



DESEMPENHO EVOLUTIVO DAS CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO DA RAÇA NELORE NO BRASIL

Ednira Gleida Marques¹, Fabyano Fonseca e Silva², Eric Luis Marques da Costa³,
Fabio Eduardo Ferreira⁴, Luiz Antonio Josahkian⁵

1 Superintendente Adjunta de Genealogia da ABCZ, Uberaba-Brasil

2 Professor Doutor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (fabyanofonseca@ufv.br)

3 Supervisor do PMGZ e Gerente de Escritório Técnico Regional da ABCZ

4 Supervisor do PMGZ e técnico de campo da ABCZ

5 Superintendente Técnico da ABCZ

Recebido em: 15/05/2020 – Aprovado em: 15/06/2020 – Publicado em: 30/06/2020

DOI: 10.18677/EnciBio_2020B20

RESUMO

O melhoramento genético é fundamental para garantir o sucesso da produção de bovinos de corte no Brasil. Neste contexto, objetivou-se avaliar a evolução das características produtivas de animais da raça Nelore com diferentes níveis de informações proporcionadas pelo Programa de Melhoramento Genético das Raças Zebuínas (PMGZ da ABCZ - Associação Brasileira dos Criadores de Zebu). Foram utilizados dados de animais da raça Nelore, categoria Puro de Origem (PO), sendo analisadas as seguintes características de crescimento: peso ajustado aos 120 dias de idade (P120), peso ajustado aos 210 dias de idade (P210), peso ajustado aos 365 dias de idade (P365) e peso ajustado aos 450 dias de idade (P450). Ao todo, foram contemplados inicialmente dados de 1.957.099 animais. As médias das características foram analisadas entre os seguintes grupos: 1) animais que possuem somente Registro Genealógico de Nascimento – RGN e o criador participa do PMGZ1 (G1); 2) animais que possuem somente Registro Genealógico Nascimento – RGN e o criador participa do PMGZ2 (G2); 3) animais que possuem Registro Genealógico Definitivo – RGD e o criador participa do PMGZ1 (G3); 4) animais que possuem Registro Genealógico Definitivo – RGD e o criador participa do PMGZ2 (G4). Além disso, também foi realizada a comparação de médias apenas entre PMGZ1 e PMGZ2. Os animais que possuem Registro Genealógico Definitivos e participantes do PMGZ2 apresentaram melhores desempenhos, sugerindo que a inserção dos criadores neste nível de participação junto a ABCZ reflete em ganhos fenotípicos e conseqüentemente econômicos que contribuem efetivamente para o sucesso da pecuária de corte nacional.

PALAVRAS-CHAVE: crescimento de bovinos, melhoramento genético, registro genealógico.

PHENOTYPIC EVOLUTION OF NELLORE CATTLE FROM BRAZILIAN ASSOCIATION OF ZEBU BREEDERS

ABSTRACT

Genetic breeding is essential to ensure the success of the Brazilian beef cattle production. In this context, we aimed to evaluate productive traits of Nelore animals with different levels of information provided from official Breeding Program of Brazilian Association of Zebu Cattle (PMGZ/ABCZ). The following growth traits were analyzed: adjusted body weight at 120 days of age (P120), adjusted body weight at 210 days of age (P210), adjusted body weight at 365 days of age (P365) and adjusted body weight at 450 days of age (P450). A total of 1.957.099 animals were measured and initially used for the statistical analysis. The traits were analyzed among four groups: 1) animals that have only genealogical registry of birth-RGN and the breeder participates in the PMGZ1 (G1); 2) animals that have only genealogical registry at birth – RGN and the breeder participates in the PMGZ2 (G2); 3) animals that have definitive genealogical registry – RGD and the breeder participates in the PMGZ1 (G3); 4) animals with definitive genealogical registry – RGD and the breeders participates in the PMGZ2 (G4). In addition, comparisons between PMGZ1 with the PMGZ2 were also evaluated. Animals having definitive genealogical registry and participants of the PMGZ2 outperformed the other ones, thus suggesting that this level of participation in the ABCZ reflects on phenotypic and economic gains that effectively contributes to the success of Brazilian beef cattle.

KEYWORDS: cattle growth, genetic breeding, genealogical registry.

INTRODUÇÃO

A avaliação criteriosa dos criadores e técnicos das ciências agrárias, tem mantido o padrão racial do Nelore ao longo dos anos. A avaliação visual continua sendo utilizada como: método de compra e descarte dos animais; critério para registros genealógicos por técnicos de associações das raças bovinas; em julgamentos de exposições agropecuárias e em acasalamentos dirigidos, em que muitos profissionais analisam o exterior dos animais em complemento a dados de genealogia, desempenho fenotípico e em avaliações genéticas (KOURY FILHO, 2005).

