

# Uso da ultrassonografia Doppler no exame andrológico de touros - relato de 5 casos

Use of Doppler ultrasonography in the andrological examination of bulls - report of 5 cases

Vitor Souza de Freitas<sup>1</sup>; Piettra Bárchia Alves Rechuem<sup>1</sup>; Bernardo Paiva Sevidanes<sup>1\*</sup>; João Gabriel Mulin Christo Fernandes<sup>1</sup>; Amanda Alfeld Belegote<sup>2</sup>; Thiago Luiz Pereira Marques<sup>3</sup>; Leila Cardozo Ott<sup>3</sup>; Pedro Henrique Evangelista Guedes<sup>3</sup>

Como citar esse artigo. Freitas, VS; Rechuem, PBA; Sevidanes, BP; Fernandes, JGMC; Belegote, AA; Marques, TLP; Ott, LC; Guedes, PHE. Uso da ultrassonografia Doppler no exame andrológico de touros - relato de 5 casos. Rev Fluminense de Extensão Universitária. 2025;15(2):17-21.

## Resumo

A avaliação do potencial reprodutivo masculino em animais de fazenda utiliza métodos tradicionais como circunferência escrotal, análise de sêmen e exames endócrinos. A ultrassonografia Doppler tem sido amplamente empregada para analisar o fluxo sanguíneo testicular, principalmente em fêmeas, sendo pouco explorada em machos. Este estudo relata o uso da ultrassonografia Doppler para aferição dos índices de resistência e pulsatilidade em cinco touros Nelore clinicamente saudáveis, visando correlacionar os resultados com a qualidade seminal. Os exames foram realizados no Centro de Desenvolvimento de Genética Bovina da Universidade de Vassouras, utilizando probe linear em artéria suprategesticular. Sêmen foi coletado por eletroejaculação e analisado quanto à motilidade, vigor, concentração e morfologia. Os resultados mostraram que animais com menores índices de RI e PI, como o Animal 1, apresentaram melhor qualidade seminal, com maior motilidade e morfologia espermática. Em contrapartida, animais com valores elevados, como o Animal 5, exibiram motilidade significativamente reduzida. A discussão destaca que baixos índices hemodinâmicos favorecem a perfusão testicular, promovendo melhores condições para a espermatogênese, enquanto elevações indicam aumento da resistência vascular e possível prejuízo reprodutivo. No entanto, ressalta-se que a avaliação foi feita apenas uma vez e na artéria suprategesticular, podendo limitar a precisão dos achados. Conclui-se que avaliações seriadas e padronizadas são essenciais para um diagnóstico reprodutivo mais seguro e para decisões eficazes no manejo dos reprodutores.

**Palavras-chave:** Ultrassonografia Doppler; Índice de resistência; Índice de pulsatilidade; Fluxo sanguíneo testicular; Sêmen bovino; Touro Nelore.

## Abstract

The assessment of male reproductive potential in farm animals traditionally uses methods such as scrotal circumference measurement, semen analysis, and endocrine tests. Doppler ultrasonography has been widely employed to analyze testicular blood flow, especially in females, but is still little explored in males. This study reports the use of Doppler ultrasonography to measure resistance and pulsatility indices in five clinically healthy Nelore bulls, aiming to correlate the results with semen quality. The exams were conducted at the Bovine Genetics Development Center of the University of Vassouras, using a linear probe on the suprategesticular artery. Semen was collected by electroejaculation and analyzed for motility, vigor, concentration, and morphology. The results showed that animals with lower RI and PI values, such as Animal 1, had better semen quality, with higher motility and sperm morphology. Conversely, animals with higher values, such as Animal 5, exhibited significantly reduced motility. The discussion highlights that low hemodynamic indices favor testicular perfusion, promoting better conditions for spermatogenesis, whereas increases indicate higher vascular resistance and possible reproductive impairment. However, it is emphasized that the evaluation was performed only once and in the suprategesticular artery, which may limit the accuracy of the findings. It is concluded that serial and standardized assessments are essential for safer reproductive diagnosis and for making effective decisions in the management of breeding animals.

**Keywords:** Doppler ultrasonography; resistance index; pulsatility index; testicular blood flow; bovine semen; Nelore bull.

