON, C.R. **Applications of Linear Models in Animal Breeding**. University of Guelph, Guelph. 462p, 1984.

IAPAR - Instituto agrônomo do Paraná. **Primeira raça genuinamente paranaense, Purunã se destaca na pecuária de corte**. 2016. Disponível em: <<http://www.iapar.br/>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2018.

IAPAR - Instituto agrônomo do Paraná. **Purunã - A Raça que Vale por 4**. 2014. Disponível em: <<http://www.iapar.br/>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2018.

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

KOCH, R.M.; GREGORY, K. E.; CUNDIFF, L.V. Selection in Beef Cattle. I. Selection Applied and Generation Interval. **Journal of Animal Science**, v. 39, n. 3, 2014.

LIRA, T.; ROSA, E.M.; GARNERO, A.D.V. parâmetros genéticos de características produtivas e reprodutivas em zebuínos de corte (revisão). **Ciência Animal Brasileira**, v.9, p.1-22, 2008.

LÔBO, R.N.B.; LÔBO A.M.B.O. Melhoramento genético como ferramenta para o crescimento e o desenvolvimento da ovinocultura de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.247-253, 2007.

LÔBO, R.N.B.; MADALENA, F.E.; VIEIRA, A.R. Average estimates of genetic parameters for beef and dairy cattle in tropical regions. **Animal Breeding Abstracts**, v.68, p.433-462, 2000.

MAPA. Pecuária de baixa emissão de carbono: Tecnologias de produção mais limpa e aproveitamento econômico dos resíduos da produção de bovinos de corte e leite em sistemas confinados. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Mobilidade Social, do Produtor Rural e do Cooperativismo. – Brasília: MAPA, 88 p., 2018

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.

MATTOS, S.; ROSA, A.N. Desempenho reprodutivo de fêmeas de raças zebuínas. **Informe Agropecuário** v.10, n. 112, p. 29-33, 1984.

MENEZES, L.F.G.; RESLTE, J.; VAZ, F.N. et al. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos de gerações avançadas do cruzamento alternado entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.946-956, 2005.

MERCADANTE, M.E.Z.; LÔBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N. Estimativas de (co)variâncias entre características de reprodução e de crescimento em fêmeas de um rebanho Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.997-1004, 2000.

MERCADANTE, M.E.Z.; TONHATI, H. Estimativas de tendências e parâmetros genéticos do peso padronizado aos 378 dias de idade, medidas corporais e perímetro escrotal de machos Nelore de Sertãozinho, SP. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.56-65, 2001.

NICHOLAS, F.W. **Introdução à genética veterinária**. Artmed: Porto Alegre, p.287 – 299, 1999.

NOBRE, P.R.C.; MISZTAL, I.; TSURUTA, S. et al. Analyses of growth curves of Nellore cattle by multipletrait and random regression models. **Journal of Animal Science**, v.81, p.918-926, 2003.

OTTO, P.I. Estimação de efeito materno e parâmetros genéticos para ganho de peso à desmama e ao ano em bovinos utilizados na formação da raça Purunã. 54p. 2015. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal do Paraná – campus Palotina. 2015.

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos jovens e super jovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1691-1703, 2005.

PEREIRA, E.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S. Correlação genética entre perímetro escrotal e algumas características reprodutivas na raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p. 1676-1683, 2000.

PEROTTO, D. **Raças e Cruzamentos na Produção de Bovinos de Corte**. Curitiba: SENAR, p. 76, 2000.

REGANOLD, J.P.; JACKSON-SMITH, D.; BATIE, S.S.; HARWOOD, R.R.; KORNEGAY, J.L.; BUCKS, D.; FLORA, C.B.; HANSON, J.C.; JURY, W.A.; MEYER, D.; SCHUMACHER, A. Jr.; SEHMSDORF, H.; SHENNAN, C. THRUPP, L.A.; WILIS, P. Transforming U.S. **Agriculture. Science**, v. 332, p. 670-71, 2011.

ROCHA, J.C.M.C. Componentes de variância para o período de gestação de bovinos de corte. 58p. 1999. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias). Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, 1999.

ROCHA, J.C.M.C.; TONHATI, H.; ALENCAR, M.M.; LOBO, R.B. Genetic parameters estimates for gestation length in beef cattle. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.57, n.6, p. 784-791, 2005.

ROSA, A. N.; MARTINS, E.N.; MENEZES, G. R. O.; SILVA, L. O. C (Org.). **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**: Programa Geneplus-Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 256 p.

ROSA, A.N. Genética quantitativa e molecular de características de qualidade da carne e de eficiência alimentar na raça Nelore. Campo Grande, MS. **Comunicação Pessoal**, 2013.

ROSA, A.N. Variabilidade fenotípica e genética do peso adulto e da produtividade acumulada de matrizes em rebanhos de seleção da raça Nelore no Brasil. 120p. 1999. **Tese** (Doutorado em Medicina Veterinária). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 1999.

ROSA, A.N.; LÔBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N.; BEZERRA, L.A.F.; BORJAS, A.R. Peso adulto de matrizes em rebanhos de seleção da raça Nelore no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30(3):1027-1036, 2001.

SCARPATI, M.T.V. Modelos animais alternativos para estimação de componentes de (co)variância e de parâmetros genéticos e fenotípicos do período de gestação na raça Nelore. 1997. 71f. **Tese** (Mestre em Ciências) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP. 1997.

SILVA, A.M.; ALENCAR, M.M.; FREITAS, A.R.; BARBOSA, R.T.; OLIVEIRA, M.C.S.; NOVAES, A.P.; TULLIO, R.R.; CORRÊA, L.A. Herdabilidade e correlações genéticas para peso e perímetro escrotal de machos e características reprodutivas e de crescimento de fêmeas, na raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(6), Suplemento 2:2223-2230, 2000.

SILVA, J.A.IV.; MARCELO, E.T.; RIBEIRO, C.B.; MAIORANO, A.M.; CURI, R.A.; OLIVEIRA, H.N.; MOTA, M.D.S. Análise genética de características de crescimento e perímetro escrotal em bovinos da raça Brangus. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.8, p.1166-1173, 2012.

SILVA, J.A.IV.; VAN MELLIS, M.H.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S. 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, n.5, p.1141-1146, 2003.

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S. et al. Características da carcaça e da carne de novilhos superprecoces de três grupos genéticos, gerados por fêmeas de dois anos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1973-1982, 2002.

CAPÍTULO I - AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO PARA PESO MATERNAL, DESMAME, ANO E AO SOBREANO DE BOVINOS DA RAÇA PURUNÃ.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho para as características peso maternal (120 dias – P120D), desmame (210 dias - PDS), ao ano (365 dias – P12M) e ao sobreano (540 dias – P18M) de bovinos de corte da raça Purunã. Os dados foram disponibilizados pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e pela Associação Brasileira dos Criados de Purunã (ABCP). Sendo utilizados 10.193 informações, destes, 3.238 pesos ao nascimento, 759 pesos ao maternal, 2.858 pesos à desmama, 2.317 pesos ao ano, e 1.021 pesos aos sobreano. Os animais foram criados predominantemente a pasto sem suplementação. As análises foram realizadas por meio dos softwares estatísticos R e SAS 9.0. As médias totais de pesos encontradas para os animais foram de 119,11, 169,68, 218,06 e 299,82 kg para a fase maternal, desmama, ao ano e sobreano respectivamente. Os resultados obtidos permitem observar uma tendência genética positiva e crescente em função dos anos avaliados, demonstrando que houve ganho em todos os caracteres que são suficientes para ótimas respostas em programas de melhoramento por meio de seleção. Foi observado influência do dimorfismo sexual, apresentando diferenças entre os desempenhos de machos e fêmeas.

Palavras-chave: desmame, maternal, tendência genética.

CHAPTER I - PERFORMANCE EVALUATION FOR MATERNAL WEIGHT, WEED, YEAR AND AT THE OVERHEAD OF BOVINE ANIMALS OF THE PURUNÃ RACE.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the performance of the characteristics maternal weight (120 days – P120D), weaning (210 days - PDS), year (12 months – P12M)) and at the overhead (18 months – P18M) of purebred Purunã cattle. The data were made available by the Agronomic Institute of Paraná (IAPAR) and the Brazilian Association of Purunã Breeders (ABCP). Being used 10,193 information of these, 3,238 weights at birth, 759 weights at maternal, 2,858 weights at weaning, 2,317 weights at the year, and 1,021 weights at the overhead. The animals were predominantly grazed without supplementation. The analyzes were performed using statistical software R and SAS (9.0). The mean total weights found for the animals were 119.11, 169.68, 218.06 and 299.82 kg for the maternal phase, weaning, per year and year-over-year respectively. The results obtained allow us to observe a positive and increasing genetic trend in relation to the evaluated years, demonstrating that there was gain in all the characters that are sufficient for optimal responses in breeding programs through selection. The influence of sexual dimorphism was observed, showing differences between male and female performances.

KEYWORDS: weaning, maternal, genetic tendency.

3 INTRODUÇÃO

A abertura de mercados gerados pelo processo comercial da carne, bem como a necessidade de aumento da eficiência produtiva dos bovinos de corte, tem levado o Brasil a um processo de modernização da produção. A eficiência produtiva associada ao melhoramento genético animal (MGA) no rebanho é a ferramenta mais utilizada para o fornecimento de proteína animal de melhor qualidade, afim de suprir e atender a necessidade do consumidor e as redes mercadológicas que agreguem valor ao produto oferecido (TORRES JUNIOR., 2007; BATTISTELLI, 2012).

A utilização de sistemas de cruzamento é uma forma de aproveitamento da diversidade genética de maneira permanente e contínua, sem a preocupação de se obter uma nova raça ou introduzir uma "raça pura" As estratégias de utilização dos recursos genéticos envolvem diferentes alternativas de seleção e de reprodução, independente das condições as quais são submetidos, possibilitando melhor aproveitamento do uso da heterose e da complementariedade entre as raças utilizadas em um cruzamento. A utilização de cruzamentos, por outro lado, é considerada como uma alternativa à seleção animal (BARBOSA e DUARTE, 1989).

Assim, surge a ideia da formação de "novas raças", a partir do desenvolvimento de programas de cruzamento que utilizam raças europeias de grande porte, sem considerar as restrições de ambiente, em especial a alimentação, devido ao fato da pecuária brasileira se basear na produção a pasto, contribui desta forma para a seleção dos animais e potencializando o ganho genético nas características de interesse (TORAL et al., 2011).

Nesta busca pelo melhor uso da aptidão das diferentes raças utilizadas em cruzamentos e possibilitando a maximização de seus parâmetros genéticos, o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) criou em 1995 a raça Purunã, que apresenta em sua composição racial $\frac{1}{4}$ Angus, $\frac{1}{4}$ Caracu, $\frac{1}{4}$ Charolês e $\frac{1}{4}$ Canchim, o que designa aos machos um alto potencial de ganho de peso, precocidade na deposição de gordura de cobertura e alto rendimento de carcaça (MOLETTA e PEROTTO, 2005; PEROTTO e MOLETTA, 2005).

Características de pesos à desmama, ao ano e ao sobreano são normalmente utilizadas nos programas de avaliação genética de reprodutores no Brasil, devido à importância destes parâmetros para a eficiência dos setores produtivos (BRASIL, 1999).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de peso no tempo para as características do maternal (120 dias – P120D), desmame (210 dias - PDS), ao ano (365 dias – P12M) e ao sobreano (540 dias – P18M) de bovinos machos e fêmeas da raça Purunã.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O conjunto de dados foi editorado por meio do software computacional SAS® 9.0 (Statistical Analysis System) para garantir a qualidade das informações, sendo excluído os valores discrepantes. Os animais foram criados predominantemente a pasto sem suplementação.

Os animais foram mantidos em sua maioria nas fazendas do IAPAR – Ponta Grossa/PR (25°07'00.9"S 50°04'27.8"W), e Santa Tereza do Oeste/PR (25°05'20.2"S 53°35'27.1"W). Foram mantidos em sistema de pastejo contínuo.

Os bovinos formadores da raça Purunã são formados por animais puros (Angus, Canchim, Caracu e Charolês), mestiços (Charolês x Caracu, e, Angus x Canchim) e bimestiços (Purunã).