Além disso, segundo Oliveira et al. (2002), a raça tem evoluído geneticamente devido ao acasalamento entre animais das linhagens existentes no Brasil, progredindo quanto ao desempenho produtivo e evolução das DEPs, principalmente nas características de crescimento pós desmama.

Os pecuaristas de gado de corte, precisam conscientizar que a utilização de animais geneticamente superiores contribui para o ganho no desempenho produtivo das próximas gerações. Em trabalho com animais da raça Nelore, Faria et al. (2017), verificaram que para o peso aos 450 dias de idade, os animais filhos de touros com DEP menor que 7 kg apresentaram peso médio de 282 kg, enquanto que os animais filhos de touros com DEPs de 7 a 13 kg obtiveram valor médio de 298 kg. Essa diferença é ainda mais evidente quando comparada com o desempenho dos animais filhos de touros com DEP acima de 13 kg, em que o peso médio foi de 310 kg. Desta forma, os filhos de touros com melhores DEPs apresentaram uma diferença de 28 kg de peso vivo a mais que os filhos de touros com DEP menor que 7 Kg.

De acordo com Josahkian et al. (2018), o Registro Genealógico das raças zebuínas, realizado junto a ABCZ (Associação Brasileira dos Criadores de Zebu), pode

ser efetuado em duas modalidades: Registro Genealógico de Nascimento – RGN e Registro Genealógico Definitivo – RGD. Além disto, os criadores podem ou não optar pela inclusão dos animais no programa oficial de avaliação da ABCZ, denominado PMGZ. Nesta categoria, o PMGZ1 contempla criadores que participam apenas do CDP (controle de desenvolvimento ponderal); ao passo que o PMGZ 2, tem como diferencial, a disponibilização da avaliação genética duas vezes ao ano. Atualmente, o PMGZ 2 possui 1.517 participantes com 279.885 matrizes, enquanto o PMGZ 1 possui 177 participantes e 16.697 matrizes (ABCZ 2018). O objetivo desta pesquisa foi analisar o desempenho evolutivo das características de crescimento da raça Nelore no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição dos dados fenotípicos

O Serviço de Registro Genealógico e o Programa de Melhoramento Genético das Raças Zebuínas da Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ) disponibilizaram dados de peso da raça Nelore da categoria “Puro de Origem” (PO). Foram avaliadas características de crescimento peso ajustado aos 120 dias de idade (Peso120), peso ajustado aos 210 dias de idade (Peso210), peso ajustado aos 365 dias de idade (Peso365) e peso ajustado aos 450 dias de idade (Peso450) de 1.957.099 animais nascidos no período compreendido entre 2013 e 2017.

Visando melhorar a qualidade das pesagens, apenas considerou-se aquelas com diferença máxima de 45 dias em relação à idade padrão. Excluíram-se mensurações de características que extrapolavam 3 desvios padrão em relação à média das mesmas. O reporte geral dos dados é mostrado resumidamente na Tabela 1.

TABELA 1- Média (Med), tamanho (N) e desvio-padrão (N) amostrais (e respectivos valores mínimo e máximo) para as características avaliadas.

Característica	Med	N	DP	Mínimo	Máximo
Peso120 (kg)	614.890	133.60	22.85	62,00	206,00
Peso210 (kg)	578.287	195,80	33,72	88,00	305,95
Peso365 (kg)	387.923	254,60	46,27	102,00	413,00
Peso450 (kg)	247.714	297,70	57,44	125,00	635,00

Comparação entre os grupos

Utilizaram-se informações dos criadores que participam do Programa de Melhoramento Genético das raças Zebuínas modalidades 1 e 2 (PMGZ1 e PMGZ2, respectivamente) contemplando cinco anos (2013 a 2017). Adotou-se o seguinte modelo matemático $y = \mu + G + A + RA + e$, no qual: μ é a média geral, G são os tratamentos definidos como: 1) animais que possuem somente Registro Genealógico de Nascimento – RGN e o criador participa do PMGZ1 (G1); 2) animais que possuem somente Registro Genealógico Nascimento –RGN e o criador participa do PMGZ2 (G2); 3) animais que possuem Registro Genealógico Definitivo – RGD e o criador participa do PMGZ1 (G3); 4) animais que possuem Registro Genealógico Definitivo – RGD e o criador participa do PMGZ2 (G4). Além disso, foi realizada comparação entre o PMGZ1 e PMGZ2; A, foram os anos de nascimento dos animais (2013 a 2017); RA é o regime alimentar; e, é o resíduo.

