



AVALIAÇÃO ANDROLÓGICA DE TOUROS JOVENS DA RAÇA NELORE SUBMETIDOS À IMUNOCASTRAÇÃO

Mirelly Vitalina Rocha¹, Leonardo Franco Martins², André Giarola Boscarato³, Valmir Fernandes⁴, Douglas Potratz Rodrigues⁵

1. Médica Veterinária, Mestre em Ciência Animal - Umuarama-Brasil (mirivitalina@hotmail.com)
2. Professor Doutor do curso de Medicina Veterinária da Universidade Paranaense - Umuarama-Brasil
3. Médico Veterinário, Mestrando do Programa de Mestrado em Ciência Animal da Universidade Paranaense - UNIPAR - Umuarama-Brasil
4. Médico Veterinário, Mestre em Ciência Animal - Umuarama-Brasil
5. Médico Veterinário, Mestrando do Programa de Mestrado em Ciência Animal da Universidade Paranaense – UNIPAR - Umuarama-Brasil

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

A imunocastração é pouco estudada no que diz respeito à função gonadal exócrina, criando dúvidas se estes animais tem potencial reprodutivo durante o tratamento. Este trabalho tem como objetivo a avaliação andrológica de touros jovens submetidos à imunocastração. Foram utilizados 30 touros Nelores não castrados com aproximadamente 20 meses de idade, em manejo semi-intensivo à pasto. Os animais foram divididos em dois grupos de 15 indivíduos. Todos os animais foram submetidos à exames andrológicos e coletas de sangue para a dosagem de testosterona nos dias 0, 30, 60, 90 e 120. Somente os animais do grupo imunocastrado receberam aplicações da vacina, realizadas nos dias 0 e 30. Houve diminuição na média de motilidade retilínea progressiva, vigor espermático e porcentual de células íntegras no teste supravital do grupo imunocastrado ($P < 0,05$). Não foram detectadas diferenças entre as médias dos níveis de testosterona plasmática do grupo controle e dos animais imunocastrados no dia 0 e no dia 30 ($P > 0,05$). Mas as médias dos níveis de testosterona do grupo controle foi superior ao imunocastrado ($P < 0,05$) no dia 60 após a primeira aplicação. Nos animais imunocastrados ocorreu uma diminuição dos níveis séricos de testosterona no dia 60 ($P < 0,05$). Nos dias 90 e 120 após a imunocastração os níveis plasmáticos de testosterona aumentaram e voltaram a não diferir com o grupo controle ($P > 0,05$). Com os resultados do presente experimento pode se afirmar que a imunocastração diminui transitoriamente os níveis de testosterona plasmática e a qualidade do ejaculado de touros jovens da raça Nelore.

PALAVRAS-CHAVE: bovinos, *Bos indicus*, espermograma, GnRH, testosterona

EVALUATION ANDROLOGICAL BULLS YOUTH RACE NELORE SUBMITTED IMMUNOCASTRATION

ABSTRACT

There are few reports about exocrine gonadal function in animals submitted to immunocastration, this may lead to concern about the fertility potential during these treatment. This paper aims the breeding soundness evaluation of young bulls underwent immunocastration. Thirty intact Nelore bulls with 20 months old were used in this study. Animals were divided in two groups with 15 animals each. All animals underwent breeding soundness evaluation and blood analysis for testosterone levels in days zero, 30, 60, 90 and 120. Only animals in the immunocastrated group received anti-GnRH vaccine in days zero and 30. There were decreased in progressive straight motility, spermatic vigor and intact cells percentage in supravital test of immunocastrated group ($P < 0,05$). There are no difference between groups in average plasmatic testosterone levels in days 0 and 30 ($P > 0,05$). However average plasmatic testosterone levels were higher in control group while immunocastrated animals showed lower plasmatic testosterone levels in day 60 ($P < 0,05$). In days 90 and 120 after immunocastration the plasmatic testosterone levels increased and no statistical difference between groups was observed ($P > 0,05$). In conclusion, in this experiment, immunocastration causes a transient decrease in plasmatic testosterone level and semen quality of young Nelore bulls.

KEYWORDS: bovine, *Bos indicus*, GnRH, spermiogram, testosterone

INTRODUÇÃO

A castração é utilizada como uma ferramenta na pecuária de corte visando atender exigências mercadológicas em relação a uma carcaça bovina de qualidade, que deve apresentar um melhor rendimento e acabamento de carcaça (CARVALHO et al., 2011).

O efeito dos hormônios androgênicos sobre as características de carcaça de animais inteiros faz com que apresentem carcaças mais magras, carne mais escura, mais dura e de pior palatabilidade que os animais castrados. Os animais inteiros apresentam melhor conversão alimentar, tendo um melhor aproveitamento do alimento fornecido assim como um crescimento mais acelerado. Os frigoríficos preferem que animais machos sejam castrados, além do que animais castrados tornam-se mais dóceis e passam desenvolver melhor a porção posterior da carcaça onde estão localizados os cortes mais nobres (SILVA et al., 2009; AMATAYAKUL-CHANTLER et al., 2013).

