

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

YASMIN MENDONÇA BORBA

**ESTIMATIVA DO IMPACTO DO XENOTRANSPLANTE DE TECIDO OVARIANO
FETAL ASSOCIADO À PRODUÇÃO *IN VITRO* DE EMBRIÕES NO GANHO
GENÉTICO ANUAL PARA CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA EM UM
REBANHO DA RAÇA BRAHMAN**

UBERLÂNDIA – MG

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

**ESTIMATIVA DO IMPACTO DO XENOTRANSPLANTE DE TECIDO OVARIANO
FETAL ASSOCIADO À PRODUÇÃO *IN VITRO* DE EMBRIÕES NO GANHO
GENÉTICO ANUAL PARA CARACTERÍSTICAS DE CARÇA EM UM
REBANHO DA RAÇA BRAHMAN**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção de título de Médica Veterinária.

Orientadora: Prof. MSc. Giovanna Faria de Moraes

UBERLÂNDIA – MG

2019

YASMIN MENDONÇA BORBA

ESTIMATIVA DO IMPACTO DO XENOTRANSPLANTE DE TECIDO OVARIANO
FETAL ASSOCIADO À PRODUÇÃO *IN VITRO* DE EMBRIÕES NO GANHO
GENÉTICO ANUAL PARA CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA EM UM REBANHO
DA RAÇA BRAHMAN

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade
Federal de Uberlândia, como requisito parcial à
obtenção de título de Médica Veterinária.

Orientadora: Prof. MSc. Giovanna Faria de Moraes

Uberlândia, 11 de junho de 2019.

Banca Examinadora

Prof^ª. MSc. Giovanna Faria de Moraes
Universidade Federal de Uberlândia

Prof^ª. Dra. Ricarda Maria dos Santos
Universidade Federal de Uberlândia

M. V. Ana Cláudia Fagundes
Universidade Federal de Uberlândia

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente aos meus pais que sempre apoiaram minhas escolhas, e que são a base para a realização disso tudo.

Também agradeço a professora Giovanna, que aceitou ser minha orientadora e se dispôs em me ajudar ao longo desse projeto, sendo de suma importância os ensinamentos e experiências passados por ela.

Agradeço ao Laboratório de Reprodução Animal da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) pelo conhecimento disponibilizado sobre a biotecnologia da reprodução, e à fazenda Uberbrahman pela concessão dos dados.

Aos meus amigos que estiveram presentes ao longo da graduação, por terem paciência comigo e por me motivar a não desanimar.

Agradeço a todos que tiveram contribuição direta ou indireta na realização desse projeto, sem vocês isso não seria possível.

RESUMO

Objetivou-se analisar o impacto do xenotransplante de tecido ovariano fetal na estimativa de ganho genético anual de características de carcaça em um rebanho Brahman de acordo com a redução do intervalo de gerações. Foram analisados dados de acabamento de carcaça, área de olho de lombo e marmoreio, que haviam sido mensurados *in vivo*, através de ultrassonografia de carcaça. A obtenção dos parâmetros genéticos foi realizada por modelo animal, utilizando a análise Bayesiana por meio de Métodos de Monte Carlo via Cadeias de Markov (MCMC). A partir dos parâmetros genéticos estimados foi calculado o ganho genético anual (ΔG) para diferentes intervalos de gerações (L). O ganho genético anual estimado com base no intervalo de gerações de 0,66 anos (8 meses fetais), correspondente a biotecnologia de xenotransplante de tecido ovariano fetal, foi superior em todas as características de carcaça avaliadas. A redução do intervalo de gerações prospera as estimativas de ganho genético anual. Com a utilização da biotecnologia de xenotransplante de tecido ovariano fetal, é possível aumentar o ganho genético anual para as características de carcaça, tendo em vista a diminuição do intervalo de geração, permitindo assim, avanço no melhoramento genético.

Palavras-chave: acabamento de carcaça, intervalo de gerações, melhoramento genético, parâmetros genéticos.

ABSTRACT

The aim was analyze the impact of fetal ovarian xenotransplantation on the prediction of annual genetic gain of carcass traits in a Brahman herd according to the reduction of the generation interval. Carcass finishing data, loin eye area and marbling were analyzed, which had been measured *in vivo* by carcass ultrasonography. The genetic parameters were obtained by animal model, using Bayesian analysis by means of Monte Carlo Methods via Markov Chains (MCMC). From the estimated genetic parameters, the annual genetic gain (ΔG) was calculated for different generations intervals (L). The annual genetic gain estimated based on the generation interval of 0.66 years (8 months fetal), corresponding to biotechnology of fetal ovarian tissue xenotransplantation, was higher in all carcass traits evaluated. The reduction of the generation interval thrives on estimates of annual genetic gain. With the use of biotechnology of fetal ovarian tissue xenotransplantation, it is possible to increase the annual genetic gain for carcass characteristics, in view of the reduction of the generation interval, thus allowing advance in genetic improvement.

