

**ESTUDO GENÉTICO QUANTITATIVO DO EFEITO MATERNO EM BOVINOS
DA RAÇA NELORE****QUANTITATIVE GENETIC EVALUATION OF MATERNAL EFFECTS IN
NELLORE CATTLE****ESTUDIO GENÉTICO CUANTITATIVO DEL EFECTO MATERNO EN GANADO
NELORE** 10.56238/revgeov17n4-078**Rosiane Pereira da Silva**

Doutora em Ciências Animal

Instituição: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (USP
FZEA)

E-mail: rosiane@usa.com

Raysildo Barbosa Lôbo

Doutor em Ciências Biológicas

Instituição: Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP)

E-mail: raysildo@ideonline.org

Carina Ubiraja de Faria

Doutora em Ciências Animal

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

E-mail: carinauf@gmail.com

Fernanda Silva Franco

Mestre em Ciências da Nutrição

Instituição: Universidade Federal de Viçosa (UFV)

E-mail: fernandafranco.nutricionista@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se estudar o desempenho fenotípico das progênes através dos pesos aos 120 (P 120) e 210 (P210) dias de idade sobre o efeito genético da habilidade materna pelas DEPs (Diferença Esperadas nas Progênes) diretas para peso (DP120 e D1)210), maternas (DMP120 e DMP210) e maternas totais (DMTP120 e DMTP210), e avaliar a associação genética do efeito materno pelas DEPs maternas e diretas para pesos aos 120 e 210 dias de idade (DDP120, DMP120, DMTP120, DDP210, DMP210, DMTP210), com as características reprodutivas (DD3P, DDIPP, DDSTAY, DDPAC, DDPE365, D1)PE450) e de peso adulto (DDPAV). Considerou-se informações de bovinos da raça Nelore participantes do Programa Nelore Brasil da Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP). Para a comparação do desempenho fenotípico das progênes em relação às DEPs das mães considerou-se a formação das classes de DEPs baseada em quartis. A seleção das melhores DP120 produziram bezerros com maiores P 120. A seleção das melhores geneticamente para DMP120 levaram a descendentes mais pesados aos P 120 e P210. A DMTP210 proporcionou aumento no peso adulto, já



a DMP210 não aumentou a DDPAV. Recomenda-se a seleção para DMP120 como critério de seleção para aumentar peso ao desmame, pois a mesma possibilita obter melhores ganhos genéticos. Não há antagonismo genético entre as DEPs maternas e as características reprodutivas e de peso adulto.

Palavras-chave: Genética. Bovinocultura. Habilidade Materna.

ABSTRACT

The objective was to study the performance of phenotypic progenies through the weights to 120 (P 120) and 210 (P210) days of age on the genetic effect of maternal ability by EPDs (Expected Difference in the Progenies) direct to weight (DPI 20 and DI)210), maternal (DMP120 and DMP210) and total maternal (DMTP120 and DMTP210), and evaluate the genetic association of maternal effect for maternal and direct EPIs for weights at 120 and 210 days of age (DDP120, DMP120, DMTP120, DDP210, DMP210, DMTP210) with the reproductive characteristics (DD3P, DDIPP, DDSTAY, DDPAC, DDPE365, DI)PE450) and adult weight (DDPAV). To compare the phenotypic performance of the progenies in relation to mothers EPDs mothers considered the formation of classes of EPDs based on quartiles. The selection of the best DPI 20 produced calves with higher P 120. The selection of the best genetically to DMP120 led to heavier descendants to P120 and P210. The DMTP210 provided an increase in the adult weight, already DMP210 did not increase the DDPAV. It is recommended the selection to DMP120 as selection criterion to increase weight at weaning, because it enables better genetic gains. There is no genetic antagonism between the EPDs maternal and reproductive characteristics and adult weight.

Keywords: Genetics. Cattle. Maternal Ability.

RESUMEN

El objetivo fue estudiar el desempeño fenotípico de la descendencia a través de pesos a los 120 (P120) y 210 (P210) días de edad sobre el efecto genético de la capacidad materna por EPD directos (Diferencias esperadas en la progenie) para peso (DP120 y D1210), materno (DMP120 y DMP210) y materno total (DMTP120 y DMTP210), y evaluar la asociación genética del efecto materno por EPD maternos y directos para pesos a los 120 y 210 días de edad (DDP120, DMP120, DMTP120, DDP210, DMP210, DMTP210), con rasgos reproductivos (DD3P, DDIPP, DDSTAY, DDPAC, DDPE365, D1PE450) y peso adulto (DDPAV). Se consideró información de ganado Nelore que participa en el Programa Nelore Brasil de la Asociación Nacional de Criadores e Investigadores (ANCP). Para la comparación del desempeño fenotípico de la descendencia en relación con las EPD (Diferencias Esperadas en la Progenie) de la madre, las clases de EPD se basaron en cuartiles. La selección de los mejores DP120 (porcentaje de destetes a los 120 años) produjo terneros con mayor P120 (peso a los 120 años). La selección de los mejores genéticamente para DMP120 (porcentaje de destetes a los 120 años) resultó en descendencia más pesada a los P120 y P210 (peso a los 210 años destetes). DMTP210 (porcentaje de destetes a los 210 años) produjo un aumento en el peso adulto, mientras que DMP210 (porcentaje de destetes a los 210 años) no incrementó DDPAV (porcentaje de destetes a los 210 años). Se recomienda la selección para DMP120 como criterio de selección para aumentar el peso al destete, ya que permite mejores ganancias genéticas. No existe antagonismo genético entre los EPD maternos y los rasgos reproductivos y de peso adulto.

Palabras clave: Genética. Ganadería Bovina. Capacidad Materna.



1 INTRODUÇÃO

Importadas da Índia no século XIX, as raças zebuínas são essenciais para o eminente crescimento da pecuária de corte no Brasil. Com expressiva capacidade de adaptação e índices crescentes de produtividade, o zebu representa mais de 80% do rebanho nacional, sendo destes 70% da raça Nelore, correspondendo ao maior rebanho comercial do mundo, com cerca de 208,3 milhões de cabeças (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES - ABIEC, 2014).

O Brasil é um país com vocação agropecuária, sendo a pecuária de corte o terceiro setor mais importante do agronegócio, por isso é relevante a produção de carne em quantidade e qualidade (BRASIL, 2014). Assim, para aumentar a produção deve-se pensar em reprodução, fêmeas que parem com frequência, bezerros saudáveis e que atinjam maior peso ao desmame. Dessa forma, é importante que na raça Nelore, grupo de maior volume e representatividade na pecuária de corte brasileira, ocorra a seleção de fêmeas para habilidade materna visando maior desempenho das progênes na fase de cria. As vacas da raça Nelore apresentam facilidade de parto e produzem bezerros pequenos, fatores que ajudam a minimizar a incidência de distocia. De acordo com Santos (1998) fêmeas que se destacam em habilidade materna proporcionam melhores condições de desenvolvimento para os bezerros até o desmame.

Para aumentar a lucratividade na pecuária de corte é preciso reduzir o ciclo de produção, acelerando o crescimento e, conseqüentemente, a terminação dos bovinos (HOFFMANN et al., 2014). Em vista disso, para dispor de uma pecuária eficiente é importante obter maior peso ao desmame, o qual pode ser alcançado pela seleção dos melhores genótipos e pela melhoria do ambiente oferecido ao rebanho na fase de cria (SARMENTO et al., 2003).

A utilização da inseminação artificial, em maior escala, na década de 40 e o uso dos computadores na década de 50 impulsionaram os estudos em melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil (PEREIRA, 2012). Com esses, a utilização da seleção, baseada mais em produção que em aspectos raciais, fizeram com que se iniciasse a coleta de dados fenotípicos dos animais. Contudo, a seleção utilizada pelos pecuaristas tem como base o peso do animal, pois na bovinocultura de corte almeja-se o rápido crescimento dos mesmos, e seguindo a tendência genética observa-se que o rebanho brasileiro de gado Nelore ano após ano tem melhorado o peso ao abate em menor período de tempo.

Embora a fêmea Nelore se destaque em habilidade materna, a mesma não dispõe de índices favoráveis quanto ao desempenho na produção de leite, necessita-se melhorá-los, visando-se maior peso ao desmame. Centrais de inseminação artificial, programas de melhoramento genético em grande parte e criadores em geral tem direcionado os critérios de seleção para peso ao desmame com base na melhoria da DEP (Diferença Esperada na Progênie) para leite. Esse fato leva o criador a intensificar a seleção nas características de habilidade materna, porém outras características produtivas, como



reprodução, carcaça e crescimento podem ser ignoradas e conseqüentemente não serem utilizadas no momento da seleção. Por conseguinte, pode-se diminuir os índices zootécnicos e a variabilidade genética da população.

