

REVISTA  
**CIÊNCIA e SAÚDE ANIMAL**

Vol. 2, Nº 1, janeiro 2020

Métodos contraceptivos  
em cadelas no DF



ISSN 2675-0422

CENTRO UNIVERSITÁRIO  
 **ICESP**

### EDITORES

Msc Luiz Gustavo Florencio, Centro Universitário ICESP, Brasil

Dr Nilo Serpa, Centro Universitário ICESP, Brasil

Dr Stephan Alberto Machado de Oliveira, Centro Universitário ICESP, Brasil

Dra. Mariana Franco Bernardes, Centro Universitário ICESP, Brasil

Msc Cristiane Oliveira Redua, Centro Universitário ICESP, Brasil

### EDITORES DE SEÇÃO

Dr. Nilo Serpa, Centro Universitário ICESP, Brasil

Dr. Stephan Alberto Machado de Oliveira, Centro Universitário ICESP, Brasil

### FOCO E ESCOPO

CSA, Revista Ciência e Saúde Animal, é uma publicação semestral do Centro Universitário ICESP de Brasília, sem fins lucrativos, cujo objetivo é unir e integrar a diversidade intelectual, metodológica e substantiva das ciências agrárias e biológicas, estimulando diálogo constante e produtivo entre estudiosos teóricos e profissionais experimentalistas. São bem-vindas contribuições que promovam o intercâmbio de ideias entre educadores e pesquisadores, sendo aceitos artigos escritos em português, inglês, francês e espanhol. Professores são encorajados a orientar trabalhos de iniciação científica e de extensão, preparando-os para publicação em parceria com seus alunos. A revista oferece um meio para divulgação de estudos teóricos, análises e resultados experimentais relacionados (mas não restritos) as áreas agrárias e biológicas.

### PROCESSO DE AVALIAÇÃO PELOS PARES

Todo conteúdo publicado pela Revista Ciência e Saúde Animal passa por processo de revisão por especialistas (PEER REVIEW). Cada artigo submetido para apreciação é encaminhado aos editores, os quais fazem uma revisão inicial quanto aos padrões mínimos de exigência e ao atendimento de todas as normas requeridas para envio dos originais. A seguir, o artigo é encaminhado a dois revisores especialistas na referida área. O processo de análise dos manuscritos é feito pelo método duplo-cego. Após receber ambos os pareceres, o Conselho Editorial os avalia e decide pela aceitação do artigo sem modificações, pela recusa ou pela devolução aos autores com as sugestões de modificações. Conforme a necessidade, um determinado artigo pode retornar várias vezes aos autores para esclarecimentos e, a qualquer momento, pode ter sua recusa determinada, mas cada versão é sempre analisada pelo Conselho Editorial, que detém o poder da decisão final.

### PERIODICIDADE

O Formato de publicação da CSA é Semestral, podendo haver publicação de suplementos.

Política de Acesso Livre

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento.

## DIRETRIZES PARA AUTORES

### Instruções para envio de material para publicação

Os manuscritos devem ser editados no [Template](#) e enviados *online* por meio do sistema de submissão de manuscrito da própria revista.

### Diretrizes para a Preparação do Original

1. Os certificados dos comitês de ética devem ser anexados separadamente em Documentos Suplementares.
2. Declaração de conflito de interesse (escrever “nada a declarar” ou a revelação clara de quaisquer interesses econômicos ou de outra natureza que poderiam causar constrangimento se conhecidos depois da publicação do artigo);
3. Transferência de direitos autorais deve seguir o modelo da declaração abaixo e em seguida conter as seguintes informações: nome completo, endereço eletrônico, filiação (instituição de vínculo), ORCID, uma breve descrição da participação e assinatura de cada um dos autores.

### Declaração de Direito Autoral

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

- a) Autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.
- b) Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.
- c) Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado (Veja O Efeito do Acesso Livre).

### Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

### Manuscrito

Todos os artigos submetidos à revista CSA serão previamente analisados por detectores eletrônicos de plágio. Os artigos reprovados serão minuciosamente analisados pela equipe editorial e, quando for o caso, informações adicionais serão requisitadas aos autores. Caso o plágio seja confirmado o artigo será sumariamente rejeitado.

O artigo poderá ser redigido tanto em inglês quanto em português. Em caso de aprovação para publicação os próprios autores serão, obrigatoriamente, responsáveis pela tradução e revisão linguística que deverá ser feita por empresa certificada e apresentação de comprovante.

Sugere-se que o artigo contenha um número máximo de 15 páginas.

Quando o experimento envolver animais deve ser apresentado o número do protocolo de aprovação da pesquisa pela Comissão de Ética em Uso Animal (CEUA) e/ou Comitê

de Ética em Pesquisa com seres humanos (CEP) quando envolver humanos no corpo do texto. O certificado de aprovação, obrigatório, quando for o caso, deverá ser anexado no ato da submissão do artigo no passo 4 em Transferência de Documentos Suplementares.

Os autores estão cientes que em caso de aprovação para publicação os próprios serão responsáveis pela tradução e revisão linguística. Os trabalhos que tiverem sua revisão realizada por empresa certificada com envio de comprovante terão prioridade de publicação.

Notas: No presente momento a revista não solicita nenhum pagamento financeiro pela submissão ou publicação do artigo.

#### **Condições para submissão**

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e não está sendo avaliada para publicação em outra revista? caso contrário deve-se justificar em "Comentários ao editor".
2. Os autores estão cientes de que são os responsáveis diretos pelo conteúdo do seu artigo?
3. O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF. Submissões com texto em PDF serão sumariamente arquivadas.
4. O texto do manuscrito está formatado de acordo com o template?
5. Contém certificação de aprovação pela Comissão de Ética em Uso de Animais (CEUA) para o caso de pesquisa com animais e pelo Comitê de Ética em Pesquisas com seres humanos (CEP) para as pesquisas que tenham aplicação de questionários a pessoas, bem como, a inserção do número dos protocolos respectivos no corpo do texto.
6. Os autores estão cientes que em caso de aprovação para publicação os próprios autores serão responsáveis pela tradução e revisão linguística. Os trabalhos que tiverem sua revisão realizada por empresa certificada com envio de comprovante terão prioridade de publicação.

#### **Declaração de Direito Autoral**

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

- a) Autores mantém os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.
- b) Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.
- c) Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado (Veja [O Efeito do Acesso Livre](#)).

### **Política de Privacidade**

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

### **Avaliadores:**

- Dr Alex Alves dos Santos - Centro de Aquicultura e Pesca - CEDAP/EPAGRI  
Dr Anderson Farias - UNIÃO PIONEIRA DE INTEGRAÇÃO SOCIAL - UPIS  
Dr Geraldo de Brito Freire Junior – Centro Universitário ICESP  
Dr Hugo Peron – Instituto Federal Goiano  
Dr Marcelo da Silva Marinho – Centro Universitário ICESP  
Dr Marcelo Rocha Carneiro - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - campus Botucatu  
Dr Marcelo Silveira de Alcântara - Centro Universitário ICESP  
Dr Marcelo Tavares de Castro - Centro Universitário ICESP  
Dr Marcelo Weiss - Curso de Medicina Veterinária no Complexo de Ensino Superior Meridional (IMED - Campus Passo Fundo)  
Dr Mariana Franco Bernardes - Centro Universitário ICESP  
Dr Marlon Vinícius Brisola - Universidade de Brasília - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária  
Dr Pedro Henrique Miranda Burgel - Univesidade de Brasília - UnB  
Dr Rogerio Rodrigues Santos - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Botucatu)  
Dr Stephan Alberto Machado de Oliveira - Centro Universitário ICESP  
Dr Thiago Dias Trombeta - Universidade Federal do Oeste do Pará  
Dr Thiago Vinícius Pereira Leite - Centro Universitário ICESP  
Dra Carolina Silva Ramos - Centro Universitário ICESP  
Dra Maria Fernanda Nince Ferreira – Universidade de Brasília  
Dra Mirna Ribeiro Porto - Centro Universitário ICESP  
Dra Stefania Oliveira Souza - Centro Universitário ICESP  
Dra Viviane Castelo Branco Reis – Universidade de Brasília - UnB  
Msc Cristiane Oliveira Redua - Centro Universitário ICESP  
Msc Giovana Barbosa Morais - Universidade Federal do Acre  
Msc Luana Rodrigues Borboleta - Universidade Federal de Goiás  
Msc Luiz Gustavo Florencio - Centro Universitário ICESP  
Msc Matheus Vilardo Lóes Moreira - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)  
Msc Rayane Balsamo - Centro Universitário ICESP

### **ENDEREÇO POSTAL**

Centro Universitário ICESP  
QS 05 Rua 300 Lote 01, CEP 71.961-540  
Águas Claras, DF

### **CONTATO PRINCIPAL**

Luiz Gustavo Florencio  
QS 05 Rua 300 Lote 01, CEP 71.961-540  
Águas Claras, DF  
Telefone:(61)98472-3917  
E-mail: [cienciaesaudeanimal@icesp.edu.br](mailto:cienciaesaudeanimal@icesp.edu.br)

**CONTATO PARA SUPORTE TÉCNICO**

Stephan Alberto Machado de Oliveira  
Telefone: (61) 99693-9654  
E-mail: [cienciaesaudeanimal@icesp.edu.br](mailto:cienciaesaudeanimal@icesp.edu.br)

SUMÁRIO

EDITORIAL	08
ARTIGOS ORIGINAIS	
<b>Uso e consequências dos principais métodos contraceptivos em cadelas na região do Distrito Federal</b>	
<i>Larissa Cristely Valentim Bueno e Cristiane Regina de Oliveira Rédua</i>	09-21
<b>Benefícios da adição da Virginiamicina ao desenvolvimento de peixes de cultivo e ao meio ambiente: uma revisão</b>	
<i>Jerônimo Vieira Dantas Filho et al.</i>	22-37
<b>Prolapso vaginal em três vacas - Relato de caso</b>	
<i>Vitor Dalmazo Melotti e Ricardo Augusto Oliveira Mattos</i>	38-47



## EDITORIAL

Um sonho sendo concretizado!

Atualmente a discussão sobre temas relacionados ou que envolvam animais está em evidência, e, promover a produção de material técnico e científico sobre os mais amplos pontos de vista, principalmente sobre assuntos polêmicos, se tornou uma necessidade. O segundo volume da Revista Ciência e Saúde Animal concretiza e viabiliza mais um ambiente favorável para fomentar e disseminar gratuitamente material didático e científico sobre o tema.

Esse desafio foi iniciado de forma grandiosa com a colaboração de mais de vinte doutores, que aceitaram prontamente o convite de fazer parte do nosso corpo editorial, a grande maioria sendo de docentes de várias instituições e de várias regiões do Brasil dispostos a contribuir de maneira positiva na revisão e envio de trabalhos científicos.

Com esta iniciativa, pretendemos contribuir com a discussão das questões que acelerem e promovem o progresso da ciência; que fomentem a experiência institucional de ensino, pesquisa e a produção conjunta ou orientada; praticar o ensino qualificado, moderno e competitivo; contribuir para melhoria do bem-estar animal e social; fortalecer princípios e valores éticos e humanísticos e incentivar a solidariedade, a responsabilidade e a autonomia.

Contamos com o apoio e a união dos envolvidos na construção desse espaço incentivando a produção e a disseminação das nossas produções científicas.

Tenham todos uma boa leitura!

Luiz Gustavo Florencio

Diretor Editorial

**USO E CONSEQUÊNCIAS DOS PRINCIPAIS MÉTODOS CONTRACEPTIVOS EM CADELAS NA REGIÃO DO DISTRITO FEDERAL**  
USE AND CONSEQUENCE OF MAJOR CONTRACEPTIVE METHODS IN FEMALE DOGS IN THE REGION OF THE FEDERAL DISTRICT

*Larissa Cristely Valentim Bueno, Discente Centro Universitário ICESP, Águas Claras, Brasília, Brasil*  
*Cristiane Regina de Oliveira Rédua\*, Centro Universitário ICESP, Águas Claras, Brasília, Brasil*

\*Autor correspondente: [cristianeredua@yahoo.com.br](mailto:cristianeredua@yahoo.com.br)

Submetido em: 14/11/2019

Aceito em: 19/11/2019

**Resumo**

Os cães estão presentes nos lares brasileiros há muito tempo, são animais que possuem uma característica reprodutiva diferente de algumas espécies, podendo gerar uma grande quantidade de filhotes por gestação, e levar a uma superpopulação de cães. As alternativas mais encontradas para o controle populacional são: o método contraceptivo cirúrgico e o método contraceptivo farmacológico. O objetivo deste trabalho consiste em analisar o conhecimento dos tutores de cadelas a respeito dos métodos contraceptivos e dos riscos ocasionados pelo uso de anticoncepcional. No período de dois meses foi enviado virtualmente através de redes sociais, um formulário contendo doze perguntas sucintas referente ao assunto deste trabalho. Optou-se por fazer o formulário em uma ferramenta online, para alcançar o maior número de pessoas, não havendo contato direto ou coleta de dados pessoais. O estudo demonstrou que 49% dos participantes não conheciam os perigos do método contraceptivo farmacológico, 6,7% já tinham feito o uso de anticoncepcional em seus animais, dentre eles 71,4% tinham idade igual ou superior a 8 anos, e apenas 14,3% não apresentou alteração após o uso. Observou-se também que 42,5% dos proprietários optam por castrar o animal antes de completar os 2 anos de idade, e 45% justificou a castração como uma forma preventiva para doença. Foi concluído que muitos tutores não conhecem as consequências do uso de anticoncepcionais, e também que tutores de animais idosos tendem a utilizar mais anticoncepcionais em seus animais, o que não é aconselhável, visto que os animais idosos são mais propensos às patologias.

**Palavras-chave:** cadelas; anticoncepcional; castração.

**Abstract**

Dogs have been present in Brazilian homes for a very long time. They are animals that have a different reproductive characteristic of some species: they can generate a large number of pups per gestation and lead to a super-population of dogs. The most common alternatives for population control are: the surgical contraceptive method and the pharmacological contraceptive method. The objective of this study is to analyze the knowledge of the tutors of female dogs regarding contraceptive methods and the risks caused by the use of pharmacological contraceptives. In the period of two months, a form containing twelve succinct questions concerning the subject of this work was sent virtually through social network. It was decided to make the form in an online tool to reach the largest number of people, there being no direct contact or collection of personal data. The study showed that 49% of the participants did not know the dangers of the pharmacological contraceptive method, 6.7% had already used these contraceptives in their animals. Among these dogs, 71.4% were 8 years or older and only 14, 3% showed no change after use. It was also observed that 42,5% of owners opted to castrate the animal before the age of 2 years, and 45% of the justifications for the castration was for seeing it as a preventive form for diseases. It was concluded that many tutors do not know the consequences of pharmacological contraceptive use, and also that guardians of older animals tend to use more contraceptives in their animals, which is not advisable since older animals are more prone to pathologies.