A análise de variância (ANOVA) e as comparações de médias via teste Tukey foram implementadas por meio das funções “aov” e “multcomp” do *software* R (R Core Team, 2019), respectivamente. Com o intuito de comparar apenas PMGZ1 e

PMGZ2, foi empregada a metodologia de contrastes ortogonais; de forma que as estimativas dos mesmos foram estatisticamente por meio do comando “*contrast*” do software R. Objetivou-se ainda avaliar médias de tratamentos dentro de cada ano. Assumindo-se que os anos sejam independentes, o teste *t-Student* foi empregado para tal finalidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das características estimadas em cada grupo são apresentadas na Tabela 2. As maiores foram reportadas para o G4, ao passo que o G1 apresentou os valores de menor magnitude, seguido pelos G3 e G2.

Em geral, animais pertencentes ao G1 passaram somente por um critério de seleção, neste caso RGN (efetuado preferencialmente até os 12 meses idade). Assim, os indivíduos com piores crescimentos até a fase adulta muitas vezes nem são apresentados para RGD. Portanto, é primordial que participantes do G1 apresente de forma efetiva as ferramentas de seleção disponíveis para os participantes do PMGZ2. Adicionalmente, o interessado pode usufruir do programa por 30 dias sem a adesão com o intuito e despertar o interesse desses criadores no sucesso da raça Nelore.

Estatisticamente (assumindo 95% de confiança), é possível inferir que o grupo G2 foi superior ao grupo G3 para algumas características. Tal resultado pode ser explicado pelo fato dos animais serem provenientes de acasalamentos direcionados que suprem as demandas genéticas identificadas nas matrizes. Realça-se ainda que o grupo G2 tem seleção otimizada realizada via ferramentas disponíveis no SIAG.

TABELA 2 - Médias das características por grupos com os respectivos números de observações (N).

Características ¹	Grupos ²	N	Média ³
Peso120 (kg)	G4	93.984	149,99 ^a
	G2	339.085	148,71 ^b
	G3	6.060	147,57 ^c
	G1	24.249	146,38 ^d
Peso210 (kg)	G4	95.108	220,41 ^a
	G2	331.939	218,17 ^b
	G3	6.383	217,50 ^b
	G1	25.064	214,76 ^c
Peso365 (kg)	G4	79.643	284,47 ^a
	G2	24.6026	280,50 ^b
	G3	5.448	279,23 ^b
	G1	18.275	274,32 ^c
Peso450 (kg)	G4	62.160	342,14 ^a
	G2	164.908	338,70 ^b
	G3	3.717	329,86 ^c
	G1	11.183	325,97 ^d

¹Peso120 - peso ajustado aos 120 dias de idade, Peso210 - peso ajustado aos 210 dias de idade, Peso365 - peso ajustado aos 365 dias de idade, Peso450- peso ajustado aos 450 dias de idade, N- número de animais no grupo.

²G1 - RGN + PMGZ1, G2 - RGN + PMGZ2, G3 - RGD + PMGZ1, G4 - RGD + PMGZ2.

³ Médias seguidas de letras diferentes são estatisticamente diferentes ao nível de 5% de significância via Teste Tukey.

Em resumo, o G4 reportou melhoria nas médias fenotípicas ao decorrer dos tempos, assim corroborando com Dias et al. (2008), os quais apresentaram correlações fenotípicas em torno de 0,77 entre peso e idade, reforçando a dependência da idade dos animais em razão dos períodos estudados.