## Introdução

A importância da avaliação do potencial reprodutivo masculino tem motivado a utilização de diversos métodos para avaliar a fertilidade dos machos em animais de fazenda. Entre os métodos tradicionais estão a medição da circunferência escrotal, a avaliação da qualidade do sêmen e os ensaios endócrinos, comumente

Afiliação dos autores:

<sup>1</sup>Curso de graduação em medicina veterinária - Universidade de Vassouras - Vassouras, RJ - Brasil

<sup>2</sup>Médico Veterinário da Fundação Educacional Severino Sombras, Vassouras, RJ - Brasil

<sup>3</sup>Docente do curso de graduação em medicina veterinária - Universidade de Vassouras - Vassouras, RJ - Brasil

E-mail de correspondência: bernardopaivasevidanes@gmail.com

Recebido em: 02/09/2025. Aceito em: 27/11/2025.

empregados para determinar disfunções testiculares em várias espécies animais<sup>1,2</sup>. A tecnologia de ultrassonografia vem sendo empregada de diversas formas para avaliar a função testicular padrão ou para identificar uma ampla gama de condições patológicas<sup>3</sup>. Na reprodução o uso da ultrassonografia doppler em fêmeas é bem elucidado, porém, em machos o seu uso ainda não foi bem explorado<sup>4,5</sup>. Na medicina veterinária, os primeiros estudos com ultrassonografia Doppler espectral (DS) na artéria testicular foram realizados em garanhões, com o objetivo de analisar o fluxo sanguíneo testicular e estabelecer valores de referência<sup>6</sup>. Os índices doppler de resistência (RI) e pulsatilidade (PI) do vaso apresentam uma correlação negativa com o fluxo sanguíneo do tecido localizado<sup>7</sup>. Elevações nos valores de RI e PI indicam um aumento na resistência vascular ao fluxo sanguíneo, o que resulta em uma redução da perfusão tecidual, e o oposto também é verdadeiro<sup>8,9</sup>. Como consequência, há uma menor oferta de oxigênio e nutrientes aos órgãos envolvidos<sup>10,11</sup>. A artéria testicular é responsável pela vascularização do parênquima testicular, fornecendo baixa pressão capilar e baixa concentração de oxigênio, reduzindo assim a atividade de espécies reativas de oxigênio. Distúrbios vasculares podem causar hipertermia testicular, resultando em hipóxia e estresse oxidativo no tecido<sup>12</sup>. Já Samir mostrou que a administração de melatonina reduziu significativamente os índices de PI e RI na artéria testicular de bodes Shiba, reduzindo a hipóxia do órgão e consequentemente reduzindo o estresse oxidativo. Assim, promoveu melhorias na motilidade, morfologia e integridade do acrossoma espermático<sup>13</sup>. Em cães, observou-se uma relação negativa entre os índices de resistência (RI) e pulsatilidade (PI) com a motilidade progressiva e a integridade da membrana espermática, mostrando mais uma vez que quanto menor os índices doppler melhor será a perfusão e menor hipóxia e estresse oxidativo<sup>14</sup>. Este estudo buscou relatar o uso da ultrassonografia Doppler na avaliação do fluxo sanguíneo dos testículos através dos PI e RI, no exame andrológico de cinco touros.

## Relato de caso

Este estudo foi conduzido no Centro de Desenvolvimento de Genética Bovina da Universidade de Vassouras (CDGBUV), localizado em Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil. Foram utilizados cinco touros da raça Nelore, clinicamente saudáveis e sem alterações aparentes no trato reprodutivo. Os animais foram criados em pasto de *Brachiaria brizantha*, com suplementação mineral fornecida em cocho e livre acesso à água. Contidos em tronco para realização da avaliação ultrassonográfica testicular. O equipamento utilizado foi um Sonoscape S2V com transdutor linear de 5 a 16 MHz (L741V), ajustado para uma frequência de 7,5 MHz. A *probe* foi posicionada distalmente ao cordão espermático e próxima ao parênquima testicular. Após a identificação da artéria suprategicular, o sistema Doppler foi ativado e o modo de onda de pulso (PW) foi utilizado e registrado três ciclos cardíacos. As medições foram realizadas na porção mais larga do vaso arterial próximo ao plexo pampiniforme. Os índices de PI e resistência RI foram coletados e analisados. Todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo operador, garantindo uniformidade nos procedimentos. A coleta seminal foi realizada com os touros contidos em tronco, utilizando eletroejaculador Neovet®. Antes do procedimento, os pelos da região prepucial foram aparados, e a área foi higienizada com água e sabão, sendo posteriormente seca. Um tubo Falcon foi posicionado para a coleta. O reto do animal foi higienizado antes da introdução do eletroejaculador via retal para estimular a ejaculação. O sêmen coletado foi imediatamente encaminhado ao laboratório andrológico para análise. Ao chegar ao laboratório, o sêmen foi mantido em banho-maria a 33°C para evitar choque térmico. Foram realizadas análises macroscópicas de volume, cor e odor, seguidas de análises microscópicas. Para a avaliação da motilidade e vigor espermático, o sêmen foi diluído em Optidux® e mantido em banho-maria a 33°C. A amostra foi analisada em microscópio Nikon®, com lente objetiva de 10x e contraste de fase. Para determinar a concentração espermática, 0,9 mL de formol citrato foi misturado com 0,1 mL de sêmen fresco e contagem realizada na câmara de Neubauer sob objetiva de 40x. A morfologia espermática foi avaliada com coloração específica e objetiva de 100x com óleo de imersão. Os dados obtidos estão consolidados na (Tabela 1), que apresenta os valores de PI e RI dos testículos esquerdo (TE) e direito (TD), bem como os principais parâmetros espermáticos: a motilidade espermática corresponde à proporção de espermatozoides móveis em relação aos imóveis, sendo expressa em percentual, variando de 0% a 100%. Este parâmetro é essencial para estimar o potencial de fertilização, uma vez que a movimentação