Nepomuceno et al. (2013) analisaram a interação genótipo-ambiente de caracteres sob efeito maternal de bovinos da raça Nelore, concluindo que o efeito materno é importante, pois faz-se necessário considerar o mesmo ao selecionar um touro para reprodução, visto que conforme o ambiente que as progênes são criadas, as mesmas seriam capazes de manifestar um comportamento diversificado, podendo resultar negativamente na lucratividade do sistema. Desse modo, a avaliação da fêmea ocorre pelo peso do bezerro, se o mesmo tem maior peso quando comparado aos demais, pode-se inferir que ele esteja em um ambiente mais apropriado ou recebendo mais leite. Contudo, se a fêmea possuir potencial genético para ganho em peso, pressupõe-se que ela dispõe de genes para essa determinada característica, a mesma transmitiu metade desses genes para a sua progênie. Portanto, para a progênie ganhar peso dependerá do ambiente em que o bezerro é criado, ou seja, o ambiente materno que a fêmea proporciona, o pasto que é oferecido e dos genes do mesmo. Em suma, objetivou-se estudar o efeito genético da habilidade materna de vacas Nelore sobre o desempenho fenotípico das progênes aos 120 e 210 dias de idade, e avaliar a associação genética do efeito materno com as características reprodutivas e de peso adulto de vacas Nelore.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Considerou-se informações de bovinos da raça Nelore participantes do Programa Nelore Brasil da Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP). Para a avaliação do efeito genético da habilidade materna sobre o desempenho das progênes utilizou-se as informações do peso aos 120 (P 120) e 210 (P210) dias de idade de 277 bezerros da raça Nelore pertencentes ao mesmo grupo de animais contemporâneos, ou seja, animais que foram submetidos as mesmas condições de ambiente.

As informações genéticas utilizadas foram as DEPs direta para peso aos 120 dias de idade (DP120), materna para peso aos 120 dias de idade (DMP120), maternal total para peso aos 120 dias de idade (DMTP 120), direta para peso aos 210 dias de idade (DI 210), materna para peso aos 210 dias de idade (DMP210), maternal total para peso aos 210 dias de idade (DMTP210), com acurácia mínima de 30% e desvio padrão de 0,03. A estatística descritiva é apresentada na Tabela 1.



Tabela 1 - Estatística descritiva dos pesos aos 120 (P 120) e 210 (P210) dias de idade e das DEPs diretas para peso (DP120 e DP210), maternas (DMP120 e DMP210) e maternas totais (DMTP120 e DMTP210) de bovinos da raça Nelore.

Características	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Dados Fenotípicos (Animais)				
P120				
P210	145,17	14,89	97,00	181,00
Dados Genéticos (Mães dos Animais)				
DP120	2,33	2,38	-5,35	7,86
DMP120		1,57	-2,72	5 14
DMTP120	2,30		-5,26	8,87
DP210	3,10		-8,20	10,42
DMP210	2,16	2,10	-3,93	6,79
DMTP210	3,08	2,95	-6,29	

Fonte: a autora.

Para a comparação do desempenho fenotípico das progênes em relação às DEPs das mães considerou-se a formação de grupos ou classes de DEPs baseada em quartis. Os quartis são valores que dividem os dados ordenados em quatro partes iguais. Dessa forma, o quartil I representou os 25% melhores animais para a DEP em estudo e o quartil 4, por exemplo, representou os 25% piores animais para a mesma.

As análises foram realizadas usando o modelo linear básico, conforme a notação matricial descrita pela equação a seguir:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij} \quad (1)$$

Onde: Y_{ij} = variável observável (peso ao desmame P 120 e P210); μ = média da população; efeito do i -ésimo tratamento (classes de DEPs em quartis); e e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação.

Utilizou-se o procedimento PROC GLM do programa Statistical Analysis System (SAS, 2004), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

Para a estimação dos coeficientes de regressão entre os pesos (P 120 e P210) e as DEPs das mães dos animais (DP120, DMP120, DMTP120, DP210, DMP210 e DMTP210) utilizou-se a função PROC REG do programa Statistical Analysis System (SAS, 2004).

Para verificar a associação entre a habilidade materna e as características reprodutivas e o peso adulto considerou-se informações de DEPs de 2.445 vacas Nelore, com acurácia mínima de 30%. As DEPs avaliadas foram: probabilidade de parto precoce (DD3P), idade ao primeiro parto (DDIPP), stayability (DDSTAY), produtividade acumulada (DDPAC), perímetro escrotal aos 365 dias de idade (DDPE365), perímetro escrotal aos 450 dias de idade (DDPE450) e peso adulto (DDPAV). A estatística descritiva das DEPs é apresentada na Tabela 2.



Tabela 2 - Estatística descritiva das DEPs maternas e diretas para pesos aos 120 e 210 dias de idade (DDP120, DMP120, DMTP120, DDP210, DMP210, DMTP210), das características reprodutivas (DD3P, DDIPP, DDSTAY, DDPAC, DDPE365, DDPE450) e do peso adulto (DDPAV) de bovinos da raça Nelore.

Características	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
DMP120	1,35	1,74	-6,36	7,54
DDP120	2,08	2,97	-7,49	11,94
DMTP120	2,39	2,68	-6,76	10,06
DMP210	1,67	2,38	-8,92	11,42
DDP210	2,97	4,44	11,60	16,69
DMTP210	3,15	3,81	-10,43	13,83
DD3P	48,82	3,56	34,45	66,10
DDIPP		0,37	-1,95	1,08
DDSTAY	55,53	4,04	32,60	74,60
DDPAC	3,05	3,48	-17,88	22,64
DDPE365	0,12	0,38	-1,25	1,71
DDPE450	0,08	0,55	-1,74	2,23
DDPAV	22,05	9,15	-10,54	59,40

Fonte: a autora.

Para a estimação dos coeficientes de regressão entre as DEPs maternas e diretas para pesos aos 120 e 210 dias de idade (DDP120, DMP120, DMTP120, DDP210, DMP210, DMTP210) e as características reprodutivas (DDIPP, DDSTAY, DDPAC, DDPE365, DDPE450) e peso adulto (DDPAV) utilizou-se a função PROC REG do programa Statistical Analysis System (SAS, 2004).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se na Tabela 3 que as vacas Nelore com as melhores DEPs direta para peso aos 120 dias de idade (quartil 1) produziram bezerros com peso aos 120 dias de idade maior (149,98 kg) que as progenitoras avaliadas da população (75% piores geneticamente), pois o quartil 1 foi maior estatisticamente, ou seja, as genitoras com as 25% DEPs diretas melhores para peso aos 120 dias produziram bezerros aos 120 dias de idade mais pesados do que as 75% com piores DEPs. Vaz et al. (2004) no estudo com novilhos Nelore apresentaram que durante as fases de recría e terminação o ganho de peso antes dos sete meses de idade interfere nas características de desenvolvimento e na deposição de gordura na carcaça.



Tabela 3: Médias dos pesos (P120 e P210) das progênes relacionadas às classes de DEPs (DP120, DMP120 e DMTP120) das vacas Nelore.

Classes de DEPs	Médias	
	P120 (kg)	P210 (kg)
DP120		
Quartil 1 (2,54 kg ≤ x < 7,86 kg)	149,98 ^a	223,21 ^a
Quartil 2 (1,10 kg ≤ x < 2,54 kg)	145,89 ^{ab}	220,34 ^{ab}
Quartil 3 (-0,54 kg ≤ x < 1,10 kg)	142,59 ^b	211,11 ^b
Quartil 4 (-5,23 kg ≤ x < -0,54 kg)	142,14 ^{bc}	215,08 ^{ab}
DMP120		
Quartil 1 (1,91 kg ≤ x < 5,14 kg)	153,02 ^a	228,61 ^a
Quartil 2 (0,83 kg ≤ x < 1,91 kg)	146,35 ^b	219,13 ^b
Quartil 3 (-0,23 kg ≤ x < 0,83 kg)	144,00 ^b	215,14 ^{bc}
Quartil 4 (-2,79 kg ≤ x < -0,23 kg)	137,10 ^c	206,55 ^c
DMTP120		
Quartil 1 (2,64 kg ≤ x < 8,87 kg)	153,43 ^a	228,21 ^a
Quartil 2 (1,19 kg ≤ x < 2,64 kg)	149,24 ^{ab}	224,04 ^a
Quartil 3 (-0,02 kg ≤ x < 1,19 kg)	144,00 ^b	215,13 ^b
Quartil 4 (-5,26 kg ≤ x < -0,02 kg)	135,44 ^c	204,34 ^c

Fonte: a autora.

Nota: Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas colunas diferem pelo teste estatístico de Tukey.

Já na DP120 com P210 o quartil 1 é maior que o 3, porém é igual estatisticamente aos quartis 2 e 4, não significa que fazendo a seleção para peso aos 120 dias de idade vai refletir no peso aos 210 dias de idade de uma forma equivocada, mas esta característica está mais relacionada com os 120 dias de idade. Perotto (2008) concluiu no seu estudo sobre habilidade materna, que a seleção para melhorar o peso a desmama de bovinos de corte por meio do melhoramento da habilidade materna proporciona melhores possibilidades em termos de eficiência de produção que o melhoramento por meio do efeito direto para crescimento.

Na DEP maternal, se selecionar vacas Nelore com melhores DM]) 120, produzirá bezerros mais pesados aos 120 dias de idade (153,02 kg), visto que o quartil I é diferente do 2, 3 e 4, as genitoras melhores geneticamente similarmente produzem descendentes melhores, ou seja, as 25% com melhor potencial genético de uma população irão desmamar descendentes mais pesados quando comparado com as outras 75%. No P210 acontece situação semelhante, ao selecionar as 25% com melhor potencial genético (Quartil I) também produzirá bezerros com maior peso ao desmame (228,61 kg), visto que as vacas Nelores pertencentes ao quartil 1 são diferentes estatisticamente das demais. Cerdótes et al. (2004a) e Menegaz et al. (2008) relataram que progenitoras com maior produção de leite geram descendentes mais pesados.