**Keywords:** female dogs; contraceptive; castration.

## Introdução

Há cerca de 12.000 anos os animais se tornaram presentes na vida do homem, sendo domesticados e usados para o fornecimento de alimentos, agasalhos, trabalho, proteção e companhia. Sabe-se também que a domesticação do cão é datada de mais de 10.000 anos e tem grande importância para o avanço no desenvolvimento da sociedade<sup>1</sup>.

O cão possui mais tempo de convivência com o homem do que qualquer outro animal doméstico e nos dias de hoje vêm encontrando aos poucos um lugar dentro dos núcleos familiares<sup>1,2</sup>. O IBGE indica que a soma de crianças é menor do que a de cachorros nos lares brasileiros<sup>3</sup>. Entretanto cães são comprados ou adotados por impulso e carência, e com o tempo alguns animais de estimação são abandonados por demonstrarem comportamento inadequado ou gestação indesejada<sup>4</sup>.

As cadelas atingem a maturidade sexual muito cedo, a partir dos 6 meses de idade, são animais multíparos, podendo gerar vários descendentes por ninhada, e também possuem uma gestação rápida comparada às demais espécies, por volta de 60 dias<sup>5</sup>. Tal característica reprodutiva, somada a irresponsabilidade dos tutores, contribuem para a que a população canina aumente cada vez mais<sup>6</sup>.

A principal medida para diminuir a superpopulação de cães, têm sido a esterilização cirúrgica. No entanto, muitos tutores possuem receio, dado pela falta de informação o consideram um procedimento doloroso e invasivo<sup>7</sup>. Aproximadamente 42% dos tutores de cães no Brasil optam por não castrar seus animais<sup>8</sup>.

A partir desta problematização, o Instituto Brasília Ambiental (IBRAM), a Secretaria do Meio Ambiente do Distrito Federal (SEMARH) e a Universidade de Brasília (UnB), implantaram um serviço gratuito de castração para animais domésticos do DF, porém, a alta demanda gera uma demora para a realização da esterilização<sup>9</sup>.

Frente a esse contratempo muitos tutores acabam optando por outros métodos para evitar a procriação de seus animais. Um deles são os anticoncepcionais (ANTC), pois são baratos, de fácil acesso, e aparentam ser um método mais seguro. Os anticoncepcionais ficaram famosos no final da década de 80 e início da década de 90. Esses ANTC contém uma grande quantidade de hormônios que promovem a inibição do ciclo estral e ovariano<sup>7</sup>. Contudo, o uso frequente ou inadequado de ANTC pode ocasionar diversas consequências negativas para o animal<sup>10</sup>.

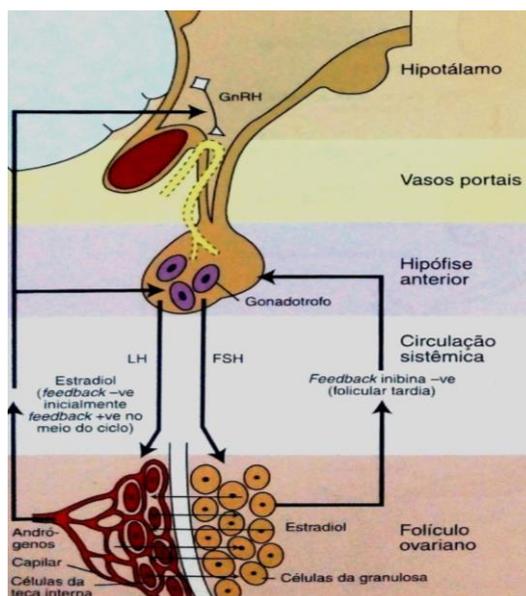
Visto isso, esse trabalho tem como objetivo analisar o conhecimento da população

do DF (Distrito Federal) a respeito dos métodos contraceptivos farmacológicos e cirúrgico em cadelas, e dos riscos ocasionados pelo uso de ANTC.

## Fisiologia da Reprodução

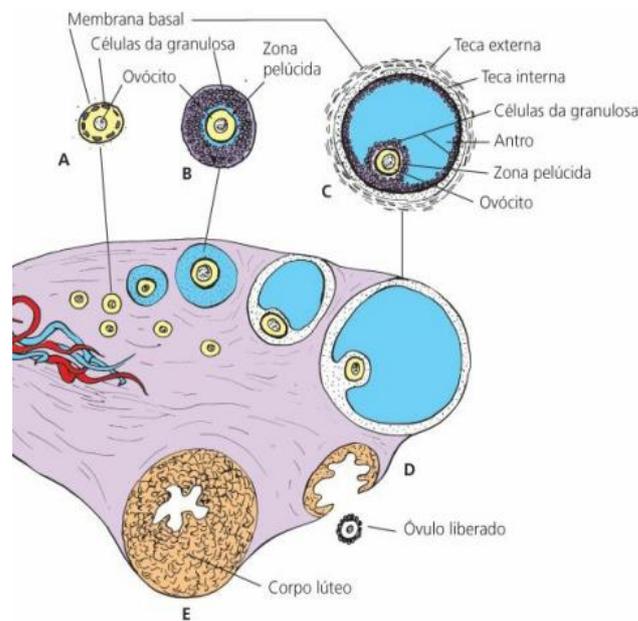
Segundo Reece<sup>11</sup> a fisiologia reprodutiva feminina envolve o efeito integrado dos hormônios sobre o ovário, útero e glândula mamária, de modo que ocorra fertilidade para a produção de neonatos viáveis e consequente lactação.

O hipotálamo é o dirigente na produção de hormônios para o início da vida reprodutiva da fêmea. No hipotálamo acontece a secreção do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH). Após a secreção, o GnRH estimula a hipófise anterior a secretar hormônio foliculoestimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH). Estes hormônios influenciam na função ovariana, trabalhando em conjunto para que ocorra o desenvolvimento folicular e a ovulação (imagem 1)<sup>11</sup>.



**Imagem 1** - Eixo hipotálamo hipófise ovário. Fonte: Klein<sup>12</sup>.

Os ovários são responsáveis pelo crescimento dos oócitos e produção de hormônios. Estes são divididos anatomicamente por uma camada superficial do epitélio sustentada pela túnica albugínea, logo abaixo está o córtex e mais centralmente a medula. No córtex existem uma grande quantidade de folículos em diversas fases de desenvolvimento. As fases foliculares estão incluídas nos ciclos ovarianos e são divididas em: folículos primordiais, folículos em crescimento e folículos de Graaf<sup>13</sup>. Como pode ser visto na Imagem 2.



**Imagem 2** - Ciclo Ovariano - Corte sagital de um ovário. A. Folículo primordial. B. Folículo em crescimento. C. Folículo de Graaf. D. Ovulação. E. Corpo lúteo. Fonte: Reece<sup>11</sup>.

Na fase dos folículos primordiais, existe um oócito primário envolvido por apenas uma camada de células da granulosa. As células da granulosa são originadas do epitélio superficial<sup>13</sup>.

A fase dos folículos em crescimento, acontece o desenvolvimento de duas ou mais camadas de células da granulosa<sup>13</sup>, estas células secretam outra camada, a zona pelúcida, ela servirá como comunicante entre as células da granulosa e o oócito<sup>12</sup>.

O folículo de Graaf é a fase onde surge a última camada folicular, composta por duas camadas de células da teca e um antro (cavidade preenchida por líquido folicular)<sup>13</sup>.

Para continuar o crescimento folicular, as células da granulosa desenvolvem receptores de FSH e as células da teca desenvolvem receptores de LH. Sob a influência do LH, as células da teca produzem andrógenos, e juntamente com as células da granulosa, transformam o andrógeno em estrógeno (E2). O E2 é o responsável por estimular o crescimento folicular e consequente expansão da granulosa. Ao final do desenvolvimento folicular ocorre um pico de LH que passa a promover um último aceleração para que ocorra a ovulação<sup>12</sup>.

Após a ovulação as células da granulosa e as células da teca juntamente com vasos sanguíneos, formam uma estrutura chamada corpo lúteo (CL)<sup>13</sup>.

O CL é responsável pela secreção de progesterona (P4)<sup>12</sup>. A P4 tem efeito de

feedback negativo sob o hipotálamo, causando uma diminuição na liberação de FSH e LH<sup>13</sup>.

Na ausência de gestação o útero libera prostaglandina F2alfa (PGF2alfa), na qual é uma substância luteolítica natural<sup>12</sup>. O CL sofre lise e simultaneamente a redução de P4 gera o aumento da secreção de FSH e LH, dando início a um novo ciclo estral. Contudo em cadelas o útero não é o responsável pela regressão do corpo lúteo, e a razão da regressão final não é conhecida<sup>13</sup>. O ciclo estral da fêmea é dividido em: proestro, estro, diestro e anestro.

No proestro acontece a fase folicular, alterações comportamentais são vistas na fêmea em relação ao macho, porém sem permitir a cópula. O estrógeno tem aumento contínuo nessa fase, sendo também observadas uma discreta presença de LH<sup>14</sup>. Em algumas espécies, incluindo os cães, quantidades pequenas de P4 são produzidas durante o pico de LH, tendo grande importância para que ocorra a receptividade sexual<sup>12</sup>. Clinicamente o proestro dura de 5 a 20 dias nas cadelas<sup>14</sup>.

Já o estro (cio) é marcado pela receptividade da fêmea para o coito. Sinais como secreção vaginal, vulva macia e flácida são observados quando a P4 aumenta e a concentração de estrógeno diminui. Nas cadelas o estro tem duração de 5 a 15 dias<sup>14</sup>.

O diestro é indicado pelo fim do cio, isso se dá por conta da grande concentração de P4<sup>14</sup>. O útero em resposta a esse aumento libera uma substância luteolítica, a PGF2alfa<sup>12</sup>. Cadelas gestantes e não gestantes apresentam período de diestro diferente, tendo duração de 56 a 58 dias e 60 a 80 dias respectivamente<sup>14</sup>.

No anestro ocorre o comportamento de inatividade sexual da fêmea. O útero entra em processo de involução. As cadelas possuem características distintas de outras espécies, pois possuem 80 a 240 dias de anestro, até que um novo ciclo estral se inicie<sup>14</sup>.

### **Método Contraceptivo Farmacológico**

Dois análogos sintéticos à P4 são utilizados na composição dos ANTC, o Acetato de Medroxiprogesterona (MD), e o Acetato de Megestrol (MG)<sup>10</sup>. São hormônios progestágenos exógenos que possuem longa ação, e dispõem de duas vias de administração, a parenteral e oral respectivamente<sup>15</sup>. Esses fármacos promovem a inibição dos hormônios gonadotróficos, previnem o crescimento folicular ovariano, a secreção de estrógeno, a ovulação e inibe o comportamento sexual. Suspendem de forma

reversível o ciclo estral das fêmeas, interrompendo o cio e a gestação, contudo a efetividade não é garantida<sup>14</sup>.

A utilização desses fármacos é contraindicada nas fases de proestro, estro e diestro, do mesmo modo em fêmeas pré-púberes, diabéticas e em casos de patologias do trato reprodutivo e/ou das glândulas mamárias<sup>10</sup>. Devendo ser realizada a aplicação exclusivamente em fêmeas adultas e em anestro<sup>16</sup>. Com isso o médico veterinário é de suma importância para identificar o período ideal para aplicação do fármaco. Tal confirmação é feita através da citologia vaginal<sup>10</sup>.

Neste contexto, o uso inadequado e/ou prolongado dos progestágenos exógenos podem resultar em: polidipsia, polifagia, letargia, risco maior de desenvolver *diabetes melito* e piometra, hiperplasia das glândulas mamárias<sup>10</sup>, além de acromegalia, supressão da glândula adrenal<sup>17</sup>, disfunções hepáticas, fechamento ósseo prematuro, êmese, sialorréia<sup>15</sup> e obesidade<sup>14</sup>.

Estudos comprovam que apenas uma administração de contraceptivos já pode favorecer o desenvolvimento de hiperplasia mamária<sup>15</sup>.

Caso o progestágeno exógeno seja aplicado durante a fase de gestação, pode ocasionar maceração feta, atraso no parto, distocia, retenção, e aborto, colocando a fêmea em uma situação de perigo e risco de vida<sup>14,15</sup>.

### **Método Contraceptivo Cirúrgico**

A OH (ovário histerectomia) é uma forma contraceptiva cirúrgica e traz benefícios como sendo um procedimento que é realizado apenas uma vez, e ocasiona a perda reprodutiva da fêmea<sup>15</sup>. Os programas de castração têm diminuído boa parte dos problemas de superpopulação, porém a idade do animal no momento em que o procedimento é feito podem influenciar no resultado final<sup>2</sup>.

Estudos confirmam que a OH realizada antes do primeiro estro diminui o perigo de desenvolvimento da neoplasia mamária para 0,5%, essa porcentagem aumenta para 8,0% em fêmeas castradas após o primeiro ciclo estral, e 26% após segundo ciclo<sup>18</sup>.

A OH possui desvantagens se feita de maneira inadequada, podendo gerar adversidades tal como: hemorragias, ligadura ou trauma acidental de ureteres, inflamação ou infecção da porção do corpo uterino remanescente (piometra de coto uterino) e a síndrome do ovário remanescente<sup>19</sup>. Outra complicação relatada acontece no pós-

cirúrgico, tutores imprudentes não supervisionam o animal, permitindo que aconteça a deiscência de pontos e provável infecção. Entretanto, a OH é o tratamento cirúrgico mais utilizado por médicos veterinários, pois visa, além da esterilização, o tratamento e prevenção de doenças relacionadas ao sistema reprodutor da fêmea<sup>5</sup>.

## **Materiais e Métodos**

No período de dois meses foram colhidas informações da população do DF a respeito do conhecimento sobre a castração e o uso dos anticoncepcionais. A presente pesquisa foi feita através de uma ferramenta virtual que forma formulários eletrônicos, estes formulários foram encaminhados para o público através de mídias sociais, sem a coleta de dados pessoais. As informações contidas no formulário eram diretas e claras, visto que a pesquisa teria que ser sucinta para ter maior alcance. Para direcionar melhor as respostas, foi utilizado o método de secções, onde a resposta de uma pergunta respondida influenciava na próxima pergunta gerada.

O público alvo foi pessoas que residem no DF e possuem cadelas, sendo essa a questão inicial do formulário. O método de secção finalizava a pesquisa para indivíduos que não se encaixavam em tal característica.

Para uma melhor análise a respeito da reprodução do animal, na segunda questão do formulário foi perguntada a idade e conseguinte se o animal já teve gestação.