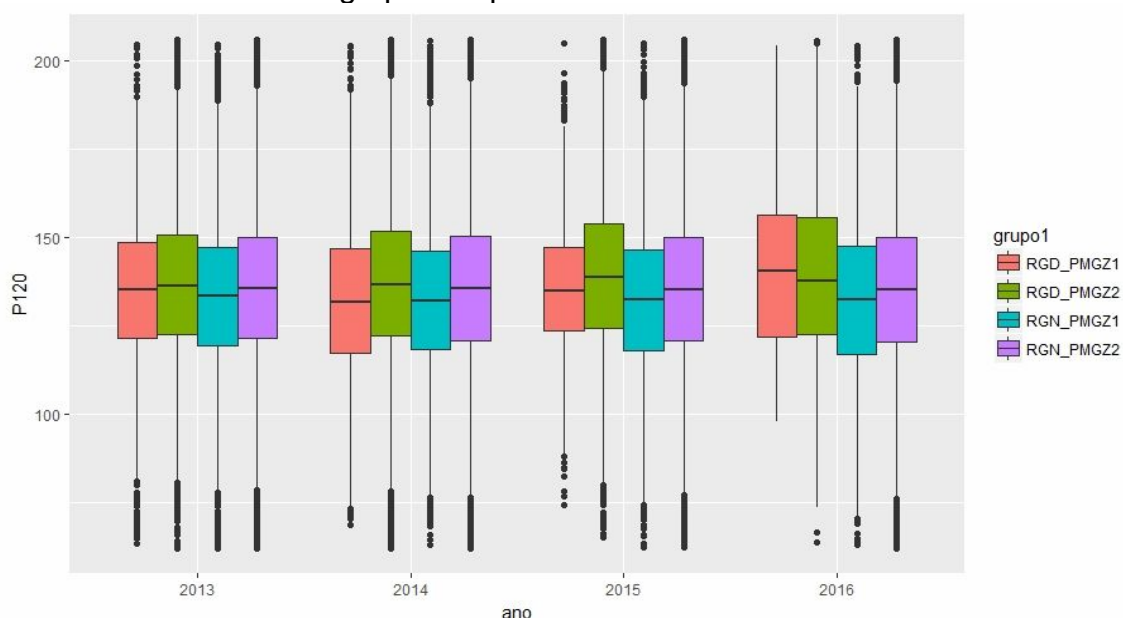
As médias para Peso120 variaram de 146,38 a 149,99 kg (Tabela 2), as quais superam aquelas demonstradas por Matos et al. (2013). Para o peso ajustado aos 210 dias, a média fenotípica (Tabela 2), a média variou de 214,76 kg a 220,41 kg. Neste contexto, Holanda et al. (2004) observaram peso médio para Peso205 de 157,55 kg na raça Nelore do estado do Pernambuco, e destacaram que os mesmos são filhos e netos de animais inclusos no CDP. Ambrosini et al. (2016), em pesquisa com dados da raça Nelore nascidos entre 1974 a 2011, reportou média de 168,10 kg para peso aos 205 dias de idade. Estes resultados evidenciam que ao longo dos anos, a característica em questão atingiu ganhos fenotípicos significativos, reiterando a relevância desta para o sucesso da raça via inserção no PMGZ2. O Peso210 reflete a habilidade materna da mãe, e correlaciona-se, mesmo que de forma indireta, com a performance do próprio indivíduo em ganhar e explorar de forma efetiva o peso obtido.

TABELA 3- Médias das características dos grupos avaliados por ano de nascimento.

Caract.*	Ano Nasc.	Grupo**			Grupo**			Grupo**	
		G1	G2	pvalor	G1	G3	pvalor	G2	G4
P120	2013	133,02	136,04	< 0.001	133,02	135,06	< 0.001	136,04	137,1
	2014	132,60	135,97	< 0.001	132,60	132,88	0,645	135,97	137,2
	2015	132,31	135,67	< 0.001	132,31	135,76	< 0.001	135,67	139,5
	2016	132,21	135,30	< 0.001	132,21	140,94	< 0.001	135,30	140,0
	2017	136,78	135,65	0.07327	136,78			135,65	
P210	2013	196,21	198,35	< 0.001	196,21	199,21	< 0.001	198,35	200,3
	2014	195,60	198,82	< 0.001	195,60	197,49	0.2021	198,82	201,5
	2015	194,96	199,05	< 0.001	194,96	198,42	< 0.001	199,05	205,0
	2016	193,73	199,74	< 0.001	193,73	201,16	0.02415	199,74	205,1
	2017	183,33	190,14	< 0.001	183,33			190,14	
P365	2013	248,80	256,15	< 0.001	248,80	252,60	0,001462	256,15	257,6
	2014	248,68	257,40	< 0.001	248,68	252,10	< 0.001	257,40	261,9
	2015	245,06	254,52	< 0.001	245,06	259,19	< 0.001	254,52	267,4
	2016	246,33	257,32	< 0.001	246,33	270,96	< 0.001	257,32	273,3
	2017	238,62	226,01	0,05547	238,62				
P450	2013	288,17	298,99	< 0.001	288,17	294,47	< 0.001	298,99	299,5
	2014	285,53	302,53	< 0.001	285,53	291,43	< 0.001	302,53	307,2
	2015	279,16	299,02	< 0.001	279,16	288,52	< 0.001	299,02	315,4
	2016	286,73	293,73	< 0.001	286,73	310,06	< 0.001	293,73	325,7
						0,1252	21,56	21,8	
	2014	20,83	21,54	< 0.001	20,83	21,80	< 0.001	21,54	21,8
	2015	20,08	20,73	< 0.001	20,08	21,00	< 0.001	21,73	22,2
	2016	20,77	21,96	< 0.001	20,77	20,90	0,8732	21,96	22,3
	2017	21,67	20,16	0,2249	21,67			20,16	
	2013	1126,36	1106,82	< 0.001	1126,36	1115,33	0,03767	1106,82	1100,
IPP	2014	1034,44	1013,77	< 0.001	1034,44	1030,42	0,4569	1013,77	1003,
	2015	894,10	825,06	< 0.001	894,10	895,76	0,9195	825,06	820,