Ainda para P210 observou-se que ao selecionar uma fêmea Nelore positivo baixo não haverá diferença estatística de uma negativa, visto que o quartil 3 é igual ao 4 estatisticamente, mas para peso



aos 120 dias de idade já terá diferença. Esses resultados corroboram com Perotto (2008) que em seu estudo científico que os efeitos maternos são mais importantes até a desmama, diminuindo assim posteriormente, visto que a contribuição das progenitoras é ambiental para as suas progênes, como habilidade materna, produção de leite e instinto materno, porém essas características são influenciadas pelo genótipo das progenitoras.

Observou-se ainda que na DMP120, o quartil 4 apresentou a pior média para PI 20, diferindo estatisticamente dos demais, as matrizes com as 25% piores DEPs maternas produziram progênes mais leves aos 120 dias de idade (137,10 kg) quando comparadas aos outros quartis. Meyer (1992) relatou que o potencial de produção de leite da matriz é fator limitante ao crescimento do bezerro, corroborando com Kock (1972) que inferiu que o ambiente materno é de suma importância, visto que nos meses iniciais de vida, o desenvolvimento da progênie necessita da produção de leite da genitora.

Observou-se que na DMTP120 com P 120 as 25% melhores geneticamente, desmamaram bezerros mais pesados quando comparadas com as 75% com piores DEPs. Já para P210, as 50% geneticamente melhores para DMTP 120 desmamaram bezerros mais pesados do que as demais, visto que os quartis 1 e 2 são iguais estatisticamente. O ganho de peso de bezerros depende da quantidade de leite produzido pela progenitora, essa produção de leite é influenciada por vários fatores, como raça, número de partos, nível nutricional préparto e pós-parto e curva de lactação, além de sofrer influência da quantidade e qualidade de alimento disponível e também do potencial genético de crescimento do bezerro (MENEGAZ et al., 2008).

Constatou-se na DMTP120 que as vacas Nelore do quartil 4, tanto no PI 20, quanto no P210 foram diferentes estatisticamente dos demais quartis, representando as 25% piores DEPs, baixas e negativas. Essas progenitoras produziram descendentes com menor peso aos 120 dias de idade (135,44 kg) e também aos 210 dias de idade (204,34 kg). Comportamento semelhante ocorreu na DMTP210 com P 120 e P210 (Tabela 4). De acordo com Perotto (2008), a DEP materna total é avaliada pela metade da DEP do efeito direto para peso a desmama mais o total da DEP para leite, o autor conclui que descendentes com DEPs baixas divergem dos demais devido as diferenças nos pesos a desmama com base no mérito genético para crescimento e habilidade materna.

Na Tabela 4 verificou-se na DP210 com P 120 que para obter maiores ganhos genéticos, deve-se utilizar as fêmeas consideradas superiores geneticamente, localizadas no percentil das 25% melhores geneticamente (quartil 1), pois os quartis 2 e 3 são iguais ao 4 estatisticamente.



Tabela 4: Médias dos pesos (P120 e P210) das progênes relacionadas às classes de DEPs (DP210, DMP210 e DMTP210) das vacas Nelore.

Classes de DEPs	Médias	
	P120 (kg)	P210 (kg)
DP210		
Quartil 1 (3,23 kg ≤ x < 10,42 kg)	151,77 ^a	228,07 ^a
Quartil 2 (1,28 kg ≤ x < 3,23 kg)	143,23 ^{bc}	215,47 ^{bc}
Quartil 3 (-1,22 kg ≤ x < 1,28 kg)	144,73 ^{bc}	214,37 ^{bc}
Quartil 4 (-8,20 kg ≤ x < -1,22 kg)	140,85 ^c	211,66 ^c
DMP210		
Quartil 1 (2,52 kg ≤ x < 6,79 kg)	152,58 ^a	230,82 ^a
Quartil 2 (0,90 kg ≤ x < 2,52 kg)	146,33 ^b	220,00 ^b
Quartil 3 (-0,48 kg ≤ x < 0,90 kg)	142,46 ^{bc}	213,01 ^{bc}
Quartil 4 (-3,93 kg ≤ x < -0,48 kg)	139,08 ^c	205,50 ^c
DMTP210		
Quartil 1 (3,53 kg ≤ x < 11,60 kg)	152,21 ^a	229,91 ^a
Quartil 2 (1,44 kg ≤ x < 3,53 kg)	147,21 ^{ab}	221,18 ^{ab}
Quartil 3 (-0,56 kg ≤ x < 1,44 kg)	145,33 ^b	216,19 ^b
Quartil 4 (-6,29 kg ≤ x < -0,56 kg)	135,79 ^c	202,20 ^c

Fonte: a autora.

Nota: Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas colunas diferem pelo teste estatístico de Tukey.

Observou-se que se selecionar vacas Nelore com melhores DP210, produzirá bezerros mais pesados aos 120 dias de idade (151,77 kg), portanto, para que possa realmente promover progresso genético na população deve-se selecionar as 25% melhores. As progenitoras com diferenças fenotípicas mais expressivas tendem a desmamar bezerros mais pesados, já as com piores DEPs produzem descendentes mais leves e com prejuízos no escore corporal (OLIVEIRA et al., 2006). Semelhante comportamento decorreu em DP210 com P210, ao selecionar as 25% com melhor potencial genético também produzirá bezerros com maior peso ao desmame (228,07 kg), visto que as vacas Nelores pertencentes ao quartil I são diferentes estatisticamente das demais, portanto, para obter diferença na população deve-se selecionar os melhores geneticamente. De acordo com Vieira et al. (2005) em estudo com recria de machos Nelore mostraram que o grupo que continha animais mais pesados obteve maior peso final quando comparado aos demais, apresentando assim alto potencial para serem terminados em sistema de produção de ciclo curto.

Na DMP210 com P 120 o quartil 1 é diferente estaticamente dos demais, já o 3 é igual ao 2 e 4, observa-se que os descendentes das 25% vacas Nelores com melhores DEPs obtiveram maior peso aos 120 dias de idade (152,58 kg) quando comparados aos demais. Esse comportamento demonstrou que para obter melhoria genética na população deve-se selecionar as 25% progenitoras geneticamente melhores. Situação semelhante ocorreu em DMP210 com P210, deve-se selecionar as 25% genitoras melhores da população para auferir melhores ganhos genéticos, visto que os descendentes dessas



progenitoras obtiveram maior peso ao desmame (230,82 kg) quando comparados aos demais. Ribeiro et al. (2001) no estudo sobre herdabilidade para efeitos direto e materno de características de crescimento de bovinos Nelore concluíram que o efeito materno deve ser incluído nos modelos para avaliação genética até um ano de idade, uma vez que o mesmo teve participação expressiva nessa fase. Everling et al. (2001) encontraram estimativa de herdabilidade para o efeito materno de média magnitude para todas as características de crescimento até a desmama, evidenciando que a seleção para o efeito materno poderá trazer um resultado favorável as características de crescimento.

Na DMTP210 com P 120, as vacas Nelore com as melhores DEPs direta para peso aos 120 dias de idade (quartil 1) produziram bezerros com peso aos 120 dias de idade maior (152,21 kg) que as progenitoras avaliadas da população (75% piores geneticamente), pois o quartil 1 foi maior estatisticamente, ou seja, as genitoras com as 25% DEPs diretas melhores para peso aos 120 dias produziram bezerros aos 120 dias de idade mais pesados do que as 75% com piores DEPs. De forma semelhante observou-se em DMTP210 com P210 que devese selecionar as 25% geneticamente melhores da população para melhores ganhos genéticos. Brinks (1990) já discorria que a DEP maternal total inclui o crescimento e peso ao desmame, à vista disso, de acordo com o autor, tanto o efeito materno quanto o efeito direto contemplam o fenótipo de peso ao desmame.