Em sequência sem alteração no método de secção, foi perguntado a respeito do uso de anticoncepcionais, caso a resposta fosse negativa a pesquisa continuava para o item castração, a resposta sendo positiva o método de secções gerava outras perguntas, tendo questões como, o tipo de anticoncepcional, a via de administração e se apresentou alguma alteração.

Seguindo a pesquisa foi introduzido o questionamento sobre castração, conforme o mesmo método utilizado na pergunta sobre os anticoncepcionais, porém as perguntas foram: se o animal era castrado; a idade; e motivo da castração.

Na pergunta final foi questionado o conhecimento do público a respeito dos perigos do uso de anticoncepcionais. Ao finalizar o questionário o tutor recebeu uma cartilha informativa para conscientização sobre a melhor forma de esterilização.

A plataforma geradora de formulários também contava com a opção de ver as respostas individualmente, facilitando a visualização dos resultados. Foram no total 11

perguntas, incluindo as secções, sendo elas:

1 - Reside no Distrito Federal e possui cadela?

2 - Idade do animal?

3 - Animal já teve gestação?

4 - Animal já fez o uso de anticoncepcional?

4.1 - Qual anticoncepcional?

4.2 - Via de administração?

4.3 - Apresentou qual alteração após o uso?

5 - Animal é castrado?

5.1 - Foi castrado com qual idade?

5.2 - Qual foi o motivo da castração?

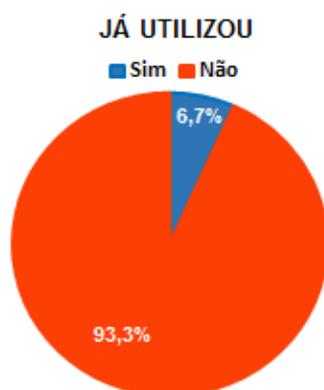
6 - Tem conhecimento dos perigos causado pelo uso inadequado de anticoncepcional em cadelas?

## Resultados e discussão

Com o intuito de ser uma pesquisa específica para moradores do DF e tutores de cadelas, a pesquisa apresentou 29,7% de tutores que não se encaixaram em tal característica e 70,3% de pessoas que se enquadraram, representando o público alvo. Os resultados a seguir são referentes apenas aos 70,3%.

Os perigos dos anticoncepcionais foram descritos como desconhecidos por 49% dos participantes, sendo essa mesma porcentagem alertada sobre os perigos após a pesquisa. Dias et al.<sup>15</sup> afirmam em seu estudo, que os proprietários se mostraram repulsos a ideia do uso de anticoncepcionais após serem informados sobre os perigos, e que a conscientização contribuiu para a preferência ao método de esterilização cirúrgica.

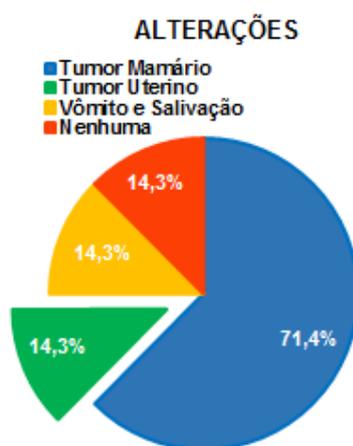
Mais de 90% dos participantes afirmaram não terem feito o uso dos anticoncepcionais em seus animais (gráfico 1).



**Gráfico 1** - Utilização dos anticoncepcionais.

Dentre os 6,7% representados como usuários de anticoncepcionais (gráfico 1), apenas 14,3% não manifestou alterações após o uso (gráfico 2). Dos que manifestaram alterações, 14,3% apresentou vômito e salivação após o uso de MG (gráfico 2), reação também evidenciado por Dias et al.<sup>15</sup> em seu estudo. Vale ressaltar que essa reação de vômito e salivação apresentada neste estudo e por Dias et al.<sup>15</sup> não constam na bula do fármaco<sup>20</sup>, a menção é propícia para alertar os proprietários e despreocupá-los caso ocorra.

Outra ocorrência relatada por aproximadamente 14% dos usuários proveio do desenvolvimento de tumor uterino (gráfico 2).



**Gráfico 2** - Alterações apresentadas após o uso de anticoncepcionais.

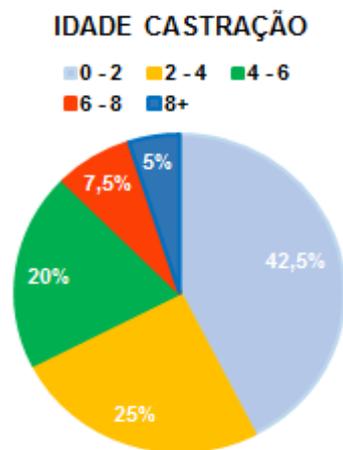
Silva et al.<sup>21</sup>, relatam que os tumores uterinos podem se originar na musculatura lisa e no endométrio, os dois tipos são hormônio dependente, e que a mais recorrente descrita é a originada na musculatura lisa, o leiomioma, no qual possui receptores para E2 e P4,

afirmando a participação desses esteroides no seu desenvolvimento. Em seu trabalho, Silva et al.<sup>21</sup>, cita ainda que por um tempo vários autores concordavam que a P4 impedia o crescimento do leiomioma, porém recentemente estudiosos comprovaram que ele estimula o crescimento neoplásico, principalmente na fase luteínica. Já o tumor endometrial tem sua origem através da exposição do endométrio a ação exacerbada do E2. A redução da quantidade de receptores para E2 podem ser feitas pela P4, pois ela protege as células endometriais da hiper estimulação estrogênica. Os usos de anticoncepcionais à base de E2 aumentam a probabilidade de tumor de endométrio, sendo de menor risco o anticoncepcional composto por E2 e P4.

Aproximadamente 71% dos usuários de ANTC relataram a presença de tumores mamários, dentro deste grupo 14,3% apresentaram também tumor uterino.

O aparecimento de tumor mamário está relacionado com a intensidade e o tempo da exposição do epitélio mamário à ação da prolactina e do estrógeno. A prolactina aumenta o número de receptores para E2, facilitando a ação do mesmo. Enquanto isso o E2 promove o crescimento celular, contribuindo para o aumento do fator de crescimento tumoral<sup>21</sup>. A origem das neoplasias mamárias é descrita por alguns autores, sucedendo de desordens endócrinas decorrentes de cistos foliculares e corpo lúteo persistente, além de outros fatores como pseudogestação e utilização de progestágenos exógenos<sup>15</sup>. A frequência dos tumores mamários é mais reportada em cadelas acima de 6 anos de idade, sendo rara a ocorrência em cadelas com menos de dois anos. Embora não exista preferência para raça, alguns estudos apontam que as raças Poodle, Dachshund, Pointer e Retrievers têm tendências maiores a desenvolver o tumor mamário<sup>21</sup>. Os animais que mais utilizaram os anticoncepcionais possuíam idade superior ou igual a 8 anos, representando um total de 71,4%. A idade avançada é um fator contribuinte para o desenvolvimento de enfermidades no sistema reprodutivo da fêmea, necessitando de mais cautela na administração desses progestágenos exógenos.

Segundo a pesquisa, a castração foi realizada em 38,5% das cadelas, sendo que 61,5% ainda não fizeram o procedimento. A idade da castração é um coeficiente fundamental para minimizar o desenvolvimento de futuras enfermidades. Aferiu-se que 42,5% dos animais foram submetidos a castração ainda cedo, entre 0 a 2 anos de idade (gráfico 3). Silva et al.<sup>21</sup> afirma que castrações feitas antes do primeiro ciclo estral diminui 99,95% o risco de desenvolvimento de neoplasias mamárias.



**Gráfico 3** - Idade em que o animal foi submetido a castração.

Entre os motivos de castração 37,5% dos tutores asseguraram ter feito o procedimento com intuito de prevenir futuras doenças, 32,5% para evitar gestação indesejada, e apenas 27,5% contaram que a castração foi realizada para remediar uma doença reprodutiva presente no animal (gráfico 4). Tal resultado demonstra a ciência dos tutores a respeito das doenças que podem acometer cadelas não castradas e a importância da castração em relação a essas doenças, além de prevenir também uma gestação indesejada. Algumas experiências negativas, como a presença de doenças, relatadas por mais de 20% (gráfico 4) dos tutores, pode ter servido para conscientizar sobre a importância da castração.



**Gráfico 4** - Motivos para a realização da castração.

## Conclusão:

Após o resultado da pesquisa, foi concluído que quase a metade dos tutores não conhecem os perigos causados pelo uso incorreto do anticoncepcional, e também que tutores de animais idosos foram os responsáveis por utilizar mais anticoncepcionais em seus animais, o que não é aconselhável, visto que os animais idosos são mais propensos às consequências negativas ocasionadas por esse fármaco. Salienta-se que ainda há muito o que fazer para conscientizar a população e abolir o uso incorreto desse fármaco.

## Referências:

1. Junior APM, Bergmann JAG, Heinemann MB, Silva N. Cadernos técnicos de Veterinária e Zootecnia – Bem-estar animal. FEPMVZ Editora, nº67, dez. 2012.
2. Beaver BV. Comportamento canino: um guia para veterinários. São Paulo: Roca; 2001.
3. Ritto C, Alvarenga B. A casa agora é dos cães e não das crianças. Veja, 4 jun. 2015 <<https://veja.abril.com.br/entretenimento/a-casa-agora-e-dos-caes-e-nao-das-criancas/>> (2, abril, 2019).
4. Giovanelli C. Covardia Animal. Veja São Paulo, ano 49 nº 18, 2016.
5. Aguiar R A C, Moreira VS, Porto MR. Patologias reprodutivas diagnosticadas durante ovariosalpingoesterectomia (OSH) em gatas e cadela, Simpósio de TCC e Seminário de IC, 2016.
6. Lima AFM, Pardini L, Luna SPL. Avaliação de sobrevivência, alterações geniturinárias, comportamentais e de peso corpóreo no pós-operatório tardio em cadelas e gatas submetidas à ovariosalpingohisterectomia sob diferentes métodos de ligadura do pedículo ovariano. ARS Veterinária, v. 26, n. 2, 2010.
7. Honório TGAF, Fonseca APB, Araújo EKD, Moura VM, Chaves RAA, Rodrigues MC, Klein RP. Implicações patológicas após o uso de anticoncepcional, em cadelas situadas em Teresina-PI. PUBIVET v.11, n.2, fev 2017.
8. Coronato M, 3 comportamentos péssimos que levam ao abandono de animais, medidos pelo Ibope. Época, 13 junho 2016. <<https://epoca.globo.com/vida/noticia/2016/06/3-comportamentos-pessimos-que-levam-ao-abandono-de-animais-segundo-o-ibope.html>> (4 abril 2019).
9. Ferreira G. DF tem serviço gratuito de castração de cães e gatos, 27 nov. 2014 <<https://www.pt.org.br/df-tem-servico-gratuito-de-castracao-de-caes-e-gatos/>> (4, abril 2019).
10. Fonseca APB, Moura VM, Chaves RAA, Leite ER, Klein RP. Progestágenos para inibição do cio em cadelas e gatas vendidos em lojas veterinárias, ANAIS - n 35 - ANCLIVEPA, 2014.
11. Reece WO. Dukes fisiologia dos animais domésticos/ William O. Reece – 13. Ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.
12. Klein BG. Cunningham tratado de fisiologia veterinária/ Bradley G. Klein – 5. Ed.– Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
13. Reece WO. Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos/ William O. Reece – 3. Ed. – São Paulo: Roca, 2015.
14. Oliveira ECS, Marques Júnior AP, Neves MM. Endocrinologia reprodutiva e controle da

- fertilidade da cadela, Archives of Veterinary Science v. 8, n. 1, 2003.
15. Dias LGGG, Oliveira ME, Fernanda GGD, Calazans SG, Conforti VA. Uso de fármacos contraceptivos e seus efeitos adversos em pequenos animais. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16, 2013.
  16. Silva LDM. Controle do ciclo estral em cadelas, Rev. Bra. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.40, n.4, 2016.
  17. Monteiro CMR, Perri SHV, Carvalho RG, Koivisto MB. Histologia e morfometria em cornos uterinos de cadelas nulíparas, múltíparas e tratadas com contraceptivos. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 29, n. 10, 2009.
  18. Feliciano MAR, João CF, Cardilli DJ, Crivelaro RM, Vicente WRR. Neoplasia mamária em cadelas - Revisão de literatura. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Ano IX - n 18 - São Paulo, 2012.
  19. Zago BS, Reckziegel SH. Prós e contras na castração precoce em pequenos animais. Porto Alegre, 2013.
  20. Corrêa ARA. Anticoncepcional para cadelas de pequeno porte e gatas. Licenciado pela Mapa, n 2508/86. São Paulo, 1986 <[http://file.biovet.com.br/Bula/PreveGest/bula\\_prevegest.pdf/](http://file.biovet.com.br/Bula/PreveGest/bula_prevegest.pdf/)> (26 abril 2019).
  21. Silva AE, Serakides R, Cassali GD. Carcinogênese hormonal e neoplasias hormônio-dependentes, Ciência Rural, Santa Maria, v.34, n.2, 2004.

## **BENEFÍCIOS DA ADIÇÃO DA VIRGINIAMICINA AO DESENVOLVIMENTO DE PEIXES DE CULTIVO E AO MEIO AMBIENTE: UMA REVISÃO**

### *BENEFITS OF ADDING VIRGINIAMYCIN TO FARMING FISH DEVELOPMENT AND THE ENVIRONMENT: A REVIEW*

*Jerônimo Vieira Dantas Filho\**, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil  
*Jucilene Cavali*, Universidade Federal de Rondônia, Presidente Médici, Rondônia, Brasil  
*Beatriz Andrade Nóbrega*, Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, Rondônia, Brasil  
*Marlos Oliveira Porto*, Universidade Federal de Rondônia, Presidente Médici, Rondônia, Brasil

\*Autor correspondente: [jeronimovdantas@gmail.com](mailto:jeronimovdantas@gmail.com)

Submetido: 15/09/2019

Aceito: 30/09/2019

#### **Resumo**

O objetivo com esse trabalho é discutir sobre os benefícios ao desenvolvimento e melhoria do sistema fisiológico de peixes com a inclusão de virginiamicina na dieta, mais especificamente o pirarucu *Arapaima gigas* (Schinz, 1822), não potencializando a toxicidade ao ecossistema aquático. O manuscrito de revisão bibliográfica aborda os temas: Potencial Emprego da Virginiamicina na Piscicultura, Relevância Socioeconômica e Ambiental, O pirarucu, (*Arapaima gigas*) e sua produção em Rondônia, Variáveis Hematológicas e Fisiológicas em Resposta ao Estresse de Cultivo e o Efeito da Virginiamicina na Fisiologia dos Peixes. A virginiamicina pode ser recomendada para piscicultura, sobretudo na engorda do pirarucu, por contribuir com a eficiência produtiva e sustentabilidade do sistema de cultivo. E também, quando o aditivo supracitado é administrado com responsabilidade não produz resíduos ao ecossistema aquático, porque é metabolizado pelos peixes, bem como não tem potencial mutagênico e tampouco genotóxico. Sugere-se pesquisas sobre avaliações do uso do aditivo nas fases mais jovens do pirarucu e sob administração mais prolongada para espécies carnívoras, assim como via outros métodos ou veículos de inclusão do aditivo.