**Tabela 1.** Avaliações dos índices doppler e qualidade seminal dos animais.

	PI (TE)	RI (TE)	PI (TD)	RI (TD)	MOT (%)	VIGOR	CONC	MORF (%)
<b>Animal 1</b>	0,43	0,30	0,95	0,65	80%	3	455X10 <sup>6</sup>	87%
<b>Animal 2</b>	1,11	0,75	1,21	0,80	70%	3	375X10 <sup>6</sup>	88%
<b>Animal 3</b>	2,45	0,90	1,04	0,95	80%	3	725X10 <sup>6</sup>	92%
<b>Animal 4</b>	1,31	1,00	0,98	0,81	70%	3	610X10 <sup>6</sup>	90%
<b>Animal 5</b>	1,48	1,00	1,19	0,94	30%	2	-	-

**PI** = índice de pulsatilidade

**RI** = índice de resistência

**TE** = testículo esquerdo

**TD** = testículo direito

**MOT** = motilidade

**CONC** = concentração

**MORF** = morfologia

progressiva é necessária para o deslocamento até o oócito. O vigor espermático refere-se à intensidade e qualidade do movimento dos espermatozoides, avaliado subjetivamente em uma escala de 0 a 5, onde valores mais elevados indicam maior capacidade de propulsão e, potencialmente, maior fertilidade. A concentração espermática é definida como a quantidade de espermatozoides presentes por mililitro de ejaculado, sendo um dos indicadores fundamentais da densidade celular do sêmen. Por fim, a morfologia espermática expressa a porcentagem de espermatozoides com conformação estrutural normal. Este parâmetro é geralmente descrito em valores percentuais, sendo que menores porcentagens indicam maior frequência de alterações morfológicas, o que pode comprometer a fertilidade. O animal 1 apresentou, no TE, PI de 0,43 e RI de 0,30. No TD, os valores foram PI: 0,95 e RI: 0,65. Nas avaliações espermáticas, foram observados os seguintes parâmetros: motilidade: 80%; vigor: 3; concentração: 455x10<sup>6</sup>/ml; morfologia espermática: 87%. O animal 2 teve no TE PI de 1,11 e RI de 0,75, enquanto no TD os índices foram PI: 1,21 e RI: 0,80. Os resultados espermáticos indicaram motilidade: 70%; vigor: 3; concentração: 375x10<sup>6</sup>/ml; morfologia espermática: 88%. Já o animal 3 apresentou, no TE, PI de 2,45 e RI de 0,90, e no TD, PI de 1,04 e RI de 0,95. Suas características espermáticas foram: motilidade: 80%; vigor: 3; concentração: 725x10<sup>6</sup>/ml; morfologia espermática: 92%. No caso do animal 4, os índices registrados foram PI: 1,31 e RI: 1,00 no TE, e PI: 0,98 e RI: 0,81 no TD. As avaliações do sêmen indicaram motilidade: 70%; vigor: 3; concentração: 610x10<sup>6</sup>/ml; morfologia espermática: 90%. Por fim, o animal 5 apresentou valores de PI: 1,48 e RI: 1,00 no testículo esquerdo, e PI: 1,19 e RI: 0,94 no direito. As análises espermáticas revelaram motilidade: 30%; vigor: 2, não apresentando parâmetros para congelamento (motilidade 70% e vigor 3). Com isso não foi realizada a concentração e morfologia espermática.