Ao comparar o peso ajustado aos 120 dias, conforme o ano de nascimento dos animais, dentro dos grupos estudados, observou-se que existia pouca diferença entre os grupos dos animais nascidos em 2013 (Figura 1), ao longo dos anos essa diferença aumentou, ficando mais nítido o distanciamento entre os grupos. Os animais do G1, possuem médias fenotípicas inferiores e tiveram discretas quedas ao longo dos anos. Esses resultados demonstram que os animais que receberam RGD e os rebanhos que migraram para o PMGZ2, apresentaram resultados superiores. Considerando o presente resultado, pode-se concluir que a vistoria do registro genealógico, que além de enquadrar os animais no padrão racial, também leva em consideração o desenvolvimento produtivo do animal, e quando aplicada em conjunto com as ferramentas de seleção do programa de melhoramento genético das raças zebuínas convergem para resultados favoráveis para as características de crescimento.

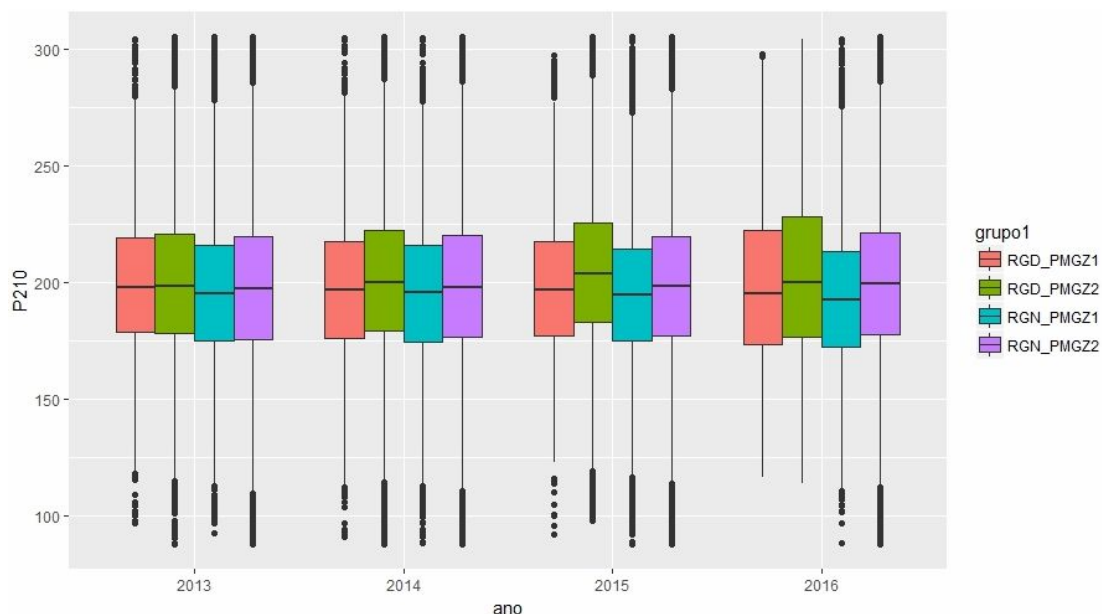
FIGURA 1 - Gráfico Box-plot para média de peso ajustado aos 120 dias estimada em cada grupo comparado



Esses efeitos podem ser observados também para a característica P210 dias (Figura 2). Considerando que, para essas duas idades existe o efeito materno, é provável que o aumento do peso dos bezerros aos 120 dias e 210 dias pode ser consequência da seleção de fêmeas para habilidade materna. Essa seleção, muitas vezes, é realizada no momento do RGN, que normalmente ocorre próxima da desmama dos bezerros, dessa forma, o técnico de campo, além da avaliação visual dos animais está de posse dos relatórios de desempenho dos bezerros e da eficiência reprodutiva das fêmeas, tendo assim, condições de descartar os animais mais fracos e identificar suas mães. Porém, os criadores que participam do PMGZ2 além das informações citadas acima, podem simular acasalamentos com touros com maiores Diferença Esperada da Progênie (DEPs) para peso a desmama, que avalia o mérito genético direto para crescimento, DEPs para peso a fase materna, e DEP para total materno, que reflete na habilidade materna leiteira transmitida às filhas e o efeito direto para peso à desmama transmitido pelas filhas aos seus bezerros. Esses dados quando bem utilizados, em conjunto com as avaliações fenotípicas, explicaria

os resultados encontrados para os animais participantes do PMGZ2, mesmo possuindo apenas RGN.