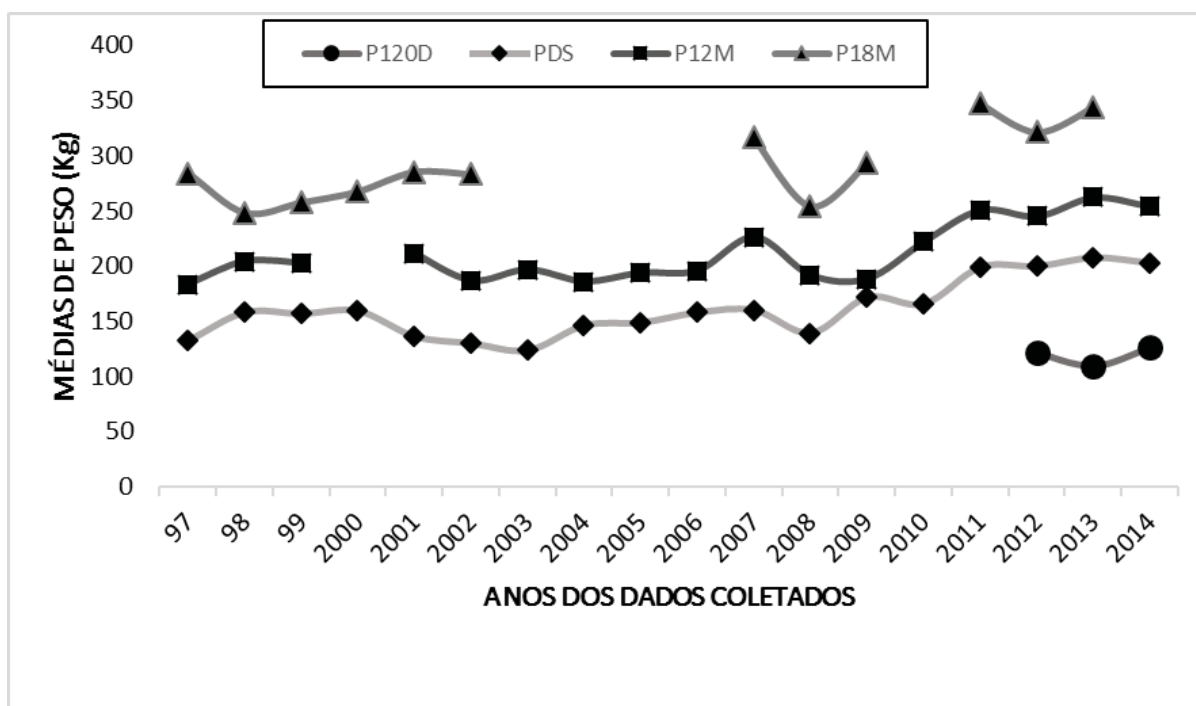
Foram consideradas características de desempenho: peso ao nascimento, peso maternal (peso aos 120 dias de idade), peso à desmama (peso aos 210 dias), peso ao ano (peso aos 365 dias) e peso ao sobreano (peso aos 420 dias) como informações utilizadas para desempenho em bovinos da raça Purunã. Os dados foram categorizados por ano, ou sexo, ou ambos. O intervalo obtido com os desempenhos foi do ano de 1997 até o ano de 2014.

Os dados para o presente trabalho foram fornecidos pelo Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, e pela Associação Brasileira dos Criadores de Purunã – ABCP. Contabilizando 10193 informações, sendo 3238 pesos ao nascimento, 759 pesos ao maternal, 2858 pesos à desmama, 2317 pesos ao ano, e 1021 pesos ao sobreano, com uma média aproximada de 25,3 produtos por reprodutor.

Os desempenhos foram avaliados por meio do software estatístico SAS (9.0) e o software livre R. Os dados foram avaliados em função do ano de nascimento, categoria e sexo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

São apresentados no Gráfico 1 as médias de peso durante o período avaliado para os bezerros da raça Purunã nas idades aos 120 dias (P120D), ao desmame (PDS), aos 12 meses (365 dias - P12M) e aos 18 meses (540 dias - P18M) em função dos anos avaliados.



Fonte: Wentz (2018) - autora

Gráfico 1 - Médias anuais para peso dos animais da raça Purunã aos 120 dias (P120D), ao desmame (PDS), aos 12 meses (P12M) e aos 18 meses (P18M).

Na tendência genética apresentada no Gráfico 1, referente há 18 anos de pesquisas na formação da raça Purunã, é possível observar a resposta do comportamento do potencial genético médio dos animais utilizados a cada ano (1997 a 2014) para propiciar uma nova geração de animais. Neste caso o que se reflete são médias crescentes de peso com o decorrer dos anos, demonstrando o desempenho do programa de seleção tem comportado-se nos últimos anos.

Aos 120 dias de idade foram fornecidos somente os dados dos anos de 2012, 2013 e 2014, com média de peso de 121,79, 109,39 e 125,96 kg respectivamente. Aos 120 dias de vida o bezerro ainda permanece na fase ao pé da vaca. Neste período, o efeito materno apresenta forte influência sobre esta

característica e está intimamente ligado ao efeito recebido no ambiente intra-uterino proporcionado ao filhote e pela amamentação após o nascimento. De acordo com Cerdótes et al. (2004), a eficiência produtiva em bovinos de corte na fase de cria está diretamente relacionada com o desempenho reprodutivo das fêmeas, com habilidade materna e com o potencial de ganho de peso dos bezerros, além do ambiente em que vive.

Ferraz e Eler (2008) descrevem que touros com DEPs elevadas apresentam alto potencial para gerar filhos que possuam peso elevado aos 120 dias. Moura et al. (2014) avaliando 159 vacas e seus respectivos bezerros da raça Purunã, descrevem que a partir dos 60 dias de idade, os bezerros filhos de vacas jovens passaram a apresentar o mesmo ganho de peso que os filhos de vacas mais velhas (60,81 kg e 64,94 kg).

Para valores de peso ao desmame que ocorreram entre os anos 1997 á 2014, verificou-se que a curva de tendência genética demonstrou oscilação acentuada entre os anos de estudo. Isto nos indica que, com o decorrer do período avaliado a seleção tonou-se mais eficiente, incorporando um crescimento maior no terço final do período avaliado, compreendido entre 2011 á 2014, obtendo valores de 199 á 208 kg. A média mais baixa foi de 123,40 kg no ano de 2003 e a mais alta foi de 208,00 kg em 2013, porém, há uma tendência a estabilidade dos pesos observados e uma apresentação de pesos uniformes após o desmame, com uma variância menor entre os dados.

Segundo Oliveira e Nogueira (2006), a seleção para aumento de peso à desmama em um programa genético pode resultar em redução da idade ao abate, idade à primeira cria e aumento da produção de leite na vida útil do animal. De acordo com Forster et al. (2010) o peso dos bezerros ao desmame é visto como sendo dependente da produção de leite das vacas e da idade e nível nutricional das mesmas.

Otto (2015), avaliando os parâmetros genéticos das características de peso a desmama e peso ao ano (12 meses) com e sem efeito materno de bovinos utilizados na formação da raça Purunã, encontrou valores para as características de peso a desmama de 145,62 kg. No presente trabalho, do total de dados avaliados, aproximadamente 72% das médias anuais foram superiores ao observado pela autora e por Souza et al. (2000) onde afirmam que o genótipo do bezerro e o ambiente em que vive são determinantes no desempenho durante esta fase.

Os animais avaliados aos 12 meses de idade também apresentaram os maiores desempenhos entre os anos de 2011 a 2014. As médias variaram de 119,16 kg no ano 2000 a 262,14 kg em 2013. No estudo de Perotto et al. (2001) que analisou o ganho médio diário de peso da desmama aos 12 meses (GMD_D12) e o peso aos 12 meses de idade (P12M) de bovinos Nelore (N), Guzerá x N (GN), Red Angus x N (RN) e Marchigiana x N (MN), observou que os maiores ganhos diários e pesos aos 12 meses de idade foram, respectivamente, dos grupos RN, MN, GN e Nelore, identificando assim melhores desempenhos em animais cruzados.

Por fim, os dados observados aos 18 meses foram os que mais oscilaram. Este variou com pesos de 248,38 kg no ano de 1998 até 347,01 kg em 2011, menor e maior valor observados, respectivamente. Valores medianos semelhantes ao presente estudo foram encontradas por Lopes et al. (2008) de 331,97 kg, que analisou a raça de bovinos Nelore entre os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, sendo este maior resultado encontrado no Rio Grande do Sul.

Na Tabela 1 são apresentados os dados para peso ao ano aos 120 dias dos animais avaliados, peso ao desmame (aos 210 dias), peso aos 120 dias (P120D), ao desmame (PDS), aos 12 meses (365 dias - P12M) e aos 18 meses (540 dias - P18M) de bezerros da raça Purunã, entre os anos de 1997 á 2014.

Levando em consideração que para o peso anual nos 120 dias, com avaliações e coletas apenas nos anos entre 2012 á 2014, as médias encontradas para os pesos foram de 121,79 kg, 109,39 kg, 125,96 kg respectivamente para estes anos. O período de avaliações destes pesos está ligado à necessidade de determinar os índices da raça exigentes pelo Ministério da Agricultura (MAPA), quando do processo de registro de raça junto ao ministério, e emissão dos CEIP (Certificado Especial de Identificação e Produção). Que cada animal que esteja entre os 25% melhores do rebanho no programa de avaliação genética e que tenha menos de 24 meses de idade na respectiva avaliação genética.

Também pode-se observar que o programa de seleção do IAPAR para o desempenho em idades mais novas foi eficiente, comparando o peso aos 120 dias de idade aos valores de peso à desmama até o início dos anos 2000. Observando que nos anos de 2001, 2002 e 2003 a média de desempenho à desmama esteve abaixo dos desempenhos observados aos 120 dias de idade.

Tabela 1 - Valores de peso ao ano aos 120 dias, ao desmame (210 dias), aos 365 dias e aos 540 dias (18 meses) de bezerros da raça Purunã, entre os anos de 1997 à 2014.

ANO	P120D			PDS			P12M			P18M		
	MÉDIA kg (IC)	CV (%)		MÉDIA Kg (IC)	CV (%)		MÉDIA kg (IC)	CV (%)		MÉDIA kg (IC)	CV (%)	
1997				132,16 (118,25 - 146,07)	29,90		183,52 (167,32 - 199,72)	22,52		284,12 (255,67 - 312,57)	26,05	
1998				157,94 (148,51 - 167,37)	22,18		204,29 (189,40 - 219,18)	24,95		248,38 (232,20 - 264,56)	22,30	
1999				156,85 (148,72 - 164,13)	18,20		202,52 (190,54 - 214,50)	22,99		257,62 (246,21 - 269,03)	16,30	
2000				159,25 (152,51 - 165,99)	21,49		119,16 (110,40 - 127,92)	36,38		267,60 (252,05 - 283,15)	19,44	
2001				136,11 (130,19 - 142,03)	22,61		211,56 (203,72 - 219,40)	18,05		285,33 (273,41 - 297,25)	18,58	
2002				129,75 (124,09 - 135,41)	22,14		186,65 (176,32 - 196,98)	26,93		283,02 (273,04 - 293,00)	14,17	
2003				123,41 (117,77 - 129,05)	27,78		196,60 (185,16 - 208,04)	31,29				
2004				146,2 (139,61 - 152,79)	27,51		185,78 (174,11 - 197,45)	32,04				
2005				148,68 (142,98 - 154,38)	24,37		193,59 (186,62 - 200,56)	19,79				
2006				157,91 (151,81 - 164,01)	24,48		195,69 (187,93 - 203,45)	24,78				
2007				160,08 (155,26 - 164,90)	20,73		226,35 (218,06 - 234,64)	22,67		316,17 (300,64 - 331,70)	27,68	
2008				139,18 (134,72 - 143,64)	22,88		191,42 (183,99 - 198,85)	24,72		254,11 (244,00 - 264,22)	19,04	
2009				171,81 (166,15 - 177,47)	24,99		188,18 (180,65 - 195,71)	29,03		293,40 (281,99 - 304,81)	24,62	
2010				165,8 (160,29 - 171,31)	23,17		221,93 (212,99 - 230,87)	24,67				
2011				199,38 (194,14 - 204,62)	21,80		250,76 (243,99 - 257,53)	17,81		347,01 (335,98 - 358,04)	19,87	
2012	121,79 (118,98 - 124,60)	18,82		200,23 (196,46 - 204,00)	15,91		245,06 (239,20 - 250,92)	17,47		321,08 (314,68 - 327,48)	14,39	
2013	109,39 (105,95 - 112,83)	25,52		208 (203,46 - 212,54)	17,82		262,14 (254,89 - 269,39)	21,73		344,00 (305,67 - 382,33)	9,85	
2014	125,96 (122,52 - 129,40)	21,96		203,14 (199,19 - 207,09)	15,31		253,96 (247,82 - 260,10)	16,46				

Fonte: Wentz (2018) - autora

P120D: Peso médio aos 120 dias; PDS: Peso médio ao desmame; P12M: Peso médio aos 12 meses e P18M: Pesos médio aos 18 meses. CV (%): Coeficiente de Variação; IC: Intervalo de Confiança.