Key words: subcutaneous fat thickness, intervals of generations, genetic parameters, animal breeding.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	8
2.	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1	Seleção Genética.....	10
2.2	Xenotransplante	10
2.3	Utilização da Ultrassonografia para Avaliação das Características de Carcaça.....	11
3.	METODOLOGIA.....	15
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5.	CONCLUSÃO.....	22
6.	REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

Descrito por Aubard (2003) como a coleta de tecido de uma espécie e inserção desse realizada em um receptor de uma espécie distinta, o xenotransplante é uma biotecnologia promissora. Visando aproveitar o material genético de fêmeas bovinas de alto valor zootécnico que vieram a óbito no final da gestação, pode ser realizada a técnica de xenotransplante de tecido ovariano fetal (MORAES et al., 2018). O xenotransplante de tecido ovariano fetal permite o cultivo, em outra espécie receptora, de folículos ovarianos provenientes de uma fêmea de alto valor genético – antes mesmo do nascimento ou após a morte fetal – para melhorar a eficácia dos gametas dessa fêmea (FIGUEIREDO et al., 2008). Com isso, o embrião que nem chegou a nascer pode ter a reprodução de seus descendentes, e conseqüentemente pode-se diminuir o intervalo de gerações.

O ganho genético (ΔG), é dependente direto da intensidade de seleção (i), da herdabilidade (h^2), do desvio padrão fenotípico (σ_a) e inversamente do intervalo médio de geração (L) (LIRA et al., 2013). O intervalo de gerações (L) pode ser determinado como o tempo decorrente entre o nascimento do animal e de sua cria, ou seja, é a idade média dos pais quando nascem os filhos, (CARNEIRO JUNIOR, 2009). Com isso, quando o intervalo de gerações é alto ocorre baixo ganho genético por geração, o que leva ao retardo do progresso genético dos programas de melhoramento animal e menor retorno econômico representando um problema o qual objetiva-se solucionar por meio do uso de biotecnologias da reprodução (FARIA et al., 2001). Surge então, a possibilidade da realização de xenotransplante de tecido ovariano fetal, como alternativa para aproveitamento do material genético de fêmeas de alto valor genético, que venham a morte embrionária, por variados motivos, como abate da sua mãe, patologias gestacionais ou acidentes.

O incremento do ganho genético em características de carcaça, como Espessura de Gordura Subcutânea (EG), Área de Olho de Lombo (AOL) e marmoreio (MAR), é fundamental para evolução da produtividade da bovinocultura de corte (NUBIATO et. al, 2013), portanto deve ser foco de pesquisas. Entretanto, o uso de animais mais velhos como reprodutores, principalmente por terem suas DEPs (Diferença Esperada na Progenie) com uma acurácia maior, tem retardado o progresso para essas características, devido ao alto intervalos de gerações.

Desta forma, objetivou-se avaliar o impacto da utilização da biotecnologia reprodutiva xenotransplante de tecido ovariano fetal associado à produção *in vitro* de embriões (PIVE) nas estimativas de ganho genético anual para características de carcaça em um rebanho Brahman, de acordo com a diminuição do intervalo de gerações.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Seleção Genética

No melhoramento genético a seleção é uma das estratégias mais usadas, tendo como resultado a alteração das frequências alélicas nos *locus* que controlam as características sob seleção, levando à alteração na média genotípica da população na direção de escolha do melhorista. A seleção genética tem como objetivo o ganho genético sobre uma determinada característica ou em um conjunto de características de interesse econômico (VAYEGO, 2007). Deste modo, é importante que seja feita a escolha certa das características a serem melhoradas, e de que no processo de seleção, os critérios sejam bem definidos, bem como uma seleção eficiente em relação aos objetivos a serem alcançados (KINGHORN et al., 2006).

Em um processo de seleção em uma população, deve-se primeiramente selecionar os melhores indivíduos, de modo a aumentar a frequência dos genes desejáveis. Em seguida, através da diferença entre a média dos indivíduos selecionados e a média da população, têm-se o diferencial de seleção (ΔS). Deste modo, o ganho genético pode ser definido como (SOUZA & MICHELAN FILHO, 2004):

$$\Delta G = \Delta S \times h^2$$

sendo:

ΔG = Ganho genético;

ΔS = Diferencial de seleção (dependente da intensidade de seleção e da variância fenotípica);

h^2 = Herdabilidade.

2.2 Xenotransplante

De acordo com Krohn (1997), os transplantes podem ser classificados quanto ao local, sendo ortotópicos, que é quando o transplante é feito próximo à posição anatômica original, ou

heterotópicos, que é realizado distante da posição anatômica original. Além disso, podem ser classificados também quanto a interação entre doador e receptor, em que autotransplante é quando o doador e receptor são o mesmo indivíduo, isotransplante é quando o doador e receptor são geneticamente idênticos, e xenotransplante quando ocorre entre indivíduos de espécies diferentes. O conceito de xenotransplante ovariano passou a ser adotado apenas no final do século XIX pelas comunidades científicas devido ao desconhecimento das bases imunológicas necessárias para o transplante entre espécies (CUPERSCHMID & CAMPOS, 2007) e que espécies seriam mais apropriadas para tal aplicação (BEZERRA, 2010).

Ainda de acordo com Bezerra (2010), o xenotransplante permite que folículos ovarianos que vieram de fêmeas de alto valor zootécnico que adquiriram alguma infertilidade ou que morreram, possam ser cultivados em outra espécie receptora, no intuito de aproveitar os oócitos presentes nos ovários destas, minimizando a perda de folículos ovarianos. Além disso, essa técnica contribui no aproveitamento de germoplasma em espécies silvestres e raças de animais domésticos em vias de extinção, com ou sem morte acidental.

