

Avaliação do peso ao nascer em bovinos da raça Senepol portadores do gene da musculatura dupla

Christian Borges de Souza^{1*}, Gilberto Romeiro de Oliveira Menezes², Simone Eliza Facioni Guimarães³

¹Mestrando, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, Brasil.

²Pesquisador, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, Brasil.

³Professora Titular, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, Brasil.

*Autor correspondente: christian.souza@ufv.br

Resumo: Bovinos da raça Senepol são acometidos pela síndrome da dupla musculatura (DM), condição hereditária responsável por diversas alterações fenotípicas. A mutação responsável pela DM está localizada no gene codificador da miostatina (GDF – 8), com a deleção de 11 pares de base denominada como nt821. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de uma cópia da mutação nt821 sobre o peso ao nascer (PN) em bovinos da raça Senepol. Os dados utilizados contêm registros de 454 bovinos da raça Senepol para PN, sendo 373 indivíduos homocigotos não portadores da mutação nt821 (dmdm) e 81 heterocigotos portadores a mutação nt821 (DMdm). As análises foram realizadas com o auxílio do *software R*, por meio de um modelo fixo com efeitos de genótipo para DM, sexo e época de nascimento. Não foi observada diferença significativa ($P>0,05$) entre os genótipos avaliados. Bovinos da raça Senepol heterocigotos portadores da mutação nt821, não diferem em peso ao nascimento comparados a indivíduos não portadores.

Palavras-chave: GDF – 8, miostatina, nt821, parto distócico, taurinos adaptados.

Evaluation of birth weight in Senepol cattle carrying the double muscle gene

Abstract: Senepol breed is affected by double muscle (DM), a hereditary condition responsible for several phenotypic changes. The mutation responsible for DM, is located on myostatin gene (GDF-8) which is an 11 base pair deletion, known as nt821 mutation. Therefore, this study aimed to evaluate the effect of one copy of nt821 mutation on birth weight (BWT, kg) in Senepol cattle. The used data from 454 animals for BWT, being into 373 homozygous individuals non-carriers nt821 mutation (dmdm) and 81 heterozygous individuals carrier nt821 mutation (DMdm). Analyzes were carried out by *R software*, using a fixed model with effects of DM genotype, sex, and calving season. No significant difference was observed ($P>0.05$) between the evaluated genotypes. Heterozygous Senepol animals carrying one copy of nt821 mutation no differ on birth weight compared to non-carrier individuals.

Keywords: adapted taurine, dystocia, GDF – 8, myostatin, nt821.

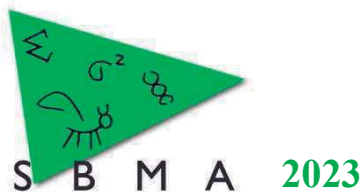
Introdução

A síndrome da dupla musculatura (DM) é uma condição hereditária responsável pelo aumento da hipertrofia e hiperplasia das fibras musculares, ocasionada por mutações ocorridas no gene GDF – 8 (*Growth Differentiation fator 8*), codificador da miostatina (Xavier, 2014). Tais mutações inativam a ação da miostatina, proteína responsável pela regulação da miogênese. Em bovinos da raça Senepol, a mutação identificada está localizada no éxon III, denominada como nt821 e se caracteriza por uma deleção de 11 nucleotídeos (Xavier, 2014).

Em relação ao fenótipo, os indivíduos portadores da DM demonstram alterações significativas em características de interesse econômico atreladas ao crescimento, carcaça (Wiener et al., 2009). Ademais, apresentam maiores pesos ao nascimento comparados à indivíduos livres da mutação (Casas et al., 2004). O peso ao nascer (PN) é um critério de seleção adotado pelos programas de melhoramento genético como indicador de facilidade ao parto, portanto é indicado menores valores para PN. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de uma cópia da mutação nt821 sobre o PN em bovinos da raça Senepol.

Material e Métodos

O banco de dados utilizado pertence ao Programa Embrapa de Melhoramento de Gado de Corte – Geneplus e Associação Brasileira de Criadores de Bovinos Senepol - ABCB Senepol. Os dados analisados



representam registro de 454 bovinos da raça Senepol para PN, divididos em 373 indivíduos homocigotos não portadores da mutação nt821(dmdm) e 81 heterocigotos portadores da mutação (DMdm). As análises foram realizadas por meio do *software R* com auxílio do pacote *car* (Fox, 2022). Os dados foram testados quanto a normalidade e homogeneidade de variâncias ($P < 0,05$), pelos testes Bartlett e Shapiro-Wilk respectivamente. Para investigar o efeito do genótipo da DM sobre o PN foi adotado o modelo fixo descrito a seguir:

$$y_{ijk} = \mu + g_i + s_j + ep_k + e_{ijk}$$

y_{ijk} é o valor fenotípico para PN observado no animal, μ é a média geral, g é o i -ésimo genótipo, s é o j -ésimo sexo, ep é a k -ésima época de nascimento (1 = Agosto, setembro e outubro; 2 = Novembro, dezembro, janeiro; 3 = Fevereiro, março, abril; 4 = Maio, junho, julho).