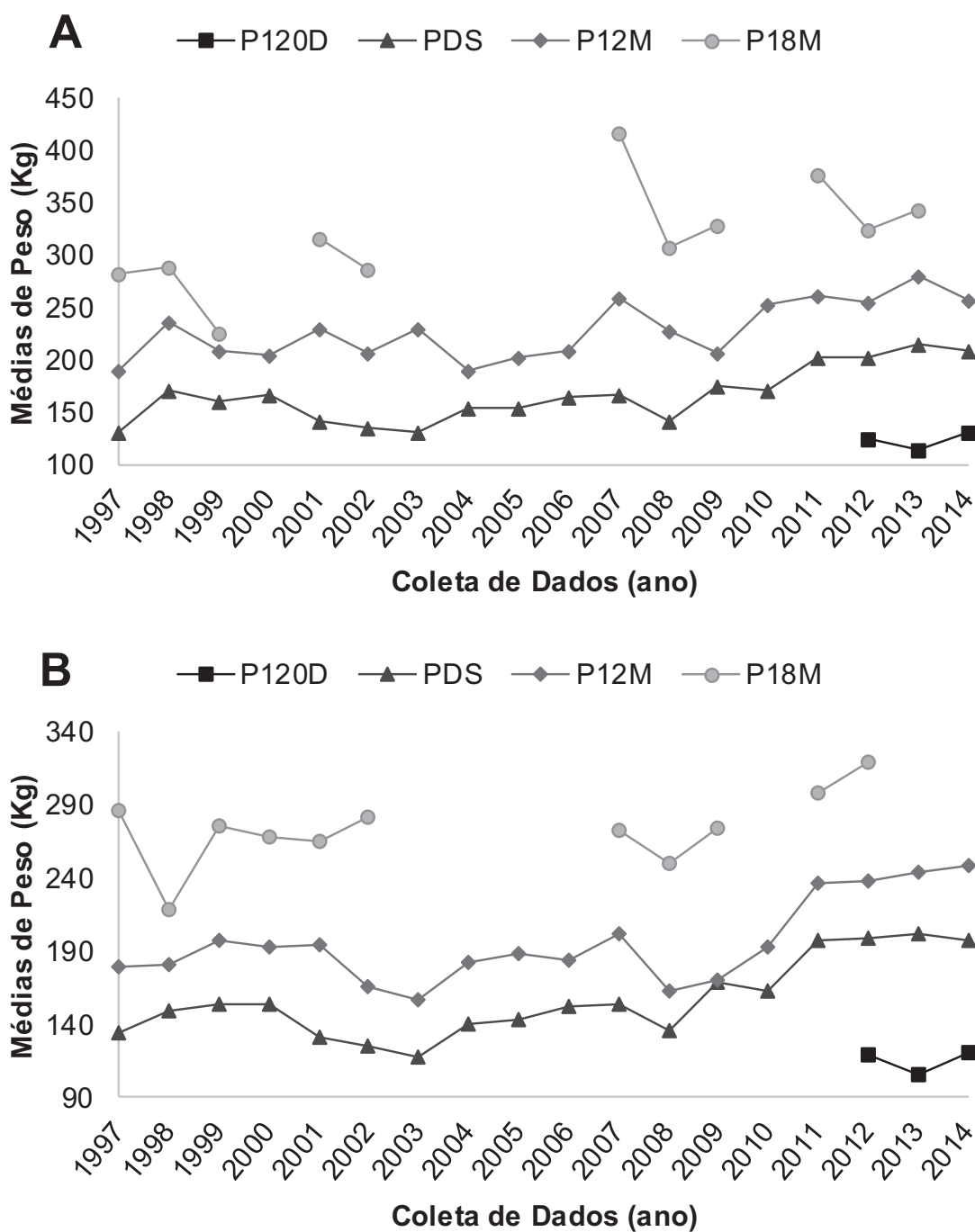
Para as avaliações de peso ao desmame são observados uma tendência de crescimento nas médias de pesos dos animais conforme avança os anos de medição. A eficiência está ligada ao ambiente materno adequado, a produção de leite e aos cuidados dedicados à cria, apresentando correlações positivas com pesos às idades subsequentes (ROSA et al., 2013).

Em todos os pesos nas idades avaliados, destaca-se em geral o crescente dos últimos 3 anos (2012 a 2014), estes talvez devido aos trabalhos direcionados, aliados a maiores investimentos por parte do estado em alimentação e manejo, devido à necessidade de registro da raça por parte do IAPAR. Aliado a isso o aumento das tecnologias principalmente para controle genético, de manejo e reprodutivo, como aumento do uso de IATF, coleta e preservação de sêmen e uso de critérios de seleção para touros e novilhas. Como, controle genealógico completo, histórico dos desempenhos de toda a genealogia dos candidatos e posteriormente uso de avaliação genética. Neste sentido Ferraz Filho et al, (2002), salienta que o sucesso de qualquer programa de melhoramento depende da correta identificação dos valores genéticos aditivos desses animais.

Sarmento et al. (2003), em estudo com bovinos da raça Nelore concluíram que a seleção com base no ganho de peso no período de 12 a 18 meses de idade pode promover considerável progresso genético. Outro efeito a ser considerado é o dimorfismo sexual. De acordo com Souza et al. (2000), bezerros machos tendem a ser mais pesados que fêmeas, atingindo uma superioridade de 8,10% sobre o peso a desmama.

No Gráfico 2 são demonstrados as médias de pesos de bezerros machos e fêmeas da raça Purunã nas idades avaliadas. Para o efeito de sexo, verificou-se efeito significativo ($P < 0,0001$) para todos os pesos dos animais macho. Sendo todos superiores aos das fêmeas, este comportamento pode ser esperado, devido principalmente às fêmeas em idades a partir da desmama, em que as fêmeas são selecionadas para direcionar ao acasalamento ou para descarte (venda, engorda ou outro descarte). Enquanto os machos em sua expressa maioria são destinados ao desempenho.

Como observado na Tabela 1, quando desmembrado por sexo (Gráfico 1 e Gráfico 2), os melhores desempenhos aconteceram nos últimos anos, demonstrando a melhoria no controle e produção dos bovinos da raça Purunã por parte dos animais presentes no rebanho do IAPAR.



Fonte: Wentz (2018) - autora

Gráfico 2 - Médias de peso por ano de bezerras, A: machos e B: fêmeas, da raça Purunã aos 120 dias (P120D), ao desmame (PDS), aos 12 meses (P12M) e aos 18 meses (P18M).

Durante o período de 18 meses de idade as melhores médias ocorreram nos anos de 2007 e 2011 para machos, e de 2011 e 2012 para as fêmeas. Como alguns dados não foram fornecidos referentes a esta informação, as informações tornaram-

se desbalanceadas, devido ao número de animais que estiveram presentes na pesquisa (Gráfico 2).

Mendonça et al. (2003), estudando animais mestiços, onde as matrizes eram da raça Hereford e os touros Nelore e Red Angus, encontraram diferença para o efeito de sexo sobre a característica de peso a desmama, com machos apresentando 5,41 kg a mais na média do que as fêmeas. Sendo que levando em consideração a variação média dos pesos no presente estudo foram de 5,67; 8,00 e 9,50 kg a mais para os machos do que para fêmeas nos anos 2012, 2013 e 2014, respectivamente, onde nestes anos foram encontradas as maiores variações de médias de peso dos animais.

Menezes et al., (2013), encontraram uma diferença de aproximadamente 15 kg entre os sexos, avaliando animais Nelore e cruzados Blonde d'Aquitaine x Nelore, enquanto Haile et al. (2001) apresentaram efeito de sexo significativo para a característica de peso ao ano, sendo os machos 7,5 kg mais pesados que as fêmeas, demonstrando assim a superioridade de desempenho de ganho de peso dos machos em relação as fêmeas. Alencar et al., (2009), descreveram diferenças do efeito de sexo sobre as características de peso a desmama e ao ano, estudando animais mestiços, da mesma forma que Ribeiro et al. (2001), ao estudar animais da raça Nelore.

São apresetados na Tabela 2 os valores referentes ao desvio padrão, coeficiente de variação e intervalo de confiança para as médias de peso aos 120 dias, ao desmame, aos 12 meses e aos 18 meses de idade de bezerros machos e fêmeas da raça Purunã, que compreendem estudo entre os anos de 1997 a 2014.

Tabela 2 - Valores médios com seus respectivos IC (intervalos de confiança) e coeficiente de variação para as estativas de peso aos 120 dias, ao desmame, aos 12 meses e aos 18 meses de bezerros machos e fêmeas da raça Purunã.

CARACTERÍSTICAS	MACHO		FÊMEA	
	MÉDIA (IC)	CV (%)	MÉDIA (IC)	CV (%)
P120D	123,17 A (120,43 - 125,91)	21,93	115,11 B (112,43 - 117,79)	23,35
PDS	174,68 A (172,33 - 177,03)	26,00	164,63 B (162,31 - 166,95)	27,11
P12M	236,69 A (233,38 - 240,00)	23,98	200,26 B (197,38 - 203,14)	25,24
P18M	336,22 A (328,41 - 344,03)	23,21	277,97 B (274,01 - 281,93)	18,37

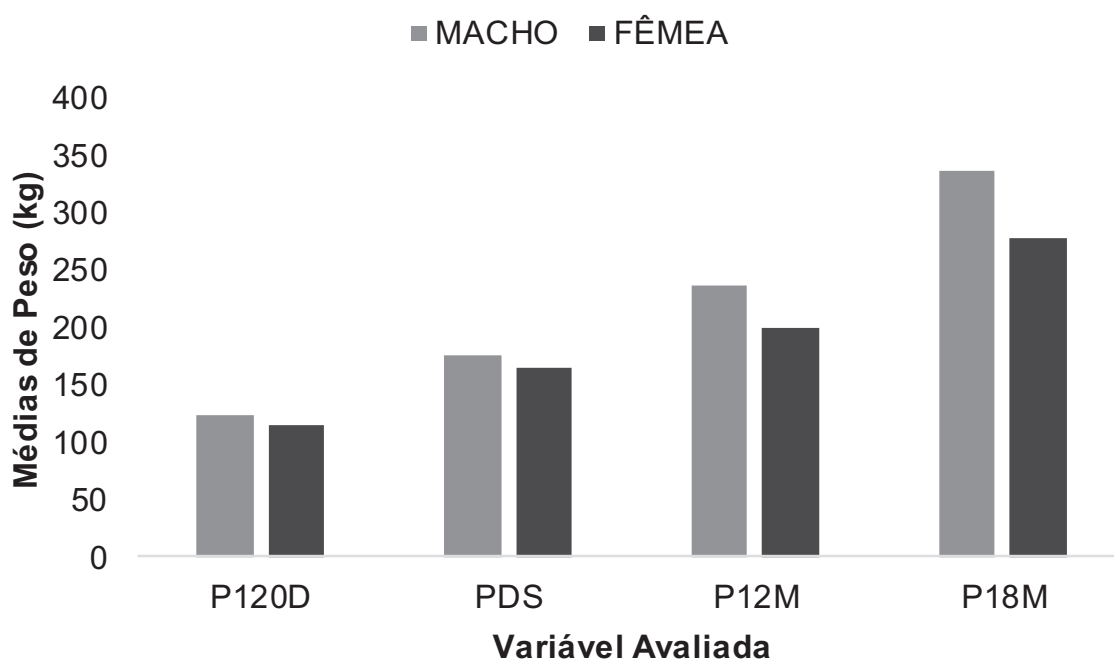
Fonte: Wentz (2018) - autora

Letras maiúsculas diferentes na mesma linha correspondem a diferença estatística ($P < 0,05$).

P120D: Peso médio aos 120 dias; PDS: Peso médio ao desmame; P12M: Peso médio aos 12 meses e P18M: Pesos médio aos 18 meses. CV (%): Coeficiente de Variação; IC: Intervalo de Confiança.

Otto (2015), avaliando gado Purunã, não encontrou efeito significativo para peso ao desmame e ao ano quando comparado as médias de machos e fêmeas, descrevendo que o ganho de peso de animais de diferentes sexos é igual estatisticamente para tais características, sendo este fator vantajoso em rebanhos de corte destinados ao abate. Ainda conforme a autora, este fator pode ter ocorrido devido às sucessivas seleções de indivíduos para reprodução que expressavam desempenho semelhante, aumentando assim a homozigose do rebanho, refinando o grau de sangue dentro do rebanho Purunã. No entanto, para o presente trabalho, avaliou-se os pesos por ano. Claramente a diferença entre os trabalhos aconteceu devido ao trabalho de Otto (2015) cotemplar a média geral, e no presente trabalho a diferença foi avaliada em cada ano. Desta maneira, verifica-se uma maior sensibilidade acerca das variações anuais dos pesos em cada sexo avaliado.