Os métodos de castração mais utilizados em touros são: o cirúrgico, no qual envolve a incisão lateral do escroto e remoção das gônadas, e por utilização do emasculador, que ocorre um rompimento do cordão espermático ocorrendo uma degeneração e necrose testicular (RESTLE et al., 1996; SILVA et al., 2009). Estas técnicas são efetivas, mas com desvantagens evidentes, como complicações cirúrgicas, gastos com mão de obra, tempo, estresse, problemas com o bem estar animal e queda na produção (CARVALHO et al., 2011; AMATAYAKUL-CHANTLER et al., 2013). A imunocastração vem como uma biotécnica que tem como princípio atender as necessidades de mercado e evitar as desvantagens das castrações convencionais. Na suinocultura a imunocastração é uma técnica adotada com frequência nas granjas de engorda, devido às desvantagens dos métodos

convencionais de castração e aos resultados zootécnicos satisfatórios obtidos com uso desta vacina (ALBRECHT et al., 2012; KEBALE et al., 2013).

Na imunocastração, ocorre uma produção de anticorpos específicos, que neutralizam a ação do Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH), resultando em uma castração caracterizada por supressão do hormônio luteinizante (LH) e da testosterona (AMATAYAKUL-CHANTLER et al., 2012). O GnRH é um hormônio hipotalâmico com importância no controle reprodutivo e desenvolvimento dos bovinos, depois de ser produzido no hipotálamo é liberado pelo sistema porta, transportado até a glândula pituitária ocorrendo a síntese de liberação dos hormônios gonadotróficos. O Hormônio Folículo Estimulante (FSH) é responsável pela manutenção das células da linhagem espermatogênica e produção de proteínas que se ligam a andrógenos nos túbulos seminíferos e o Hormônio Luteinizante (LH) é responsável pela produção da testosterona nas células de Leydig. Estratégias para manter os altos níveis de testosterona dentro dos túbulos seminíferos e túbulos epididimários, importante no funcionamento testicular e epididimário (HAFEZ, 2004).

A imunocastração é pouco estudada no que diz respeito à função gonadal exócrina, criando dúvidas sobre a qualidade seminal e potencial reprodutivo durante o tratamento. Este trabalho teve como objetivo a avaliação andrológica de animais imunocastrados observando o funcionamento gonadal de touros jovens da raça Nelore imunologicamente castrados.

MATERIAL E MÉTODOS

Comitê de Ética: Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal (CEPEEA) da Universidade Paranaense (UNIPAR) sob nº 26582/2013.

Tratamentos e Local de Estudo

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Universidade Paranaense (UNIPAR), localizada na Latitude 23°42'57.15"S, Longitude 53°12'50.68" no município de Maria Helena, Paraná, Brasil. Foram utilizados 30 touros Nelores não castrados com aproximadamente 20 meses de idade com 394±19,9 kg de peso corporal, em manejo semi-intensivo à pasto com suplementação isoprotéica e isoenergética com acesso ao sal mineralizado e água *ad libitum*.

Os animais foram divididos aleatoriamente em dois grupos de 15 indivíduos. Os animais do tratamento de imunocastração (I) receberam a aplicação de 1 mL de imunocastrador Bopriva® (Pfizer Animal health, Parkville, Australia), por via subcutânea na região escapular no dia 0 e no dia 30, e os 15 animais do grupo controle não receberam nenhum tipo de tratamento. Todos os animais foram submetidos à exames andrológicos e coleta de sangue para a dosagem de testosterona nos dias 0, 30, 60, 90 e 120.

Exame Andrológico

Os exames andrológicos foram realizados segundo os critérios preconizados pelo Manual de Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 2013).

Os ejaculados dos animais foram coletados pelo método de eletroejaculação, e submetidos à avaliação física e morfológica. Os aspectos físicos do sêmen foram analisados utilizando os seguintes parâmetros: turbilhonamento, motilidade

espermática retilínea progressiva (0-100%), vigor espermático (0-5) e concentração espermática (milhões espermatozoides/mL).

Uma gota de sêmen (10µL) foi adicionada sobre uma lâmina previamente aquecida (38°C) em uma placa aquecedora para avaliação do turbilhonamento (movimento de massa dos espermatozoides, variando de 0-5) utilizando um microscópio óptico Nikon (Eclipse E-200) com aumento de 20x.

A motilidade espermática progressiva retilínea e o vigor espermático foram avaliados com a deposição de 10µL de sêmen em uma lâmina sobreposta por lamínula também previamente aquecida (38°C) por uma placa aquecedora, e analisada em microscópio óptico Nikon (Eclipse E-200) com aumento de 400x (CBRA, 2013).

Em todas as amostras de sêmen coletadas, foi realizado um esfregaço e corado com Eosina-Nigrosina para avaliação da morfologia espermática, utilizando microscopia óptica em aumento de 1000X (sob uma gota de óleo de imersão). Foram contabilizadas 200 células por ejaculado, e os defeitos espermáticos mensurados em percentagem segundo os critérios de classificação preconizada pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal - CBRA (2013).