FIGURA 2- Gráfico Box-plot para média de peso ajustado aos 210 dias estimada em cada grupo comparado.



Para a característica P365 os valores variaram de 274,32 a 284,47 (Tabela 3), superiores aos relatados pela literatura em estudos com a raça Nelore. Segundo Santos et al. (2012) ao avaliarem dados de animais da raça Nelore do estado do Tocantins, obtiveram valores de 236,68 Kg para peso ajustado aos 365 dias. A escolha de avaliação em idades mais jovens propicia um ganho em idades mais avançadas devido a correlação genética entre estas características (SANTOS et al., 2012). Resultados semelhantes a essa pesquisa, foram relatados por Souza et al. (2018), em estudo com animais da raça Nelore no estado do Paraná o peso médio foi de 267 kg para P365. Os fatores ambientais também podem exercer efeito sobre os resultados das características de peso, portanto, é necessário levá-los em consideração.

Em trabalho de meta-análise conduzido por Oliveira et al. (2017), ao analisarem nove publicações com 365.352 dados, a característica P450 apresentou média de peso de 274, 44 kg e herdabilidade de 0,4766. Quanto a média de peso, os resultados encontrados no presente estudo foram superiores, variando de 325, 97 kg a 342,18kg, o que é justificado pelo fato de se tratarem de dados de rebanho de seleção. Como a herdabilidade para P450 é de média a alta magnitude, pode-se inferir que existe influência dos genes aditivos, responsáveis pela variabilidade genética e que a melhor idade para praticar a seleção para peso corporal em bovinos Nelore é aos 450 dias, uma vez que retornará o maior ganho genético (OLIVEIRA et al., 2017).

Existe um distanciamento maior das médias fenotípicas, quanto ao peso aos 365 dias (Figura 3) entre os grupos estudados, que pode ser decorrente da seleção realizada nas idades anteriores. Porém, observa-se ainda que os animais participantes do G4 tendem a evoluir, assim como os animais do G2 e G3 que passaram por maiores rigores, seja de registro ou da participação do programa de melhoramento, do que os animais pertencentes ao G1. O que não ocorre para P450

dias (Figura 4), quando observa-se que o terceiro quartil e o primeiro quartil são mais próximos para todas as idades e em todos os grupos, esses resultados justificam-se, pelo grande volume de comercialização dos animais com P450. Nessa idade a seleção é mais rigorosa, no caso dos machos serve como referência, quando vendido para rebanhos comerciais, pois é o peso que está mais próximo a terminação do animal, com carcaça definida.

FIGURA 3 - Gráfico Box-plot para média de peso ajustado aos 365 dias estimada em cada grupo comparado.