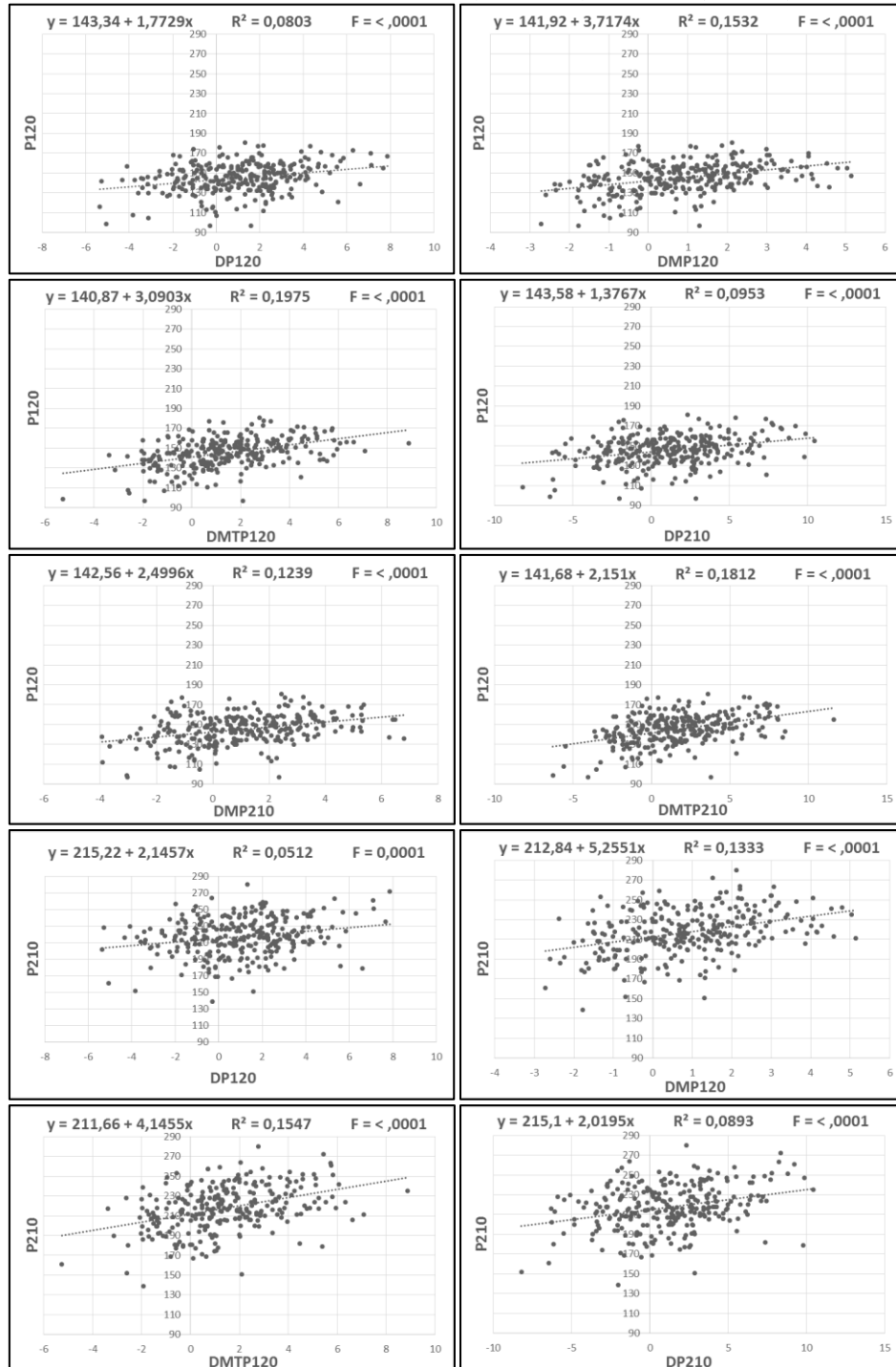
De acordo com os resultados analisados nas Tabelas 3 e 4 a produção de leite é de suma importância, constata-se que a mesma infere diretamente no peso ao desmame, porém somente a seleção para DEP direta para peso não promoverá o aumento desejado, a habilidade materna também contribuirá ao aumento do peso ao desmame.

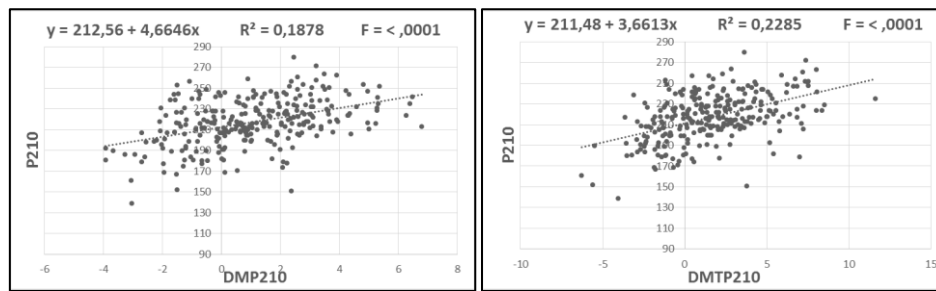
Nas Figuras 2 a 8 são apresentadas as equações de regressão entre os valores genéticos preditos que obtiveram valores estimados de correlações de Pearson significativos ($P < 0,05$). Observou-se que a DEP direta para peso influenciou pouco o peso, a medida que aumenta a DEP aumenta o peso, mas esse aumento é consideravelmente baixo. A DEP maternal total para peso teve melhor influencia no peso quando comparada a DEP direta para peso, mas não sobressaiu a DEP materna para peso, visto que os gráficos mais representativos na Figura 2 são pertencentes a essa característica. Nos gráficos de P 120 a DMP120 foi a que apresentou maior ganho de peso, demonstrando que para cada 1 kg de DMP120 que se aumenta na média da população espera-se um aumento de 3,71 kg na média da população para a P 120 ($R^2 = 0,1532$). Em seguida, foi a DMTP120 evidenciando que a cada 1 kg de DMTP 120 que se aumenta na média da população espera-se um aumento de 3,09 kg na média da população para P 120, sendo o coeficiente de determinação de 0,1975. Já no P 210 a DMP120 provocou maior aumento de peso ao desmame, ou seja, para cada 1 kg de DMP120 que aumenta na média da população espera-se um aumento de 5,25 kg de P210 ($R^2 = 0,1333$), e em seguida da DMP210 um aumento de 4,66 kg DE P210, o valor de R^2 foi de 0,1878. Nepomuceno et al. (2013), Restle et al. (2005) e Paranhos et al. (1998) em seus estudos verificaram que a produção de leite é de suma



importância para o ganho de peso das progênes ao desmame, e que bezerros mais pesados ao desmame correspondem a redução na idade de abate e a puberdade. Por conseguinte, se deseja aumentar P 120 e P210 dos animais é mais indicado trabalhar com a DEP materna para peso do que com a DEP direta para peso e DEP maternal total para peso.

Figura 2: Gráficos de dispersão e linha de tendência da característica de P120 relacionada a DP120, DMP120, DMTP120, DP210, DMP210 e DMTP210. P210 relacionada a DP120, DMP120, DMTP120, DP210, DMP210 e DMTP210.



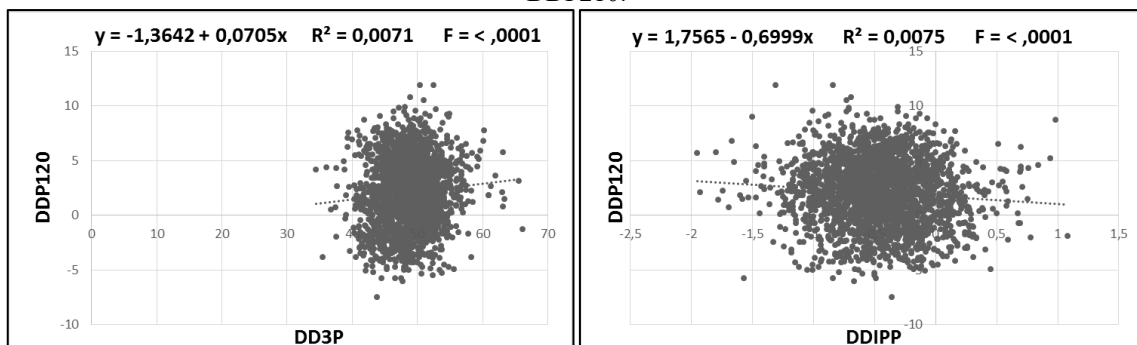


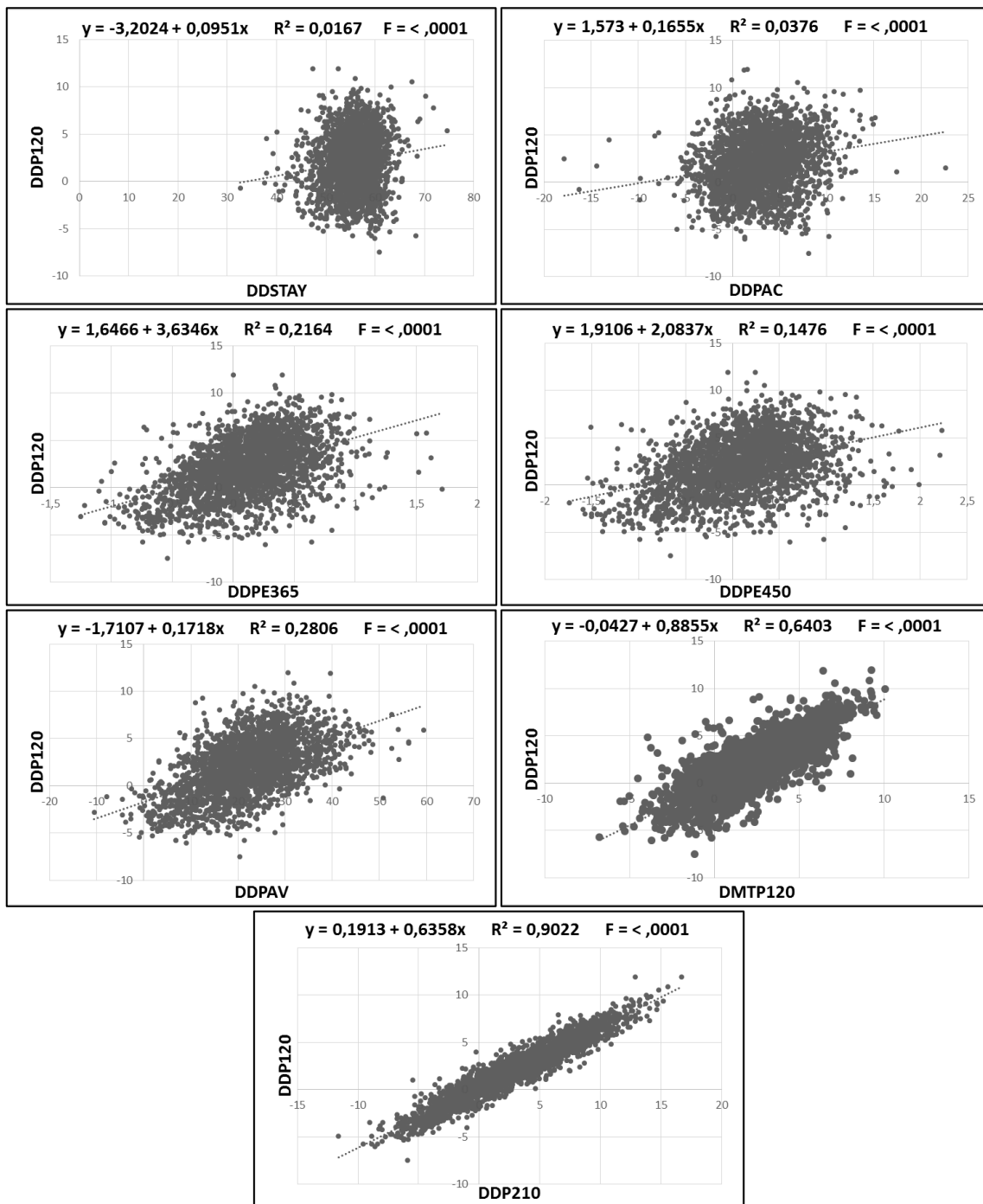
Fonte: a autora.

