

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

AVALIAÇÃO ENDÓCRINA E MORFOLÓGICA DO TRATO
GENITAL DE FÊMEAS SUÍNAS

STEPHANE CÁSSIA OLIVEIRA ROSA VEXENAT

Botucatu – SP
2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

AVALIAÇÃO ENDÓCRINA E ANATOMO-MORFOLÓGICA DO
TRATO GENITAL DE FÊMEAS SUÍNAS

STEPHANE CÁSSIA DE OLIVEIRA ROSA VEXENAT

Dissertação apresentada junto ao
Programa de Pós-Graduação em
Medicina Veterinária para obtenção do
título de Mestre.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Eunice Oba

Botucatu – SP
2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO DE AQUIS. E TRAT. DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: **ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE**

Vexenat, Stephane Cássia Oliveira Rosa.

Avaliação endócrina e morfológica do trato genital de fêmeas suínas /
Stephane Cássia Oliveira Rosa Vexenat. – Botucatu : [s.n.], 2012

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu

Orientador: Eunice Oba

Capes: 50504002

1. Suíno – Reprodução. 2. Morfologia (Animais). 3. Progesterona.
4. Aparelho genital.

Palavras-chave: Cortisol; Estrógeno; Matriz suína; Progesterona.

Autora: Stephane Cássia de Oliveira Rosa Vexenat

Título: AVALIAÇÃO ENDÓCRINA E MORFOLÓGICA DO TRATO GENITAL DE FÊMEAS SUÍNAS

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Eunice Oba
Presidente e Orientadora
Departamento de Reprodução Animal e
Radiologia Veterinária
FMVZ – UNESP – Campus Botucatu

Prof. Dr. Júlio Lopes Sequeira
Membro
Departamento de Clínica Veterinária
FMVZ – UNESP – Campus Botucatu

Prof. Dr. Luiz Sérgio Merlini
Membro
Departamento de Medicina Veterinária
Universidade Paranaense

Data de defesa: 19 de dezembro de 2012.

Ao único e verdadeiro Deus, por estar sempre ao meu lado, suprimindo todas
minhas necessidades!

À minha família, amor verdadeiro, por todo apoio que deram na minha vida e
carreira acadêmica...

Meu pai e minha mãe, minha guerreira! Pelo incentivo e por acreditar no meu
sonho. Te amo, Mãe!

Ao meu avô Aureliano Duberli, João Paulo e minhas falecidas avós que fizeram
parte da minha vida...

Ao João Marcos, por fazer parte da minha vida, pelo amor, paciência e
cumplicidade.

Aos meus filhos, Billy Totó e Bem Vindo (amor eterno)

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao meu DEUS, único e verdadeiro! Obrigada, Jesus, por tudo! Tu és fiel!

À Prof^a. Dr^a. Eunice Oba pela oportunidade que me foi dada. Pelos ensinamentos, carisma e sua grande sabedoria em todos os momentos permitindo meu crescimento profissional.

À Prof^a. Dr^a. Noeme Sousa Rocha e ao Prof. Dr. Júlio Lopes Sequeira pela oportunidade que me foi dada no Departamento de Patologia para o estágio de docência, onde pude adquirir novos conhecimentos, e também pelos sábios conselhos que ambos me deram durante todos estes anos.

A todos os professores, funcionários, residentes e colegas de pós graduação dos Departamentos de Reprodução e Clínica Veterinária (Setor de Patologia), pela ajuda quando solicitada e por tornar o dia a dia mais agradável.

Ao abatedouro Don Pig, Sr. Nilson, funcionários e suínas (que deram a vida). Agradecimento em especial aos que me forneceram todo apoio, material necessário e peças de abatedouro para realização do estudo.

À estagiária Laís, aos pós-graduandos Mariana, Gabriel, Yamê e Aline Camargos que colaboraram muito com o meu experimento e dissertação.

A todos os meus amigos da familinha que formei aqui durante estes anos! Em especial: Gabriel Monteiro, Yamê Fabres, Isabelle, Natalia, Nataliê, Loreta, Bianca, Nina, Jair e Carlos Eduardo!

À minha família toda! Minhas irmãs Alessandra, Isabella, Andréa e Carina. Meus sobrinhos mais lindos do mundo: Daniel Alexandre, Gabriel Vexenat e Maria Clara. Agradeço também a todos os meus tios, primos e amigos que me deram apoio durante todo este momento.

Ao meu companheiro João Marcos, amor e carinho incondicional, anos dedicado a nós.

Aos meus filhos Billy Totó e Bem vindo!

Aos meus pais, pela minha vida e pelo exemplo de vida, dignidade, honestidade, amor, superação e força, principalmente nas horas que eu mais precisei. Palavras não conseguiriam expressar todo o meu amor e agradecimento, mas mesmo assim, tenho que dizer que devo a vocês tudo o que eu sou. Amo muito vocês!