Visando obter folículos com oócitos de tamanho apropriado para a maturação *in vitro*, com o passar dos anos, começou-se a utilização de animais imunodeficientes para a aplicação de novas biotécnicas, deste modo, fez com que o xenotransplante ovariano viesse a ser uma das possibilidades na produção *in vitro* de embriões (PIVE) (BEZERRA, 2010), esta que permite o contato do espermatozoide com o oócito externamente ao trato reprodutivo da fêmea. Tal técnica possui as etapas de coleta destes oócitos, maturação *in vitro* (MIV), fecundação *in vitro* (FIV) e cultivo *in vitro* (CIV).

2.3 Utilização da Ultrassonografia para Avaliação das Características de Carcaça

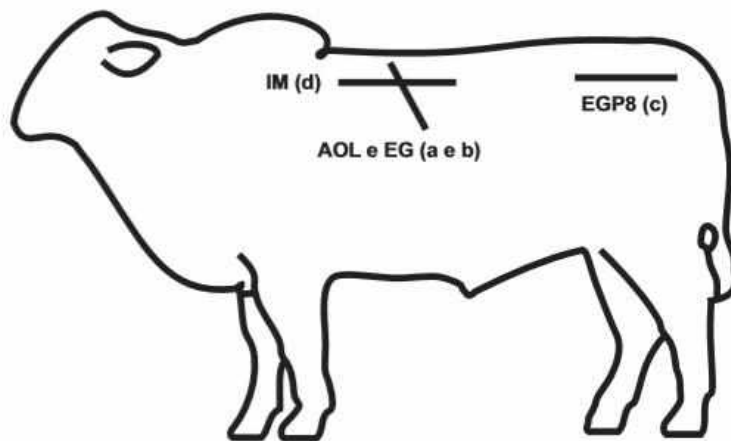
A técnica de ultrassonografia já vem sendo utilizada para o diagnóstico de prenhez, detecção de alguma patologia ou desordens reprodutivas, na aplicação das biotecnologias da reprodução animal, e também tem permitido a mensuração das características de carcaça dos animais *in vivo*. Com isso, devido um crescente interesse no melhoramento genético destas características e na qualidade da carcaça, o emprego desta técnica tem tido grande importância na obtenção desses dados. Deste modo, Nubiato et al. (2013) ressalta a importância da realização deste na mensuração de carcaças antes do abate dos animais, por ser um método econômico e eficaz, e permite a avaliação genética.

Segundo Yokoo et al. (2011), as características de carcaça obtidas através da ultrassonografia mais estudadas são:

- AOL (cm²) - Área de olho de lombo é a área de uma secção transversal do músculo *Longissimus dorsi* que fica entre as 12^a e 13^a costelas; é uma característica indicadora de musculosidade e determinante na qualidade da carcaça e dos cortes cárneos, em termos de rendimento; corresponde ao corte transversal da carne denominada “contra-filé”. (Figuras 1 e 2, medida a).
- EG (mm) - Espessura de gordura subcutânea na costela consiste na espessura do depósito de gordura subcutânea localizado entre as 12^a e 13^a costelas sobre o músculo *Longissimus dorsi*; é uma característica que indica o grau de acabamento da carcaça, sendo é responsável pela qualidade da carcaça, e por proteger a carcaça do resfriamento, e em termos de rendimento; é a “gordura do contra-filé”. (Figuras 1 e 2, medida b).
- EGP8 (mm) - Espessura de gordura subcutânea na garupa consiste na espessura do depósito de gordura subcutânea que ocorre entre os ossos íleo e ísquio, mensurada na intersecção dos músculos *Gluteus mediuse* e *Biceps femoris*; é uma característica que

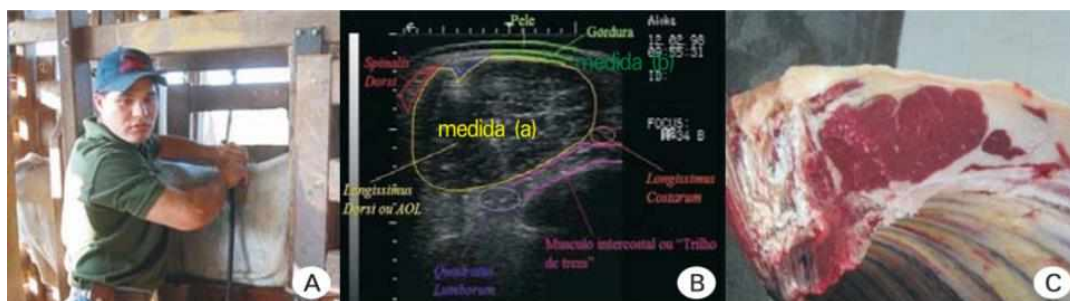
indica o grau de acabamento de carcaça; é a “gordura da ponta da picanha”; a EGP8 foi denominada após estudos realizados na Austrália, em que depois de marcado vários pontos para a obtenção da gordura subcutânea na garupa do animal, o de número oito foi o que teve maior consistência para tal mensuração. (Figuras 1 e 3, medida c).

- MARMOREIO (IM) (%) – Porcentagem de gordura intramuscular é a porcentagem de marmoreio feita na direção longitudinal sobre o músculo *Longissimus dorsi* entre a 12^a e a 13^a costelas; indica a quantidade de gordura intramuscular depositada na carcaça; é o “marmoreio do contra-filé”. (Figura 1 e 4, medida d).