**Palavras-chave:** Antibiótico; *Arapaima gigas*; Piscicultura; Fisiologia de peixes.

#### **Abstract**

The aim of this paper is to discuss the benefits to the development and improvement of the physiological system of fish with the inclusion of virginiamycin in the diet, more specifically the *Arapaima gigas* pirarucu (Schinz, 1822), not enhancing the toxicity to the aquatic ecosystem. The bibliographic review manuscript addresses the themes: Potential Use of Virginiamycin in Fish Farming, Socioeconomic and Environmental Relevance, Pirarucu, (*Arapaima gigas*) and its Production in Rondonia, Hematological and Physiological Variables in Response to Cultivation Stress and the Effect of Virginiamycin on Fish Physiology. Virginiamycin can be recommended for fish farming, especially in the fattening of pirarucu, as it contributes to the productive efficiency and sustainability of the cultivation system. Also, when the aforementioned additive is administered responsibly, it does not produce residues to the aquatic ecosystem, because it is metabolized by the fish, as well as it has no mutagenic or genotoxic potential. and under longer administration to carnivorous species, as well as via other methods or vehicles of inclusion of the additive.

**Keywords:** Antibiotic; *Arapaima gigas*; Fish farm; Fish physiology

## Introdução

Devido à crescente exigência do mercado por produtos de qualidade, a intensificação dos meios produtivos torna-se cada dia mais necessário o intuito de intensificar a produção, o retorno econômico dos produtores e a satisfação dos consumidores<sup>1-2</sup>.

Essa intensificação da produção faz com que os peixes sejam expostos a fatores estressantes como altas densidades de estocagem, manejos constantes e baixa qualidade da água de cultivo<sup>2</sup>, podendo ocasionar queda de imunidade, maior susceptibilidade às doenças e perda de desempenho zootécnico<sup>3</sup>. Devido a esses problemas, a nutrição animal deve buscar alimentos e formulações que estimulem o sistema imune dos animais<sup>1</sup>.

A importância do uso de aditivos na aquicultura vem sendo destacada por seus benefícios com relação a melhora da imunidade, aumento da produtividade, melhora da conversão alimentar e redução da taxa de mortalidade<sup>4</sup>. A Instrução Normativa nº 13 de 30 de novembro de 2004 regulamenta o uso de aditivos destinados à alimentação animal, definindo-os como quaisquer substâncias ou microrganismos adicionados intencionalmente ao alimento que afetem ou melhorem as características do alimento ou dos produtos animais. Podem ser classificados de acordo com suas funções e propriedades em aditivos tecnológicos, sensoriais, nutricionais, anticoccidianos e zootécnicos<sup>5,6</sup>.

Os aditivos zootécnicos são utilizados como promotores de crescimento, pois influem positivamente na melhoria de desempenho dos animais e equilíbrio da microbiota intestinal, permitindo a diminuição do custo dos alimentos sem alterar a qualidade<sup>4-6</sup>. Também chamados de antibióticos ou antimicrobianos<sup>7</sup>, os promotores de crescimento adicionados às rações agem diminuindo a população de microrganismos patogênicos e a produção de toxinas por microrganismos indesejáveis no trato digestivo, minimizando o número de células inflamatórias em decorrência de uma resposta imunológica menos intensa<sup>8</sup>, além de aumentarem a capacidade de absorção de nutrientes<sup>9</sup>.

Os antibióticos são divididos em ionóforos e não ionóforos e, entre os não ionóforos disponíveis e permitidos no mercado nacional encontra-se a virginiamicina<sup>10</sup>. Pertencente à classe das estreptograminas produzidas por linhagem mutante de *Streptomyces virginiae*, a virginiamicina é composta de dois peptolídeos, fator M

(C<sub>28</sub>H<sub>35</sub>N<sub>3</sub>O<sub>7</sub>) de peso molecular de 525 e fator S (C<sub>43</sub>H<sub>49</sub>N<sub>7</sub>O<sub>10</sub>) de peso molecular de 823, que possuem um efeito sinérgico quando combinados<sup>11</sup>. Responsável pelo controle do crescimento microbiano, atua nos processos bioquímicos da síntese de proteínas e inibindo o alongamento de bactérias<sup>12</sup>. Além disso, a virginiamicina possui algumas vantagens em relação a outros antibióticos, como estabilidade de temperatura e pH e alto nível de resistência<sup>13</sup>.

O grande desafio para o setor produtivo e órgãos regulatórios é o de provar aos consumidores que o uso de aditivos na alimentação animal, quando feito de maneira responsável e de acordo com os padrões estabelecidos nacional (através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) e mundialmente (FAO - *Codex alimentarius*), não geram resíduos, não afetam a qualidade de água, e não causam riscos à saúde dos peixes, tampouco à saúde humana, porque esses aditivos não são genotóxicos<sup>4</sup>. A virginiamicina vem sendo utilizada há mais de 30 anos como promotor de crescimento na produção de aves, bovinos e suínos devido ao seu potencial<sup>6,14</sup>. Entretanto, seu uso ainda é pouco explorado na aquicultura, principalmente de espécies nativas da Amazônia, de hábito carnívoro como o pirarucu.

A partir das informações acima ementadas é importante discutir sobre os benefícios ao desenvolvimento e melhoria do sistema fisiológico de peixes com a inclusão de virginiamicina na dieta, mais especificamente o pirarucu *Arapaima gigas* (Schinz, 1822), não potencializando a toxicidade ao ecossistema aquático.

### **Potencial Emprego da Virginiamicina na Piscicultura**

A administração de aditivos promotores de crescimento na alimentação de peixes eleva a eficiência no uso de rações comerciais e desempenho zootécnico<sup>15</sup>. A correta incorporação da virginiamicina tem o potencial de maximizar a consistência das rações, minimizar as perdas organolépticas durante o armazenamento e o fornecimento<sup>8</sup>, consequentemente fazendo estender o prazo de validade das rações, reduzindo os custos de produção, assim oportunizando o aumento da área produtiva, e geração de emprego nas pisciculturas, além de também potencializar o adensamento produção<sup>16</sup>.

O emprego da virginiamicina nas rações para peixes otimiza o índice de conversão alimentar aparente e ganho de peso. Adicionalmente, promove o incremento na maioria dos rendimentos como o de carcaça e do filé, as exceções são os rendimentos de

resíduos de processamento e de gordura no fígado<sup>16-17</sup>. Atesta-se que essas exceções de rendimentos são interessantes para os valores comerciais da indústria do pescado<sup>18</sup>.

A inclusão da virginiamicina na alimentação de peixes tropicais cultivados em viveiros escavados e semi-escavados não é capaz de causar oscilações significativas nas variáveis limnológicas<sup>19</sup>. Nesse sentido, a virginiamicina não provoca efeito negativo nos parâmetros de qualidade de água dos viveiros de piscicultura<sup>20</sup>. Com uso desse aditivo, evita-se a carga excessiva de matéria orgânica, em decorrência do equilíbrio de sólidos suspensos, teores de N e P, demanda bioquímica de oxigênio, potencial de oxirredução e da biodiversidade planctônica<sup>21-22</sup>.

### Relevância Socioeconômica e Ambiental

Sabe-se que o custo com a alimentação no cultivo de pirarucus (*Arapaima gigas*) é demasiadamente oneroso, em função de serem peixes carnívoros e exigem rações com altos teores de proteína bruta, correspondendo a 85 % do custo de produção desta espécie<sup>23</sup>. Contudo, a aplicação de aditivos administrados na alimentação pode aumentar a eficiência no uso do alimento e o desempenho zootécnico<sup>6,17</sup>, possibilitando reduzir a taxa de arraçamento, e conseqüente, diminuindo os custos com alimentação<sup>23</sup>.

Li et al.<sup>19</sup>, constataram que o prejuízo com a dissipação das rações no fornecimento aos peixes no período de 30 dias é suficiente para empregar dois funcionários na piscicultura, o que é alarmante para o agronegócio piscícola. No entanto, na correta incorporação da virginiamicina e em boas condições de cultivo é possível abreviar o período de engorda pré-abate<sup>19</sup>, encurtando o ciclo produtivo por proporcionar ao organismo dos peixes maior eficiência na absorção de nutrientes e, segundo Regitano e Leal<sup>24</sup> produzindo peixes de qualidade e saudáveis ao mercado.

Por conseguinte, com a adoção do aditivo supracitado, além de fomentar o uso de tecnologias mais limpas, os custos de produção na piscicultura são reduzidos e/ou melhor empregados, oportunizando a expansão da área produtiva e geração de emprego, além de potencializar o desempenho zootécnico dos peixes carnívoros e fomentar o capital de giro da piscicultura<sup>25</sup>.

O uso de antimicrobianos na alimentação em criações intensivas como na aquicultura, representa a principal via de entrada de antibióticos no ambiente, podendo

ocasionar sérias contaminações nos recursos aquáticos<sup>26</sup>. Tais contaminações ocorrem devido ao aditivo não ser totalmente absorvido pelo organismo do peixe e ser liberado na água por meio das excreções<sup>27</sup>, contaminando diretamente as água dos viveiros, onde a carga de resíduos de antibióticos pode acumular-se nos sedimentos, com potencial de alterar negativamente o ecossistema aquático<sup>16</sup>.

A quantidade de antibióticos excretada pelos peixes varia, sobretudo, de acordo com o princípio ativo da substância e da dosagem<sup>26</sup>. Não obstante, existem antibióticos que até 95 % dos ingredientes ativos administrados podem ser integralmente eliminados sem sofrer qualquer metabolização no trato digestório<sup>29</sup>. Mesmo quando a molécula é em grande parte metabolizada, alguns dos produtos de degradação excretados podem persistir bioativos na natureza<sup>24</sup>. Sobre a intensidade do nível de metabolização dos principais grupos antibióticos adicionados no organismo animal, constatou-se que, tetraciclina, lincosaminas, fluoroquinolonas, sulfonamidas e macrolídeos apresentam baixa taxa de metabolismo, menos de 20 % da dose ativa administrada<sup>26</sup>.

Esses resíduos afetam a diversidade planctônica e a saúde dos peixes, inclusive impedem a síntese proteica, prejudicando o desenvolvimento animal, além de ser fator negativo ao meio ambiente que podem ser transferidos para humanos de maneira direta<sup>30</sup>, pois o efeito tóxico dos resíduos de antibióticos acumulados no músculo de peixes origina, também, um risco potencial para o consumidor<sup>31</sup>, apesar de se ter pouco conhecimento sobre quais os efeitos crônicos da exposição carcinogênica e mutagênica dessas concentrações antibióticas em curto, médio e longo prazos, e quais os impactos ambientais oriundos dos produtos de degradação dos resíduos fármacos pouco metabolizáveis<sup>28</sup>.

Entre as moléculas de antibióticos a clortetraciclina, oxitetraciclina, enrofloxacin, amoxicilina, florfenicol, lincomina, tiosina, sulfadiazina e trimedoprima são algumas que apresentam potencial de disseminação no ambiente aquático, devido ao uso em piscicultura, à rota de administração principalmente tópica ou oral e às baixas taxas de metabolismo<sup>27</sup>.

Os resíduos de fármacos de uso veterinário têm sido detectados em vários estudos de solo e de água, de locais próximos de áreas produtivas que empregaram antibióticos sem o devido controle<sup>26</sup>, bem como presença de defensivos agrícolas. Os agentes xenobióticos, nada mais são que compostos químicos estranhos penetram nos organismos aquáticos por meio de diversas portas de entrada, exposição dérmica -

superfície do corpo, principalmente pelas brânquias e oral - ingestão da água e de alimentos contaminados<sup>21</sup>. Uma técnica ágil de avaliar o nível de efeito nocivo aos peixes em defluência de agentes genotóxicos no meio de cultivo de peixes é a de averiguar anomalias nos eritrócitos periféricos<sup>21-22</sup>. Porquanto, o teste de micronúcleo em peixes é um bioindicador de ambientes aquáticos que possibilita a detecção dos efeitos de agentes químicos e físicos, podendo ser utilizado para avaliação das condições ambientais e bem-estar animal<sup>32</sup>. Essas informações sobre a ocorrência e as concentrações de resíduos tóxicos e genotóxicos de resíduos antibióticos e xenobióticos foram encontradas inclusive em vários peixes de pisciculturas de criação intensiva<sup>28</sup> e semi-intensiva<sup>32</sup>, na Amazônia.

Apesar dos efeitos negativos do uso de antibióticos e xenobióticos serem notórios, de acordo com James et al.<sup>18</sup> e Kalanza et al.<sup>25</sup>, há uma exceção entre esses que seria a virginiamicina. Esse antibiótico zootécnico é totalmente consumido pelo organismo dos peixes carnívoros, desde que administrada a 75,0 mg por quilo de ração. Essa dose é suficiente para promover o resultado esperado por um aditivo promotor de crescimento<sup>18</sup>. O potencial tóxico e genotóxico da virginiamicina foi estudado não sendo encontrados efeitos negativos em seu princípio ativo na água dos viveiros de piscicultura e tampouco no sistema imunitário dos peixes tropicais<sup>20,33-34</sup>.

A virginiamicina inclui à classe das estreptograminas produzidas por linhagem mutante de *Streptomyces virginiae*, sendo composta de dois peptolídeos absorvíveis<sup>11</sup>, pois na composição deste aditivo as tetraciclina, fluoroquinolonas, sulfonamidas e os macrolídeos, que são pouco metabolizáveis pelos peixes, não participam<sup>12</sup>. Resultados encontrados por Silva e Nepomuceno<sup>35</sup> em *Pimelodus maculatus* (2,5 %), por Rocha et al.<sup>62</sup>, em *Colossoma macropomum* (2,4 %) e por Grisolia et al.<sup>36</sup> em diversas espécies de peixes carnívoros da América do Sul (<1,86 %), constataram baixa frequência de células inflamatórias, os chamados micronúcleos. Porquanto, esses estudos apresentaram que componentes tóxicos na água e o estresse fisiológico dos peixes não foram suscitados pelo emprego de pequenas doses de virginiamicina.