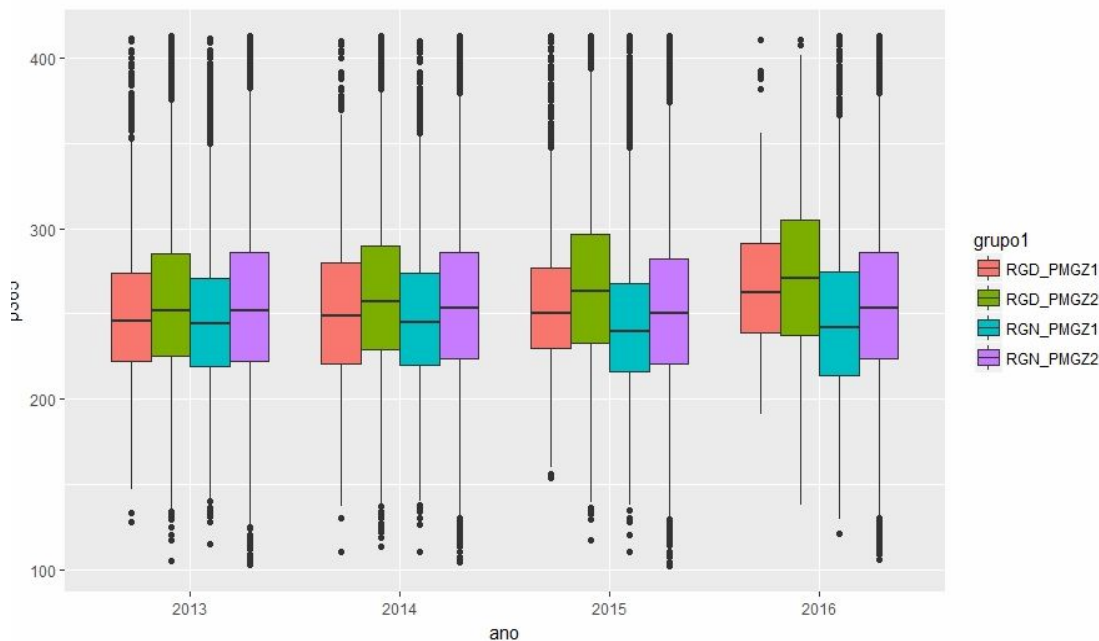
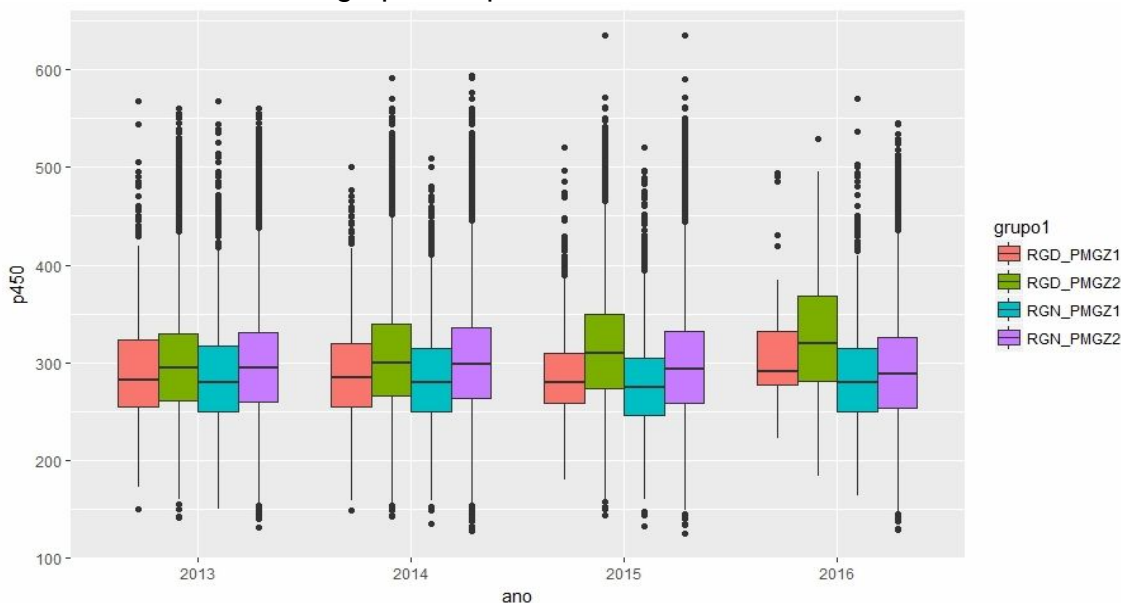


FIGURA 4- Gráfico Box-plot para média de peso ajustado aos 450 dias estimada em cada grupo comparado.



Na Tabela 4 consta as estimativas da comparação de média entre os animais participantes do PMGZ1 e PMGZ2, bem como suas respectivas significâncias,

obtidas por meio de contraste. Os animais participantes do PMGZ2 tiveram diferença estatisticamente significativa quando comparados com os animais do PMGZ1 para todas as características, com exceção de perímetro escrotral aos 365 dias (Tabela 4). As médias fenotípicas obtidas para os grupos de animais participantes do PMGZ2 foram superiores, quando comparados com os animais participantes do PMGZ1, sendo: 4,76 Kg (P120), 6,30 kg (P210), 11,42 Kg (P365), 25 Kg (P450).

TABELA 4- Comparação de médias (com as respectivas estimativas dos contrastes) entre os animais do PMGZ1 e PMGZ2 e suas significâncias.

Característica*	Contrataste PMGZ1- PMGZ2	p Valor
P120 (kg)	4,76	<0001
P210 (kg)	6,30	<0001
P365 (kg)	11,42	<0001
P450 (kg)	25,00	<0001

* P120 - peso ajustado aos 120 dias de idade, P210 - peso ajustado aos 210 dias de idade, P365 - peso ajustado aos 365 dias de idade, P450- peso ajustado aos 450 dias de idade.

Em resumo, tais resultados reforçam que a participação no programa de melhoramento genético das raças zebuínas, além de fornecer as ferramentas necessárias para seleção, tem ainda como diferencial a visita do técnico de campo da ABCZ, que aliando a avaliação visual dos animais, tem condições de apresentar aos criadores da raça Nelore os pontos fortes e fracos do rebanho, auxiliando o criador no descarte e na escolha de touros e matrizes que visam as correções necessárias para o progresso do rebanho.