## Discussão

Na medicina veterinária, as primeiras tentativas de estudar a ultrassonografia de DS na artéria testicular foram feitas em garanhões. Foi investigado o uso potencial de DS para caracterizar o fluxo sanguíneo para o testículo de garanhões e estabelecer valores de referência<sup>6</sup>.

Animal 1, apresentou os menores índices de PI e RI, principalmente no testículo esquerdo (PI: 0,43; RI: 0,30), indicando melhor perfusão testicular, refletindo em uma boa qualidade seminal, com motilidade de 80%, vigor 3 e morfologia espermática de 87%. Isso está em concordância com alguns autores<sup>12</sup>, o melhor fluxo reflete em uma melhor nutrição e oxigenação, oferecendo melhores condições para espermatogênese.

Os achados do animal 2 reforçam a associação entre índices hemodinâmicos elevados e possível início de comprometimento testicular, conforme observado em um estudo<sup>2</sup> que demonstrou valores mais altos de PI e RI em ganhões subférteis. O animal 2 apresentou PI > 1,0 e RI ≥ 0,75, com motilidade espermática reduzida (70%), sugerindo aumento da resistência vascular e possível impacto negativo na espermatogênese. No entanto, enquanto o estudo citado avaliou diferentes segmentos arteriais (suprtesticular, capsular e intratesticular), identificando a artéria capsular como a mais confiável<sup>2</sup>, o presente estudo avaliou o animal 2 apenas uma vez e exclusivamente na artéria suprtesticular, o que pode ter influenciado nos valores observados. Essa limitação destaca a importância de avaliar o fluxo sanguíneo em artérias mais representativas e realizar exames seriados, para obter diagnósticos mais precisos e detectar precocemente possíveis disfunções reprodutivas.

O caso do animal 3 mostra uma possível dissociação entre altos índices hemodinâmicos (PI de 2,45 no testículo esquerdo) e boa qualidade espermática, possivelmente compensada pelo testículo direito (PI de 1,04) ou por variabilidade individual. De acordo com outro estudo<sup>13</sup>, em que se avaliou a artéria testicular após administração de melatonina, mostrou-se que a redução de PI e RI melhora significativamente a qualidade do sêmen. Diferente desse estudo, o animal 3 foi avaliado apenas uma vez e na artéria suprtesticular, o que também pode ter influenciado nos valores observados. Isso reforça a necessidade de avaliações seriadas e padronizadas da artéria, mais diretamente ligada à função reprodutiva, para um diagnóstico mais preciso da saúde espermatogênica. Assim, embora o animal 3 ainda apresente bons parâmetros reprodutivos, o elevado PI em um dos testículos pode representar um fator de risco, sugerindo que a monitorização contínua da hemodinâmica testicular é fundamental para a detecção precoce de possíveis comprometimentos da espermatogênese.

Os achados do animal 4 reforçam a relação entre os índices hemodinâmicos testiculares (PI e RI) e a qualidade do sêmen, conforme descrito por Zelli<sup>14</sup>, que identificaram correlação negativa entre esses índices e a motilidade e integridade da membrana espermática em cães. Enquanto o estudo citado avaliou os animais em três momentos distintos e utilizou a artéria testicular, o animal 4 foi analisado apenas uma vez e na artéria suprtesticular, o que novamente pode ter influenciado nos valores obtidos, já que essas artérias possuem características de fluxo diferentes. Apesar dos valores elevados de RI (1,00) e PI, os parâmetros espermáticos do animal 4 ainda estavam dentro dos limites aceitáveis, porém no limiar para congelamento, sugerindo possível início de disfunção testicular. Esses dados destacam a importância do acompanhamento seriado e da padronização na escolha da artéria avaliada para diagnósticos mais precisos e decisões eficazes no manejo reprodutivo.

O caso do animal 5 sustenta a hipótese de que o aumento da resistência vascular testicular está relacionado à piora da qualidade espermática, evidenciado por altos valores de PI e RI e motilidade seminal reduzida (30%). No entanto, diferentemente do experimento comparado com o animal 4, que avaliou os animais em três momentos distintos usando a artéria testicular<sup>14</sup>, o animal 5 foi examinado apenas uma vez e na artéria suprtesticular, o que pode ter influenciado nos resultados e limita a comparação direta entre os estudos.