### **O pirarucu, *Arapaima gigas* (Schinz, 1822)**

A espécie *Arapaima gigas*, comumente chamado de pirarucu (Figura 1), ocorre na América do Sul, mais especificamente no Peru, Colômbia, Equador, Guiana e no Brasil.

No Brasil ocorre nas bacias Amazônica e Araguaia-Tocantins<sup>37</sup>. O pirarucu pertencente à ordem Osteoglossiformes, e à família Arapaimidae. É um peixe de hábito alimentar carnívoro, das mais cultivadas e comercializadas na Amazônia<sup>38</sup>. Possui características propícias para cultivo, como a alta taxa de crescimento, até 12 kg no primeiro ano, elevada rusticidade porém sensível ao manejo<sup>23</sup>, adaptabilidade à alimentação artificial e elevado aproveitamento da carcaça, 51-57%, quando em boas condições ambientais<sup>40-41</sup>.

O pirarucu é uma espécie de respiração aérea obrigatória, sendo que tal característica facilita sua criação em elevadas densidades de estocagem<sup>28</sup>, bem como em baixas concentrações de oxigênio dissolvido em água<sup>41</sup>. É a maior espécie de peixe de escama de água doce do mundo podendo pesar até 200 kg e ter três metros de comprimento<sup>37</sup>. O nome “Pirarucu” é de origem tupi (*pira*=peixe e *urucu*=vermelho) atribuído à intensa coloração dominante na orla posterior das escamas, em algumas regiões do corpo cuja a intensidade e o número variam de acordo com o sexo e o período de reprodução<sup>4</sup>.



Figura 1 - *Arapaima gigas*. Fonte: Machado<sup>38</sup>.

A facilidade de criação em cativeiro também é destacada, pois é um peixe dócil quando jovem e apresenta comportamento violento quando adulto, contudo, pode ser domesticado com facilidade<sup>23</sup>. O estado de Rondônia é o maior produtor de peixes nativos do país, cerca de 48 % das 94 mil toneladas produzidos em 2018 correspondem ao Tambaqui e ao Pirarucu. O pirarucu é o segundo peixe mais cultivado na Amazônia, e representa cerca de 9 % do pescado cultivado em Rondônia<sup>38-40</sup>, sendo uma espécie de grande importância social, econômica e ambiental, sendo estudada no enfoque dos recursos pesqueiros e na piscicultura<sup>41-42</sup>.

Devido à redução das populações naturais pela pesca e extração predatória, e da crescente demanda de pisciculturas, especialmente em maiores adensamentos<sup>43</sup>, há a necessidade de se conhecer melhor as suas características, principalmente os

parâmetros fisiológicos. A boca é do tipo superior, grande e oblíqua com prognatismo da mandíbula inferior; apresenta duas placas ósseas laterais e uma palatina, que funcionam como dentes para apreender e esmagar a presa durante a deglutição; e possui uma língua óssea bastante desenvolvida<sup>24</sup>. A configuração do corpo do pirarucu é alongada, com seção circular e elipsoidal e revestida de grandes e espessas escamas. As nadadeiras peitorais são afastadas das ventrais, enquanto que a dorsal e anal são próximas da caudal, que é arredondada<sup>37</sup>.

A espécie *Arapaima gigas* é de regiões quentes, por isso se desenvolve melhor em viveiros com temperatura de água entre 28°C e 30°C<sup>38</sup>. Em temperaturas menores que 26°C, ocorre diminuição da eficiência metabólica<sup>44</sup>. Quando a água chega a temperaturas menores que 20°C, principalmente com duração de mais de três dias, pode ocorrer a mortandade dos peixes<sup>46-47</sup>. Dentre outros parâmetros de qualidade da água, a transparência é o principal fator limitante para a engorda do pirarucu em viveiro escavado<sup>41</sup>. A transparência diminui devido ao excesso de excreções dos peixes e pelo excedente de ração<sup>24</sup>. Quanto aos níveis de oxigênio dissolvido, sabe-se que o pirarucu suporta ambientes com baixas concentrações, porque apresenta respiração aérea obrigatória<sup>41</sup>, como mencionado.

O pirarucu destaca-se como uma espécie de grande valor comercial, utilizada para a criação em grande escala e com bom desempenho zootécnico<sup>23</sup>. E possuem uma particularidade fisiológica observada que vale ressaltar, é o hábito de subir à superfície da água lentamente, e quando não perturbado, abrir a boca para captar o oxigênio acima da linha da água, realizando nesse momento a respiração suplementar a respiração branquial<sup>47</sup>.

Vale destacar que, a respiração aérea do pirarucu apresenta um processo vital para a espécie que, porque se impedida de emergir à superfície, o peixe morre por asfixia<sup>44</sup>. Essa necessidade pode ser originária da insuficiência das brânquias para processar a oxigenação. Além da respiração branquial, o pirarucu utiliza-se da bexiga natatória muito vascularizada como órgão de respiração acessória. Este aspecto evolutivo possivelmente esteja relacionado com os baixos níveis de oxigênio dissolvido nas águas amazônicas<sup>48</sup>.

Todavia, durante a fase de alevinagem ocorre uma transição, o peixe passa a suplementar a respiração branquial pela respiração aérea<sup>23</sup> e, dependendo do tamanho do alevino capturado, essa transição ainda não estará completa, de forma que, é

importante a manutenção de teores de oxigênio dissolvido acima de 5,0 mg L<sup>-1</sup> em alevinagens de pirarucu<sup>49</sup>. Porquanto, a espécie *Arapaima gigas* respira obrigatoriamente por meio de duas formas por toda a sua vida, e deve, portanto, vir a superfície a cada dez ou vinte minutos para captarem o oxigênio atmosférico.

Para o pirarucu, uma espécie pré-histórica, o oxigênio dissolvido em geral, não é uma preocupação entre os piscicultores. Entretanto, ressalta-se que valores adequados de oxigênio e de alimentação são essenciais para a dinâmica biológica e o bem-estar, o que possivelmente proporcionará bom desempenho do animal<sup>50</sup>.

### **Variáveis Hematológicas e Fisiológicas em Resposta ao Estresse de Cultivo**

Em peixes existe variação hematológica interespecífica, em geral atribuídas a fatores genéticos, nutricionais e ambientais<sup>51</sup>. O conhecimento dos parâmetros sanguíneos é importante na avaliação do estado fisiológico dos peixes, tanto no ambiente natural como em cativeiro, e pode ser também usado para comparações de espécies que vivem em condições ambientais distintas ou entre espécies diferentes que compartilham do mesmo ambiente<sup>16</sup>.

Um sistema de cultivo inadequado, como adensamento desarranjado, parâmetros limnológicos desconfortáveis e manejo inadequado aos peixes, repercute em estresse em um compromisso de capacidade adaptativa ao ambiente e resulta em interrupção do crescimento e em uma série de problemas nutricionais<sup>16</sup>. Desse modo, estabelece-se acréscimo de suscetibilidade a infecções e doenças decorrentes de parasitos<sup>52</sup>.

Apesar do pirarucu ser um peixe resistente a vários estressores ambientais, a resposta fisiológica desse animal apresenta-se pronunciadamente em suas funções intestinais, porém de forma menos intensiva que alguns peixes, o tambaqui (*Colossoma macropomum*) como exemplo<sup>16,52-53</sup>.

A densidade de estocagem, é considerado como um severo e agressivo estressor no manejo<sup>53</sup>. O potencial de *Arapaima gigas* para cultivos em tanques rede, por exemplo, está em sua alta taxa de sobrevivência, porém, estudos hematológicos têm indicado agentes estressores nesses cultivos intensivos<sup>16,36</sup>. Segundo os mesmos autores a densidade afetou significativamente a média do peso total e do ganho de peso, o índice de conversão alimentar aparente e a produção de biomassa. Inclusive, as variações de cortisol, glicose, lactato e hematócrito de pirarucus sujeitos a diferentes

densidades foram mais intensas do que aquelas obtidas pelo transporte<sup>25,52</sup>.

As variações limnológicas também afetam o rendimento dos peixes, a alta concentração de amônia pode causar retardamento do crescimento e oportunizar o surgimento de enfermidades<sup>34</sup>. Em condições de cativeiro o pirarucu apresenta tolerância ao aumento de concentração de amônia até 25 mg L<sup>-1</sup>, com 100 % de sobrevivência, porém os pirarucus não apresentam variações no nível de cortisol, nessas condições, também não há aumento da glicose e redução do lactato, porém, há diminuição do hematócrito e notável redução do ritmo de natação, conseqüentemente, perda de peso<sup>51</sup>.

Conforme Groof et al.<sup>54</sup>, o pirarucu possui mais resistência à genotoxicidade e à mutagênese do que o tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818), por conta da sua capacidade adaptativa às condições estressantes do ambiente de cultivo. Essa diferença pode estar relacionada a suas características evolutivas, pois o pirarucu é um Actinopterygeano primitivo, por isso tem mais capacidade de adaptação<sup>51</sup>. Contudo, quando a espécie é manipulada em cativeiro em altas densidades, exhibe respostas fisiológicas ao estresse semelhante em intensidade aos descritos por outros teleósteos, como o *Colossoma macropomum*<sup>51</sup>.

De acordo com James et al.<sup>18</sup> e Li et al.<sup>19</sup>, ao oferecer aos pirarucus doses de virginamicina de 75,0 mg por quilo de ração, proporcionou respostas fisiológicas que ajudaram os peixes a contornarem os efeitos estressores e também potencializou resistência contra possíveis agente infecciosos.

Portanto a inclusão de virginamicina na alimentação foi benéfica aos pirarucus de cultivo intensivo<sup>52</sup>. Concordantemente, o emprego desse antibiótico de forma controlada foi vantajoso não somente à fisiologia, à qualidade de água dos viveiros e ao meio ambiente, mas também, considerando-se o aspecto social e a viabilidade econômica<sup>16</sup>. Mesmo diante dos trabalhos expostos, ainda sim, há carência de pesquisas de análise dos parâmetros hematológicos e fisiológicos do pirarucu (*Arapaima gigas*), tanto em seu ambiente natural, em homeostase ou não, quanto submetidos a ambientes de cultivo adensados e suas possíveis respostas fisiológicas.

### **Efeito da Virginamicina na Fisiologia dos Peixes**

Com a crescente exigência do mercado de alimentos em intensificar o volume de produção nos meios produtivos, torna-se necessário aumentar a densidade de

estocagem das pisciculturas, o retorno econômico e a satisfação dos consumidores<sup>1,2</sup>. Essa intensificação do volume de produção nos viveiros de piscicultura faz com que os peixes sejam expostos a fatores estressantes, altas densidades e baixa qualidade da água<sup>48</sup>. Podendo ocasionar em queda de imunidade, maior susceptibilidade às doenças e perda de desempenho zootécnico<sup>3</sup>.

Devido a esses problemas, a nutrição animal deve buscar alimentos e formulações que estimulem o sistema imune dos peixes<sup>57</sup>. Surge a oportunidade para produtos funcionais com efeito no sistema imunológico e na saúde animal. A nutrição animal busca estratégias para melhorar o aproveitamento dos nutrientes dietéticos, a fim de alcançar condições ideais para que os peixes consigam expressar seu melhor rendimento produtivo<sup>51</sup>.

Uma boa alternativa é incorporar à ração produtos com diferentes mecanismos de ação e efeitos potencializados, como o aditivo virginiamicina<sup>26,58</sup>. É um aditivo de controle microbiano para ração animal. Esse aditivo pertence à classe zootécnica com princípios ativos antibiótico não-ionóforo e promotor de crescimento. O antibiótico supracitado pertencente à classe das estreptograminas, as quais são sintetizadas pela bactéria *Streptomyces virginiae*, que produz o ácido actitiázico<sup>15</sup>. Esse ácido é composto de dois peptolídeos que causam efeito sinérgico no organismo animal<sup>59</sup>. Porquanto, é uma substância incorporada às rações com a finalidade de melhorar a rendimento animal, utilizada sob determinadas normas para não produzir resíduo do produto de consumo (FDA - *Food and Drug Administration*).

A importância do uso da virginiamicina na piscicultura se destaca por seus benefícios, como melhoria da imunidade, equilíbrio fisiológico, aumento da produtividade e revigora o sistema funcional intestinal e absorptivo, além de melhorar a eficiência alimentar e reduzir a taxa de mortalidade<sup>4,6,28</sup>. A virginiamicina favorece o ganho de peso para os peixes. Quando esses animais consomem o plâncton e/ou mesmo a ração, as bactérias normalmente presentes no intestino utilizam estes alimentos para se multiplicarem, neste processo são produzidas energia, proteínas, vitaminas e gases<sup>17</sup>. As bactérias são divididas em dois grupos, gram-positivas e gram-negativas. As bactérias do grupo gram-negativas são consideradas excelentes para o desenvolvimento orgânico do sistema digestório, porque produzem o ácido propiônico que é precursor de energia para os animais<sup>60</sup>.

A especificidade da resposta do peixe depende das espécies de bactérias que colonizam

o seu trato digestivo. Eventuais modificações no microbiota gastrointestinal, devido ao tratamento com antibióticos, podem alterar a relação benéfica hospedeiro-parasita. Portanto, entender como os compostos antibacterianos modificam o microbiota gastrointestinal dos peixes é importante<sup>30</sup>. A virginiamicina age controlando o crescimento das bactérias gram-positivas, o que é vantajoso, porque elas competem pelo alimento sem gerar benefícios ao animal<sup>26</sup>. Estudos taxonômicos indicam que pelo menos seis espécies diferentes de bactérias cocos gram-positivos estão associadas a doenças entéricas em peixes tropicais, *Streptococcus parauberis*, *Streptococcus iniae*, *Streptococcus difficile*, *Lactococcus piscium*, *Vagococcus salmoninarum*, e *Lactococcus garvieae*<sup>61-62</sup>. Com o maior crescimento das gram-negativas controlando as gram-positivas, há mais nutrientes disponíveis, as gram-negativas crescem em maior quantidade, predominando sobre as gram-positivas, o que garante melhor aproveitamento dos alimentos e inibe a invasão de microrganismos patogênicos<sup>20</sup>, proporcionando aos peixes eficiência alimentar, rendimento pela maior deposição de proteína muscular, conseqüentemente maior ganho de peso<sup>19</sup>.

### Considerações Finais

A virginiamicina pode ser recomendada para piscicultura, sobretudo na engorda do pirarucu, por contribuir com a eficiência produtiva e sustentabilidade do sistema de cultivo. E também, quando o aditivo supracitado é administrado com responsabilidade não produz resíduos ao ecossistema aquático, porque é metabolizado pelos peixes, bem como não tem potencial mutagênico e tampouco genotóxico.