Na característica DDP120 observou-se valores baixos de coeficiente de determinação com as DEPs de reprodução (Figura 3), o que demonstra que as equações de regressão estimadas não explicam a associação entre tais DEPs. Porém, em DDP120 x DDP210 por se tratar da avaliação de mesmas características apresentou magnitude alta, sendo o coeficiente de determinação de 0,9022, o que era esperado. Observou-se que o coeficiente de regressão da DDP120 com a DDP210 foi de 0,63 kg, ou seja, para cada 1 kg de DDP210 que aumenta na média da população espera-se um aumento de 0,63 kg na média da população para a DIDI) 120. Yooko et al. (2007) obtiveram correlações genéticas entre os pesos em diferentes idades positivas e acima de 0,90, indicando que progressos genéticos para pesos em diferentes idades podem ser alcançados pelas suas respostas correlacionadas.

Em DDP120 x DMTP 120 o coeficiente de regressão foi de 0,88 kg, ou seja, para cada 1 kg de DMTP120 que se aumenta na média da população espera-se um aumento de 0,88 kg na média da população para a DDP120, o valor de R^2 foi 0,6403. O peso ao nascimento e ao desmame definem-se pelo potencial genético do animal e pelo ambiente materno, os quais são caracterizados pela habilidade materna e a capacidade de produção de leite da progenitora (MEYER, 1992). Verificou-se que a seleção para DDP120 não leva a prejuízos genéticos para as demais características reprodutivas.

Figura 3 - DDP120 relacionada a DD3P, DDIPP, DDSTAY, DDPAC, DDPE365, DDPE450, DDPAV, DMTP120 e DDP210.





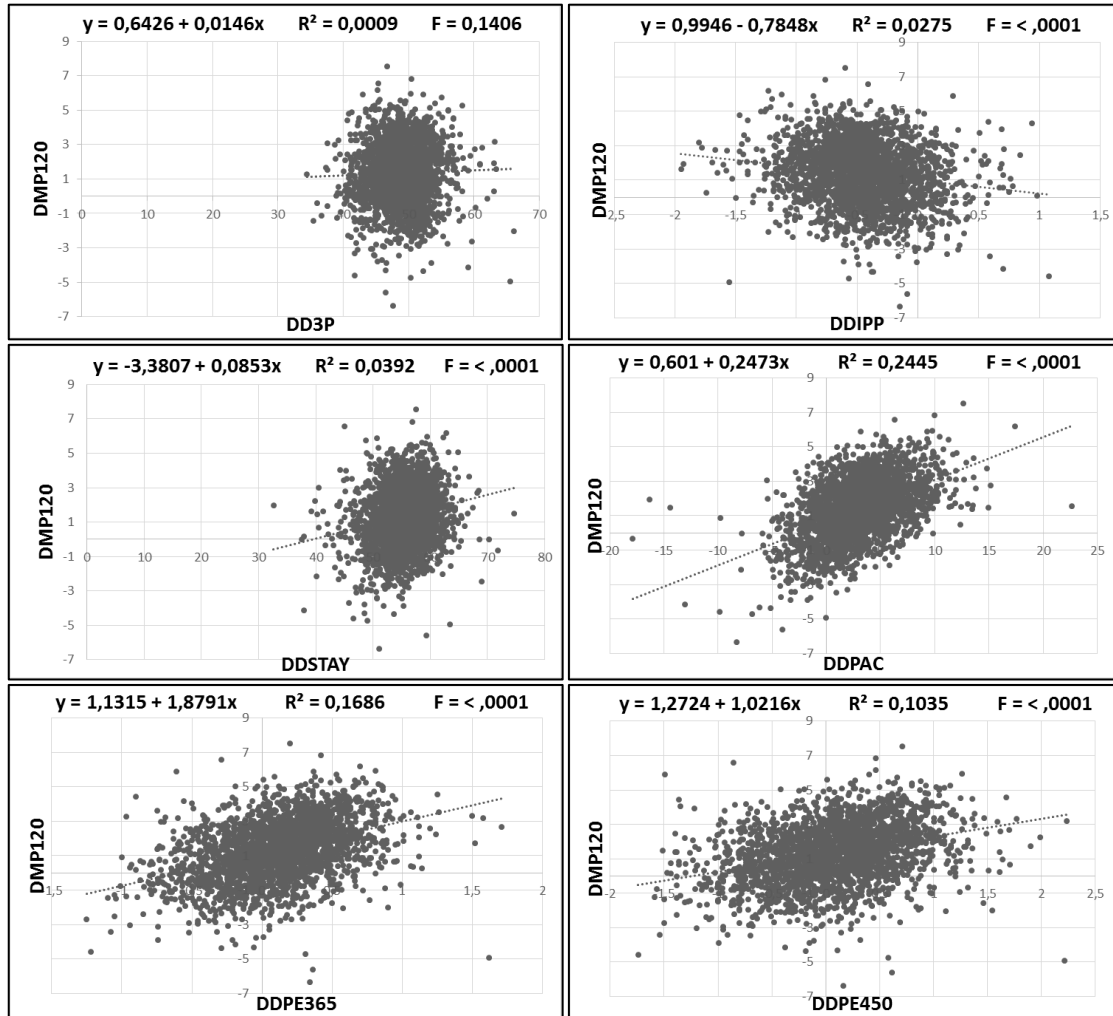
Fonte: a autora.

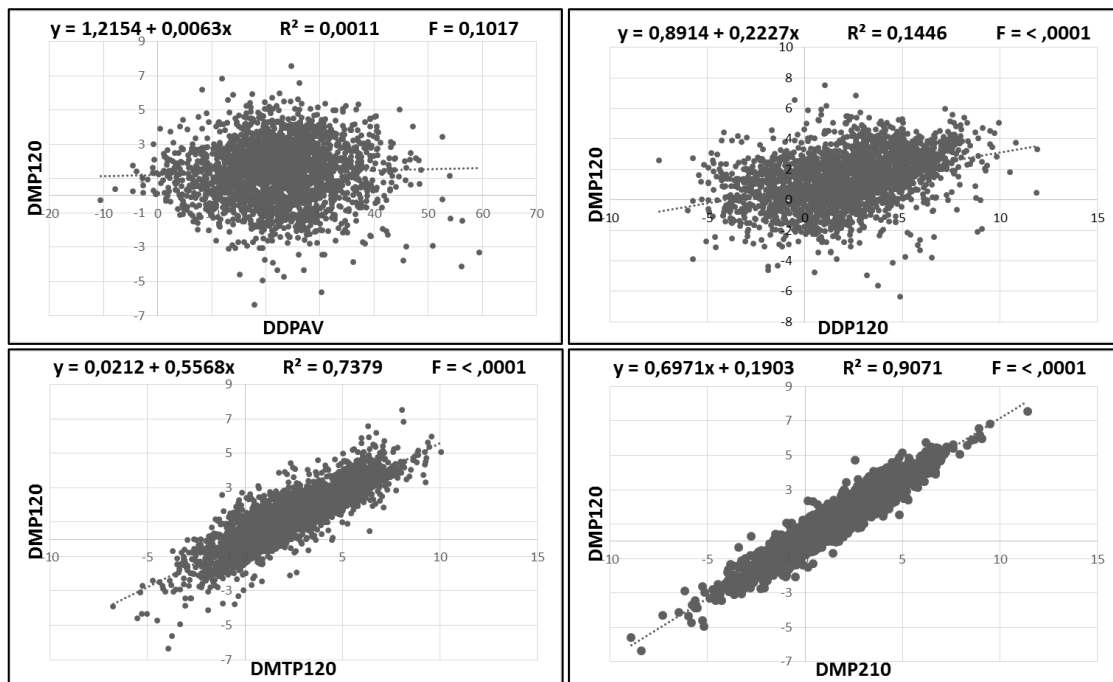
Situação semelhante ocorreu na Figura 4 quando comparada a Figura 3, as DEPs de reprodução obtiveram baixos coeficientes de determinação. O coeficiente de regressão da DMP120 com a DMP210 foi de 0,19 kg, ou seja, para cada 1 kg de DMP210 que se aumenta na média da população espera-se um aumento de 0,19 kg na média da população para a DMP120, o valor de R^2 foi 0,9071. A produção de leite da progenitora influi diretamente o ganho de peso dos descendentes, principalmente entre o período do nascimento até a desmama, deste modo bezerros que não amamentam adequadamente não conseguem expressar seu potencial genético (CERDÓTES et al., 2004b). Em DMP120 x DMTP120 o R^2 foi de 0,7379, e o coeficiente de regressão foi de 0,55 kg, assim, espera-se



um aumento de 0,55 kg na média da população para DMP120. Nesse caso, a utilização da DMTPI 20 como índice de seleção se faz importante, visto que antecipará três meses nas avaliações, ao identificar o melhor animal precocemente. Observou-se que não há antagonismo genético entre DMP120 e as demais características reprodutivas avaliadas.