O modelo foi implementado por meio da metodologia de análise de variância (ANOVA II), para dados desbalanceados, devido ao número distinto de indivíduos entre os genótipos avaliados.

Resultados e Discussão

Não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$) entre os genótipos avaliados para PN (Tabela 1). Somente o efeito de sexo demonstrou efeito ($P < 0,05$). Em relação ao PN, a miostatina está envolvida no período pré-natal, no qual é altamente expressa no músculo com o objetivo de regular a miogênese (Yunliang et al., 2000). Portanto mutações no gene codificador da miostatina acarretam em aumento de peso e massa muscular nos animais portadores ao nascimento (Casas et al., 2004).

Tabela 1. Quadro de análise de variância utilizado para avaliar os efeitos sobre o peso ao nascer.

| Fontes de variação | Sum Sq | GL | F _{cal} | P-valor |
|---------------------|----------|-----|------------------|-----------|
| Genótipo | 29,62006 | 1 | 1,520973 | 0,218119 |
| Sexo | 244,925 | 1 | 12,57676 | 0,000432* |
| Época de nascimento | 5,299551 | 3 | 0,09071 | 0,965142 |
| Resíduo | 8724,537 | 448 | | |

Sum Sq: soma de quadrados; GL: graus de liberdade.

Animais homocigotos DM (DMDM) não foram avaliados, pois não se enquadram nos padrões da raça, portanto não havia informações fenotípicas no banco de dados.

Tabela 2. Média fenotípica e respectivo erro-padrão para peso ao nascer em função dos genótipos avaliados.

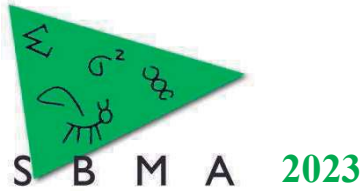
| Peso ao nascer (kg) | ¹ Genótipo | | P-valor |
|---------------------|-----------------------|--------------|----------|
| | dmdm | DMdm | |
| | 34,61 ± 0,23 | 35,32 ± 0,52 | P > 0,05 |

¹dmdm: homocigoto não portador da mutação nt821; DMdm: heterocigoto para nt821.

É de suma importância evitar o acasalamento entre indivíduos DMdm. Pois, o acasalamento entre heterocigotos pode originar indivíduos DMDM, diversos trabalhos como de Paulussi (2018), demonstraram a incidência de 47,5% de partos distócicos em indivíduos DMDM, enquanto animais DMdm e dmdm expressaram 5,7% e 5,4%, respectivamente. Portanto, é essencial considerar este aumento na incidência em partos distócicos, pois a distocia afeta o bem-estar dos animais e implica em gastos com partos cirúrgicos.

Conclusão

Uma cópia da mutação nt821 não afeta o peso ao nascer de bovinos da raça Senepol. Pois, indivíduos heterocigotos portadores da mutação nt821 não diferem significativamente em valores para peso ao nascer, comparados a indivíduos não portadores. O resultado deste trabalho subsidiará as tomadas de decisões que regem os processos de seleção da raça Senepol, por parte dos produtores e técnicos.



XV Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal
Jataí, GO – 24 e 25 de Julho de 2023

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa Embrapa Geneplus, à Associação Brasileira de Bovinos da raça Senepol (ABCB Senepol) pela concessão dos dados e apoio a pesquisa, à Universidade Federal de Viçosa e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino de Nível Superior pela concessão da bolsa de estudos ao primeiro autor.

Literatura citada

Casas, E., Bennett, G.L., Smith, T.P.L. & Cundiff, L.V., 2004. Association of myostatin on early calf mortality, growth, and carcass composition traits in crossbred cattle. **Journal of Animal Science**. 82, 2913-2918.

Fox, J., 2022. **Companion to Applied Regression**. R Package Version 3.1-1. Disponível em: <https://cran.r-project.org/package=car>. Acesso em: 03 de Abril de 2023.

Paulussi, K.S. 2018. **Viabilidade do nascimento de bezerros da raça Nelore com mutação no gene da miostatina obtidos por congênia**. Araçatuba: UNESP, 66f. Dissertação (Mestrado em ciência animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araçatuba, 2018.

Wiener, P., Lãs, J.A., Frank –Lawane, A., Ryan, M., Richardson, R.I., Nute, G.R., Madeira, J.D., Homero, D. & Williams, J.L., 2009. The effects of a mutation in the myostatin gene on meat and carcass quality. **Meat Science**. 83, 127-134.

Yuliang, J., Zhexing, L., Ning, L. & Changxin, W. 2000. Myostatin: A negative regulator of skeletal muscle mass. **Hereditas**. 22, 119-121.

Xavier, S.R. 2014. **Prospecção de polimorfismos no gene da miostatina em bovinos da raça Senepol**. Campo Grande: UFMS, 60f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.