No Gráfico 3 são apresentadas as informações sobre as médias de pesos dos bezerros machos e fêmeas da raça Purunã.



Fonte: Wentz (2018) - autora

Gráfico 3 - Médias de peso de animais machos e fêmeas, da raça Purunã aos 120 dias (P120D), ao desmame (PDS), aos 12 meses (P12M) e aos 18 meses (P18M).

Pode-se observar que o peso médio dos animais aos 120 dias (8,06 kg de diferença) e à desmama (10,05 Kg de diferença), variaram pouco em relação aos sexos, já o peso dos animais aos 12 e 18 meses apresentam uma maior diferença entre machos e fêmeas. No entanto, mesmo com maior ou menor diferença foi verificado que o animais do sexo macho foram sistematicamente mais pesados, demonstrando também diferença significativa ($P < 0,05$) entre os pesos para efeito de sexo. Coutinho Filho et al. (2006), pesquisando a diferença no ganho de peso entre machos não castrados e fêmeas da raça Santa Gertrudis a partir dos 12 meses que foram confinados por 109 dias, encontrou uma diferença significativa no desempenho médio, sendo os machos superiores em relação as fêmeas.

O que pode explicar a pouca diferença dos pesos entre machos e fêmeas no peso iniciais, segundo Perotto (2000), o crescimento do bezerro na fase compreendida entre o nascimento à desmama é influenciado não apenas pelo seu genótipo, como também pelo ambiente proporcionado pela mãe. Como o bezerro recebe a metade dos genes da mãe e a outra metade do touro, o resultado é que mãe tem influência no crescimento de seus filhos de duas maneiras: uma pelo ambiente materno que proporciona e outra por meio dos genes que transmite.

Na Tabela 3 são descritos os valores médios de desvio padrão, coeficiente de variação e intervalo de confiança para as médias de peso aos 120 dias, ao desmame, aos 12 meses e aos 18 meses para animais da raça Purunã.

Tabela 3 - Valores de desvio padrão, coeficiente de variação e intervalo de confiança para as médias de peso aos 120 dias, ao desmame, aos 12 meses e aos 18 meses de bezerros machos e fêmeas da raça Purunã.

CARACTERÍSTICA	MÉDIA	N	DP	CV (%)	IC
P120D	119,11	759	27,24	22,87	117,17 - 121,05
PDS	169,68	2858	45,29	26,69	168,02 - 171,34
P12M	218,06	2317	56,68	25,99	215,75 - 220,37
P18M	299,82	1021	68,58	22,87	295,61 - 304,03

Fonte: Wentz (2018) - autora

P120D: Peso médio aos 120 dias; PDS: Peso médio ao desmame; P12M: Peso médio aos 12 meses e P18M: Pesos médio aos 18 meses. N: Número de Animais; DP: Desvio Padrão; CV (%): Coeficiente de Variação; IC: Infervalo de Confiança.

Os valores médios do peso a fase de desmame são similares aos encontrados por Perotto (2000), que estudando bezerros aos 210 dias obtiveram pesos médios que variaram de 144,5 kg a 172,6 kg.

No entanto de acordo com Restle e Vaz (1998), o desmame precoce pode prejudicar o adequado desenvolvimento de bezerros, isso ao fato de que o rúmen funcional garante o aproveitamento de alimentos mais grosseiros, embora com menor eficiência, conforme cita Rocha et al. (1999). Todavia, o rúmen tem pequena importância na nutrição do bezerro que recebe o leite como seu único alimento. Tais aspectos justificariam o menor desempenho dos bezerros mantidos em confinamento, desmamados precocemente, comparados aos que tiveram acesso ao leite materno até os 210 dias a sistemas de pasto (Peroto, 2000).

6 CONCLUSÃO

Com base nos resultados, verificou-se uma tendência genética positiva e crescente em função dos anos avaliados, demonstrando que houve ganho em todas as características de desempenho durante o período avaliado. Verificou-se também uma variação padrão e mediana em todos os caracteres, o que é suficiente para ótimas respostas em programas de melhoramento por meio de seleção. Outro efeito observado foi o dimorfismo sexual, observado nas estimativas diferentes entre os desempenhos de machos e fêmeas em quase todos os anos avaliados.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, M.M.; GONÇALVES, A.C.; BARICHELLO, F.; BARBOSA, P.F.; ARBOSA, R.T.; CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R. Desempenho de bezerros cruzados do nascimento à desmama. **Anais...** 46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009.

ALENCAR, M.M.; TREMATORE, R.L.; OLIVEIRA, J.A.L. et al. Características de crescimento até a desmama de bovinos da raça Nelore e cruzados Charolês-Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.40-46, 1998.

BARBOSA, P.F.; DUARTE, F.A.M. Crossbreeding and new beef cattle breeds in Brazil. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.12, n.3 (Suppl. 1), p. 257-301, 1989.

BATTISTELLI, J.V.F. Alternativas de Cruzamento Utilizando Raças Taurinas Adaptadas ou não sobre Matrizes Nelores para Produção de Novilhos Precoces. 2012. 76f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal) - Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.

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

CERDÓTES L; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; PACHECO, P.S.; MISSIO, R.L.; GARAGORRY, F.C. Desempenho de bezerros de corte filhos de vacas submetidas a diferentes manejos alimentares, desmamados aos 42 ou 63 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 3, p. 597- 609, 2004.

COUTINHO FILHO, J.L.V.; PERES, R.M.; JUSTO, C.L. Produção de carne de bovinos contemporâneos, machos e fêmeas, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p. 2043-2049, 2006.

FERRAZ FILHO, P.B; RAMOS, A. A.; SILVA, L.O.C.; SOUZA, J.C.; ALENCAR, M. M. Herdabilidade e correlações genéticas, fenotípicas e ambientais para pesos em diferentes idades de bovinos da raça tabapuã. **Archives of Veterinary Science**, v.7, n.1, p.65-69, 2002.

FERRAZ, J.B.S.; ELER J.P. Seleção de zebuínos para características produtivas. **Anais...** Primeiro Simpósio de Produção de Gado de Corte, Viçosa, MG, 2008, p.29-50

FORSTER, K.M.; PIMENTEL, M.A., MORAES, J.C.F. Disponibilidade de energia líquida no leite e desempenho ponderal de bezerros Hereford e Aberdeen Angus do nascimento à desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.11, p.2545-2552, 2010.

HAILE, A.; JOSHI, B.K.; AYALEW, W.; TEGEGNE, A.; SINGH, A. Genetic evaluation of Ethiopian Boran cattle and their crosses with Holstein Friesian for growth

performance in central Ethiopia. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 128, p. 133-140, 2011.

LOPES, J.S.; RORATO, P.R.N.; WEBER, T.; BOLIGON, A.A.; COMIN, J.G.; DORNELLES, M.A. Efeito da interação genótipo x ambiente sobre o peso ao nascimento, aos 205 e aos 550 dias de idade de bovinos da raça Nelore na Região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.54-60, 2008.

MENDONÇA, G.; PIMENTEL, M.A.; CARDELLINO, R.A.; OSÓRIO, J.C.S.; Época de nascimento, genótipo e sexo de terneiros cruzas taurinos e zebuínos sobre o peso ao nascer, à desmama e eficiência individual de primíparas Hereford. **Ciência Rural**, v. 33, n.6, p. 1117-1121, 2003.

MENEZES, L.M.; PEDROSA, A.C.; PEDROSO, D.; FERNANDES, S. Desempenho de bovinos Nelore e cruzados Blonde d'Aquitaine x Nelore do nascimento ao desmame. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n.1, p.177-184, 2013.

MOLETTA, J.L.; PEROTTO, D. Características de carcaça de bovinos bi e quadrimestiços produzidos em dois sistemas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2005.

MOURA, I.C.F.; KUSS, F.; MOLETTA, J. L.; MENEZES, L.F.G.; HENRIQUE, D.S.; CHERUBIN, A.A.; PARIS, M. Eficiência produtiva e reprodutiva de vacas de corte Purunã de diferentes categorias. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, suplemento 1, p. 2555-2562, 2014.

OLIVEIRA, D.J.C.; NOGUEIRA, G.P. Curvas de crescimento de bezerros da raça girolando. **Arquivos de Ciência Veterinária e Zoologia**. UNIPAR, Umuarama, v. 9, n. 1, p.3-8, 2006.

OTTO, P.I. Estimção de efeito materno e parâmetros genéticos para ganho de peso à desmama e ao ano em bovinos utilizados na formação da raça Purunã. 54p. 2015. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal do Paraná – campus Palotina. 2015.

PEROTTO, D.; MOLETTA, J.L. Desempenho em confinamento de bovinos bimestiços e quadrimestiços terminados em duas idades. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2005.

PEROTTO, D.O. **Efeito materno no melhoramento de gado de corte**. In: Curso de Melhoramento de Gado de Corte da EMBRAPA – GENEPLUS, 4., Campo Grande, 2000.

RESTLE, J.; VAZ, R.Z. Desmame precoce de bezerros. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE. 2., 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo. 1998. p.3-9

RIBEIRO, M.N.; PIMENTA FILHO, E.C.; MARTINS, G.A.; SARMENTO, J.L.R.; MARTINS FILHO, R. Herdabilidade para Efeitos Direto e Materno de Características de Crescimento de Bovinos Nelore no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p.1224-1227, 2001.

ROCHA, E.O.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F. et al. Influência da idade de desmama e de início do fornecimento do volumoso a bezerros sobre a digestibilidade de nutrientes e o balanço de nitrogênio, pós-desmama **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, p.143-147, 1999.

ROSA, A. N.; MARTINS, E.N.; MENEZES, G. R. O.; SILVA, L. O. C (Org.). **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**: Programa Geneplus-Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 256 p.

SARMENTO, J.L.R.; PIMENTA FILHO, E.C.; RIBEIRO, R.M.F. Efeitos ambientais e genéticos sobre ganho em peso diário de bovinos Nelore no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.325-330, 2003.

SOUZA, J. C.; RAMOS, A. A.; SILVA, L. O. C.; EUCLIDES FILHO, K.; ALENCAR, M. M.; WECHSLER, F. S.; FERRAZ FILHO, P. B. Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros da raça nelore em regiões tropicais brasileiras. **Ciência Rural**, v.30, n.5, p. 881-885, 2000.

TORAL, F.L.B.; TORRES JÚNIOR, R.A.A.; LOPES, P.S.; SILVA, L.O.C. Modelagem de efeitos genéticos e ambientais que influenciam o peso à desmama de bezerros mestiços Charolês-Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.11, p.2378-2387, 2011.

TORRES JÚNIOR, R.A.A. **Projeto: Alternativas de Produção de Novilhos Precoces á partir de Matrizes Nelore**. EMBRAPA – Gado de Corte, Campo Grande, p. 25, set., 2007.

CAPÍTULO II - PARÂMETROS GENÉTICOS PARA PESO AO DESMAME E AO ANO EM BOVINOS DA RAÇA PURUNÃ

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi realizar a estimação de parâmetros genéticos para peso ao desmame e ao ano de bovinos da raça Purunã. O banco de dados foi fornecido pelo Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, e pela Associação dos Criadores de Bovino Purunã – ACP. Os dados foram editorados pelo software estatístico SAS® 9.0. O conjunto de informações, continha 4296 animais na matriz de parentesco, em que, 2859 animais foram avaliados com peso ao desmame (210 dias de idade) e outros 2143 animais foram avaliados com peso ao ano (365 dias de idade). Os pesos apresentaram médias de 169 kg para desmama e 215 kg no peso ao ano. A estimação dos componentes de (co)variância e dos parâmetros genéticos foram realizadas por meio de Inferência Bayesiana, com auxílio do software livre da família BLUPF90. Foi utilizado um modelo animal que inclui efeito genético direto e efeito materno para peso ao desmame e o efeito genético direto, para peso ao ano em bovinos da raça Purunã. O modelo foi eficiente para a avaliação das características de peso ao desmame e peso ao ano em linhagem híbrida de bovinos de corte, estimando parâmetros genéticos corroborados pela literatura para as características em questão.

PALAVRAS-CHAVE: bovinos de corte, herdabilidade, Purunã.