Figura 4 - DMP120 relacionada a DD3P, DDIPP, DDSTAY, DDPAC, DDPE365, DDPE450, DDPAV, DDP120, DMTPI20 e DMP210.

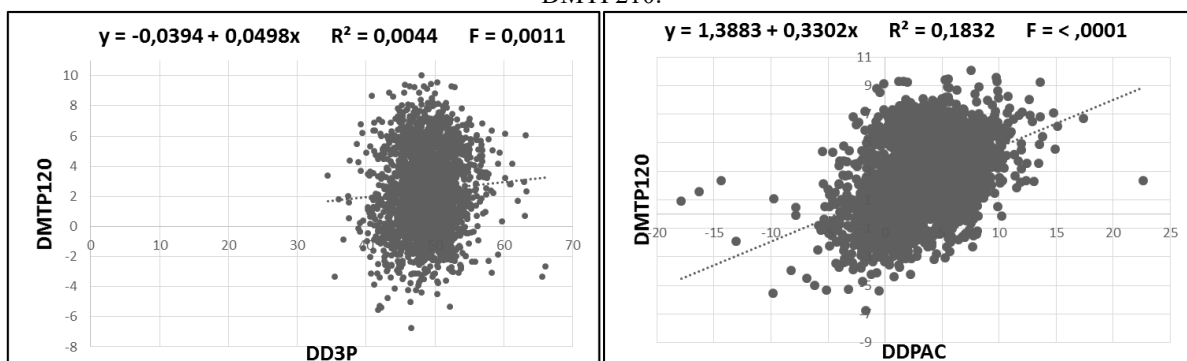


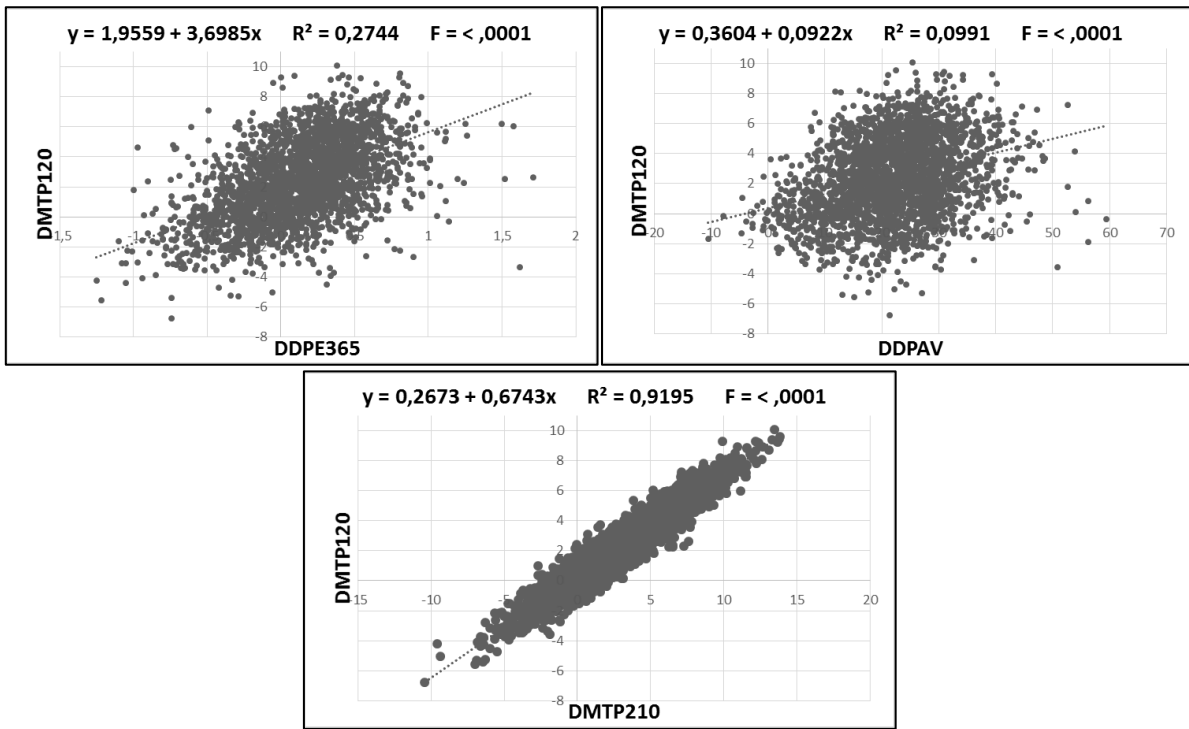


Fonte: a autora.

Na Figura 5 observou-se que o coeficiente de regressão avaliado em DMTP 120 x DMTP210 foi de 0,9195, indicando que a cada 1 kg de DMTP210 que se aumenta na média da população espera-se um aumento de 0,67 kg na média da população para a DMTP120. Em DMTP120 x DDPE365 para cada 1 cm de DDPE365 que aumenta na média da população promoverá uma melhoria em 3,69 kg na média da população para a DMTP 120 ($R^2 = 0,2744$). A produção de leite das matrizes está relacionada com o maior peso do bezerro ao desmame, assim a qualidade do produto produzido depende diretamente das DEPs direta e materna (MOREIRA et al., 2015). Nas demais características foram observados valores baixos de coeficiente de determinação. Verificou-se que não há antagonismo genético entre DMTP 120 e as características reprodutivas.

Figura 5 - Gráficos de dispersão e linha de tendência da DMTP120 relacionada a DD3P, DDPAC, DDPE365, DDPAV e DMTP210.