Sugere-se pesquisas sobre avaliações do uso do aditivo nas fases mais jovens do pirarucu e sob administração mais prolongada para espécies carnívoras, assim como via outros métodos ou veículos de inclusão do aditivo.

### Referências

1. Rodrigues APO, Santos V. Alimentação e nutrição do pirarucu (*Arapaima gigas*). Palmas: Embrapa; 2015. 33p. <https://www.researchgate.net/publication/284727933>. Acesso: 19/11/2018.
2. Rodrigues R, Meurer F, Boscolo WR. Aditivos em la nutrición de peces. Revista Colombiana de Ciencia Animal. 2015; 7(2):228-236. <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/citationstylelanguage/get/associacao-brasileira-de-normas-tecnicas?submissionId=286>. Acesso: 21/11/2018.

3. Cyrino EP, Bicudo AJA, Sado RY, Borghesi R, Dairiki JK. A piscicultura e o ambiente: o uso de alimentos ambientalmente corretos em piscicultura. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2010; 39:68-87. <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v39sspe/09.pdf>. Acesso: 21/11/ 2018.
4. Silva LES, Galício GS. Alimentação de peixes em piscicultura intensiva. *Enciclopédia Biosfera*. 2012;8(15):49-62. <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20agrarias/Alimentacao.pdf>. Acesso: 12/11/2018.
5. Cavalheiro ACM, Castro MLS, Einhart MDS, Pouey JLOF, Piedras SN, Xavier EG. Microingredientes utilizados em alimentação de peixes em cativeiro– Revisão. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*. 2014; 109:11-20. [http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf6\\_2014/11-20.pdf](http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf6_2014/11-20.pdf). Acesso: 24/11/2018.
6. Dantas Filho JV. Adição da virginiamicina na alimentação do pirarucu: benefícios fisiológicos, zootécnicos e ambientais [Dissertação]. Rolim de Moura (RO): Universidade Federal de Rondônia; 2019.
7. Almeida ART, Palermo Neto. Antimicrobianos como aditivos em animais de produção. In: Spinoza HS, Gorniaki SL, Bernardi MM. (eds). *Farmacologia aplicada à medicina veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006. p.641-658, 2006. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352018000100013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352018000100013). Acesso: 08/09/2018.
8. Drumond GVF, Caixeiro APA, Tavares-Dias M, Marcon JL, Afonso EG. Características bioquímicas e hematológicas do pirarucu *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) (Arapaimidae) de cultivo semi-intensivo na Amazônia. *Acta Amazonica*. 2010; 40(3):591-596. <http://www.scielo.br/pdf/aa/v40n3/20.pdf>. Acesso: 16/12/2018.
9. Bustolo WR, Signor A, Freitas JMA, Bittencourt F, Feiden A. Nutrição de peixes nativos. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2011; 40:145-154. [http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/artigo03\\_2015\\_4.pdf](http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/artigo03_2015_4.pdf). Acesso: 08/09/2018.
10. Okey IB, Keremah RI, Gabriel, UU. The efficacy of clove (*Eugenia caryophyllata*) powder as anaesthesia on African catfishes (*Clarias gariepinus* and *Heterobranchus bidorsalis*) fingerlings. *Journal of Aquaculture & Marine Biology*. 2018; 7: 182-188. <https://medcraveonline.com/JAMB/JAMB-07-00206.pdf>. Acesso: 03/01/2019.
11. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 33, de 31 de maio de 2017. Dispõe do regulamento de insensibilização, abate e métodos de conservação de peixes. Brasília: MAPA; 2017. <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-n-21-de-31-de-maio-de-2017,1100.html>. Acesso: 12/11/2018.
12. Flesch AGT, Poziomyck AL, Damin DC. The therapeutic use of symbiotics. *Arquivo Brasileiro de Cirurgia Digestiva*. 2014; 27(3):206-209. [http://www.scielo.br/pdf/abcd/v27n3/pt\\_0102-6720-abcd-27-03-00206.pdf](http://www.scielo.br/pdf/abcd/v27n3/pt_0102-6720-abcd-27-03-00206.pdf). Acesso: 21/11/2018.
13. Lundstedt L, Rodrigues APO, Moro GV. Manejo nutricional em piscicultura. In: Lundstedt L, Rodrigues APO, Moro GV. (Org). *Produção animal e recursos hídricos*. Brasília: Embrapa; 2017. p.145-162. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/146622/1/CNPAF-2016-c.10.pdf>. Acesso: 22/11/2018.
14. Sales FB. Prebióticos na nutrição de peixes [Monografia]. Dois Vizinhos (PR): Universidade Tecnológica Federal do Paraná; 2012.
15. Severino H. Utilização e viabilidade do uso de Virginiamicina [Monografia]. Jataí (GO): Universidade Federal de Goiás; 2014.
16. Gomes VDS, Silva JHV, Cavalcanti CR, Fonseca SB, Jordão Filho J, Silva Neto MR, Silva FB. Utilização de enzimas exógenas na nutrição de peixes: revisão de literatura. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia*. 2016; 19(4). <http://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/6106>. Acesso: 20/12/2018.
17. Neves MS, Couto MVS, Souza NC, Santos RFB, Dias HM, Abe HÁ, Dias JAR, Cunha FS, Tavares-Dias M, Fujimoto RY. Resposta hematológica do cascudo ornamental amazônico *Peckoltia oligospila* ao estresse de transporte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e*

- Zootecnia. 2018; 70:13-19. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352018000100013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352018000100013). Acesso: 02/12/2018.
18. James PT, Paschal MI, Murray BW, Xpense HA. Application of virginiamycin as antibiotic for stressed fish. *Australian Journal of fish Farming Marine*. 2018; 2:321-333.
  19. Li A, Sheshian K, Xiang Z, Zushu P, Wusang M. Use of virginiamycin as a growth promoter in tropical fish in southern China. *Freshwater Fish Culture in China*. 2018; 19(3):1116-1137.
  20. Bujjamma P, Veeraiah K, Amagliani G, Hamza MIE. Use of virginiamycin as a growth for *Tilapia zillii*. *Indian Journal of Urban Aquaculture*. 2018; 2:22-034.
  21. Araújo FG, Morado CN, Parente TTE, Paumgarten FJR, Gomes ID. Biomarkers and bioindicators of the environmental condition using a fish species (*Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803) in a tropical reservoir in Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 2018; 2:351-359.
  22. Souza RS. Caracterização limnológica de um ciclo de cultivo do pirarucu em viveiro escavado [Monografia]: Presidente Médici (RO): Universidade Federal de Rondônia; 2015.
  23. Lopes FSC. Desempenho produtivo e econômico do pirarucu (*Arapaima gigas*) em diferentes sistemas de alimentação proteicos [Monografia]. Presidente Médici (RO): Universidade Federal de Rondônia; 2015.
  24. Regitano JB, Leal RMP. Comportamento e impacto ambiental de antibióticos usados na produção animal brasileira. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*. 2010; 34:601-616. [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832010000300002&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832010000300002&script=sci_abstract&lng=pt). Acesso: 02/12/2018.
  25. Kalanza X, Hennenzupuri H, Enmaciklen O, Uzhu P. Reduction of inflammatory micronucleated cells using virginiamycin in feed for *Alosa maeotica* (Clupeidae) and *Arapaima gigas* (Arapaimidae). *Journal International Thai of Diet & Physiology*. 2018; 4:103-113.
  26. Carrasco KR, Tilbury TL, Myers MS. Assessment of the Piscine Micronucleus Test as an in situ Biological indicator of Chemical Contaminant Effects. *Canadian Journal Fish Aquatic Science*. 2011; 47(11):2123-2136. [https://www.researchgate.net/publication/237183530\\_Assessment\\_of\\_the\\_Piscine\\_Micronucleus\\_Test\\_as\\_an\\_in\\_situ\\_Biological\\_indicator\\_of\\_Chemical\\_Contaminant\\_Effects](https://www.researchgate.net/publication/237183530_Assessment_of_the_Piscine_Micronucleus_Test_as_an_in_situ_Biological_indicator_of_Chemical_Contaminant_Effects). Acesso: 06/12/2018.
  27. Santana MS, Yamamoto FY, Sandrini Neto L, Filipak Neto, Ortolani-Machado CF, Ribeiro CAO, Padrocimo MM. Diffuse sources of contamination in freshwater fish: Detecting effects through active biomonitoring and multi-biomarker approaches. *Ecotoxicology Environmental Science*. 2017; 149:173-181. [https://www.researchgate.net/publication/321336141\\_Diffuse\\_sources\\_of\\_contamination\\_in\\_freshwater\\_fish\\_Detecting\\_effects\\_through\\_active\\_biomonitoring\\_and\\_multi-biomarker\\_approaches](https://www.researchgate.net/publication/321336141_Diffuse_sources_of_contamination_in_freshwater_fish_Detecting_effects_through_active_biomonitoring_and_multi-biomarker_approaches). Acesso: 06/12/2018.
  28. Cardoso GC. Taxas de arraçoamento sobre desempenho produtivo e econômico de alevinos de pirarucu (*Arapaima gigas*) de 500 a 1000 g cultivado em hapas [Monografia]. Presidente Médici (RO): Universidade Federal de Rondônia; 2015.
  29. Torres NH, Américo JHP, Ferreira LFR, Nazato C, Maranhão LA, Vilca FZ, Tornisielo VL. Fármacos no ambiente: uma revisão. *Revista de Estudos Ambientais*. 2012; 14:67-75. <https://gorila.furb.br/ojs/index.php/rea/article/download/3100/2511>. Acesso: 22/12/2018.
  30. Gastalho S, Silva GJ, Ramos F. Uso de antibióticos em aquacultura e resistência bacteriana: Impacto em saúde pública. *Acta Farmacêutica Portuguesa*. 2014; 3:29-45. <http://actafarmacaceuticaportuguesa.com/index.php/afp/article/view/40>. Acesso: 20/02/2019.
  31. Marshall BM, Levy SB. Food animals and antimicrobials: impacts on human health. *Clinical Microbiology Review*. 2011; 24(4):718-733. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21976606>. Acesso: 26/02/2019.
  32. Pontuschka RB, Hurtado, FB. Frequência de micronúcleos em tambaquis de cultivo semi-intensivo em pisciculturas de Presidente Médici-RO. CEDSA. 2015. [https://www.researchgate.net/profile/Fernanda\\_Bay\\_Hurtado/publication/288993480\\_FREQUENCIA\\_DE\\_MICRONUCLEOS\\_EM\\_TAMBAQUIS\\_DE\\_CULTIVO\\_SEMI-](https://www.researchgate.net/profile/Fernanda_Bay_Hurtado/publication/288993480_FREQUENCIA_DE_MICRONUCLEOS_EM_TAMBAQUIS_DE_CULTIVO_SEMI-)

- \_INTENSIVO\_EM\_PISCICULTURAS\_DE\_PRESIDENTE\_MEDICI\_-  
\_RO/links/568827c308ae1e63f1f736fc/FREQUENCIA-DE-MICRONUCLEOS-EM-TAMBAQUIS-DE-CULTIVO-SEMI-INTENSIVO-EM-PISCICULTURAS-DE-PRESIDENTE-MEDICI-RO.pdf. Acesso: 12/01/2019.
33. Fontanetti CS, Souza TS, Christofolletti CA. The role of biomonitoring in the quality assessment of water resources. In: Biblio C, Hensel O, Selbach J. (Org) Sustainable water management in the tropics and subtropics and cases study in Brazil. Corrientes: UniPampa & Unikassel; 2012. p.975-1005.
  34. Del-Guercio AMF, Christofolletti CA, Fontanetti CS. Evaluation of the domestic wastewater treatment efficiency by micronucleus test on *Oreochromis niloticus* (Cichlidae). Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2017; 22(6):1121-1128.
  35. Silva AC, Nepomuceno JC. Avaliação da frequência de micronúcleos em eritrócitos periféricos de mandi-amarelo (*Pimelodus maculatus*) do rio Paranaíba. Perquirere. 2010; 7:167-179.
  36. Grisolia CK, Rivero CLG, Starling FLRM, Silva ICR, Barbosa AC, Dorea JG. Perfil das frequências de micronúcleos e danos no DNA de diferentes espécies de peixes em um lago tropical eutrófico. Genetics and Molecular Biology. 2009; 32:138-143.
  37. Arantes CC, Castello L, Cetra M, Schilling A. Environmental influences on the distribution of *Arapaima gigas* in Amazon floodplains. Environmental Biology of Fish. 2013; 96(10):1257-1267. <http://whrc.org/wp-content/uploads/2015/09/ArantesetalEnvBioFish.11.pdf>. Acesso: 12/11/2018.
  38. Machado LL. Dinâmica nictimeral dos parâmetros limnológicos com e sem macrófitas aquáticas no cultivo de Pirarucu [Monografia]. Presidente Médici (RO): Universidade Federal de Rondônia; 2018.
  39. Belete NAS. Impacto ambiental, desempenho produtivo e econômico do uso de diferentes taxas de alimentação no cultivo do pirarucu (*Arapaima gigas* Cuvier, 1829) [Dissertação]. Rolim de Moura (RO): Universidade Federal de Rondônia; 2015.
  40. Sales Neto HM. Programa de arraçoamento no crescimento de *Arapaima gigas* de 1,6 a 8 kg de peso corporal [Dissertação]. Lavras (MG): Universidade Federal de Lavras; 2017.
  41. Silva GC. Limnologia de viveiros escavados da base de piscicultura Carlos Eduardo Matiaze [Monografia]. Presidente Médici (RO): Universidade Federal de Rondônia; 2014.
  42. Barbosa DJS. Levantamento bibliográfico dos aspectos no cultivo da espécie *Arapaima gigas* [Monografia]. Presidente Médici (RO): Universidade Federal de Rondônia; 2018.
  43. Andrade-Porto SM, Ramos CA, Roque R, Affonso EG, Barcellos JFM, Queiroz MN, Araújo CSO, Tavares-Dias M. Histopathological evaluation of formalin toxicity in *Arapaima gigas* (Arapaimidae), the giant fish from Amazon. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2018; 38(6):1015-1025. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-736X2018000601015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2018000601015). Acesso: 29/12/2018.
  44. Baldisserotto B. Fisiologia de Peixes aplicada a Piscicultura. Santa Maria: UFSM; 2013. 332p.
  45. SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Manual de boas práticas de reprodução do pirarucu em cativeiro. Brasília: SEBRAE; 2017. 78p.
  46. Baldisserotto B. Fisiologia de Peixes aplicada a Piscicultura. 3th ed. Santa Maria: UFSM, 2018. 352p.
  47. Brauner CJ, Rombough PJ. Ontogeny and paleophysiology of the gill: new insights from larval and airbreathing fish. Respiratory Physiology and Neurobiology. 2012; 184(3):293-300. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22884973>. Acesso: 15/12/2018.
  48. Ramos CA, Raulinho JCM, Menezes GC, Carmos IB, Brasil EM, Affonso EG, Costa OTF, Fernandes MN. Influences of Amazonian White and Black Waters on the hematological and biochemical plasma features of *Arapaima gigas* (Osteoglossiformes). Journal of Life Sciences. 2014; 8(3):252-261. <http://repositorio.inpa.gov.br/handle/123/4810>. Acesso: 15/12/2018.
  49. Halverson M. Manual de boas práticas de reprodução do pirarucu em cativeiro. Brasília, DF: SEBRAE; 2013. 74p.