A integridade física da membrana plasmática dos espermatozoides foi feita pela coloração supravital de Eosina Nigrosina, utilizando uma solução de Eosina (1%) e Nigrosina (5%). Após homogeneizar 10 µL de sêmen *in natura* com 10 µL de corante foi confeccionado um esfregaço sobre a lâmina e após 30 segundos foram analisados 100 células espermáticas em microscopia óptica com o aumento de 400x, observando a porcentagem de células coradas e não coradas das quais as não coradas apresentavam a membrana plasmática íntegra (Martins et al., 2011). Após o teste supravital foram contabilizadas 400 células por ejaculado do mesmo esfregaço em microscopia óptica em aumento de 1000x sob óleo de imersão, avaliando percentual de defeitos espermáticos (CBRA, 2013).

Com o animal contido em tronco de contenção, foram mensuradas a circunferência escrotal, largura e comprimento testicular com o uso de fita métrica e paquímetro (CBRA, 2013).

Mensuração da testosterona plasmática

Antes da avaliação andrológica de cada animal, foram coletados 5 mL de sangue por punção venosa da caudal em tubos de vidro não contendo solução anticoagulante. As amostras foram levadas para o laboratório para a extração do plasma por meio de centrifugação, aliquotadas em duplicatas e acondicionadas em microtubos, congelados em -20° C e encaminhados ao laboratório para a dosagem da testosterona plasmática utilizando o método de quimioluminescência.

Análise Estatística

Para a análise estatística utilizou o software Bioestat 5.3 (AYRES et al., 2007) onde as médias, desvios-padrões foram calculados para todos os parâmetros: concentração plasmática de testosterona, comprimento e largura testicular, circunferência escrotal, turbilhonamento, motilidade espermática retilínea progressiva (0-100%), vigor espermático (0-5), concentração espermática, defeitos maiores, menores e totais.

O teste Lilliefors foi utilizado para verificação de normalidade das respostas das variáveis estudadas. A homogeneidade das variâncias foi estudada, utilizando-se o teste de Cochran-Bartlett. A análise de variância foi utilizada para se detectar as

diferenças entre os animais imunocastrados e o grupo controle em relação as características físicas e morfológicas e o teste supravital. As diferenças foram detectadas quando houve efeito pelo teste F (5%). O teste de Kruskal-Wallis (5%) foi realizado para a análise do efeito da imunocastração para o volume, turbilhonamento, motilidade retilínea progressiva, defeitos menores comprimento e largura dos testículos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média de perímetro escrotal foi considerada normal para a faixa etária, segundo os critérios preconizados do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (2013), e semelhantes às médias descritas por outros autores para a mesma faixa etária em animais da raça Nelore (FRENEAU et al., 2006; DIAS et al., 2007). Discordando de JANNET et al. (2012) que utilizaram touros pré-púberes (6 a 8 meses de idade) não houveram diferenças entre as médias das biometrias testiculares e perímetro escrotal dos animais do grupo controle e imunocastrados nos diferentes período do experimento ($P>0,05$) (Tabela 1). Neste experimento foi utilizado animais em final de maturação sexual, que sofreram menos alterações na biometria testicular que animais pré-púberes. A vacinação contra o GnRH antes da puberdade diminui significativamente o crescimento testicular e o comportamento agressivo em bovinos (JANNET et al., 2012) e suínos (BRUNIUS et al., 2011; RYDHMER, et al., 2010; ALBRECHT, et al., 2012). Em suínos adultos o tamanho e peso testicular não são os melhores indicadores para mensurar a eficiência da imunocastração no momento do abate, e sim as glândulas anexas, que rapidamente alteram seu tamanho (BONNEAU, 2010).

TABELA 1. Média e desvio padrão da circunferência escrotal, largura e comprimento testicular de touros jovens da raça Nelore submetidos à imunocastração (I) e grupo controle (C) durante o período experimental de 120 dias.

	CE (cm)		LTE (cm)		LTD (cm)		CTE (cm)		CTD (cm)	
	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C
Dia 0	33,2±2,1	32,6±1,9	5,4±0,5	5,5±0,5	5,0±0,4	5,7±0,4	11,6±1,1	11,1±1,1	11,1±0,9	11,7±1,1
Dia 30	32,8±1,9	33,6±1,3	5,8±0,4	6,1±0,5	5,9±0,4	6,2±0,6	11,8±0,8	11,2±0,8	11,2±1,1	11,6±0,8
Dia 60	32,8±2,5	34,1±2,0	5,6±0,6	5,9±0,6	6,3±1,6	6,0±0,6	11,8±1,1	11,9±0,9	11,3±1,2	11,4±1,1
Dia 90	32,1±2,9	34,2±2,1	5,4±0,8	6,5±0,6	5,8±0,9	6,5±0,6	11,4±1,5	12,1±1,1	11,8±1,4	11,8±1,8
Dia120	31,9±4,1	34,6±2,2	6,3±1,2	6,1±0,3	6,3±1,1	6,3±0,4	11,6±2,9	12,3±0,9	11,8±1,6	11,5±0,5

Não foram detectadas diferenças pelo teste de Kruskal-Wallis a 5%. CE (cm) = Circunferência escrotal (cm); LTE (cm) = Largura do testículo esquerdo (cm); LTD = Largura do testículo direito (cm); CTE (cm) = Comprimento do testículo esquerdo; CTD (cm) = Comprimento do testículo direito (cm).