CHAPTER II - GENETIC PARAMETERS FOR WEANING WEIGHT AND THE YEAR OF THE PURUNÃ CATTLE

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the genetic parameters for weaning weight and yearly weight of Purunã cattle. The database was provided by the Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR, and the Associação dos Criadores de Bovino Purunã – ACP. The data were edited using the SAS® 9.0 statistical software. The set of information contained 4296 animals in relationship matrix, wherein, 2859 animals were evaluated on weaning weight (210 days of age), and other 2143 animals were evaluated by weight year (365 days of age). The weights showed average of 169 kg for weaning and 215 kg in weight per year. The estimation of the components of (co) variance and genetic parameters were performed per Bayesian Inference, with the free software BLUPF90 family. The animal model includes direct genetic effect and maternal effect on weaning weight and direct genetic effects for birth weight in cattle year of Purunã race was used. As fixed effects were considered sex, and contemporary groups, with one-character analyzes. The model used was efficient to evaluate the characteristics of weaning weight and weight per year in the hybrid breed of beef cattle, estimating genetic parameters corroborated by the literature for the characteristics in question.

KEYWORDS: beef cattle, heritability, Purunã.

7 INTRODUÇÃO

A exigência por melhores níveis de produção é crescente, e para isso tem-se avanços significativos em diversas áreas, como o uso de novas tecnologias em programas de melhoramento genético animal, aliado ao uso de novas biotécnicas de reprodução, avanços na área de nutrição e manejo dos animais, buscando aperfeiçoar os sistemas de produção.

O Brasil está se apresentando com o segundo maior rebanho de bovinos do mundo, com cerca de 215,2 milhões de cabeças e a segunda maior produção de carne bovina a nível mundial, ficando atrás dos Estados Unidos. Quanto à exportação, o país apresentou uma queda no ano de 2015, e agora ocupa a terceira colocação no ranking de maiores exportadores mundiais, ficando atrás de Índia e Austrália, respectivamente (IBGE, 2015).

De janeiro a outubro de 2015 houve queda na exportação de carne bovina brasileira, devido a problemas econômicos e políticos em alguns países que importam esse produto, dando destaque a Rússia, Hong-Kong e Venezuela. Mas, em contrapartida, alguns países, como China e Egito amenizaram essa queda nas exportações aumentando a compra do produto brasileiro (SEAB, 2015). Tal suscetibilidade no balanço entre produção e exportação deve ser atenuada com melhorias nas técnicas e qualidade de produção, gerando carne de maior qualidade e aumentando o valor agregado. Para isso, têm sido cada vez mais utilizadas técnicas produtivas para incremento e melhora da carne bovino no Brasil.

Desde a década de noventa, dar-se-á um grande avanço no melhoramento genético animal. Como citado por Perotto et al. (2000), que comenta sobre a forte influência dos avanços nas biotécnicas de reprodução, o uso das tecnologias da computação eletrônica, além de técnicas de biologia molecular, como a manipulação de DNA.

Para o uso de qualquer técnica ou programa de seleção, é necessária uma estimativa acurada das estimativas dos parâmetros genéticos (Leite et al., 2010). A maioria das avaliações genéticas utiliza-se de programas próprios ou de aplicativos livres ou com direitos (Elzo et al., 2004).

A seleção de animais com características desejáveis pode-se considerar o objetivo principal da cadeia de produção de qualquer espécie. Desta maneira sempre visando atender a exigência do mercado consumidor, que visa disponibilizar

um produto de melhor e maior qualidade aliando à alta taxa de eficiência produtiva. O peso é um critério de seleção importante na bovinocultura de corte (Passafaro et al., 2016). Este parâmetro também apresenta como benefício a facilidade na medição, poucos erros e datas compatíveis com a programação da empresa rural que tem interesse na participação de processos de melhora do material genético do rebanho.

Dentre as vantagens que os programas de melhoramento oferecem, destaca-se a possibilidade de formação de uma nova raça sintética, onde esta é criada para atender as mais diversas exigências de adaptação, de mercado consumidor, do setor produtivo e de forma singular para cada região.

Outro fator é a adequação de um genótipo ao ambiente de interesse. Nesse sentido o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) vem trabalhando há mais de 30 anos na formação da raça Purunã. Constituída pelo cruzamento entre as raças Charolês, Caracu, Aberdeen Angus e Canchim, agregando as características relevantes de cada uma, como velocidade de ganho de peso do Charolês, rusticidade do Canchim e Charolês, docilidade, precocidade e boa habilidade materna para fêmeas provindas do Caracu e Aberdeen Angus e qualidade de carcaça pelo acúmulo de gordura de marmoreio também do Aberdeen Angus (IAPAR, 2014).

Na elaboração do modelo estatístico, devemos considerar, além do vetor de observações, que são os valores observados para a característica a ser estudada, a constante comum para todas as observações. Também os fatores que representam as possíveis fontes de variação, como sexo, época de nascimento, rebanho, manejo, entre outros. E o fator aleatório como potencial genético do indivíduo, materno, além do erro associado a cada observação. Ou seja, o modelo estatístico tenta representar a população do banco de dados utilizados para a análise genética.

Para Meyer (1992), a não inclusão do efeito materno nas avaliações pode superestimar os valores genéticos aditivos diretos do animal. Passafaro et al. (2016), afirmam que a existência de tratamentos diferenciados e não considerados no modelo estatístico, por não estarem registrados no banco de dados, podem contribuir para a existência de variâncias residuais heterogêneas. Assim, em programas de melhoramento genético de bovinos de corte, o incremento de informações acerca dos animais presentes na avaliação, se torna imprescindível para melhor estimação e ajuste dos parâmetros genéticos estimados.

Desta maneira, o presente trabalho tem por objetivo realizar a estimação dos componentes de variância e (co)variância genética para determinação dos parâmetros genéticos no peso à desmama e ao ano de bovinos da raça Purunã.

8 MATERIAL E MÉTODOS

O conjunto de dados foi editorado por meio do software computacional SAS[®] 9.0 (*Statistical Analysis System*) para garantir a qualidade das informações, sendo excluídos os valores discrepantes.

Foram consideradas características de desempenho (kg), idade (semana, mês e ano de nascimento), idade da vaca (ano de nascimento), peso ao nascimento (kg) e peso maternal (peso aos 120 dias de idade) como informações utilizadas na avaliação genética animal. A estimação dos componentes de (co)variância e dos parâmetros genéticos para as características peso ao desmame (peso em kg aos 210 dias de idade) e ao ano (peso em kg aos 365 dias de idade) foram realizadas por meio da metodologia de Inferência Bayesiana, com auxílio do software livre da família BLUPF90 (Misztal et al., 2014).

Os dados para o presente trabalho foram fornecidos pelo Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, e pela Associação de Criadores de Purunã – ACP. Contabilizando com 4296 animais presentes na matriz de parentesco e, destes, 2859 foram avaliados para peso ao desmame, além de 2143 animais que foram avaliados para peso ao ano, com uma média aproximada de 25,3 produtos por reprodutor.

Os desempenhos foram avaliados por meio de análise unicaracter. Para a realização das estimativas, foi utilizado um modelo animal que inclui efeito genético direto e efeito materno. Foram considerados como co-variáveis no modelo, o desempenho anterior ao da análise, sendo peso maternal para avaliação do peso ao desmame, e peso ao desmame para avaliação do peso ao ano. Além da idade da vaca (efeito linear e quadrático), esta para ambas as características. E, como efeitos fixos, a semana, mês e ano de nascimento dos animais, que foram agrupados em grupos de contemporâneos, e, efeito fixo de sexo.

O tamanho das cadeias de gibbs sampling incluindo o “*burning*” (descarte inicial) foi de até 1.000.000 de ciclos com descarte de 400.000 ciclos iniciais, com um intervalo de coleta a cada 50 ciclos, gerando aproximadamente 12.000

informações de estimativas dos parâmetros genéticos. Além dos valores genéticos aditivos para cada animal em cada característica.

O modelo animal utilizado para avaliação genética animal foi:

$$Y = X\beta + Z_1a + Z_2m + \varepsilon \quad (1)$$

Em que:

Y é o vetor de observações;

X é matriz de incidência dos efeitos fixos;

β é o vetor de incidência dos efeitos fixos;

Z₁ é a matriz de incidência dos valores genéticos aditivos;

Z₂ é a matriz de incidência dos efeitos genéticos maternos no peso ao desmame e desconsiderado no peso ao ano;

a é o vetor de incidência dos efeitos genéticos aditivos;

m é o vetor de incidência dos efeitos genéticos maternos no peso ao desmame e desconsiderado no peso ao ano;

ε é o vetor dos erros aleatórios associados às observações do vetor Y.

Admitindo-se a seguinte distribuição normal Univariada:

$$\begin{bmatrix} Y \\ a \\ m \\ e \end{bmatrix} \sim NUV \left\{ \begin{bmatrix} X\beta \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} V & Z_1G & Z_2M & R \\ GZ_1' & G & \phi & \phi \\ MZ_2' & \phi & M & \phi \\ R & \phi & \phi & R \end{bmatrix} \right\} \quad (2)$$

Sendo V a matriz de (co)variância fenotípica $V = GZ_1' + MZ_2' + R$ (3).

Em que:

G é a matriz de (co)variância genética aditiva, dada por: $G = A * \sigma_a^2$

A é a matriz de coeficientes de parentesco;

σ_a^2 é o componente de variância genética aditiva;

M é a matriz de (co)variância de efeito materno, dada por: $M = I\sigma_m^2$

I é a matriz identidade de ordem igual ao número de matrizes;

σ_m^2 é o componente de variância genética aditiva materna;

R é a matriz de variância e (co)variância residual, dada por: $R = I\sigma_e^2$

I é a matriz identidade de ordem n igual ao número de observações;

σ_e^2 é o componente de variância residual;

A convergência das cadeias de Gibbs para distribuições estacionárias foi testada por meio dos testes de diagnóstico de Geweke e de Heidelberger & Welch, disponíveis no CODA (*Convergence Diagnosis and Output Analysis*), implementado no software estatístico livre R.

9 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas de desempenho, parâmetros genéticos e componentes de variâncias apresentados dos na Tabela 1 e Tabela 2, se apresentaram de forma coerentes com os citados em literatura para as respectivas características avaliadas, desta maneira, demonstrando a qualidade dos dados.

Na Tabela 1, são apresentados os dados referentes aos parâmetros genéticos para o peso ao desmame de bovinos da raça Purunã. Para a variável peso do bezerro á desmama, é possível observar que a média obtida foi de 169,63 Kg entre os animais avaliados durante a pesquisa, enquanto que para os valores de intervalo de credibilidade á uma taxa de 95% se manteve em torno dos 98,0 Kg á 245,0 Kg, e que o coeficiente de variação se apresentou 26,7%.

Quando se avalia variância aditiva dos animais avaliados, é possível observar que o intervalo de credibilidade apresentou média 278,52. Enquanto que para variável de covariância a média se apresentou de forma negativa á -17,03, e o mesmo é observado para intervalo de credibilidade que se presentou entre -58,6 á 34,8.

Tabela 4 - Estimativas de parâmetros genéticos para peso ao desmame de bovinos da raça Purunã.

Variável	Média	ICr 95%	CV%	DP
PDesm (kg)	169,63	98,0 – 245,0	26,7	45,4
VARA	278,52	156,6 – 688,9	69,5	199,93
COV	-17,03	-58,6 – 34,8	-672,5	32,01
VARM	56,12	36,7 – 89,5	28,9	16,23
VARR	916,75	674,3 – 1015	13,2	120,82
h_M^2	0,04	0,04 – 0,07	25,0	0,01
h_A^2	0,21	0,13 – 0,48	54,5	0,12

Fonte: Wentz (2018) - autora

PDesm: Peso do bezerro à desmama (210 dias), VARA: Variância aditiva, COV: Covariância, VARM: Variância Materna/Efeito materno, VARR: Variância residual, h_M^2 : Herdabilidade materna, h_A^2 :

Herdabilidade aditiva, ICr 95%: Intervalo de Credibilidade à 95%.

Para as variáveis de Variância Materna/Efeito materno (VARM) e Variância residual (VARR), os valores encontrados respectivamente foram de média de 56,12 e 916,75, com intervalo de credibilidade de 36,7 à 89,5 para VARM, e apresentando 674,3 - 1015 para VARR.

Para as variáveis de herdabilidade materna é possível verificar que apresentou média 0,04, enquanto que para a herdabilidade aditiva esse valor se apresentou mais elevado à 0,21. Com intervalo de credibilidade de 0,04 à 0,07 para herdabilidade materna e de 0,13 à 0,48 para a herdabilidade aditiva.