Arte: Fabiano Rodrigues da Cunha Araujo

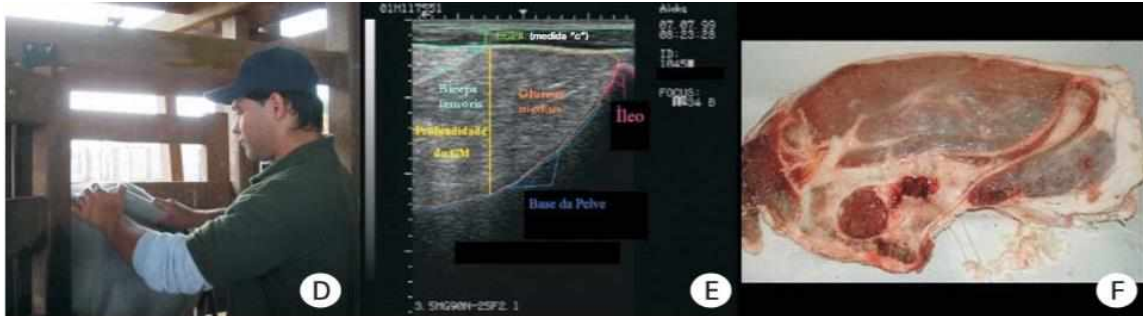
Figura 1: locais das medidas de ultrassom (Fonte: AVAL. Serviços Tecnológicos S/C).



(Fotos A e C: Marcos J. Yokoo; foto B: Fabiano Rodrigues da Cunha Araujo)

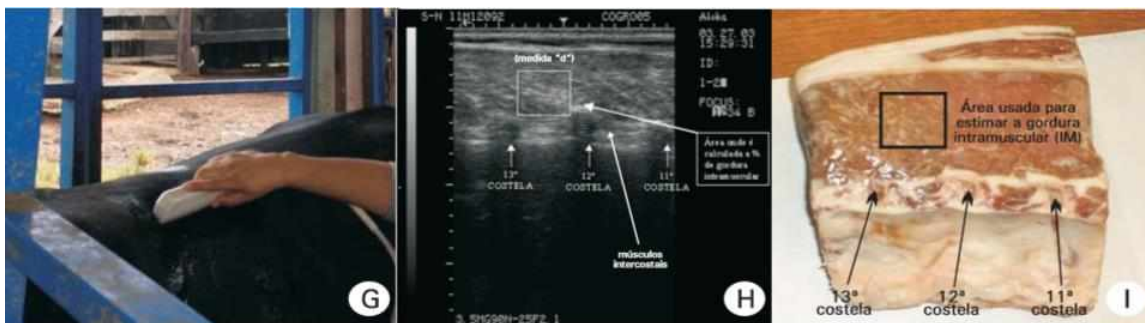
Figura 2: Obtenção da imagem de ultrassom da AOL (medida a) e da EG (medida b). (A), local de coleta da imagem da AOL e EG pelo ultrassom no animal. (B) é a descrição dos pontos anatômicos de uma imagem ultrassonográfica obtida na região entre 12^a e a 13^a costelas (pontos

de referência da medida a e b). (C) é o corte cárneo das características AOL e EG. Fonte: YOKOO et. al, 2011.



(Foto D: Marcos J. Yokoo; fotos E e F: Fabiano Rodrigues da Cunha Araujo)

Figura 3: coleta da imagem ultrassonográfica da EGP8 (medida c). (D) é o local da medida gerada pelo ultrassom. (E) é a descrição dos pontos anatômicos de uma imagem obtida na garupa (pontos de referência da medida c). (F) é o corte cárneo da característica EGP8. Fonte: YOKOO et. al, 2011.



(Foto G: Marcos J. Yokoo; fotos H e I: Fabiano Rodrigues da Cunha Araujo)

Figura 4: coleta da imagem ultrassonográfica da gordura IM (medida d). (G) é o local da medida gerada pela ultrassonografia. (H) é a descrição dos pontos anatômicos de uma imagem obtida no músculo *Longissimus dorsi* (pontos de referência da medida d). (I) é o corte cárneo da característica IM. Fonte: YOKOO et. al, 2011.

3 METODOLOGIA

Foram analisados dados de ultrassonografia de carcaça de um rebanho bovino da raça Brahman, cedidos pela Fazenda Uberbrahman, localizada no município de Uberlândia-MG. Os garrotes provenientes do rebanho analisado nasceram entre 2011 e 2014, e participaram de provas de ganho de peso, nas quais, ao final, com idade média de 550 dias de idade, as características Acabamento de carcaça (50% EG + 50% EGP8) (ACAB), Área de Olho de Lombo (AOL) e Marmoreio (MAR) foram mensuradas *in vivo*, através de aparelho de ultrassonografia. Em todas as provas, as dietas foram formuladas isoenergéticas e isoproteicas.

As análises de consistência do banco de dados e agrupamento dos animais em grupos de contemporâneos foram realizadas no software SAS 9.0. A obtenção dos parâmetros genéticos foi realizada por modelo animal, via inferência Bayesiana, por Métodos de Monte Carlo via Cadeias de Markov (MCMC), no software GIBBSIF90 (MISZTAL et al., 2015). Para a avaliação genética das características avaliadas, os efeitos fixos considerados foram efeito de grupo de contemporâneos e efeito de prova de ganho de peso, e a idade à avaliação como covariável. Os grupos de contemporâneo foram compostos por época e ano de nascimento, sendo que grupos com menos de três animais foram retirados da análise. A matriz de parentesco utilizada nas análises foi construída a partir de informações de pedigree dos animais com dados de ultrassonografia de carcaça, cedidas pela Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ). Foi utilizado algoritmo recursivo para manter um conjunto de dados de pedigree formado por indivíduos com dados e seus ancestrais, de forma que a matriz de parentesco foi composta apenas por dados genealógicos de animais considerados informativos.