Não houve diferenças entre as médias de todos os aspectos físicos e morfológicos do sêmen dos ejaculados de touros jovens imunocastrados e o grupo controle ($P>0,05$) (Tabela 2). Ocorreu uma diminuição na motilidade retilínea progressiva e vigor do grupo imunocastrado ($P<0,05$) observado aos 90 dias após a primeira aplicação (Tabela 2). Parâmetros de qualidade seminal que são dependentes das altas concentrações de andrógenos nos testículos e epidídimos (MARENCO, 2008). A média do grupo controle foi semelhante à outros autores que observaram em touros jovens da raça Nelore com a mesma faixa etária (MARTINS et al., 2013; SIQUEIRA et al., 2013). Corroborando com os achados de TURKSTRA et al. (2005), que trabalharam com pôneis submetidos à imunocastração, ocorreu

uma diminuição da qualidade dos aspectos físicos do sêmen 4 semanas após o efeito máximo de supressão da testosterona plasmática.

TABELA 2. Média e desvio padrão dos aspectos físicos de ejaculados de touros jovens da raça Nelore submetidos à imunocastração (I) e grupo controle (C) durante o período experimental de 120 dias.

	Turbilhonamento		Motilidade		Vigor	
	I	C	I	C	I	C
Dia 0	1,8 ± 1,3 ^{aA}	1,8 ± 1,5 ^{aA}	66 ± 20,8 ^{aA}	70,4±14,5 ^{aA}	3,1 ± 0,5 ^{aA}	2,9 ± 0,3 ^{aA}
Dia 30	0,3 ± 0,6 ^{aA}	0,6 ± 0,9 ^{aA}	34 ± 19,9 ^{bA}	52,6±10,3 ^{aA}	2 ± 0,8 ^{aA}	2,5 ± 0,5 ^{aA}
Dia 60	0,8 ± 1 ^{aA}	0,2 ± 0,4 ^{aA}	46 ± 26,9 ^{aA}	68 ± 11,8 ^{aA}	2,1 ± 0,8 ^{aA}	3 ± 0,3 ^{aA}
Dia 90	0,2 ± 0,5 ^{aA}	0,2 ± 0,5 ^{aA}	34 ± 22,2 ^{bA}	62± 14,2 ^{aA}	1,8 ± 0,7 ^{bA}	2,8 ± 0,5 ^{aA}
Dia 120	0,2 ± 0,5 ^{bA}	0,2 ± 0,5 ^{aA}	38 ± 27,8 ^{aA}	67,3±15,3 ^{aA}	2,3 ± 0,9 ^{aA}	2,8 ± 0,4 ^{aA}

^{a,b,c} = letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença (p<0,05) pelo teste de Kruskal-Wallis a 5%. ^{A,B,C} = letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença (P<0,05) pelo teste de Kruskal-Wallis a 5%. Turbilhonamento = movimento espermático de massa (0-5); Motilidade = motilidade espermática progressiva retilínea em percentual; Vigor = vigor espermático (0-5).

Touros jovens sofrem mais em situações de estresse que adultos, influenciando a qualidade seminal e os resultados dos espermogramas (KENNEDY et al., 2002). A maturidade sexual em touros, apesar de ter sido menos estudada que a puberdade é considerada a idade em que o animal atinge o potencial satisfatório de fertilidade, portanto, o touro pode ser considerado sexualmente maduro quando atingir todas as potencialidades espermáticas, ponderais e comportamentais que propiciem a habilidade de realizar a cópula e promover a fecundação (FRENEAU, 2011).

Os aspectos morfológicos do sêmen são as características seminais mais confiáveis para determinar o estágio de desenvolvimento sexual. A maturidade sexual é determinada pelas porcentagens de defeitos espermáticos e concentração espermática do ejaculado. Os touros podem ser considerados sexualmente maduros quando apresentarem ejaculados com no mínimo 50% de motilidade progressiva, limites de 10% de defeitos maiores e 20% de defeitos menores (FRENEAU, 2011), valores semelhantes aos encontrados no presente experimento (Tabela 2 e 3). Valores altos de desvio padrão dos defeitos espermáticos (Tabela 3) foram observados neste experimento, devido aos animais se encontrarem no estágio final maturação sexual. Não foram observadas diferenças entre as médias de defeitos espermáticos entre os tratamentos (P>0,05) e nem durante o período experimental (P>0,05) (Tabela 3). Os principais defeitos espermáticos encontrados foram os defeitos de cauda (P<0,05), defeitos que são comuns oriundos do trânsito epididimário (HAFEZ, 2004). Corroborando com TURSKSTRA et al. (2005), a diminuição dos níveis de testosterona plasmática não alterou a morfologia espermática, mas alterou a motilidade retilínea progressiva, característica que depende da maturação espermática nos epidídimos, que são altamente dependentes de altas concentrações de testosterona dentro dos túbulos epididimários (MARENCO, 2008).

TABELA 3. Média e desvio padrão dos aspectos morfológicos de ejaculados de touros jovens da raça Nelore submetidos à imunocastração (I) e grupo controle (C) durante o período experimental de 120 dias.