Na Tabela 2 foram encontrados para a variável peso ao ano (365 dias) média igual 214,84 Kg, com um intervalo de credibilidade de 130 à 312,9, enquanto que para a variância genética (VARA) e residual (VARR) as médias encontradas foram de 550,9 e 1433,65 respectivamente, demonstrando um intervalo de credibilidade de 164-1027 para VARA, e de 1062-1790 para VARR.

Tabela 5 - Estimativas de parâmetros genéticos para peso ao ano de bovinos da raça Purunã.

Variável	Média	ICr 95%	CV%	DP
P12 (kg)	214,84	130,0 – 312,9	26,52	56,98
VARA	550,9	164,0 – 1027	48,1	265,0
VARR	1433,65	1062 – 1790	15,1	221,18
h_A^2	0,27	0,09 – 0,49	44,3	0,12

Fonte: Wentz (2018) - autora

P12: Peso ao ano (365 dias), VARA: Variância genética aditiva, VARR: Variância residual e

h_A^2 : Herdabilidade para peso ao ano.

Para a estimativa da variável de herdabilidade para peso ao ano, é observado que a média se manteve a 0,27 e que seu intervalo de credibilidade se estabelece entre 0,09-0,49.

Na característica peso ao desmame (210 dias) a estimativa de desempenho foi próximo de 169 kg, com intervalos entre 56 e 313 kg, com desvio padrão de aproximadamente 45 kg, tal parâmetro demonstra variação genética para os pesos nesta idade. O mesmo parâmetro demonstrou um coeficiente de variação considerado moderado, na casa dos 26,7%. Leite et al. (2010), encontraram média próxima para peso à desmama em bovinos da raça Purunã, sendo ela 152,32 kg, e coeficiente de variação de 20,05%.

Em outro trabalho, Toral et al. (2009), encontraram valores para peso médio de 213,5 kg para machos, e 198,1 kg para fêmeas, com coeficientes de variação de 18,87% e 17,97%, respectivamente, para animais cruzados em diferentes graus de sangue Charolês-Zebu. Tal diferença encontrada na característica de desempenho peso ao desmame, pode ser atribuída à diferença de 15 dias na padronização da pesagem, considerando que no trabalho de Toral et al. (2009) os pesos foram ajustados para os 225 dias.

A variância genética aditiva, correspondente acerca do componente que será transmitido e expresso para formar/produzir o desempenho do peso apresentado aos 210 dias, apresentou um valor de 278,52. Essa variação não é considerada alta em relação à variação total (1.260,39), mostrando que grande parte da variação do peso a desmame é causado pelo ambiente, e uma parte menor ainda devido ao ambiente materno (56,12).

Trabalhando com dados de mais de 23 mil animais da raça Aberdeen Angus, uma das raças envolvidas no cruzamento para obtenção do Purunã, Weber et al. (2009) encontraram média de peso à desmama (205 dias) de 163,66 kg, com coeficiente de variação de 21,72%, com uma variância genética aditiva de 135,818, mostrando a superioridade genética do animal cruzado (Purunã) em relação ao puro da raça Angus. Resultado do aproveitamento da heterose e complementariedade entre as raças advindas do cruzamento, como pode ser observado com os dados de desempenho demonstrados na Tabela 1.

Barichello et al. (2010), trabalhando com dados de mais de 12 mil animais Canchim, outra raça que participou do cruzamento para a obtenção do Purunã, provenientes da Associação Brasileira de Criadores de Canchim, executada em

parceria com o Programa Embrapa de Melhoramento de Gado de Corte (Geneplus), encontraram valores médios de 208,8 kg para peso a desmama aos 225 dias de idade, com coeficiente de variação de 19,08%. O presente trabalho encontrou estimativas menores quando comparado ao Canchim. No entanto a idade para ajuste do peso em Barichello et al. (2010) foi superior em 15 dias comparando aos pesos ajustados no rebanho Purunã. Outro fator, é que o cruzamento resultante na formação da raça contém animais puros da raça Charolesa, que apresentam características de carcaça de grande porte, justificando pesos maiores a desmama. Em contraponto, apresentam acabamento mais tardio.

Mello et al. (2006), trabalhando com dados de 3249 vacas Canchim provenientes da Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos – SP), criadas exclusivamente a pasto e recebendo suplemento mineral, nascidas entre os anos de 1958 e 2001, com o peso à desmama padronizado para os 240 dias de idade, encontraram média de peso de 197 kg. Tais valores são superiores ao trabalho com Purunã, no entanto vale ressaltar que a idade padronizada em Mello et al. (2006) foi superior em 25 dias à utilizada no presente trabalho. Justificando a superioridade encontrada.

No presente trabalho foram encontrados valores de herdabilidade direta para peso a desmama de 0,21, representando uma herdabilidade mediana para características produtivas.

Estimativas próximas foram verificadas por Leite et al. (2010), que, encontraram estimativas de herdabilidade direta para peso à desmama de 0,36 em bovinos Purunã. Weber et al. (2009), encontrou valores de herdabilidade direta e materna (0,24 e 0,07, respectivamente) para bovinos Aberdeen Angus, encontrando também uma correlação positiva entre essas duas características (0,62). Mostrando que a seleção para peso a desmama traria progressos genéticos também para a habilidade materna.

Os valores estimados para o efeito genético de ambiente materno (56,12), caracteriza baixa variação entre os caracteres aditivos maternos responsáveis pelo desempenho do peso à desmama, isto para bezerros oriundos de populações originárias de cruzamentos, seja industrial ou mais complexo. Por consequência a herdabilidade materna (0,04) foi baixa, apresentando efeito diminuto sob o desempenho da prole à desmama, porém, não deixando de influenciar esta

característica. Como pode ser corroborado na Tabela 1, os valores estimados estão todos dentro de seus intervalos de credibilidade.

Para o efeito ambiental do peso a desmama, verificou-se o valor da variância residual (916,79 kg) elevada em comparação a dados da literatura, como no trabalho de Weber et al. (2009), onde encontraram variância ambiental de 337,67 kg em animais Aberdeen Angus.

A estimativa de desempenho do peso ao ano obteve média de 214,84 kg com coeficiente de variação de 26,52%. Leite et al. (2010), trabalhando com bovinos de diferentes raças e cruzamentos envolvidos na formação do gado Purunã, encontraram média de peso ao ano, ajustado para 360 dias de idade, de 196,23 kg, com coeficiente de variação de 22,26%. Mello et al. (2006), trabalhando com vacas da raça Canchim encontraram peso médio de 210 kg para peso ao ano. Estando o peso encontrado no presente trabalho corroborado por trabalhos similares.

Em estudo para verificação de desempenho e parâmetros genéticos de animais Canchim, proveniente de dados da Embrapa Pecuária Sudeste localizada no município de São Carlos, região central do Estado de São Paulo, Castro-Pereira et al. (2007) analisaram os dados de 8.865 animais, entre machos e fêmeas criados exclusivamente a pasto, e obtiveram 5.448 informações de peso ao ano (365 dias), com média de 217 kg (coeficiente de variação de 20%) e intervalos entre 98 kg e 390 kg, sendo a mediana de 215 kg. Mesmo com a grande variação nos valores encontrados por Castro-Pereira et al. (2007), estes pesos estão próximos aos encontrados no desempenho ao ano para o gado Purunã. Demonstrando o bom desempenho do rebanho da raça sintética Purunã, dada as condições de criação em pastejo de fazendas predominantemente com criação extensiva de bovinos.

Para Silva et al. (2012), trabalhando com dados de 1.533 animais cruzados da raça Brangus, 5/8 Angus e 3/8 Zebu (Brahman ou Nelore), criados exclusivamente a pasto em fazendas da região Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, e idade média de 358,36 dias com ajuste para 365 dias, encontraram peso médio para a característica peso ao ano na ordem de 235,93 kg e coeficiente de variação de 21,59%. As estimativas foram próximas às encontradas para a mesma característica (214,84 kg) na raça Purunã, sendo estes criados exclusivamente a pasto até esta idade.

Na estimativa da herdabilidade para peso ao ano, foi encontrado o valor de 0,27, demonstrando variabilidade e condições para obtenção de progresso genético

no rebanho Purunã. Leite et al. (2010), trabalhando com bovinos da raça Purunã, com o objetivo de estimar parâmetros genéticos em características de crescimento de bovinos cruzados, e de diferentes grupos genéticos envolvidos na formação da raça Purunã, encontraram estimativas de herdabilidade para peso ao ano de 0,24.

Este é próximo ao encontrado no presente trabalho. Assim, para a estimativa da herdabilidade, a mesma demonstrou-se corroborada pela literatura. A variância genética do bovino Purunã se caracteriza por um grande espaço que deve ser melhorado, incrementando ganhos às produções desta característica.

Mello et al. (2006), trabalhando com fêmeas Canchim, e Castro-Pereira et al. (2007) com fêmeas e machos da raça Canchim, encontraram valores de 0,38 e 0,40, respectivamente para a herdabilidade no peso ao ano, indicando que essa característica possui variação genética aditiva suficiente para responder à seleção. Para a estimativa da variância genética aditiva (550,9 kg) no peso ao ano (Tabela 2), a mesma constatou a relativa alternância entre os pesos nesta idade, com valores entre 80 e 393 kg. Demonstrando a variação genética existente e contínua apresentada na raça. Também, caracterizando a transmissão e expressão dos genes de caráter aditivo à prole, para desempenho do peso ao ano em bovinos de corte Purunã.

Em trabalho com bovinos Nelore e utilizando metodologia frequentista por máxima verossimilhança restrita no programa WOMBAT (Meyer, 2006), Boligon et al. (2010) encontraram média do peso ao ano de 233,05 kg, em mais de 17 mil observações, com coeficiente de variação de 18,23%, e valores de 207,74 para variância genética aditiva, além do valor de 582,14 kg para variância residual.

A raça Purunã por ser uma linhagem de híbrido duplo, contém um *pool* gênico distinto, e devido a isso pode vir a apresentar desempenhos diversos como observados no mínimo e máximo para as características avaliadas. Gerando assim variância residual um pouco elevada (Tabelas 1 e 2) quando comparada a populações de linhagens puras ou consanguíneas. Com tais valores para as estimativas de variâncias, observa-se grande influência do ambiente sobre a característica do peso ao ano em bovinos (Tabela 2). Com base nisto, conforme o aumento no número de criadores e do rebanho, tais estimativas tendem a ser mais acuradas. O número de filhos por reprodutor tende a aumentar, também permitindo estimativas mais acuradas para cada membro da população, sendo um trabalho contínuo de avanço e progressão genética.

10 CONCLUSÃO

Existe variação genética no peso ao desmame (210 dias de idade) e ao ano (365 dias de idade), demonstrado por meio das estimativas dos parâmetros genéticos. O modelo considerando como co-variáveis o desempenho anterior, a idade da vaca ao parto e os grupos de contemporâneos, demonstrou-se eficiente para realização da avaliação genética dos pesos ao desmame e ao ano de bovinos da raça Purunã, apresentando-se como uma alternativa para avaliação genética de bovinos oriundos de linhagens sintéticas.

REFERÊNCIAS

BARICHELO, F.; ALENCAR, M. M. D.; TORRES JÚNIOR, R. A. D. A.; SILVA, L. O. C. D. Herdabilidade e correlações quanto a peso, perímetro escrotal e escores visuais à desmama, em bovinos Canchim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 45(6), p.563-570, 2010.

BOLIGON, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G. D; MERCADANTE, M. E. Z.; LÔBO, R. B. Study of relations among age at first calving, average weight gains and weights from weaning to maturity in Nelore cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 39(4), p. 746-751, 2010.

CASTRO-PEREIRA, V. M. de; ALENCAR, M. M. de; BARBOSA, R. T. Estimativas de parâmetros genéticos e de ganhos direto e indireto à seleção para características de crescimento de machos e fêmeas da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia** Viçosa, v. 36, n. 4, supl. p. 1037-1044, 2007.

ELZO M. A.; BORJAS A. L. R. Perspectiva da avaliação genética multirracial em bovinos no Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.5, n.4, p.171-185, out./dez, 2004.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Purunã – **A raça que vale por 4**. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/puruna.pdf>. Acesso em: 31 mar 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE - **Produção da pecuária municipal**, Rio de Janeiro, v. 43, p. 1-49, 2015.

LEITE M.C.P.; MARTINS E.N.; PEROTTO D.; SANTOS A.L. Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento de diferentes raças e cruzamentos de bovinos de corte envolvidos na formação da raça Purunã. In: VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 7, 2010. **Anais**. Maringá, Paraná, Brasil, 2010.

MELLO, S.P.; ALENCAR, M. M.; TORAL, F. L. B.; GIANLORENÇO, V. K. Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento e produtividade em vacas da raça Canchim, utilizando-se inferência bayesiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 35(1), p. 92-97, 2006.