De acordo com os parâmetros genéticos foi estimado o ganho genético anual (ΔG) para as características analisadas, através da seguinte fórmula (LIRA et al., 2013):

$$\Delta G = \frac{i_x h^2_x \sigma_p}{L}$$

i: intensidade de seleção

h^2 : herdabilidade direta

σ_p : desvio padrão fenotípico

L: intervalo de gerações

A intensidade de seleção utilizada foi 5% (2,06), valor praticado na fazenda que cedeu os dados. Para o intervalo de geração (L), foi padronizado o tempo em meses e depois transformado em anos, pois para a estimativa frente ao xenotransplante de tecido ovariano fetal, considerou-se 8 meses fetais, que representam 0,66 anos. Quando o L é de 3 anos, por exemplo, os dados devem ser interpretados como sendo 3 anos de idade mais 9 meses de vida fetal e, então 45 meses, portanto, são 3,75 anos. Assim, os cinco grupos de L foram: A) 0,66 anos (8 meses fetais, considerando o xenotransplante de tecido ovariano fetal); B) 3,75 anos; C) 5,75 anos; D) 7,75 anos e E) 10,75 anos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características de carcaça avaliadas apresentaram valores fenotípicos médios menores que os relatados em outros rebanhos de composição $\frac{1}{2}$ Brahman \times $\frac{1}{2}$ Nelore (RIBEIRO et al., 2008) (Tab. 1). Possivelmente, tal fato se dá devido ao cruzamento com outra raça zebuína, sendo que no estudo de Ribeiro et al. (2008), foi observado que esses animais cruzados tiveram maior peso ao abate e com maiores produções de carcaça em relação aos demais. Já em estudo realizado por Mercadante et al. (2010) com novilhas Nelore, encontrou-se valores inferiores para AOL. A característica ACAB apresentou valores médios superiores a rebanhos Nelores (MORAES et al., 2017). Tais diferenças entre rebanhos ocorrem devido aos possíveis sistemas de manejo e agrupamentos genéticos divergentes, atestando a importância da variação ambiental e genética na expressão do fenótipo.

Tabela 1: Estatística descritiva dos dados de Área de Olho de Lombo (AOL), Acabamento de carcaça (ACAB) e Marmoreio (MAR) provenientes do rebanho da raça Brahman analisado.

Característica	n	Média	Desvio-padrão	CV(%)	Mínimo	Máximo
AOL (cm ²)	181	51,89	10,46	20,15	29,03	98,09
ACAB (cm)	181	3,18	1,03	32,26	1,65	7,90
MAR (%)	105	2,41	1,14	47,14	0,67	5,22

AOL = área de olho de lombo; ACAB = acabamento de carcaça; MAR = marmoreio; cm = centímetro; cm² = centímetro quadrado; n = número de dados; CV% = coeficiente de variação; % = percentual.

Segundo Yokoo et al. (2011), a AOL é uma característica que representa a capacidade produtiva de carne, enquanto o ACAB e o MAR contribuem para que a carne não perca sua

qualidade durante seu resfriamento, além de permitir maior maciez, sendo assim de suma importância a seleção para as características de carcaça.

As herdabilidade estimadas para as características de carcaça estudadas foram de média a alta magnitude (Tab. 2), ou seja, possuem forte potencial de serem passadas dos pais para suas progênes, o que contribui para o ganho genético da característica e conseqüentemente no melhoramento genético da mesma. As estimativas de herdabilidade para MAR apresentou inferiores, enquanto que para AOL, relativamente superiores quando comparadas com trabalho de Riley et al. (2002), estudando animais da raça Brahman. Em um outro estudo realizado por Smith et al. (2007), estimativas de herdabilidade para AOL para bezerros Brahman, foram superiores aos valores estimados nesta pesquisa, porém para MAR também foi inferior aos 0,51 estimados aqui. Tais disparidades são previsíveis, pois a herdabilidade irá variar de acordo com a composição genética do rebanho avaliado e a variância ambiental. Desta forma, é pressentido que características presentes no objetivo de seleção da fazenda, como critério de seleção, apresentem herdabilidades menores, pois a cada geração de seleção o rebanho se tornará geneticamente mais homogêneo para tal característica.

Tabela 2: Estimativa de parâmetros genéticos da Área de Olho de Lombo (AOL), Acabamento de carcaça (ACAB) e Marmoreio (MAR), provenientes do rebanho da raça Brahman analisado.

Características	σ^2_α	σ^2_e	σ^2_p	h^2_d
AOL (cm ²)	14,66	39,60	54,26	0,25
ACAB (cm)	0,09	0,30	0,39	0,22
MAR (%)	0,25	0,21	0,46	0,51

AOL = área de olho de lombo; ACAB = acabamento de carcaça; MAR = marmoreio; σ^2_α = variância genética aditiva; σ^2_e = variância residual; σ^2_p = variância fenotípica; h^2_d = herdabilidade direta; cm = centímetro; cm² = centímetro quadrado; % = percentual.