50. Silva AM, Duncan WLP. Aspectos biológicos, ecologia e fisiologia do pirarucu (*Arapaima gigas*): uma revisão de literatura. Scientia Amazonia. 2016; 5(3). <https://docplayer.com.br/29622470-Aspectos-biologicos-ecologia-e-fisiologia-do-pirarucu-arapaima-gigas-uma-revisao-da-literatura-1.html>. Acesso: 15/12/2018.
51. Marinsek PG, Abessa MSD, Gusso-Choueri PK, Gonçalves ARN, Barroso BVD, Santos G, Cestari MM, Campos GB, Brito RM. Enteric nervous system analyses: new biomarkers for environmental quality assessment. Marine Pollution Bulletin. 2018; 137:711-722. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X18307926>. Acesso: 12 nov. 2018.
52. Rebelatto Junior IA, Lima AF, Rodrigues APO, Kato HCA, Mataveli M, Rezende FP, Varela ES, Sousa ARB, Santos C, Boijink CL, Yoshioka ETO, O'sullivan FLA. Reprodução e engorda do pirarucu: levantamento de processos produtivos e tecnologias. Brasília; EMBRAPA; 2015. 102p.
53. Bezerra RF. Abordagens bioquímica e biotecnológicas dos peixes amazônicos pirarucu (*Arapaima gigas*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*) [Tese]. Recife (PE): Universidade Federal de Pernambuco; 2013.
54. Groof AA, Silva J, Nunes EA, Ianistcki M, Guecheva TN, Oliveira AM, Oliveira CPF, Val AL, Henriques JAP. UVA/UVB-induced genotoxicity and lesion repair in *Colossoma macropomum* and *Arapaima gigas* Amazonian fish. Journal of Photochemistry and Photobiology Brazilian Biology. 2010; 99:93-99. [https://www.researchgate.net/profile/Luana\\_Cassandra\\_Coelho/publication/274375275\\_Physiological\\_and\\_Biotechnological\\_Approaches\\_of\\_the\\_Amazonian\\_Tambaqui\\_Fish\\_Colossoma\\_macropomum/links/551c8e30cf2909047bca2e8/Physiological-and-Biotechnological-Approaches-of-the-Amazonian-Tambaqui-Fish-Colossoma-macropomum.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Luana_Cassandra_Coelho/publication/274375275_Physiological_and_Biotechnological_Approaches_of_the_Amazonian_Tambaqui_Fish_Colossoma_macropomum/links/551c8e30cf2909047bca2e8/Physiological-and-Biotechnological-Approaches-of-the-Amazonian-Tambaqui-Fish-Colossoma-macropomum.pdf). Acesso: 03/12/2018.
55. Rodrigues APO, Santos V. Alimentação e nutrição do pirarucu (*Arapaima gigas*). Palmas: Embrapa; 2015. 33p.
56. Rodrigues R, Meurer F, Boscolo WR. Aditivos em la nutrición de peces. Revista Colombiana de Ciencia Animal. 2015; 7(2):228-236.
57. Duncan WP, Fernandes MN. Physicochemical characterization of the white, black, and clearwater rivers of the Amazon Basin and its implications on the distribution of freshwater stingrays (Chondrichthyes, Potamotrygonidae). Pan-American Journal of Aquatic Science. 2010; 5:454-464.
58. Geron LJV, Silva HF, Trautmann-Machado RJ, Garcia J, Mexia AA, Moura DC, Ribeiro MG, Oliveira EB. Aditivos promotores de crescimento (antibióticos, ionóforos, probióticos, prebióticos e própolis) utilizados na alimentação animal. Pubvet. 2013; 7(14):1563-1572.
59. Roberti J. Avaliação da nutrição proteica para peixes: incorporando aditivos [Dissertação]. Fortaleza (CE): Universidade Estadual do Ceará; 2017.
60. Gomes DM. Antibióticos promotores de crescimento em produtos de origem animal [Dissertação]. Brasília (DF): Universidade de Brasília; 2014.
61. Carvalho E, Belém-Costa A, Porto JIR. Biochemical identification of pathogenic bacteria isolates of ornamental fish in the state of Amazon. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal. 2015; 16:170-178. [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-99402015000100018&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-99402015000100018&script=sci_abstract). Acesso: 01/01/2019.
62. Rocha MJS, Jeronimo GT, Costa OTF, Malta JCO, Martins ML, Maciel PO, Chagas EC. Changes in hematological and biochemical parameters of tambaqui (*Colossoma macropomum*) parasitized by metazoan species. Brazilian Journal Veterinary Parasitology. 2018; 27(4):488-494. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1100724>. Acesso: 30/12/2018.

**PROLAPSO VAGINAL EM TRÊS VACAS - RELATO DE CASO**  
*POSSIBLE CAUSES OF VAGINAL PROLAPSE - THREE CASE REPORTS*

Vitor Dalmazo Melotti\*, Docente Centro Universitário ICESP, Águas Claras, Brasília, Brasil  
Ricardo Augusto Oliveira Mattos, Discente Centro Universitário ICESP, Águas Claras, Brasília, Brasil

\*Autor correspondente: [vitor.dalmazo@icesp.edu.br](mailto:vitor.dalmazo@icesp.edu.br)

Submetido: 10/09/2019

Aceito: 30/09/2019

**Resumo**

O prolapso vaginal está, geralmente, associado ao terço final da gestação e é uma das principais afecções dos animais domésticos. É a saída da parede do órgão através da vulva, e classificado como estágio 1, 2 ou 3. O prolapso vaginal recorrente pode ter origem multifatorial, algumas vezes não sendo possível estabelecer a causa. O diagnóstico da enfermidade é óbvio, contudo a palpação transretal deve ser realizada para determinar a viabilidade fetal e a localização da bexiga. Os sinais clínicos: exposição parcial ou total da vagina; tenesmo; inquietação; lesões da porção evertida; dissolução parcial ou total do tampão mucoso; entre outras. O prognóstico depende da gravidade da afecção e do tempo transcorrido desde o seu início. O tratamento tem por objetivo recolocar os tecidos prolapsados na sua posição natural, evitar que recidivas e permitir que o animal tenha uma vida reprodutiva normal. Este trabalho tem objetivo de relatar casos de prolapso vaginal ocorrido em três animais zebuínos no município de Mimoso de Goiás-GO, no período de dezembro de 2018 a janeiro de 2019. A idade avançada é apontada como a possível causa do prolapso vaginal, nos três casos. A técnica utilizada foi a do "cadarço de sapato", por ser o material disponível no momento e ser uma técnica simples e que demonstrou eficácia, sendo os pontos retirados apenas 7 dias após o procedimento, comprovando a eficácia do método utilizado. Com uso dessa terapêutica, demonstrou-se que o tempo de retirada dos pontos pode ser menor do que o citado na literatura, a sutura deve ser removida em 12 a 15 dias.

Palavras-chave: Prolapso vaginal, cadarço de sapato, tratamento

**Abstract**

Vaginal prolapse is usually associated with the final third of gestation and is one of the main affections of domestic animals. It is the exit of the organ wall through the vulva, and classified as stage 1, 2 or 3. Recurrent vaginal prolapse may have a multifactorial origin, sometimes not being able to establish the cause. The diagnosis of the disease is obvious, however, transrectal palpation should be performed to determine fetal viability and bladder location. Clinical signs: partial or total exposure of the vagina; tenesmus; restlessness; lesions of the everted portion; partial or total dissolution of the mucosal buffer; among others. The prognosis depends on the severity of the condition and the time elapsed since its onset. The treatment aims to reposition the prolapsed tissues in their natural position, prevent relapses and allow the animal to have a normal reproductive life. This study aims to report cases of vaginal prolapse that occurred in three zebu animals in the municipality of Mimoso de Goiás-GO, from December 2018 to January 2019. Old age is indicated as the possible cause of vaginal prolapse in all three cases. The technique used was that of "shoe shoelace", because it is the material available at the time and it is a simple technique that demonstrated efficacy, the points being withdrawn only 7 days after the procedure, proving the efficacy of the method used. With the use of this therapy, it has been shown that the stitch removal time may be shorter than that quoted in the literature, "the suture should be removed in 12 to 15 days."

**Keywords:** Vaginal prolapse, shoe lacing, treatment.

## Introdução

O prolapso vaginal dos ruminantes está, geralmente, associado ao terço final da gestação e ao puerpério, podendo estar associado ao prolapso uterino, e é uma das principais afecções vaginais dos animais domésticos. Entende-se por prolapso vaginal a saída da parede do órgão através da vulva, podendo ser de maior ou menor grau, e classificado como estágio 1, 2 ou 3<sup>1</sup>.

O prolapso vaginal recorrente em fêmeas não gestantes pode ter origem multifatorial, algumas vezes não sendo possível estabelecer a causa. Geralmente está ligada a vaginite, seja esta causada por lesões vaginais decorrente do acesso ovariano via transvaginal, utilizado em técnicas de aspirações foliculares<sup>2</sup>, ou em animais considerados de elite, estabulados, que em consequência do regime alimentar e do sedentarismo acumulam gordura em excesso, apresentam escore entre 4 e 5, na escala de 1 a 5, provocando aumento da pressão intrapélvica quando estão em decúbito esternal. Essa porção de mucosa exposta, quando em contato com fezes ou com a cama das baias torna-se altamente irritada e sensível induzindo ao aumento do peristaltismo, levando à exteriorização de segmentos ainda maiores da mucosa vaginal<sup>1</sup>.

Outras causas de prolapso vaginal são citados nos bovinos como: predisposição hereditária (principalmente raças leiteiras), flacidez do diafragma pélvico (devido ao edema e efeito estrogênico), período de gestação (normalmente nos últimos dois meses), idade avançada, decúbito (aumento da pressão intra-abdominal), debilidade da fêmea (deficiência nutricional), hipocalcemia, distensão exagerada do útero (hidropsia, gestações gemelares), tenesmo (inversão), confinamento (falta de exercícios), gravidade (em razão da inclinação do piso do estábulo), tração forçada, excesso de gordura perivaginal, cistos ovarianos e timpanismo ruminal<sup>3,4</sup>.

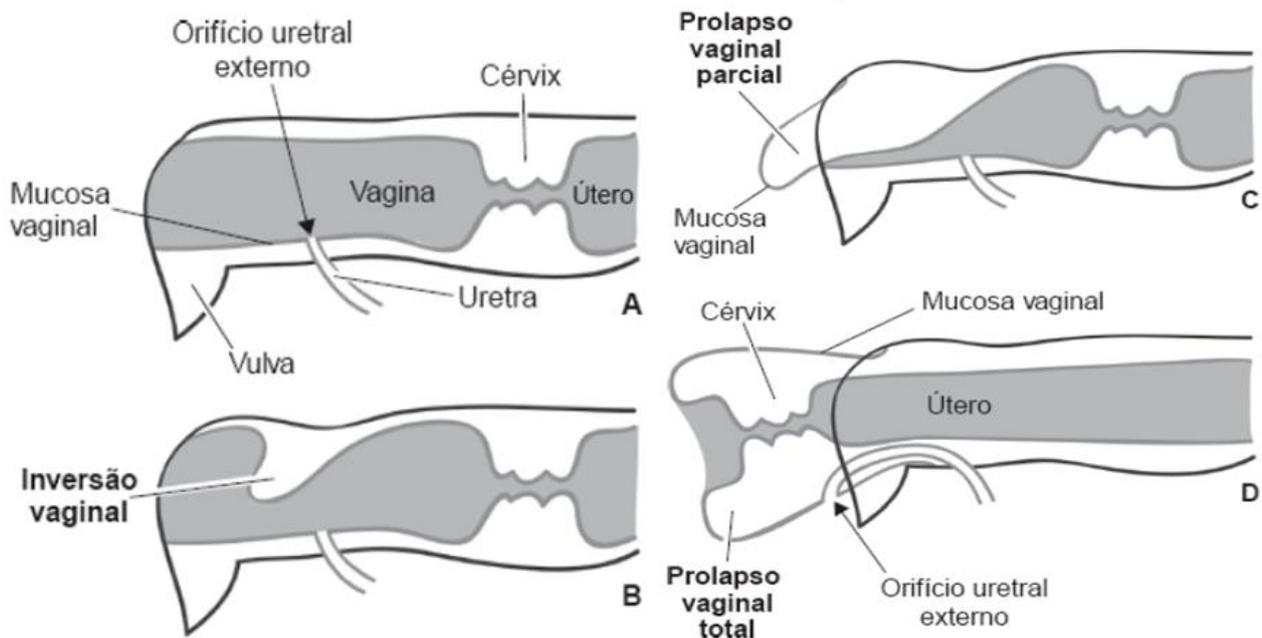


Figura 1: Desenho esquemático da anatomia vaginal de ruminantes (A), da inversão vaginal (B), do prolapso parcial da vagina (C) e do prolapso vaginal total (D)<sup>1</sup>.

## Diagnóstico

O diagnóstico da enfermidade é óbvio, contudo a palpação transretal deve ser realizada para determinar a viabilidade fetal e a localização da bexiga. A ultrassonografia pode ser realizada, juntamente com a palpação, caso o diagnóstico da viabilidade fetal ou do posicionamento da bexiga seja incerto<sup>1</sup>.

## Sinais clínicos

Os sinais clínicos mais comumente observados são a exposição parcial ou total da vagina pela rima vulvar, (formação avermelhada e cilíndrica nos lábios vulvares); tenesmo, inquietação, lesões da porção evertida de leve a grave, dissolução parcial ou total do tampão mucoso, retenção urinária quando há o deslocamento da bexiga com dobramento da uretra, prolapso retal secundário ao tenesmo, congestão venosa passiva com consequente desvitalização da estrutura prolapsada, vulvite, vaginite, cervicite e nas fêmeas gestantes é possível observar abortamento ou morte fetal por contaminação com enfisema fetal<sup>4</sup>.

O desenvolvimento do prolapso é progressivo, iniciando-se com a exposição de parte da mucosa vaginal. A porção prolapsada se exterioriza, a mucosa torna-se ressecada e irritada, levando a edemaciação e maior exposição. Além disso, o edema compromete a circulação, contribuindo para o aumento do prolapso<sup>5</sup>.