CONCLUSÕES

Evidenciou-se com essa pesquisa que os animais participantes do programa de melhoramento genético das raças zebuínas – PMGZ2, apresentaram resultados positivos e superiores quando comparados aos animais participantes do PMGZ1. É possível ter ganhos nas médias fenotípicas dos rebanhos que aderem o PMGZ2, quanto as características de crescimento. Fica evidente que os dois critérios de seleção, RGD e PMGZ2, são complementares, pois quando aliados superaram todos os demais. E a inserção de criadores neste nível de participação junto a ABCZ reflete em ganhos fenotípicos nos rebanhos e conseqüentemente econômicos que contribuem efetivamente para o sucesso da pecuária de corte nacional.

AGRADECIMENTOS

À ABCZ pela concessão de dado e incentivo à continuidade das pesquisas na área da pecuária de corte nacional.

REFERÊNCIAS

AMBROSINI, D. P.; MALHADO, C. H. M.; MARTINS FILHO, R.; CARNEIRO, P. L. Interação genótipo x ambiente via modelos de normas de reação para características de crescimento em bovinos Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, n. 2, p. 177-186, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v51n2/1678-3921-pab-51-02-00177.pdf>>. DOI: 10.1590/S0100-204X2016000200010.

ABCZ; Associação Brasileira dos Criadores de Zebu - ABCZ. **Estatísticas do PMGZ** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <cdp@abcz.org.br > em 34 out. 2018.

FARIA, C. U.; PEREIRA, C. F.; SILVA, R. P.; PESSOA, D. D.; MAGNABOSCO, C. U.; LÔBO, R. B. Avaliação do componente genético na expressão fenotípica de características produtivas de bovinos nelore submetidos à prova de desempenho. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 18, n. v.18, p. 1-9, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cab/v18/en_1809-6891-cab-18-e30528.pdf>. DOI:10.1590/1809-6891v18e-30528.

HOLANDA, M. C. R.; BARBOSA, S. B. P.; RIBEIRO, A. C.; SANTORO, K. R. Tendências genéticas para crescimento em bovinos Nelore em Pernambuco, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, n. 53, p. 185-194, 2004. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/28086673>>.

JOSAHKIAN, L. A.; MARQUES, E. G.; VENTURA, H. T. **Associação Brasileira dos Criadores de Zebu**. Regulamento do Serviço de Registro Genealógico das Raças Zebuínas: manual de operação. Uberaba, 2018. 119 p.

KOURY FILHO, W. **Escores visuais e suas relações com características de crescimento em bovinos de corte**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2005. 80p. Tese (Doutorado em Zootecnia – Produção Animal). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2005.

MATOS, A. S.; SENA, J. S. S.; MARCONDES, C. R.; BEZERRA, L. A. F.; LÔBO, R. B.; RORATO, P. R. N.; CUCCO, D. C.; ARAÚJO, R. O. Interação genótipo-ambiente em rebanhos Nelore da Amazônia Legal. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 599-608, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbspa/v14n3/08.pdf>>.

OLIVEIRA, J. H. F.; MAGNABOSCO, C. U.; BORGES, A. M. S. M. **Nelore: base genética e evolução seletiva no Brasil**. Documento 49. EMBRAPA: Planaltina – DF, 2002, 50p.

OLIVEIRA, H. R.; VENTURA, H. T.; COSTA, E. V.; PEREIRA, M. A.; VERONEZE, R.; DUARTE, M. S.; SIQUEIRA, O. H. G. B. D.; SILVA, F. F. Meta-analysis of genetic-parameter estimates for reproduction, growth and carcass traits in Nellore cattle by using a random-effects model. **Animal Production Science**, Austrália, v. 58, n. 9, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1071/AN16712>>.

SANTOS, G. C. J; LOPES, F. B.; MARQUES, E. G.; SILVA, M. C.; CALVACANTE, T. V.; FERREIRA, J. L. Tendência genética para pesos padronizados aos 205, 365 e 550 dias de idade de bovinos Nelore da região norte do Brasil. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 34, n. 1, p. 97-101, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asas/v34n1/a15v34n1.pdf>>. DOI: 10.4025/actascianimsci.v34i1.12172.

SOUZA, J. C.; RESENDE, M. P. G.; SILVA, L. O. C.; GUSMÃO, M.; GONDO, A. MOTA, M. F.; FREITAS, J. A.; SILVA, R. M. Parâmetros e tendências genéticas para peso ao sobreano de animais Nelore criados no estado do Paraná, Brasil. **Revista**

Colombiana de Ciência Animal, Sucre, v. 10, n. 1, p. 68-73, 2018. Disponível em:
<<http://www.scielo.org.co/pdf/recia/v10n1/2027-4297-recia-10-01-00068.pdf>>. DOI:
<https://doi.org/10.24188/recia.v10.n1.2018.632>.