MEYER, K. Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. **Livestock Production Science**, v. 31, p. 179-204, 1992.

MISZTAL, I.; TSURUTA, S.; LOURENCO, D.; AGUILAR, I.; LEGARRA, A.; VITEZICA, Z. **Manual for BLUPF90 family of programs**. Athens: University of Georgia, 2014.

PASSAFARO, T. L.; OLIVEIRA FRAGOMENI, B.; GONÇALVES, D. R.; DE MORAES, M. M.; TORAL, F. L. B. Análise genética do peso em um rebanho de bovinos Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 51(2), p. 149-158, 2016.

PEROTTO, D. **Raças e Cruzamentos na Produção de Bovinos de Corte**. Curitiba: SENAR, p. 76, 2000.

SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. **Cotações da arroba mantêm-se firmes e exportações caem**. 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/qas/uploads/4739/corte_informe_04_12_15.pdf>. Acesso em: 31 mar 2016.

SILVA, J. A. I.; MARCELO, E. T.; RIBEIRO, C. B.; MAIORANO, A. M.; CURI, R. A.; OLIVEIRA, H. N. D.; MOTA, M. D. S. D. Análise genética de características de crescimento e perímetro escrotal em bovinos da raça Brangus. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, p. 1166-1173, 2012.

TORAL, F. L. B.; TORRES JÚNIOR, R. A. D. A.; LOPES, P. S.; SILVA, L. O. C. D.; REIS FILHO, J. C. Modeling the effect of the age of dam at calving on the weaning weight of Charolais-Zebu crossbred calves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 38(7), p. 1229-1237, 2009.

WEBER, T.; RORATO, P. R. N.; LOPES, J. S.; COMIN, J. G.; DORNELLES, M. D. A.; ARAÚJO, R. D. Parâmetros genéticos e tendências genéticas e fenotípicas para características produtivas e de conformação na fase pré-desmama em uma população da raça Aberdeen Angus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 38(5), p. 832-842, 2009.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR e à Associação dos Criadores de Bovino Purunã – ACP pela disponibilidade do banco de dados de bovinos da raça Purunã.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tendência genética mostrou-se positiva e crescente em função dos anos avaliados, evidenciando um ganho em todas as características avaliadas durante o período dos anos de 1997 a 2014. Por meio de uma variação padrão e mediana em todos os caracteres, confere-se excelentes respostas em programas de melhoramento por seleção e, também uma variabilidade genética suficiente para manter e expandir o rebanho avaliado. O dimorfismo sexual foi observado entre as estimativas dos desempenhos de machos e fêmeas em quase todas as avaliações.

Para a realização da avaliação genética, observou-se variação genética no peso ao desmame e ao ano por meio das estimativas dos parâmetros genéticos. Evidenciando-se a eficiência do modelo com o uso de co-variáveis, como o desempenho anterior, a idade da vaca ao parto e os grupos de contemporâneos, para a avaliação genética dos pesos ao desmame e ao ano de bovinos da raça Purunã.

O trabalho nos apresenta uma alternativa para o uso de seleção em programas de melhoramento e para avaliação genética de bovinos oriundos de linhagens sintéticas como a raça Purunã.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L.G.; MEYER, K. Estimates of covariance functions for growth from birth to 630 days of age in Nelore cattle. **Journal of Animal Science**, v.79, p. 2776-2789, 2001.
- ALENCAR, M.M.; GONÇALVES, A.C.; BARICHELLO, F.; BARBOSA, P.F.; ARBOSA, R.T.; CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R. Desempenho de bezerros cruzados do nascimento à desmama. **Anais...** 46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009.
- ALENCAR, M.M.; TREMATORE, R.L.; OLIVEIRA, J.A.L. et al. Características de crescimento até a desmama de bovinos da raça Nelore e cruzados Charolês-Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.40-46, 1998.
- BARBOSA, P.F. *Análise genético-quantitativa de características de crescimento e reprodutivas em fêmeas da raça Canchim*. 237p. 1991. **Tese** (Doutorado em Medicina Veterinária). Ribeirão Preto, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 1991.
- BARBOSA, P.F. Raças e estratégias de cruzamento para produção de novilhos precoces. **Anais...** I Simpósio de Produção de Gado de Corte, 1999. Disponível em: <http://simcorte.com/index/Palestras/p_simcorte/01_pedro_franklin.PDF>. Acesso 22 de março de 2018.
- BARBOSA, P.F.; DUARTE, F.A.M. Crossbreeding and new beef cattle breeds in Brazil. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.12, n.3 (Supl. 1), p. 257-301, 1989.
- BARICHELLO, F.; ALENCAR, M. M. D.; TORRES JÚNIOR, R. A. D. A.; SILVA, L. O. C. D. Herdabilidade e correlações quanto a peso, perímetro escrotal e escores visuais à desmama, em bovinos Canchim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.6, p.563-570, 2010.
- BATTISTELLI, J.V.F. Alternativas de Cruzamento Utilizando Raças Taurinas Adaptadas ou não sobre Matrizes Nelores para Produção de Novilhos Precoces. 2012. 76f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal) - Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal de Matogrosso do Sul, Campo Grande, 2012.
- BERGMANN, J.A.G. Melhoramento genético da efi ciência reprodutiva em bovinos de corte. In: **Congresso Brasileiro de Reprodução Animal**, 10, 1993, Belo Horizonte, Suplemento. Belo Horizonte: CBRA, 1993. p.70-86.
- BERGMANN, J.A.G. Objetivos e Critérios de Seleção. In: WORKSHOP SELEÇÃO EM BOVINOS DE CORTE, S., 2003, Salvador. **Anais...** Ribeirão Preto: ANCP, 2003. CDROM.

BERTRAND, J. K.; GREEN, R.D.; HERINGER, W.O.; MOSER, D.W. Genetic Evaluation for beef carcass traits. **Journal of Animal Science**. E-suppl 2001. v.79. E.190-E200. 2001.

BIFFANI, S.; MARTINS FILHO, R.; GIORGETTI, A.; BOZZI, R.; LIMA, F. A. M. Fatores Ambientais e Genéticos sobre o Crescimento ao Ano e ao Sobreano de Bovinos Nelore, Criados no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.468-473, 1999.

BITTENCOURT, T.C.C.; LÔBO, R.B.; BEZERRA, L.A.F. Objetivos de seleção para sistemas de produção de gado de corte em pasto: ponderadores econômicos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.2, p.196-204, 2006.

BOLIGON, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G. D; MERCADANTE, M. E. Z.; LÔBO, R. B. Study of relations among age at first calving, average weight gains and weights from weaning to maturity in Nelore cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p. 746-751, 2010.

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

BRUMATTI, R.C.; FERRAZ, J.B.S.; ELER, J.P.; FORMIGONNI, I.B. Desenvolvimento de índice de seleção em gado corte sob o enfoque de um modelo bioeconômico. **Archivos de Zootecnia**, p. 205-213, 2011.

BULLOCK, K.D.; BERTRAND, J.K.; BENYSHERK, L.L. Genetic and environmental parameters for mature weight and other growth measures in Polled Hereford cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, n.7, p.1737-1741, 1993.

CASTRO-PEREIRA, V. M. de; ALENCAR, M. M. de; BARBOSA, R. T. Estimativas de parâmetros genéticos e de ganhos direto e indireto à seleção para características de crescimento de machos e fêmeas da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia** Viçosa, v.36, n.4, supl. p. 1037-1044, 2007.

CERDÓTES L; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; PACHECO, P.S.; MISSIO, R.L.; GARAGORRY, F.C. Desempenho de bezerros de corte filhos de vacas submetidas a diferentes manejos alimentares, desmamados aos 42 ou 63 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.33, n.3, p. 597- 609, 2004.

CNA. Boas práticas no uso da água: captação de água de chuva e armazenamento em cisterna para uso na produção animal. **Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil**. Brasília: Embrapa Pecuária, 2016.

COSTA, C.N. **Manejo e Administração na Bovinocultura Leiteira**. ed.2. Universidade do Leite: Viçosa, p. 19-40, 2014.

COUTINHO FILHO, J.L.V.; PERES, R.M.; JUSTO, C.L. Produção de carne de bovinos contemporâneos, machos e fêmeas, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p. 2043-2049, 2006.

CROW, J.F. On epistasis: why it is unimportant in polygenic directional selection. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, n. 365, p. 1241–1244, 2010.

DAL-FARRA, R.A.; ROSO, V.M.; SCHENKEL, F.S. Efeitos de Ambiente e de Heterose sobre o Ganho de Peso do Nascimento ao Desmame e sobre os Escores Visuais ao Desmame de Bovinos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1350-1361, 2002.

DIAS, L.T.; ALBUQUERQUE, L.G.A.; TONHATI, H.; TEIXEIRA, R.A. Estimação de Parâmetros Genéticos para Peso em Diferentes Idades para Animais da Raça Tabapuã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1914-1919, 2005.

ELER, J.P.; SILVA I.I., J.A.V.; FERRAZ, J.B.S.; DIAS, F.; OLIVEIRA, H.N.; EVANS, J.L.; GOLDEN, B.L. Genetic evaluation of the probability of pregnancy at 14 months for Nellore heifers. **Journal of Animal Science**, v.80, n.4, p.951-954, 2002.

ELZO M. A.; BORJAS A. L. R. Perspectiva da avaliação genética multirracial em bovinos no Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.5, n.4, p.171-185, out./dez, 2004.

EUCLIDES FILHO, K. Programas em raças sintéticas. **Anais... III Simpósio Nacional de Melhoramento Animal**, 2010. Disponível em: <<http://sbmaonline.org.br/anais/iii/palestras/pdfs/iip08.pdf>>. Acesso em 20 de março de 2018.

EUCLIDES FILHO, K.; SILVA, L.O.C.; ALVES, R.G.O.; FIGUEIREDO, G. R. Tendência genética na raça Gir. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.787-791, 2000.

FACÓ O, VILLELA LCV. **Conceitos Fundamentais do Melhoramento Genético Animal**. In: Campos ACN. (Org.). *Do campus para o campo: tecnologias para produção de ovinos e caprinos*. Fortaleza: [s.n.], 2005. p.197-204.

FARIA, C.U.; LÔBO, R.B.; MAGNABOSCO, C.U.; DIAS, F.J.S.; SAENZ, E.A.C. Impactos da pesquisa científica no melhoramento genético de bovinos de corte para qualidade da carne. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 2, n. 31, 2008.

FERRAZ FILHO, P.B.; RAMOS, A.A.; SILVA, L.O.C. et al. Tendência genética dos efeitos direto e materno sobre os pesos à desmama e pós-desmama de bovinos da raça Tabapuã no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.635-640, 2002.

FERRAZ FILHO, P.B; RAMOS, A. A.; SILVA, L.O.C.; SOUZA, J.C.; ALENCAR, M. M. Herdabilidade e correlações genéticas, fenotípicas e ambientais para pesos em diferentes idades de bovinos da raça tabapuã. **Archives of Veterinary Science**, v.7, n.1, p.65-69, 2002.

FERRAZ, J.B.S.; ELER J.P. Seleção de zebuínos para características produtivas. **Anais...** Primeiro Simpósio de Produção de Gado de Corte, Viçosa, MG, 2008, p.29-50

FORSTER, K.M.; PIMENTEL, M.A., MORAES, J.C.F. Disponibilidade de energia líquida no leite e desempenho ponderal de bezerros Hereford e Aberdeen Angus do nascimento à desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.11, p.2545-2552, 2010.

FREITAS, A.F.; PEREIRA, M.C.; PEIXOTO, M.G.C.D. **Manual de Bovinocultura de Leite**. LK Editora: Brasília; SENAR – AR/MG: Belo Horizonte; Embrapa Gado de Leite: Juiz de Fora, p.49 – 84, 2010.

GOULART, R.S. Desempenho, características de carcaça, composição corporal e exigências líquidas de crescimento de bovinos Nelore e três cruzamentos *Bos taurus* x Nelore. 2006. 76f. **Dissertação** (Mestrado), Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2006.

GRESSLER, S.L.; BERGMANN, J.A.G.; PENNA, V.M. et al. Estudo das associações genéticas entre perímetro escrotal e características reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, 1998, Botucatu, **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998, p. 368-370.

HAILE, A.; JOSHI, B.K.; AYALEW, W.; TEGEGNE, A.; SINGH, A. Genetic evaluation of Ethiopian Boran cattle and their crosses with Holstein Friesian for growth performance in central Ethiopia. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 128, p. 133-140, 2011.

HENDERSON, C.R. **Applications of Linear Models in Animal Breeding**. University of Guelph, Guelph. 462p, 1984.