O prolapso é classificado em estágio 1, estágio 2 e estágio 3. No prolapso de estágio 1, há apenas protrusão da porção ventral da vagina que se exterioriza quando a vaca está deitada (o prolapso desaparece quando esta se levanta), aparecendo na fenda vulvar, como uma formação semelhante a uma maçã, com a superfície lisa, rósea e brilhante. No prolapso parcial ou de estágio 2, observa-se pela vulva, a saída de uma porção vaginal arredondada ou cilíndrica. A mucosa vaginal apresenta-se avermelhada e, sobre a superfície, podem ser observadas pequenas lesões devido ao contato com corpos estranhos (fezes, capim ou terra). Nos prolapsos de estágio 3, há exposição da vagina e da cérvix e, a mucosa vulvar e vestibular expostas tornam-se edematosas, inflamadas, irritadas, infectadas e às vezes, necróticas. Outros órgãos podem também estar contidos na região prolapsada, tais como a bexiga e a alça intestinal<sup>1</sup>.

### **Prognóstico**

O prognóstico depende da gravidade da afecção e do tempo transcorrido desde o seu início. O prognóstico é bom de acordo com o tempo decorrido (casos recentes) e a sua gravidade, é reservado nos prolapsos totais e permanentes. A afecção torna a aparecer nas gestações seguintes, portanto, o animal deve ser afastado da reprodução<sup>1</sup>.

O prognóstico é desfavorável em casos graves, onde se deve considerar a hipótese de sacrifício do animal, uma vez que pode ocorrer recidiva e pode ter características hereditárias<sup>6</sup>.

### **Tratamento**

Os objetivos do tratamento são recolocar os tecidos prolapsados na sua posição natural, evitar que ocorram recidivas e permitir que o animal tenha uma vida reprodutiva normal<sup>7</sup>.

A anestesia peridural é indicada para evitar o esforço e dessensibilizar o períneo para sutura. A massa evertida é lavada com água e antisséptico não irritante suave, após

esses procedimentos faz-se a reintrodução do órgão com os punhos fechados, tomando cuidado para não causar trauma ao tecido inflamado e, por vezes, frágil<sup>8</sup>.

São descritas tentativas de redução do prolapso utilizando as técnicas de Caslick, Bühner, Flessa ou Vaginopexia pela técnica de Minchev modificada, porém sem o sucesso esperado, devido à recorrência após breve ou por longo período após a retirada dos meios de contenção<sup>9,1</sup>. Com isso, deve-se considerar o descarte desses animais, já que existe a possibilidade de recidiva e do problema ser hereditário.

Este trabalho tem objetivo de relatar três casos de prolapso vaginal ocorrido em animais zebuinos no município de Mimoso de Goiás-GO, em uma única fazenda, no período de dezembro de 2018 a janeiro de 2019, tratados com reparação temporária utilizando a técnica “cadarço de sapato”.

## Relato de Caso

Os animais estavam em uma fazenda localizada no município de Mimoso de Goiás - GO e tinham entre 9 e 16 anos de idade.

O caso 1, ocorrido no dia 14/12/18, uma vaca da raça Tabapuã, com 10 anos e, segundo relato do proprietário, com aproximadamente 6 partos. Ao chegar à propriedade, realizou-se o diagnóstico do prolapso vaginal de estágio 3 (Figura 1 A), por meio da anamnese e dos sinais clínicos apresentados. O proprietário relatou que a vaca havia parido no dia 29/11/18, um bezerro fêmea de 32 Kg, portanto o prolapso ocorreu 15 dias após o parto.

O caso 2 ocorreu no dia 15/12/18, uma vaca da raça Tabapuã, com 14 anos e, segundo relato do proprietário, com aproximadamente 9 partos. Ao chegar à propriedade, realizou-se o diagnóstico do prolapso vaginal de estágio 3 (Figura 1 B), por meio do exame físico. O proprietário relatou que a vaca havia parido no dia 27/11/18 um bezerro macho de 36kg, prolapso ocorreu 18 dias após o parto.

O caso 3 ocorreu no dia 09/01/19, vaca da raça tabapuã, com 16 anos e, segundo relato do proprietário, com aproximadamente 12 partos. Ao chegar à propriedade, realizou-se o diagnóstico do prolapso vaginal, por meio da anamnese e dos sinais clínicos apresentados. O proprietário relatou que a vaca estava no terço final de gestação. Nesse caso houve prolapso de estágio 2, com exposição apenas da mucosa vaginal (Figura 1C).



Figura 2: Prolapso vaginal de estágio 3 (A); Prolapso vaginal de estágio 3 (B); Prolapso vaginal de estágio 2 (C).

Nos três casos a gestação ocorreu por monta natural, com touro da mesma raça, e os três animais não apresentavam nenhum histórico de problema reprodutivo.

Nos casos 1 e 2 foi realizado o mesmo procedimento, aplicação de Oxitetraciclina na dose de 20 mg/kg por via intramuscular, 3 aplicações a cada 48 horas, Dipirona associado com escopolamina na dose de 22 mg/kg, pela via intravenoso, dose única. Assepsia da parte prolapsada, com solução de clorexidine 2% e uso de água com gelo para reduzir o edema e facilitar a reposição das partes para o interior da vulva.

Como o prolapso foi diagnosticado em pouco tempo, e o tecido estava pouco edemasiado, optou-se apenas pela anestesia local nos lábios vulvares. Após observar que havia pouca contração, realizou-se a recolocação do tecido e comprovação de nenhuma torção, foi feito o procedimento utilizando a técnica de “cadarço de sapato” (Figura 3)<sup>1</sup>, utilizando Agulha para sutura, em “S” e corda de polipropileno 2 mm (Figura 4), a qual foi retirado após 7 dias.

No caso 3 foi realizado o mesmo procedimento, apenas com a diferença da necessidade de acompanhamento por parte do proprietário, devido o animal estar no terço final de gestação, orientou-se o proprietário para qualquer sinal de trabalho de parto retirar os pontos imediatamente.

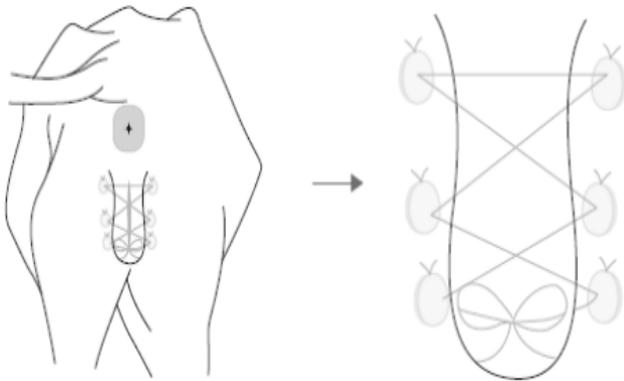


Figura 3: Representação esquemática da técnica de "cadarço de sapato" <sup>1</sup>.



Figura 4: Agulha para sutura, em "S" e corda de polipropileno.

### Resultado e Discussão

Ao levar em consideração as causas do prolapso vaginal, citadas<sup>3, 4, 10</sup>, nos casos relatados descartou-se a possibilidade de predisposição hereditária, por se tratar de gado de corte e não haver relatos de casos anteriores, segundo o proprietário.

O decúbito prolongado poderia aumentar a pressão intra-abdominal, principalmente em animais confinados, isso foi descartado, pois os animais eram criados a pasto. Nenhum dos três animais apresentaram deficiência nutricional, por apresentarem escore corporal entre 3 e 4, uma vez que a ocorrência foi no período das chuvas. Uma maior casuística no período da seca em animais no Distrito Federal e entorno, pois, a época de seca determina um balanço energético negativo para a maioria dos rebanhos brasileiros<sup>11</sup>.

Não apresentavam hipocalcemia, distensão exagerada do útero (hidropsia, gestações gemelares), tenesmo (inversão). Devido apresentarem escore corporal entre 3 e 4, na escala de 1 a 5, o excesso de gordura perivaginal também foi descartado como possível causa. Não foi encontrado cistos ovarianos e, segundo o proprietário, a alimentação não é rica em estrógenos, e nenhum animal apresentava timpanismo ruminal<sup>1</sup>.

Nos três casos, as vacas eram pluríparas e apresentavam idade avançada, já que o relaxamento exagerado do sistema de fixação da vagina na cavidade pélvica ocorre basicamente em três condições: em fêmeas idosas, onde a fixação é mais delicada e frouxa; nas fêmeas múltiparas que apresentam maior relaxamento do sistema de fixação da vagina, e por último, nas fêmeas que produzem altas concentrações de estrógenos no

final da gestação, o qual provoca o relaxamento dos ligamentos pélvicos e estruturas adjacentes, bem como edema e relaxamento da vulva<sup>11</sup>.

Nos casos 1 e 2 os animais já haviam parido há mais de 15 dias, dificultando o seu diagnóstico, tendo como possível causa a idade avançada e por serem múltiparas. No caso 3, além das causas citadas nos casos anteriores, o período de gestação avançado pode ter contribuído para a doença<sup>10</sup>.

O método de tratamento varia de acordo com a espécie, a gravidade, o tempo de gestação e a capacidade do proprietário em observar e atender o animal, principalmente em casos pré-parto. Fundamentalmente, deve-se evitar a exteriorização da parede vaginal pela vulva até o momento do parto. O tratamento básico preconizado para o prolapso clássico gestacional baseia-se em diferentes tipos de suturas. Quando indicado, deve-se tratar a vaginite e associar a terapêutica a uma dieta, a fim de reduzir o peso corporal dos animais<sup>1</sup>.

Os objetivos do tratamento são recolocar os tecidos prolapsados na sua posição natural, evitar que ocorram recidivas e permitir que o animal tenha uma vida reprodutiva normal, o que muitas das vezes não é possível<sup>7</sup>.

Várias técnicas têm sido descritas, tanto para reparação temporária ou permanente do prolapso. Isso ilustra o fato que não há tratamento perfeito na correção do problema, técnicas para correção parcial Caslick, Bühner e Flessa<sup>1</sup>, Flessa modificada<sup>12</sup>, Bühner modificada<sup>13</sup>, na correção definitiva vaginectomia parcial e vaginopexia dorsal em vacas<sup>14</sup>. Os métodos de tratamento preconizados variam de acordo com a gravidade do caso, os tipos de estruturas envolvidas, espécie e raça do animal e período gestacional<sup>6, 15</sup>. Na literatura, existem pouquíssimos relatos com uso da técnica do “cadarço de sapato”, esta foi escolhida devido a disponibilidade de material disponível no momento, além de ser uma técnica simples e de fácil execução. Já que não existe uma técnica específica que tenha pleno êxito na correção definitiva do problema, deve-se escolher a técnica mais adequada para cada situação<sup>6</sup>.

Nos três casos, a técnica utilizada demonstrou ser efetiva, sendo que nos dois primeiros caso os pontos foram retirados com 7 dias após o procedimento, não havendo recidiva, comprovando a eficácia do método utilizado. Com exceção do caso 3, devido o animal ter entrado em trabalho de parto, os pontos foram retirados com 4 dias. Em estudos 79% dos casos houve sucesso no resultado de tratamento dessa afecção<sup>11</sup>. Essa terapêutica demonstrou que o tempo de retirada dos pontos pode ser menor, uma vez que

deveria ser removida em 12 a 15 dias<sup>1</sup>.

## Conclusão

Não houve diagnóstico conclusivo nos três casos, o mais provável foi a idade avançada dos animais e, com isso, causando o relaxamento da musculatura e ligamento pélvico. No caso 3, havia o agravante, pois o animal encontra-se no terço final da gestação.

A técnica utilizada foi a de “cadarço de sapato”, devido o material disponível no momento, mostrou-se bastante eficaz no tratamento temporário dos prolapsos, sendo uma boa escolha, dentre as diversas técnicas de correção.

## Referências

1. Prestes NC, Alvarenga FCL. Obstetrícia veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.
2. Doria RGS, Canola PA, Cardilli DJ, Toniollo GH, Leite FG, Esper CR, Canola JC. Complicações clínicas em vacas nelore doadoras de oócitos decorrentes da aspiração folicular transvaginal guiada por ultra-som. *Ciência Animal Brasileira*, v. 9, n. 3, p. 806-810. 2008.
3. Arthur G, Noakes DE, Pearson H, Parkimson T. *Veterinary reproduction & obstetrics*. 8. ed. London: W. B. Saunders, 2001.
4. Toniollo GH, Vicente WRR. *Manual de obstetrícia veterinária*. São Paulo: Varela, 2003.
5. Drost M. Complications during gestation in the cow. *Science Direct*, v. 68, p. 487- 491, 2007.
6. Prestes NC, Moya CF, Pyagentini M, Leal LS. Prolapso total ou parcial de vagina em vacas não gestantes: uma nova modalidade de patologia? *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v. 32, n. 3, p. 182-190. 2008.
7. Laing JÁ, Morgan WJB, Wagner WC. *Fertilidad e infertilidade en la practica veterinária*. 4. ed. Caracas: MacGraw-Hill, 1991.
8. Noakes DE, Parkin-on TJ, England GCW. Prolapse of the vagina and cervix. *Veterinary Reproduction and Obsretritics*. Elsevier. 8, cap. 5, pag. 144- 153, 2001.
9. Youngquist RS, Threlfall WR. *Current therapy in large animal theriogenology*. 2. ed. Missouri: Saunders Elsevier, 2007.
10. Kuijlaars M. The occurrence of vaginal prolapse in sheep and cattle. 2011. 44 f. Case Study – Ghent University, Ghent
11. Silva KM. *Prolapsos Vaginais e Uterinos em Animais de Produção: Estudo Retrospectivo dos casos atendidos no Hospital Veterinário de Grandes Animais – UnB (2005 – 2016)*. [Monografia]. Universidade de Brasília, 2016.
12. Dalmaso TJ, Inklelmann MA, Heck PL, Dalmaso DJ, Gindri PC, Santos ARI. Prolapso de Vagina em Vaca Holandesa. XVII Jornada de Extensão. Salão do conhecimento – ciência alimentando brasil. Unijuí 2016.

13. Pittman T. A retention stitch technique for vaginal prolapse repair in cattle. *Canadian Vet J* . 2010 dez; 51 (12): 1347-1348.
14. Hellú JAA, Toniollo G H, Marques Neto I. Descrição de duas novas técnicas cirúrgicas para o tratamento de prolapso vaginal em vacas zebuínas: vaginectomia parcial e vaginopexia dorsal. *Ciência Rural*, v.45, n.11, 2015.
15. Miesner MD, Anderson DE. Management of Uterine and Vaginal Prolapse in the Bovine. Volume 24, Issue 2, pag. 409-419. 2008.