A TODOS O MEU MUITO OBRIGADA!

vi

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Percentagem das variáveis e concentrações hormonais encontradas em fêmeas suínas de matadouro	44
Tabela 2 -	Morfometria por faixa etária de útero, tuba uterina, infundíbulo e ovário de fêmeas suínas abatidas em matadouro na região de Botucatu	45
Tabela 3 -	Concentrações médias plasmáticas de Progesterona (ng/mL), Estradiol (pg/mL) e Cortisol(µg/dL) entre a faixa etária de fêmeas suínas.	47
Tabela 4 -	Mediana das Concentrações hormonais e patologias do trato reprodutivo de suínas.	48
Tabela 5 -	Distribuição de alterações morfológicas to trato genital de suínas segundo a idade	50

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

- Figura 1 - Esquema do trato reprodutivo feminino da espécie suína (posição anatômica dos órgãos). 21

CAPÍTULO 2

- Figura 1 - Modelo de Causalidade. 42
- Figura 2 - Fêmea suína visivelmente estressada e apática minutos antes do abate..... 49
- Figura 3 - A - Cisto de ampola uterina e Infundibular de fêmeas suínas. B – Microscopia de cisto infundibular. 51
- Figura 4 - Cisto de infundíbulo direito medindo de fêmea suína. 53
- Figura 5 - Agenesia de corno uterino de fêmea suína. 54
.....
- Figura 6 - Ovário policístico medindo cerca de 11 cm de 54
comprimento de fêmea
suína.....

LISTA DE ABREVIATURAS

GnRH	Hormônio liberador de gonadotrofinas
FSH	Hormônio gonadotrófico folículo-estimulante
LH	Hormônio gonadotrófico luteinizante
CL	Corpo lúteo
PGF _{2α}	Prostaglandina F _{2α}
P4	Progesterona

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	X
ABSTRACT	Xi
CAPÍTULO 1	
INTRODUÇÃO	13
REVISÃO DE LITERATURA	16
1 Fisiologia do trato reprodutivo de fêmeas suínas.	16
2 Endocrinologia	18
2.1 Progesterona.	18
2.2 Estradiol.	19
2.3 Cortisol.	19
3 Morfologia e alterações do trato reprodutivo de fêmeas suínas	20
3.1 Vagina e útero	20
3.2 Oviduto	23
3.3 Ovário.	25
BIBLIOGRAFIA	27
CAPÍTULO 2 – Artigo científico:	
Resumo	37
Abstract	37
ANEXOS	56

VEXENAT, S. C. O. R. **“Avaliação endócrina e morfológica do trato genital de fêmeas suínas”**. Botucatu, 2012. 61p. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

Resumo

As perdas econômicas relacionadas aos distúrbios de fertilidade em reprodutoras suínas ainda é um dos principais desafios enfrentados pelos atuais sistemas de produção da suinocultura industrial. O presente estudo teve por objetivo avaliar as concentrações plasmáticas de progesterona, cortisol e estradiol, morfometria e ocorrências de alterações do aparelho reprodutor feminino. Foram colhidos sangue de 114 fêmeas suínas durante a sangria e retirados o aparelho genital feminino para o estudo. A Progesterona, Estradiol e Cortisol influenciaram nas faixas etárias de animais entre 6 a 12 meses e 37 a 60 meses para a concentração plasmáticas de Progesterona e, em animais de 24 a 36 meses nas concentrações plasmáticas de Cortisol. Em relação ao cortisol, as correlações mais significativas foram negativas (quanto maior a concentração de cortisol, menor as dimensões do trato reprodutivo) podendo estar relacionado ao manejo e estresse pré-abate. Alterações como Salpingite, Agenesia de Corno Uterino, Metrite Eosinofílica, Cistos endoteliais, Áreas focais de fibrose também foram identificadas. Uma das alterações mais presentes nos ovários das suínas foram os cistos ovarianos. Os achados do presente estudo revelaram que a incidência de cistos em tuba uterina e infundíbulo (38,6%) foram maiores do que o aparecimento de cistos ovarianos.

Palavras chave: Matriz Suína, Morfometria, Cortisol, Estradiol, Progesterona.

VEXENAT, S. C. O. R. “**Avaliação endócrina e morfológica do trato genital de fêmeas suínas**”. Botucatu, 2012. 61p. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

Abstract

Economic losses related to fertility disorders in breeding sows is still one of the main challenges faced by today's production systems of industrial pig farming. The present study aimed to evaluate plasma concentrations of progesterone, estradiol and cortisol, morphology changes and occurrences of the female reproductive system. Were collected from 114 sows during bleeding the blood and genital tract in slaughterhouse. The figures relate plasma concentrations of progesterone, estradiol and cortisol influence in the age of animals between 6 to 12 months and 37 to 60 months for serum progesterone and animals 24 to 36 months in serum cortisol. Regarding cortisol, the most significant correlations were negative (the higher the concentration of cortisol, lower the dimensions of the reproductive tract) may be related to stress management and pre-slaughter. Changes like Salpingitis, agenesis of Uterine Horn, Metritis eosinophilic, endothelial cysts, focal areas of fibrosis were also identified. One of the changes made in the ovaries of these sows were ovarian cysts. The findings of this study revealed that incidence of cysts and uterine tube infundibulum (38.6%) were higher than the onset of ovarian cysts.