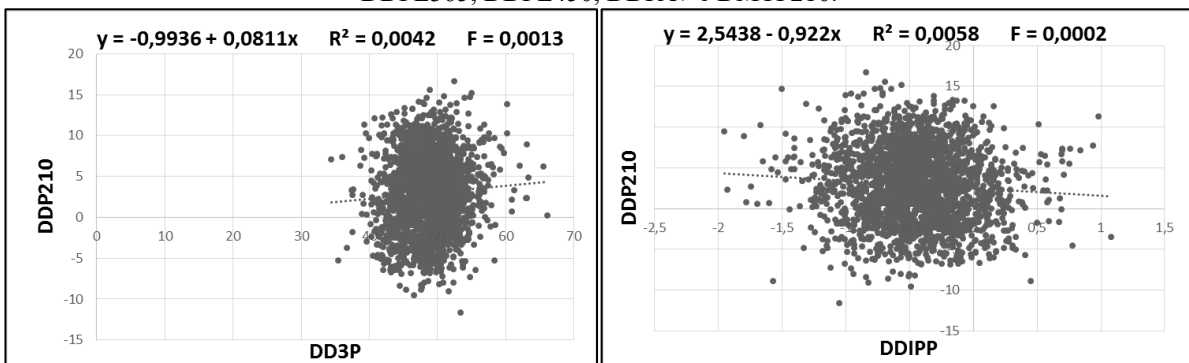


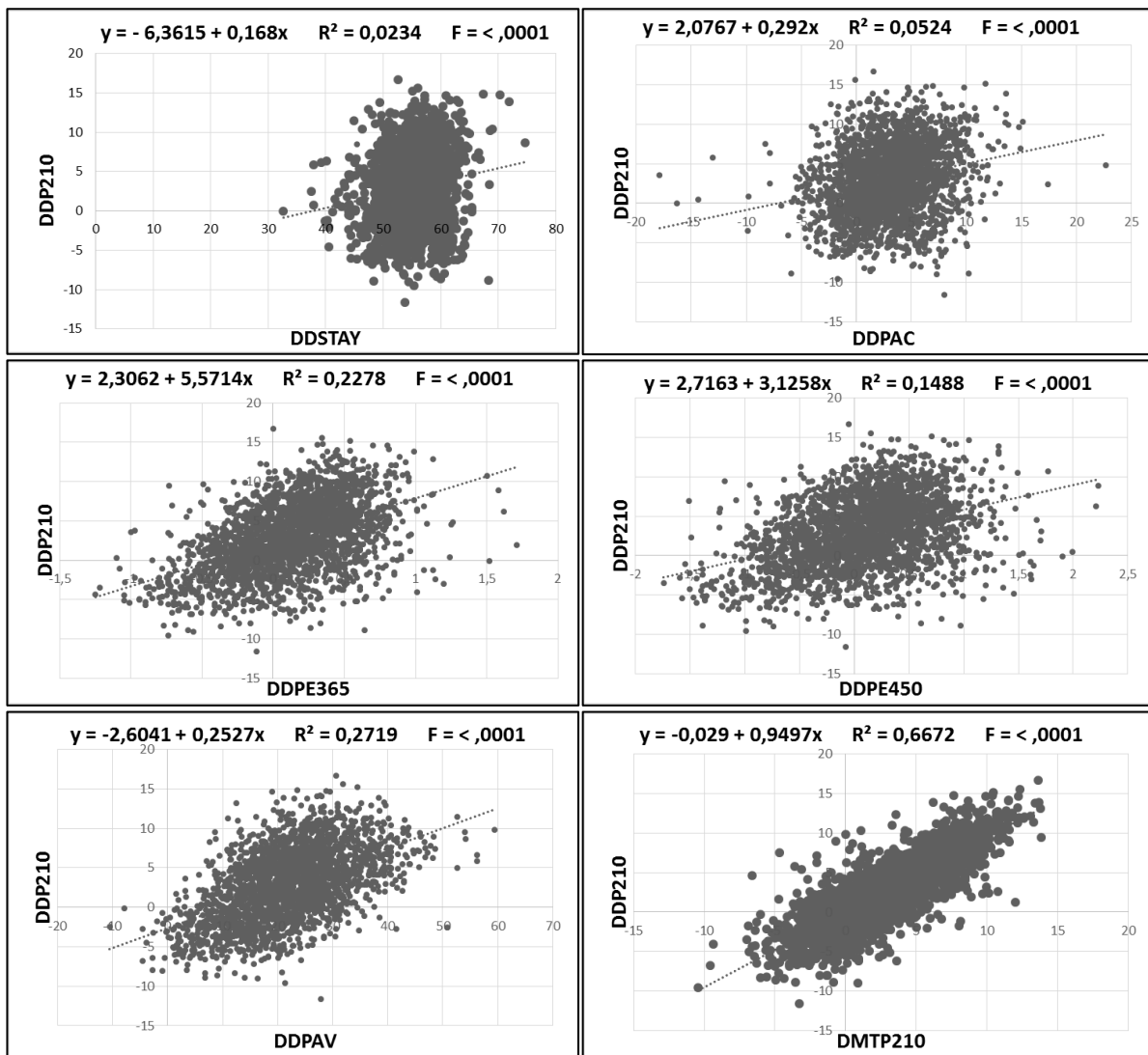


Fonte: a autora.

Na figura 6, o coeficiente de regressão mais significativo na DDP210 foi de 0,6672, em DDP210 x DMTP210, mostrando que a cada 1 kg de aumento na DMTP210 resulta em 0,94 kg de aumento na DDP210. Em DDP210 X DDPE365 para cada 1 cm de DDPE365 que aumenta na média da população promoverá uma melhoria em 5,57 kg na média da população para a DDP210 ($R^2 = 0,2278$) e em 3,12 kg em DDP210 X DDPE450 ($R^2 = 0,1488$). Observou-se que não há antagonismo genético entre DDP210 e as demais características reprodutivas avaliadas.

Figura 6 - Gráficos de dispersão e linha de tendência da DDP210 relacionada a DD3P, DDIPP, DDSTAY, DDPAC, DDPE365, DDPE450, DDPAV e DMTP210.



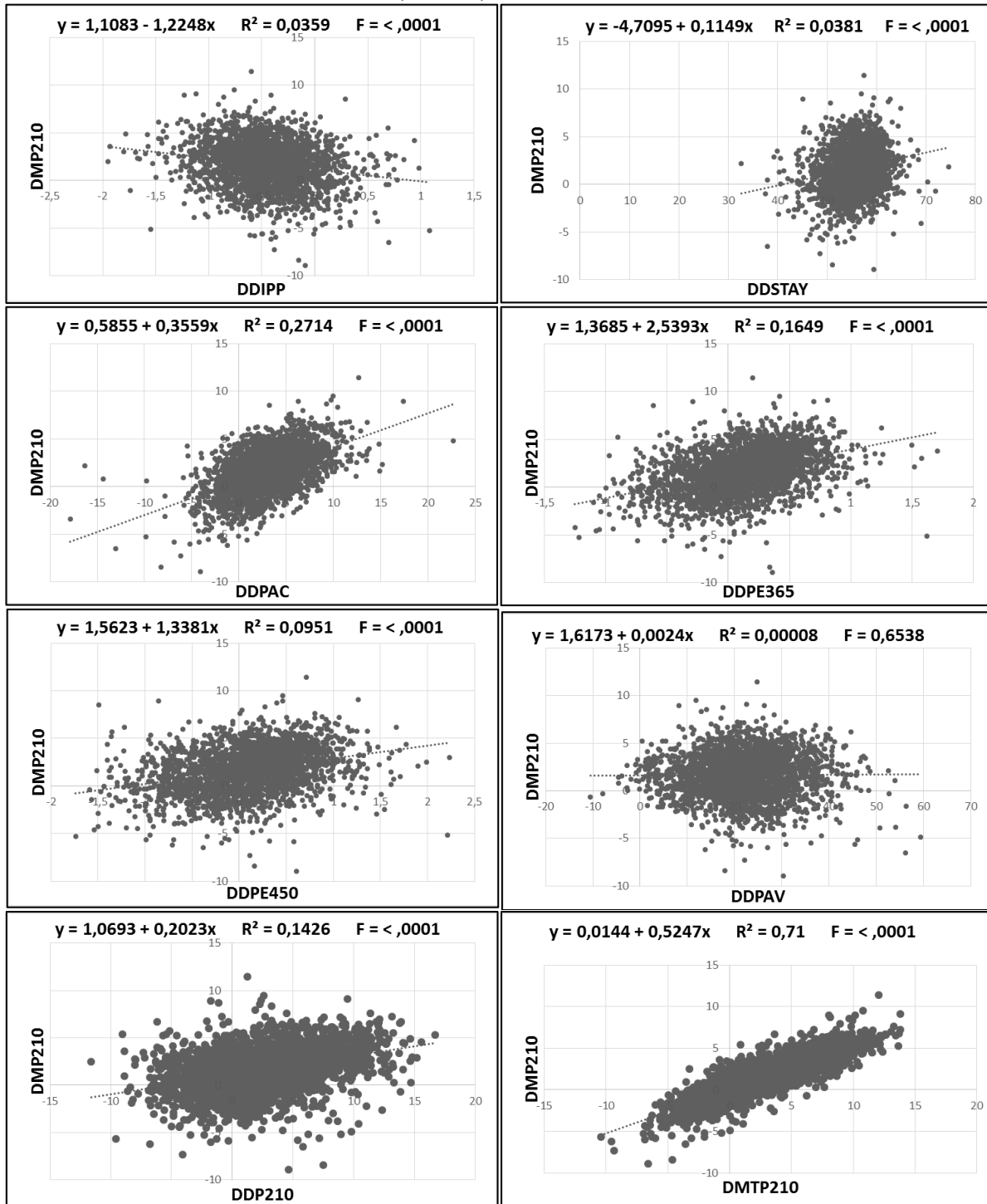


Fonte: a autora.

Como observado na Figura 7, o coeficiente de regressão da DMP210 com a DMTP210 foi de 0,52 kg, ou seja, para cada 1 kg de DMTP210 que se aumenta na média da população espera-se um aumento de 0,52 kg na média da população para DMP210, o valor de R² foi 0,71. Vaz et al. (2004) obtiveram 0,19 (P > 0,05) a correlação entre peso ao desmame e espessura de gordura, mostrando que o ganho de peso após o desmame possui maior efeito sobre o grau de acabamento da carcaça do novilho, esse fator é de fundamental importância, uma vez que agrega alto valor comercial ao produto final. Observou-se que a seleção para DMP120 ou DMP210 não proporcionou maior peso adulto, ou seja, fêmea com maior habilidade materna não terá maior peso, esse comportamento é de suma importância, visto que o desejado é diminuir o DDPAV e não aumentá-la. Esses resultados corroboram com Perotto (2008), o autor inferiu que aumentar o peso dos bezerros à desmama por meio da seleção para habilidade materna é mais eficiente. As demais características apresentaram coeficientes de determinação baixos. Verificou-se que a seleção para DMP210 não leva a prejuízos genéticos para as demais características reprodutivas.



Figura 7 - Gráficos de dispersão e linha de tendência da DMP210 relacionada a DDIPP, DDSTAY, DDPAC, DDPE365, DDPE450, DDPAV, DDP210 e DMTP210.