IAPAR - Instituto agrônomo do Paraná. **Primeira raça genuinamente paranaense, Purunã se destaca na pecuária de corte**. 2016. Disponível em: <<http://www.iapar.br/>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2018.

IAPAR - Instituto agrônomo do Paraná. **Purunã - A Raça que Vale por 4**. 2014. Disponível em: <<http://www.iapar.br/>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2018.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Purunã – **A raça que vale por 4**. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/puruna.pdf>. Acesso em: 31 mar 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE - **Produção da pecuária municipal**, Rio de Janeiro, v. 43, p. 1-49, 2015.

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

KOCH, R.M.; GREGORY, K. E.; CUNDIFF, L.V. Selection in Beef Cattle. I. Selection Applied and Generation Interval. **Journal of Animal Science**, v. 39, n. 3, 2014.

LEITE M.C.P.; MARTINS E.N.; PEROTTO D.; SANTOS A.L. Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento de diferentes raças e cruzamentos de bovinos de corte envolvidos na formação da raça Purunã. In: VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 7, 2010. **Anais**. Maringá, Paraná, Brasil, 2010.

LIRA, T.; ROSA, E.M.; GARNERO, A.D.V. parâmetros genéticos de características produtivas e reprodutivas em zebuínos de corte (revisão). **Ciência Animal Brasileira**, v.9, p.1-22, 2008.

LÔBO, R.N.B.; LÔBO A.M.B.O. Melhoramento genético como ferramenta para o crescimento e o desenvolvimento da ovinocultura de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.247-253, 2007.

LÔBO, R.N.B.; MADALENA, F.E.; VIEIRA, A.R. Average estimates of genetic parameters for beef and dairy cattle in tropical regions. **Animal Breeding Abstracts**, v.68, p.433-462, 2000.

LOPES, J.S.; RORATO, P.R.N.; WEBER, T.; BOLIGON, A.A.; COMIN, J.G.; DORNELLES, M.A. Efeito da interação genótipo x ambiente sobre o peso ao nascimento, aos 205 e aos 550 dias de idade de bovinos da raça Nelore na Região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.54-60, 2008.

MAPA. Pecuária de baixa emissão de carbono: Tecnologias de produção mais limpa e aproveitamento econômico dos resíduos da produção de bovinos de corte e leite em sistemas confinados. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Mobilidade Social, do Produtor Rural e do Cooperativismo. – Brasília: MAPA, 88 p., 2018

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.

MATTOS, S.; ROSA, A.N. Desempenho reprodutivo de fêmeas de raças zebuínas. **Informe Agropecuário** v.10, n. 112, p. 29-33, 1984.

MELLO, S.P.; ALENCAR, M. M.; TORAL, F. L. B.; GIANLORENÇO, V. K. Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento e produtividade em vacas da raça Canchim, utilizando-se inferência bayesiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 35(1), p. 92-97, 2006.

MENDONÇA, G.; PIMENTEL, M.A.; CARDELLINO, R.A.; OSÓRIO, J.C.S.; Época de nascimento, genótipo e sexo de terneiros cruzas taurinos e zebuínos sobre o peso ao nascer, à desmama e eficiência individual de primíparas Hereford. **Ciência Rural**, v. 33, n.6, p. 1117-1121, 2003.

MENEZES, L.F.G.; RESLITE, J.; VAZ, F.N. et al. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos de gerações avançadas do cruzamento alternado entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.946-956, 2005.

MENEZES, L.M.; PEDROSA, A.C.; PEDROSO, D.; FERNANDES, S. Desempenho de bovinos Nelore e cruzados Blonde d'Aquitaine x Nelore do nascimento ao desmame. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n.1, p.177-184, 2013.

MERCADANTE, M.E.Z.; LÔBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N. Estimativas de (co)variâncias entre características de reprodução e de crescimento em fêmeas de um rebanho Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.997-1004, 2000.

MERCADANTE, M.E.Z.; TONHATI, H. Estimativas de tendências e parâmetros genéticos do peso padronizado aos 378 dias de idade, medidas corporais e perímetro escrotal de machos Nelore de Sertãozinho, SP. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.56-65, 2001.

MEYER, K. Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. **Livestock Production Science**, v. 31, p. 179-204, 1992.

MISZTAL, I.; TSURUTA, S.; LOURENCO, D.; AGUILAR, I.; LEGARRA, A.; VITEZICA, Z. **Manual for BLUPF90 family of programs**. Athens: University of Georgia, 2014.

MOLETTA, J.L.; PEROTTO, D. Características de carcaça de bovinos bi e quadrimestiços produzidos em dois sistemas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2005.

MOURA, I.C.F.; KUSS, F.; MOLETTA, J. L.; MENEZES, L.F.G.; HENRIQUE, D.S.; CHERUBIN, A.A.; PARIS, M. Eficiência produtiva e reprodutiva de vacas de corte Purunã de diferentes categorias. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, suplemento 1, p. 2555-2562, 2014.

NICHOLAS, F.W. **Introdução à genética veterinária**. Artmed: Porto Alegre, p.287 – 299, 1999.

NOBRE, P.R.C.; MISZTAL, I.; TSURUTA, S. et al. Analyses of growth curves of Nellore cattle by multipletrait and random regression models. **Journal of Animal Science**, v.81, p.918-926, 2003.

OLIVEIRA, D.J.C.; NOGUEIRA, G.P. Curvas de crescimento de bezerros da raça girolando. **Arquivos de Ciência Veterinária e Zoologia**. UNIPAR, Umuarama, v. 9, n. 1, p.3-8, 2006.

OTTO, P.I. Estimação de efeito materno e parâmetros genéticos para ganho de peso à desmama e ao ano em bovinos utilizados na formação da raça Purunã. 54p. 2015. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal do Paraná – campus Palotina. 2015.

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos jovens e super jovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1691-1703, 2005.

PASSAFARO, T. L.; OLIVEIRA FRAGOMENI, B.; GONÇALVES, D. R.; DE MORAES, M. M.; TORAL, F. L. B. Análise genética do peso em um rebanho de bovinos Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 51(2), p. 149-158, 2016.

PEREIRA, E.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S. Correlação genética entre perímetro escrotal e algumas características reprodutivas na raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p. 1676-1683, 2000.

PEROTTO, D. **Raças e Cruzamentos na Produção de Bovinos de Corte**. Curitiba: SENAR, p. 76, 2000.

PEROTTO, D.; MOLETTA, J.L. Desempenho em confinamento de bovinos bimestiços e quadrimestiços terminados em duas idades. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2005.

PEROTTO, D.O. **Efeito materno no melhoramento de gado de corte**. In: Curso de Melhoramento de Gado de Corte da EMBRAPA – GENEPLUS, 4., Campo Grande, 2000.

REGANOLD, J.P.; JACKSON-SMITH, D.; BATIE, S.S.; HARWOOD, R.R.; KORNEGAY, J.L.; BUCKS, D.; FLORA, C.B.; HANSON, J.C.; JURY, W.A.; MEYER, D.; SCHUMACHER, A. Jr.; SEHMSDORF, H.; SHENNAN, C. THRUPP, L.A.; WILIS, P. Transforming U.S. **Agriculture. Science**, v. 332, p. 670-71, 2011.

RESTLE, J.; VAZ, R.Z. Desmame precoce de bezerros. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE. 2., 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo. 1998. p.3-9

RIBEIRO, M.N.; PIMENTA FILHO, E.C.; MARTINS, G.A.; SARMENTO, J.L.R.; MARTINS FILHO, R. Herdabilidade para Efeitos Direto e Materno de Características de Crescimento de Bovinos Nelore no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p.1224-1227, 2001.

ROCHA, E.O.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F. et al. Influência da idade de desmama e de início do fornecimento do volumoso a bezerros sobre a digestibilidade de nutrientes e o balanço de nitrogênio, pós-desmama **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, p.143-147, 1999.

ROCHA, J.C.M.C. Componentes de variância para o período de gestação de bovinos de corte. 58p. 1999. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias). Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, 1999.

ROCHA, J.C.M.C.; TONHATI, H.; ALENCAR, M.M.; LOBO, R.B. Genetic parameters estimates for gestation length in beef cattle. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.57, n.6, p. 784-791, 2005.

ROSA, A. N.; MARTINS, E.N.; MENEZES, G. R. O.; SILVA, L. O. C (Org.). **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**: Programa Geneplus-Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 256 p.

ROSA, A. N.; MARTINS, E.N.; MENEZES, G. R. O.; SILVA, L. O. C (Org.). **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**: Programa Genepplus-Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 256 p.

ROSA, A.N. Genética quantitativa e molecular de características de qualidade da carne e de eficiência alimentar na raça Nelore. Campo Grande, MS. **Comunicação Pessoal**, 2013.

ROSA, A.N. Variabilidade fenotípica e genética do peso adulto e da produtividade acumulada de matrizes em rebanhos de seleção da raça Nelore no Brasil. 120p. 1999. **Tese** (Doutorado em Medicina Veterinária). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 1999.

ROSA, A.N.; LÔBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N.; BEZERRA, L.A.F.; BORJAS, A.R. Peso adulto de matrizes em rebanhos de seleção da raça Nelore no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30(3):1027-1036, 2001.

SARMENTO, J.L.R.; PIMENTA FILHO, E.C.; RIBEIRO, R.M.F. Efeitos ambientais e genéticos sobre ganho em peso diário de bovinos Nelore no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.325-330, 2003.

SCARPATI, M.T.V. Modelos animais alternativos para estimação de componentes de (co)variância e de parâmetros genéticos e fenotípicos do período de gestação na raça Nelore. 1997. 71f. **Tese** (Mestre em Ciências) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP. 1997.

SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. **Cotações da arroba mantêm-se firmes e exportações caem**. 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/qas/uploads/4739/corte_informe_04_12_15.pdf>. Acesso em: 31 mar 2016.

SILVA, A.M.; ALENCAR, M.M.; FREITAS, A.R.; BARBOSA, R.T.; OLIVEIRA, M.C.S.; NOVAES, A.P.; TULLIO, R.R.; CORRÊA, L.A. Herdabilidade e correlações genéticas para peso e perímetro escrotal de machos e características reprodutivas e de crescimento de fêmeas, na raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(6), Suplemento 2:2223-2230, 2000.

SILVA, J. A. I.; MARCELO, E. T.; RIBEIRO, C. B.; MAIORANO, A. M.; CURI, R. A.; OLIVEIRA, H. N. D.; MOTA, M. D. S. D. Análise genética de características de crescimento e perímetro escrotal em bovinos da raça Brangus. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, p. 1166-1173, 2012.

SILVA, J.A.IV.; MARCELO, E.T.; RIBEIRO, C.B.; MAIORANO, A.M.; CURI, R.A.; OLIVEIRA, H.N.; MOTA, M.D.S. Análise genética de características de crescimento e perímetro escrotal em bovinos da raça Brangus. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.8, p.1166-1173, 2012.

SILVA, J.A.IV.; VAN MELLIS, M.H.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S. 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, n.5, p.1141-1146, 2003.

SOUZA, J. C.; RAMOS, A. A.; SILVA, L. O. C.; EUCLIDES FILHO, K.; ALENCAR, M. M.; WECHSLER, F. S.; FERRAZ FILHO, P. B. Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros da raça nelore em regiões tropicais brasileiras. **Ciência Rural**, v.30, n.5, p. 881-885, 2000.

TORAL, F. L. B.; TORRES JÚNIOR, R. A. D. A.; LOPES, P. S.; SILVA, L. O. C. D.; REIS FILHO, J. C. Modeling the effect of the age of dam at calving on the weaning weight of Charolais-Zebu crossbred calves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p. 1229-1237, 2009.

TORAL, F.L.B.; TORRES JÚNIOR, R.A.A.; LOPES, P.S.; SILVA, L.O.C. Modelagem de efeitos genéticos e ambientais que influenciam o peso à desmama de bezerros mestiços Charolês-Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.11, p.2378-2387, 2011.

TORRES JÚNIOR, R.A.A. **Projeto: Alternativas de Produção de Novilhos Precoces á partir de Matrizes Nelore**. EMBRAPA – Gado de Corte, Campo Grande, p. 25, set., 2007.

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S. et al. Características da carcaça e da carne de novilhos superprecoces de três grupos genéticos, gerados por fêmeas de dois anos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1973-1982, 2002.

WEBER, T.; RORATO, P. R. N.; LOPES, J. S.; COMIN, J. G.; DORNELLES, M. D. A.; ARAÚJO, R. D. Parâmetros genéticos e tendências genéticas e fenotípicas para características produtivas e de conformação na fase pré-desmama em uma população da raça Aberdeen Angus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p. 832-842, 2009.