	Defeitos maiores		Defeitos menores		Defeitos totais	
	I	C	I	C	I	C
Dia 0	8,1±10,5 ^{aA}	5,1±4,4 ^{aA}	5,2±6,1 ^{aA}	3,6±2,9 ^{aA}	13,4±14,3 ^{aA}	8,7±6,5 ^{aA}
Dia 30	6,6±9,5 ^{aA}	7,2±5,1 ^{aA}	8,2±9,7 ^{aA}	5,9±6,1 ^{aA}	14,8±16 ^{aA}	19±16,3 ^{aA}
Dia 60	13,2±14,5 ^{aA}	6,6±4,1 ^{aA}	13,2±11,2 ^{aA}	5,9±6,4 ^{aA}	26,3±20,2 ^{aA}	12,2±8,6 ^{aA}
Dia 90	9,3±7,7 ^{aA}	7,4±5,4 ^{aA}	6,5±10,4 ^{aA}	3,5±4,2 ^{aA}	15,8±13,3 ^{aA}	7,2±4,5 ^{aA}
Dia 120	9,1±11,8 ^{aA}	6,4±4,3 ^{aA}	10±15,7 ^{aA}	4,2±4,5 ^{aA}	15,7±16,8 ^{aA}	10,6±6,6 ^{aA}

^{a,b,c} = letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença ($p < 0,05$) pelo teste de Kruskal-Wallis a 5%. ^{A,B,C} = letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença ($P < 0,05$) pelo teste de Kruskal-Wallis a 5%. Defeitos maiores = defeitos espermáticos maiores em percentual; Defeitos menores = defeitos espermáticos menores em percentual; Defeitos totais = defeitos espermáticos totais em percentual.

O teste supravital é um indicador de integridade física da membrana do espermatozoide, característica dependente das concentrações de testosterona epididimária. A média observada do percentual de células íntegras na coloração supravital foi inferior às relatadas por MARTINS et al. (2011) (77%), que utilizaram touros adultos da raça Nelore. Foram observadas diferenças entre os dois grupos ($P > 0,05$) (Tabela 4), e também foi observado um decréscimo no percentual de células íntegras no teste supravital nos animais imunocastrados ($P < 0,05$) (Tabela 4), indicando que a vacinação contra o GnRH atua negativamente na formação e maturação da membrana plasmática.

TABELA 4. Média e desvio padrão do teste supravital de touros jovens da raça Nelore submetidos à imunocastração (I) e grupo controle (C) durante o período experimental de 120 dias.

	Supravital	
	I	C
Dia 0	59,9±23,3 ^{aA}	65,5±11,8 ^{aA}
Dia 30	31,1±14,2 ^{bB}	52,3±7,6 ^{aA}
Dia 60	40,6±15,6 ^{bA}	57,5±8,7 ^{aA}
Dia 90	21,3±10,8 ^{cB}	49,9±8,6 ^{aA}
Dia 120	17,2±15,3 ^{cB}	49,4±10,5 ^{aA}

^{a,b,c} = letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença ($p < 0,05$) pelo teste F à 5%. ^{A,B,C} = letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença ($P < 0,05$) pelo teste F à 5%. Supravital = espermatozoides íntegros em percentual.

Não foram detectadas diferenças entre as médias dos níveis de testosterona plasmática do grupo controle e dos animais imunocastrados na primeira aplicação (Dia 0) e na segunda aplicação (Dia 30) da vacina contra o GnRH (Hormônio liberador das gonadotrofinas) ($P > 0,05$) (Figura 1). Mas foram detectadas diferenças entre as médias dos níveis de testosterona entre o grupo controle e o imunocastrado

($P < 0,05$) no dia 60 após a primeira aplicação (Figura 2), onde se espera o efeito máximo de ação da vacinação contra o GnRH (JANETT et al., 2012; AMATAYAKUL-CHANTLER et al., 2013). MIGUEL et al. (2014) utilizando animais com a mesma faixa etária, da raça Nelore e cruzados, concluíram que a imunocastração é eficiente em melhorar a qualidade da carcaça ao abate, mas que existe influência individual e da raça nos resultados, principalmente quando se compara resultados de crescimento e carcaça entre zebuínos e taurinos. Variações individuais ocorrem somadas a diversos fatores que afetam a imunogenicidade da vacinação, o antígeno utilizado, o adjuvante, programa de vacinação e espécie envolvida (TURKSTAR et al., 2011).

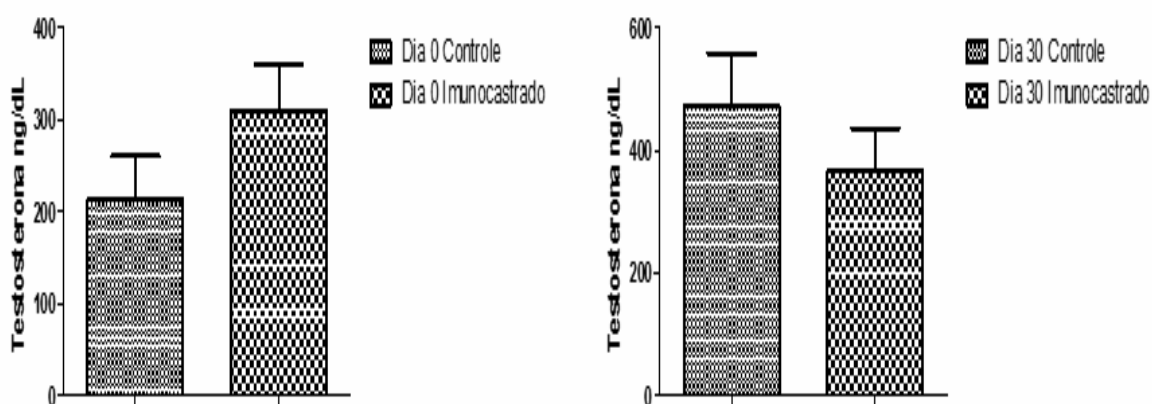


FIGURA 1. Níveis de testosterona plasmática em touros jovens da raça Nelore do grupo controle e imunocastrados avaliados no dia da primeira aplicação do imunocastrador.