O ganho genético anual estimado com base no intervalo de gerações de 0,66 anos, correspondente a biotecnologia de xenotransplante de tecido ovariano fetal foi superior em todas as características de carcaça avaliadas (Tab. 3). De acordo com Bezerra et al, (2011), o uso do xenotransplante é viável em casos de infertilidade em animais de interesse comercial alto ou zootécnico, ou em progênes de elevado valor genético que vieram a óbito por algum motivo antes de atingirem a puberdade. Enquanto que o uso da biotecnologia com tecido ovariano fetal, segundo Moraes et. al (2018), pode contribuir na preservação dos folículos pré-antrais (FOPA) e seu consequente desenvolvimento e maturação *in vitro*, de progênes de elevado valor genético que vieram a óbito antes do nascimento.

Tabela 3: Estimativa de Ganho genético anual de acordo com diferentes intervalos entre gerações, para as características de carcaça avaliadas no rebanho da raça Brahman analisado.

L (idade real em anos)	ΔG AOL (cm ² /ano)	ΔG ACAB (cm/ano)	ΔG MAR (%/ano)
0,66	5,74	0,43	1,07
3,75	1,01	0,08	0,19
5,75	0,65	0,05	0,13
7,75	0,48	0,04	0,10
10,75	0,35	0,03	0,07

L = intervalo de gerações; ΔG = ganho genético anual; AOL = área de olho de lombo; ACAB = acabamento de carcaça; MAR = marmoreio; cm = centímetro; cm² = centímetro quadrado.

A redução do intervalo de gerações prospera as estimativas de ganho genético anual para as características avaliadas (Fig. 1, 2 e 3), de forma que, ao utilizar no cálculo o intervalo recorrente da biotecnologia xenotransplante de tecido ovariano fetal, têm-se os melhores resultados. Em contrapartida, nota-se que ao aumentar o intervalo de gerações, a estimativa de

ganho genético anual torna-se menor. Os piores resultados são observados ao considerar intervalo de gerações de 10,75, fato que deve desencorajar produtores a utilizarem animais mais velhos como reprodutores. Deste modo, é visto que o melhoramento genético animal é favorecido pelo uso de animais jovens como reprodutores e quando necessário, pela utilização do xenotransplante de tecido ovariano fetal.

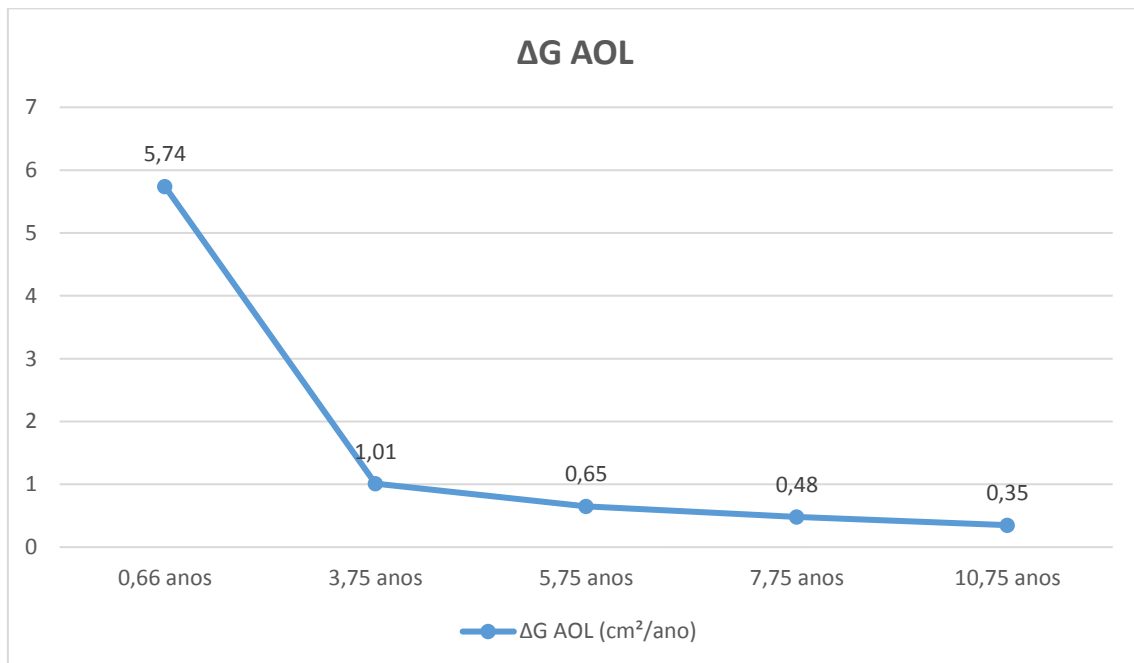


Figura 1: Comparação das estimativas de ganho genético anual (ΔG) para Área de Olho de Lombo (AOL) calculadas de acordo com diferentes intervalos de gerações.