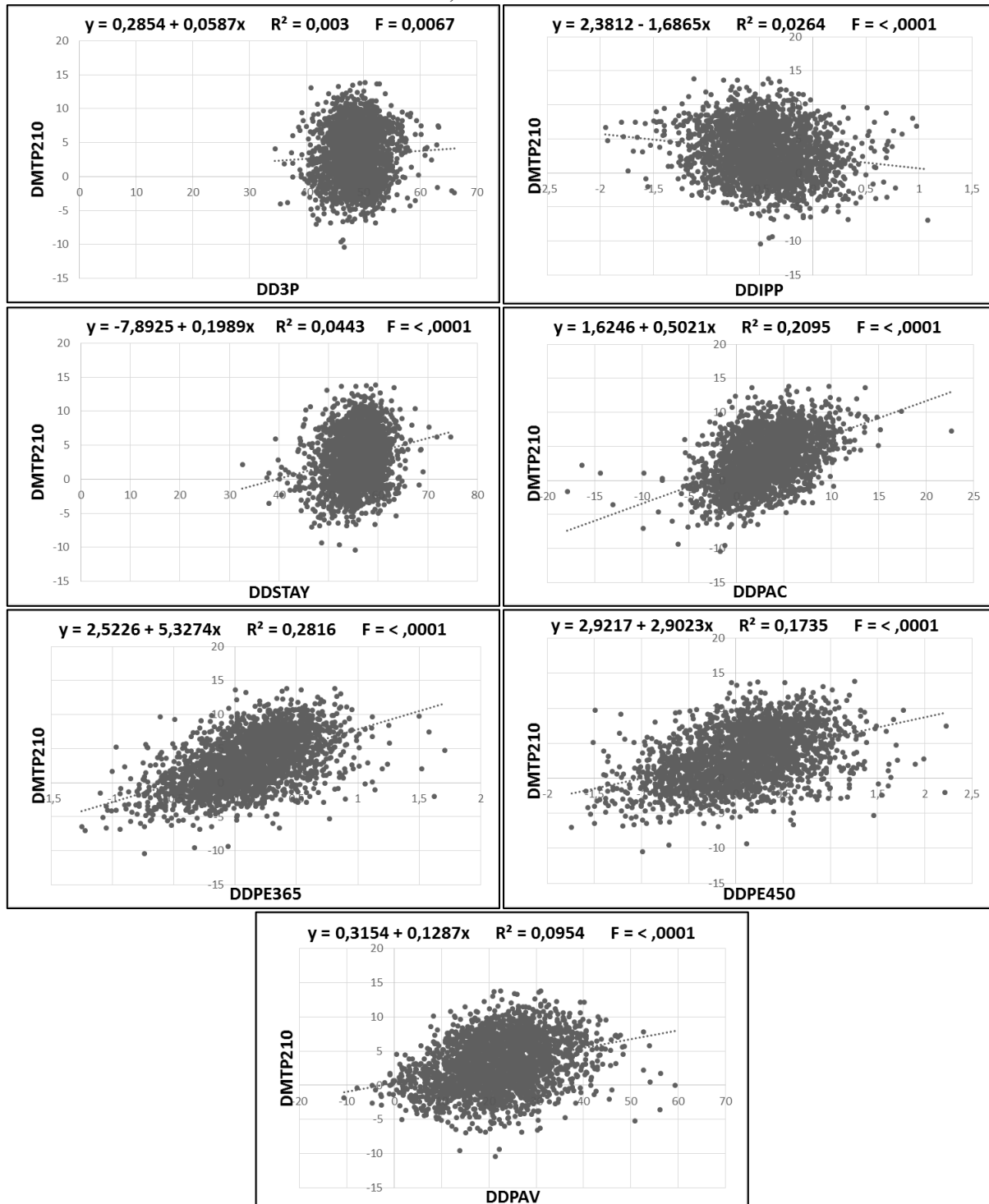
Fonte: a autora.

Na Figura 8 observou-se valores baixos de coeficiente de determinação para todos os gráficos da DMTP210, esse comportamento demonstra que as equações de regressão estimadas não explicam a associação entre as DEPs de reprodução e de peso adulto. Verificou-se que a DMTP210 proporcionou aumento na DDPAV, comportamento não desejado, pois deseja-se diminuir peso adulto. Esse aumento ocorreu, porque a DEP maternal total é determinada como metade da DEP de crescimento direto somada ao valor da DEP maternal, já a DMP210 não aumentou a DDPAV, pois se refere às



características influenciadas por fatores presentes na progenitora (LOBO et al., 2015). Observou-se que não há antagonismo genético entre DMTP210 e as demais características reprodutivas avaliadas.

Figura 8 - Gráficos de dispersão e linha de tendência da DMTP 210 relacionada a DI)3P, DDIPP, DDSTAY, DDPAC, DDPE365, DDPE450 e DDPAV.



Fonte: a autora.

4 CONCLUSÃO

Em suma, a seleção de animais pelas DEP direta para peso, DEP materna para peso e DEP maternal total para peso levam ao aumento do peso ao desmame. Recomenda-se a seleção para



DMP120 como critério de seleção para aumentar peso ao desmame, pois a mesma possibilita obter melhores ganhos genéticos. Não há antagonismo genético entre as DEPs maternas e as características reprodutivas e de peso adulto.



REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. Pecuária Brasileira. 2014. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/img/Up1/perfil290114-800.jpg>>. Acesso em: 10 set. 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano mais pecuária. 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/Publicacao v2.pdf>. Acesso em: 10 set. 2016.
- BRINKS, J. S. Expected progeny differences. Colorado: Don-Arts Printers, 1990.
- CERDÓTES, L. et al. Desempenho produtivo de Vacas de Quatro Grupos Genéticos Submetidas a Diferentes Manejos Alimentares Desmamadas aos 42 ou 63 Dias Pós-Parto. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 33, n. 3, p. 585-596, 2004a.
- CERDÓTES, L. et al. Produção e composição do leite de vacas de quatro grupos genéticos submetidas a dois manejos alimentares no período de lactação. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 33, n. 3, p. 610-622, 2004b.
- EVERLING, DM. et al. Estimativas de herdabilidade e correlação genética para características de crescimento na fase de pré-desmama e medidas de perímetro escrotal ao sobreano em bovinos Angus-Nelore. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 30, p. 2002-2008, 2001.
- HOFFMANN, MORAES, E. H. B. MOUSQUER, C. J.; et al. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. Nativa, Sinop, v. 2, n. 2, p. 119-130 abr./jun. 2014.
- LOBO, R. B. et al. Sumário de touros das raças Nelore, Guzerá, Brahman e Tabapuã. Ribeirão Preto: ANCP. 2015. Edição de maio.
- MENEGAZ, A. LOBATO, J. F. P.; PEREIRA, A. C. G. Influência do manejo alimentar no ganho de peso e no desempenho reprodutivo de novilhas de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.37, n.10, p. 1844-1852, 2008.
- MEYER, K. Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. Livestock Production Science, Amsterdam, v. 52, p. 179-204, 1992.
- MOREIRA, H. L. et al. Parâmetros genéticos para período de gestação e características de crescimento pré e pós desmame em bovinos Nelore. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, v. 72, n. 2, p. 130-135, 2015.
- NEPOMUCENO, L. L. et al. Interação genótipo-ambiente para características sob efeito maternal na raça Nelore nos estados do Maranhão, Mato Grosso e Pará. Revista Brasileira de Saúde de Produção Animal, Salvador, v. 14, n. 2, p. 269-267 abr./jun., 2013.
- OLIVEIRA, C. A. L. Avanços em melhoramento genético de raças de bovinos de corte: melhoramento da habilidade materna. In: SIMPÓSIO SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE, 2., 2006, Brasília. Anais... Brasília, DF: UPIS, 2006. p.



- PARANHOS, M. J. R. CROMBERG, V. U. Relações materno-filiais em bovinos de corte nas primeiras horas após o parto. In: PARANHOS, M. J. R. C; CROMBERG, V. U. (Ed.). Comportamento Materno em Mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia, 1998. p. 215-235.
- PEREIRA, J. C. C. Melhoramento genético aplicado à produção animal. 6. ed. Belo Horizonte: FEP-MVZ, 2012.
- PEROTTO, D. Habilidade materna em bovinos de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RAÇAS ZEBUÍNAS, 7., 2008, Uberaba. Anais... Uberaba: Associação Brasileira dos Criadores de Zebu. Uberaba, 2008. p. 81-101.
- RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; PÁDUA, J. et al. Efeitos da taxa de ganho de peso pré-desmama de bezerras de corte e do nível nutricional pós-parto, quando vacas, sobre a produção e composição do leite e o desempenho de bezerros. Revista Brasileira de Zootecnia. Viçosa, MG, v. 34, n. 1, p. 197-208, 2005.
- RIBEIRO, M.N., PIMENTA FILHO, E.C.; MARTINS, G.A.; et ai. Herdabilidade para efeito direto e materno de características de crescimento de bovinos Nelore no estado da Paraíba. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.30, p. 1224-1227, 2001
- SANTOS, R. O Zebu. Uberaba: Agropecuária Tropical, 1998. Edição comemorativa dos 60 anos de registro genealógico.
- SARMENTO, J. L. R. et al. Efeitos ambientais e genéticos sobre o ganho em peso diário de bovinos Nelore no estado da Paraíba. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 32, n. 2, p. 325-330, 2003.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. SAS OnlineDoc@ 9.1.3. Cary: SAS Institute, 2004. 1 CD-ROM.
- VAZ, F. N. et al. Ganho de peso antes e após os sete meses no desenvolvimento e características quantitativas da carcaça de novilhos nelore abatidos aos dois anos. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 33, n. 4, p. 1029-1038, 2004.
- VIEIRA, A. et al. Recria de machos Nelore em pastagens cultivadas com suplementação na 26 seca nos Cerrados do Brasil Central. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 34 p. 1349-1356, 2005.