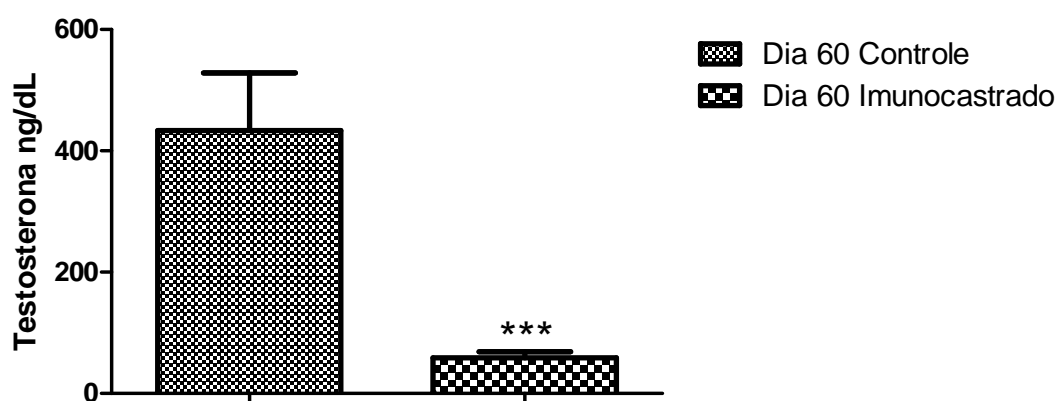


FIGURA 2. Níveis de testosterona plasmática em touros jovens da raça Nelore do grupo controle e imunocastrados avaliados no dia 60; efeito máximo da atividade imunocastradora. ***($p < 0,0001$) = pelo teste de t.

Durante o período experimental o grupo controle teve seu menor nível de testosterona plasmática no início do experimento ($P < 0,05$) (Figura 3), porque esses

animais estão em fase final de maturação sexual, onde ocorre um ajuste gradual dos níveis de testosterona (HAFEZ, 2004). Nos animais imunocastrados ocorreu uma diminuição no dia 60 (máximo efeito da imunocastração) ($P < 0,05$) (Figura 3), corroborando com os achados de TURSKSTAR et al. (2005) e JANETT et al. (2012). Nos dias 90 e 120 após a imunocastração os níveis plasmáticos de testosterona aumentaram e voltaram a não diferir com o grupo controle (Figura 4).