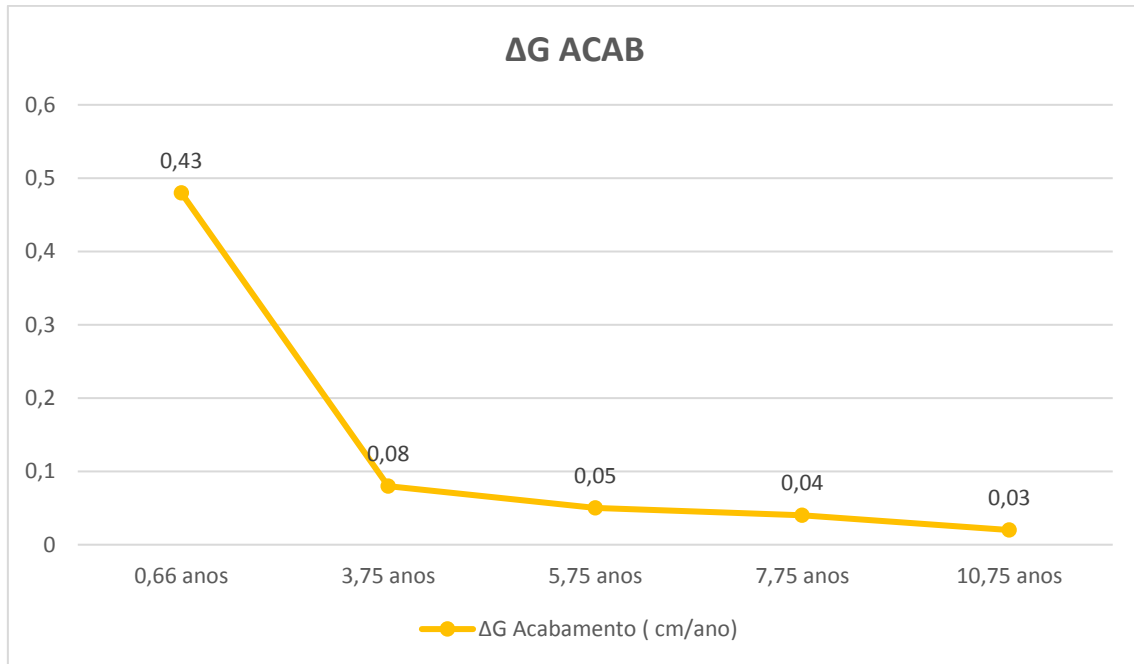


Figura 2: Comparação das estimativas de ganho genético anual (ΔG) para Acabamento de Carça (ACAB) calculadas de acordo com diferentes intervalos de gerações.

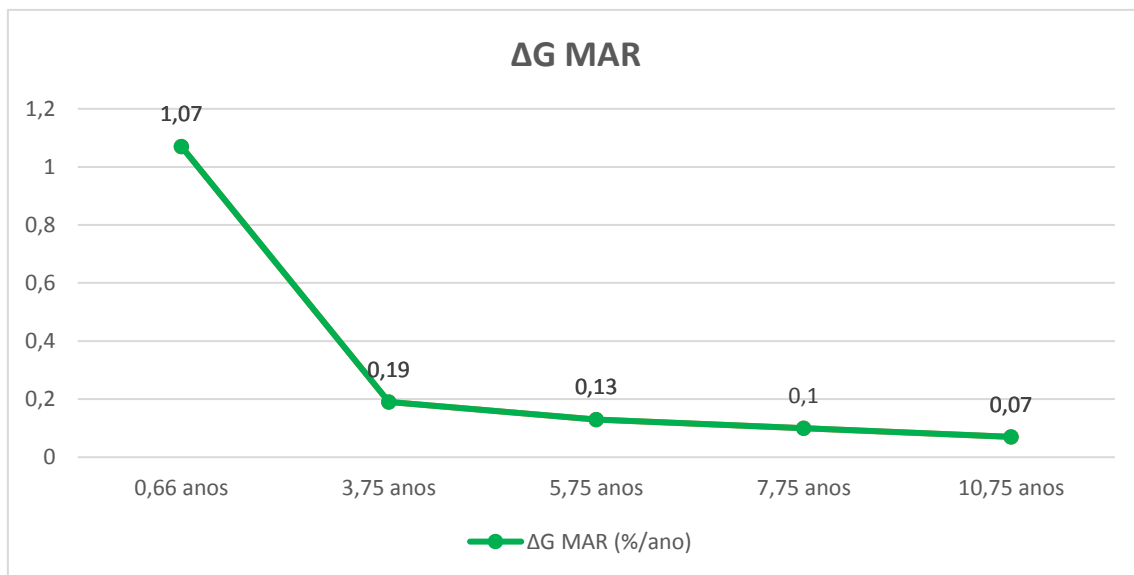


Figura 3: Comparação das estimativas de ganho genético anual (ΔG) para Marmoreio (MAR) calculadas de acordo com diferentes intervalos de gerações.

5 CONCLUSÃO

A utilização da biotecnologia reprodutiva xenotransplante de tecido ovariano fetal associada à PIVE possibilita aumentar a estimativa de ganho genético anual para as características de carcaça, devido a possível diminuição do intervalo de geração, permitindo assim, avanço no melhoramento genético.

6 REFERÊNCIAS

AUBARD Y. Ovarian tissue xenografting. *Eur J Obstetr Gynecol Reprod Biol*, v.108, p.14-18, 2003.

BEZERRA, M.B. Folículos ovarianos pré-antrais bovinos: cultivo in vitro e xenotransplante. 2010. 63f. **Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP.**

BEZERRA, M. B.; PACHECO, M. R.; MINGOTI, G. Z.; MACEDO, M. F.; VICENTE, W. R. R. Potencial do cultivo in vitro e do xenotransplante na sobrevivência e no desenvolvimento de folículos ovarianos pré-antrais em matrizes de ruminantes domésticos em risco de morte: revisão de literatura **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, MG, v.35, n.4, p.483-489, out./dez. 2011.