Os resultados indicam que menores índices de PI e RI estão associados à melhor qualidade espermática em touros, sugerindo maior perfusão testicular. Animais com valores elevados de PI e RI, como o animal 5, apresentaram sêmen de baixa qualidade. A análise de um único tempo e artéria limita as conclusões, reforçando a importância de avaliações seriadas e padronizadas.

## Considerações finais

Diante disso, torna-se fundamental realizar avaliações ultrassonográficas seriadas ao longo do tempo e, preferencialmente, em artérias padronizadas e mais representativas da perfusão testicular, para confirmar se a redução nos índices hemodinâmicos resulta em melhora na qualidade seminal. Esse tipo de acompanhamento possibilitaria uma avaliação mais precisa da função testicular e embasaria melhor as decisões relacionadas ao manejo reprodutivo do animal.

## Comitê de Ética

A pesquisa foi realizada de acordo com as normas da Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório (CONCEA) e foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética Institucional para o Uso de Animais (CEUA) da Universidade de Vassouras, sob o número 013/2024.

## Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse de nenhuma natureza.

## Referências

1. Douglas RH, Umphenour N. Endocrine Abnormalities and Hormonal Therapy. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 1992 Apr;8(1):237–49.
2. Ortiz-Rodriguez JM, Anel-Lopez L, Martín-Muñoz P, Álvarez M, Gaitskell-Phillips G, Anel L, et al. Pulse Doppler ultrasound as a tool for the diagnosis of chronic testicular dysfunction in stallions. *PLoS One*. 2017 May 30;12(5):e0175878.
3. Abdelnaby EA, Emam IA. Testicular vascularization at two locations in relation to hormonal levels, and pixel echotexture in bulls at different ages. *Asian Pacific Journal of Reproduction*. 2022 Jul 1;11(4):193–200.
4. Medan MS, Abd El-Aty AM. Advances in ultrasonography and its applications in domestic ruminants and other farm animals reproduction. *J Adv Res*. 2010 Apr;1(2):123–8.
5. Samir H, El Sayed MAI, Nagaoka K, Sasaki K, Abo El-Maaty AM, Karen A, et al. Passive immunization against inhibin increases testicular blood flow in male goats. *Theriogenology*. 2020 Apr;147:85–91.
6. Pozor MA, McDonnell SM. Color Doppler ultrasound evaluation of testicular blood flow in stallions. *Theriogenology*. 2004 Apr;61(5):799–810.
7. Ginther OJ. Ultrasonic imaging and animal reproduction: color-Doppler ultrasonography. In: *Cross plains*. WI Equiservices Publishing. 2007;
8. Dickey R. Doppler ultrasound investigation of uterine and ovarian blood flow in infertility and early pregnancy. *Hum Reprod Update*. 1997 Sep 1;3(5):467–503.
9. Bollwein H, Heppelmann M, Lüttgenau J. Ultrasonographic Doppler Use for Female Reproduction Management. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 2016 Mar;32(1):149–64.
10. Jaffe R. Color Doppler imaging in the evaluation of normal and abnormal early uteroplacental circulation and gestational outcomes. *Theriogenology*. 1995 Jan;43(1):121–7.
11. Varughese EE, Brar PS, Dhindsa SS. Uterine blood flow during various stages of pregnancy in dairy buffaloes using transrectal Doppler ultrasonography. *Anim Reprod Sci*. 2013 Jul;140(1–2):34–9.
12. Lemos H, Dorado J, Hidalgo M, Gaivão I, Martins-Bessa A. Assessment of Dog Testis Perfusion by Colour and Pulsed-Doppler Ultrasonography and Correlation With Sperm Oxidative DNA Damage. *Top Companion Anim Med*. 2020 Nov 1;41.
13. Samir H, Nyametease P, Elbadawy M, Nagaoka K, Sasaki K, Watanabe G. Administration of melatonin improves testicular blood flow, circulating hormones, and semen quality in Shiba goats. *Theriogenology*. 2020 Apr;146:111–9.
14. Zelli R, Troisi A, Elad Ngonput A, Cardinali L, Polisca A. Evaluation of testicular artery blood flow by Doppler ultrasonography as a predictor of spermatogenesis in the dog. *Res Vet Sci*. 2013 Oct;95(2):632–7.