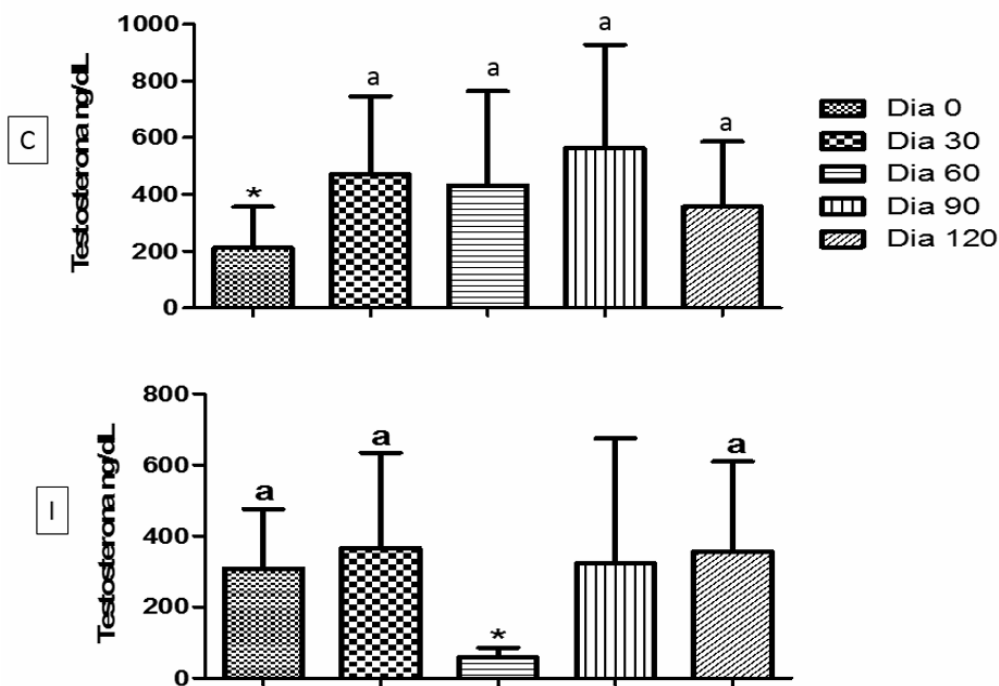


FIGURA 3. Níveis de testosterona plasmática em touros jovens da raça

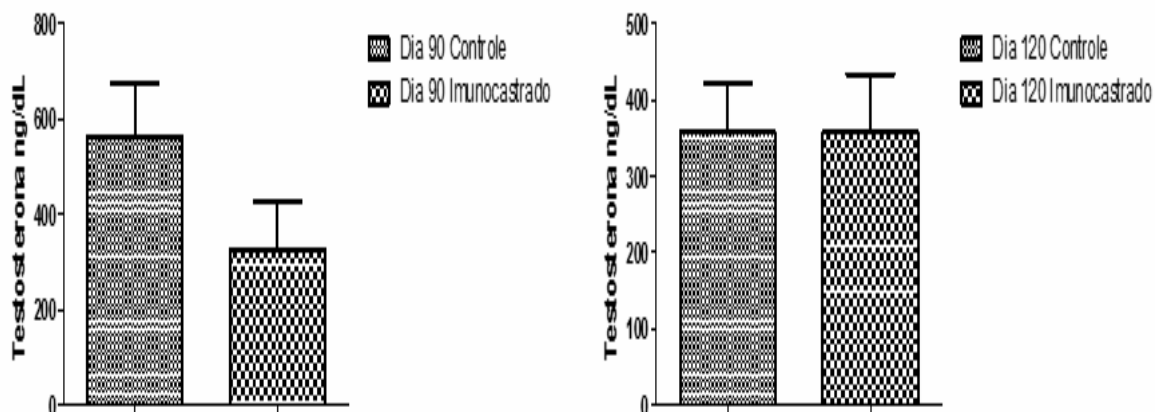


FIGURA 4. Níveis de testosterona plasmática em touros jovens da raça Nelore do grupo controle e imunocastrados avaliados em 90 e 120 dias a partir da primeira aplicação do imunocastrador.

O efeito máximo de imunocastração ocorreu no dia 60, com uma diminuição significativa dos níveis de testosterona plasmática, que foram atuar negativamente nos parâmetros de qualidade seminal (motilidade e integridade física da membrana

plasmática) no dia 90, sugerindo alterar o funcionamento do epidídimo sem alterar o processo espermatogênico durante o período. Para a avaliação dos aspectos morfológicos o período de experimento e tratamento deveria ser prolongado.

CONCLUSÃO

Com os resultados do presente experimento pode se afirmar que a vacinação contra o GnRH diminui transitoriamente os níveis de testosterona plasmática e a qualidade do ejaculado de touros jovens da raça Nelore.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho agradecem a Universidade Paranaense (UNIPAR) pelo financiamento concedido a esta pesquisa e a equipe deste projeto pela colaboração constante.

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, A.; BEILAGE, E. G.; KANITZ, E.; PUPPE, B.; TRAUlsen, I.; KRIETER, J. Influence of immunisation against GnRF on agonistic and mounting behavior, serum testosterone concentration and body weight in male pigs compares with boar and barrows. **Applied Animal Behaviour Science**, n. 138, p. 28– 35, 2012.

AMATAYAKUL-CHANTLER, J. A.; JACKSON, J.; STEGNER, V.; KING, L. M.; S.; RUBIO, R.; HOWARD, E.; LOPEZ, E.; WALKER, J. Immunocastration of *Bos indicus* x Brown Swiss bulls in feedlot with gonadotropin-releasing hormone vaccine Bopriva provides improved performance and meat quality. **Journal of Animal Science**, v. 2012, n.90, p.3718-3728, 2012.

AMATAYAKUL-CHANTLER, S.; HOE, F.; JACKSON, J. A.; ROCA, R. O.; STEGNER, J. E.; KING, V.; HOWARD, R.; LOPEZ, E.; WALKER, J. Effects on performance and carcass and meat quality attributes following immunocastration with the gonadotropin releasing factor vaccine Bopriva or surgical castration of *Bos indicus* bulls raised on pasture in Brazil. **Meat Science**, v.75, p. 78-84, 2013.

AYRES, M.; AIRYS, M. J.; AIRYS, D. L.; SANTOS, A. S. 2007. Belém do Pará. **Bioestat. Aplicações Estatísticas das Áreas das Ciências Biomédicas**.

BONNEAU, M. Accessory sex glands as a tool to measure the efficacy of immunocastration in male pigs. **Animal**, v. 4, p. 930-932, 2010.

BRUNIUS, C.; ZAMRATSKAIA, G.; ANDERSSON, K.; CHEN, G.; NORRBY, M.; MADEJ, A.; LUNDSTROM, K. Early immunocastration of male pigs with Improvac – Effect on boar tait, hormones and reproductive organs. **Vaccine**, v. 29, p. 9514-9520, 2011.

CARVALHO, F. S.; SILVA, C. R.; HOE, F. Impactação da castração cirúrgica no ganho de peso e estado clínico de bovino de corte. **A Hora Veterinária**, v.30, n. 179, 2010.

CBRA - COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 3.ed. Belo Horizonte, 2013. 104 p.