CARNEIRO JUNIOR, J. M. Melhoramento genético animal. In: Gonçalves, R. C.; de Oliveira, L. C. **Embrapa Acre: ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável do Sudoeste da Amazônia. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, Cap. 11, p.197-208, 2009.**

CUPERSCHMID, E.M.; CAMPOS, T.P.R. Os curiosos xenoinplantes glandulares do doutor Voronoff. **História, Ciências e Saúde**, v.14, n.3, p.737-760, 2007.

FARIA, F.J.C.; VERCESI FILHO, A.E.; MADALENA, F.E.; JOSAHKIAN, L.A. Parâmetros populacionais do rebanho Gir Mocho registrado no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1984-1988, 2001.

FIGUEIREDO, J. R. DE; RODRIGUES, A. P. R.; AMORIM, C. A. Manipulação de oócitos inclusos em folículos ovarianos pré-antrais – MOIFOPA. In: Gonçalves, P. B. D.; Figueiredo, J. R. de; Freitas, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal.** São Paulo: Livraria Roca; 2008.

KINGHORN, B.; WERF, J.; RYAN, M. Melhoria Animal: uso de novas tecnologias. Piracicaba: **FEALQ**, 2006. p.18.

KROHN, P.L. Transplantation of the ovary. In: ZUCKERMAN, L.; WEIR, B.J. **The ovary**, 2a ed., v.2, Academic Press, New York, p. 101-128, 1977.

LIRA, T. S. DE PEREIRA, L. DE S.; LOPES, F. B.; FERREIRA, J. L.; LÔBO, B. B.; SANTOS, G. C. de J. Tendências genéticas para características de crescimento em rebanhos Nelore criados na região do Trópico Úmido do Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 14, n. 1, p. 23-31, 2013. DOI: 10.5216/cab.v14i1.16785.

MERCADANTE, M. E. Z.; SILVA, S. DA L. E.; BUENO, M. S.; TAROUCO, J. U.; YOKOO, M. J. I. Repetibilidade da mensuração de imagens das características de carcaça obtidas por ultrassonografia em fêmeas Nelore. **R. Bras. Zootec.**, v.39, n.4, p.752-757, 2010.

MISZTAL, I.; LEGARRA, A. AND AGUILAR, I. 2015. Using recursion to compute the inverse of the genomic relationship matrix. **Journal of Dairy Science** 97:3943-3952, 2015.

MORAES, G. F.; ABREU, L. R. A.; FERREIRA, I. C.; PEREIRA, I. G. Genetic analysis of residual feed intake adjusted for fat and carcass and performance traits in a Nelore herd. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.47: 02, e20151505, 2017.

MORAES, G.F.; RONDA, J. B.; ALVES, K. A.; ALVES, B. G.; SANTOS, R. M.; REIS, J. P. J.; FREITAS, R. A. A.; CAMPOS, B. S.; SILVA JUNIOR, E. D.; MARQUES, J. C. S.; GONTIJO, D. A.; MORAES, A. B. A. Visual evaluation of fetal bovine ovarian tissue fragments submitted to xenotransplantation. 2018.

NUBIATO, K. E. Z.; FERNANDES, A. R. M.; ALES, L. G. C.; OSÓRIO, J. C. DA D.; OSÓRIO, M. T. M.; CUNHA, C. M. DA; CORNÉLIO, T. DA C.; NETO, A. P. C. A técnica

do ultrassom para avaliação da carcaça em tempo real. **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 8, Ed. 231, Art. 1526, Abril, 2013.

RIBEIRO, E. L. DE A.; HERNANDEZ, J. A.; ZANELLA, E. L.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. DAS D. F. DA; REEVES, J. J. Desempenho e características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos. **R. Bras. Zootec.**, v.37, n.9, p.1669-1673, 2008.

RILEY, D. G.; CHASE, Jr. C. C.; HAMMOND, A. C.; WEST, R. L.; JOHNSON, D. D.; OLSON, T. A.; COLEMAN, S. W. Estimated genetic parameters for carcass traits of Brahman cattle. **American Society of Animal Science**. 2002.

SMITH, T.; DOMINGE, J. D.; PASCHAL, J. C.; FRANKE, D. E.; BIDNER, T. D.; WHIPPLE, G. Genetic parameters for growth and carcass traits of Brahman steers. **American Society of Animal Scienc**. 2007.

SOUZA, E. M.; MICHELAN FILHO, T. Genética avícola. In: MENDES, A. A.; NAAS, I. A.; MACARI, M. **Produção de Frangos de Corte**. Campinas: FACTA, 2004. p. 23-35.

VAYEGO, S. A. Uso de Modelos Mistos na Avaliação Genética de Linhagens de Matrizes de Frango de Corte. 2007. 104f. **Tese (Doutorado em Genética) – Setor de Ciências Biológicas**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2007.

YOKOO, M. J. I.; MAGNABOSCO, C. DE U.; GONZALEZ, R. D. S.; FARIA, C. U. DE; ARAUJO, F. R. DA C.; ROSA, G. J. e M.; CARDOSO, F. F.; ALBUQUERQUE, L. G. DE. Avaliação Genética de Características de Carcaça Utilizando a Técnica do Ultrassom em Bovinos de Corte. **Embrapa**. ISSN, 1982-5390, Dezembro, 2011.