DIAS, J. C.; ANDRADE, V. J.; DO VALE FILHO, V. R.; E SILVA, M. A. Biometria testicular e aspectos andrológicos de touros Nelore (*Bos taurus indicus*), de dois e três anos de idade, criados extensivamente. **Veterinária Notícias**, v. 13, p. 31-37, 2007.

FRENEAU, G. E. Aspectos da morfologia espermática em touros. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, n.2, p. 160-170, 2011.

FRENEAU, G. E., VALE FILHO, V. R.; MARQUES, Jr, A. P.; MARIA, W. S. Puberdade em touros Nelore criados a pasto no Brasil : Características corporais, testiculares, seminais e de índice de capacidade andrológica por pontos (ICAP). **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, p. 1107-1115, 2006.

HAFEZ, E. S. E. **Reprodução Animal**. 7.ed. São Paulo: Manole, 2004, p. 513.

JANETT, F.; GERIG, T.; TSCHUOR, A. C.; AMATAYAKUL-CHANTLER, S.; WALKER, J.; HOWARD, R.; BOLLWEIN, H.; THUN, R. Vaccination against gonadotropin-releasing factor (GnRF) with Bopriva significantly decreases testicular development, sérum testosterone levels and physical activity in pubertal bulls. **Theriogenology**, v. 78, p. 182-188, 2012.

KEBALE, V. BATOREK, N.; SKRLEP, M.; PRUNIER, A.; BONNEAU, M.; FAZARINC, G.; CANDEK-POTOKAR, M. Steroid hormones, boar taint compounds, and reproductive organs in pigs according to the delay between immunocastration and slaughter. **Theriogenology**. n. 79, p. 69 – 80, 2013.

KENNEDY, S. P.; SPITZER, J. C.; HOPKINS, F. M.; HIGDON, H. L.; BRIDGES, W. C. Breeding soundness evaluation of 3648 yearling beef bulls using the 1993 Society for Theriogenology guidelines. **Theriogenology**, v. 58, p. 947-961, 2002.

MARENGO, S. R. Maturing the sperm: Unique mechanisms for modifying integral proteins in the sperm plasma membrane. **Animal Reproduction Science**, v. 105, p. 52-63, 2008.

MARTINS, L. F., PINHO, R. O., PARAIZAO, R. M., OLIVEIRA, R. R., CASTILHO, E. F., GUIMARÃES, J. D. Avaliação de diferentes osmolaridades de soluções hiposmóticas e tempos de incubação no teste hiposmótico do sêmen de touros Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 1519-1525, 2011.

MARTINS, L. F.; PINHO, R. O.; SIQUEIRA, J. B.; COSTA, D. S.; GUIMARÃES, S. E. F.; NETO, T. M.; GUIMARÃES, J. D. Hypoosmotic swelling test in young Nelore bulls classified as sound and unsound for breeding. **Animal Reproduction**., v.10, n.4, p.684-688, 2013.

MIGUEL, G.Z.; FARIA, M.; ROÇA, R. O.; SANTOS, C.; SUMAN, S.; FAITARONE, A. B. G.; Delbema, N.; GIRAO, L. V. C.; HOMENA, J. M.; BARBOSA, E. K.; SU, L. S.; RESENDE, F. B.; SIQUEIRA, G. R.; MOREIRA, A. D.; SAVIANFET, V. Immunocastration improves carcass traits and beef color attributes in Nellore and Nellore x Aberdeen Angus crossbred animals finished in feedlot. **Meat Science**, v.96, p.884–89, 2014.

RESTLE, J.; GRASSI, C.; DIAS FEIJÓ, G.L. Desenvolvimento e rendimento de carcaça de bovinos inteiros ou submetidos a duas formas de castração, em condições de pastagem. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.25, n.2, p.324-323. 1996.

RYDHMER, L.; LUNDSTROM, K.; ANDERSSON, K. Immunocastration reduces aggressive and sexual behavior in male pigs. **Animal**, v. 6, p. 965-972, 2010.

SILVA, L.A.F.; COSTA, A. C.; SOARES, L. K.; BORGES, N. C.; FERREIRA, J. L.; CARDOSO, L. L. Orquiectomia em bovinos empregando abraçadeira de náilon na hemostasia preventiva: efeito da estação do ano, método de contenção e técnica cirúrgica. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.1, p.261-270, 2009.

SIQUEIRA, J. B.; GUIMARÃES, J. D.; PINHO, R. O. Relação entre perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas em bovinos de corte: uma revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 37, p. 3-13, 2013.

TURKSTAR, J. A.; van der MEER, F. J. U. M.; KNAAP, J.; ROTTIER, P. J. M.; TEERDS, K. J.; COLENBRANDER, B.; MELOEN, R. H. Effects of GnRH immunization in sexually mature pony stallions. **Animal Reproduction Science**, v. 86, p. 247-259, 2005.

TURKSTAR, J. A.; van der STAAY, F. J. STOCKHOFE-ZURWIEDEN, N.; WOELDERS, H.; MELOEN, R. H.; SHUURMAN, T. Pharmacological and toxicological assesment of a potential GnRH vaccine in Young-adult male pigs. **Vaccine**, v. 29, p. 3791-3801, 2011.