Keywords: Swine Matrix, Morphometrics, Cortisol, Estrogen, Progesterone.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A suinocultura brasileira, a exemplo de outras cadeias produtivas do agronegócio, cresceu significativamente, nos últimos anos (GONÇALVES E PALMEIRA, 2006) transformando-se em um sistema de produção animal altamente tecnificado, de caráter intensivo e com metas elevadas de produtividade (SCHEID, 2008).

O Brasil é o quarto país no ranking mundial de produtores e exportadores de carne suína (ABIEPCS, 2010; MERLINI E MERLINI, 2011), sendo antecedido apenas pela China, União Européia e Estados Unidos. Porém, comparado com outros países, principalmente à Europa, seu consumo é extremamente baixo (ABIEPCS, 2010).

No contexto socioeconômico do país é cada vez mais evidente a importância da suinocultura, por ser esta uma atividade que gera milhares de empregos diretos e indiretos anualmente e pelo incremento do produto interno bruto por meio das expressivas exportações da carne suína. Desta forma, cada vez mais atenção é despendida na busca pela maximização dos índices reprodutivos dos animais (VELLOZO, 2011).

Apesar da importância que a suinocultura representa no contexto socioeconômico brasileiro, ainda há obstáculos que precisam ser transpostos para permitir o avanço desse setor (VELLOZO, 2011).

Um desafio dos sistemas de produção da suinocultura industrial é o de manter os níveis constantes de produtividade devido à frequente queda do desempenho reprodutivo dos animais (GUIMARÃES et al., 2004; MERLINI e MERLINI, 2011).

Segundo Gonçalves e Palmeira (2006), o crescimento do rebanho de suínos no Brasil mantém-se constante, enquanto o número de matrizes suínas decresceu nos últimos dez anos, sendo este um fator limitante para a lucratividade da produção. Este é um fator limitante para o sucesso da produção, uma vez que a produtividade por animal deve ser elevada, visando manter ou aumentar a lucratividade com a atividade. Para isso, é realizado frequentemente o descarte das matrizes em reprodução e a substituição destas

por uma fêmea jovem clinicamente sadia (leitoa de reposição), sendo este os maiores custos envolvidos na produção de suínos (BRANDT et al., 1999).

Entre as falhas reprodutivas que afetam diretamente a taxa de parição encontram-se: abortamento, micotoxinas, retornos regulares e irregulares ao estro, anestro e falhas em manter a gestação (SILVEIRA, 2007).

As infecções urinárias têm grande participação nos insucessos reprodutivos de fêmeas suínas criadas em regime intensivo, uma vez que infertilidade ou subfertilidade surgem frequentemente concomitante ou posteriormente à manifestação clínica dessas infecções (MERLINI e MERLINI, 2011).

Além disso, a eficiência reprodutiva pode ser afetada por fatores como detecção ineficiente do estro, cobertura em uma idade precoce, estimulação deficiente com o cachaço, nutrição inapropriada, presença de agentes tóxicos ou infecciosos, práticas inadequadas de manejo e influências ambientais podem ser responsáveis pelos elevados níveis de falhas reprodutivas em fêmeas jovens, acarretando em seu descarte precoce (D'ALLAIRE e DROLET, 2006).

Silveira et al. (1998) observaram que, em reprodutoras idosas, os motivos para o descarte são os danos severos de locomoção, tamanho excessivamente grande das matrizes, distocias, pouca habilidade materna, baixa taxa de parição, idade avançada e presença de cistos ovarianos.

A avaliação dos órgãos reprodutivos é uma prática difícil e pouco utilizada na clínica de suínos, sendo muito importante o uso dos achados *post-mortem* de abate na identificação dos problemas reprodutivos de fêmeas suínas (FITKO et al., 1995; SCHEID, 2008). Por sua vez, alguns parâmetros reprodutivos são fortemente influenciados pelos hormônios envolvidos na reprodução. Os principais hormônios relacionados aos processos reprodutivos e, de estresse das fêmeas são: progesterona, estradiol e cortisol. Estes estão envolvidos em eventos como início e desenvolvimento da puberdade, foliculogênese, gestação e outros processos essenciais à vida reprodutiva da fêmea suína (AMANN, 1993). Portanto, qualquer alteração nos níveis desses hormônios pode comprometer a fisiologia reprodutiva (HAFEZ, 1995).

Deste modo, este estudo objetivou a avaliação das concentrações plasmáticas de progesterona, estradiol, cortisol e morfometria do trato reprodutivo de fêmeas suínas bem como as identificações das alterações morfológicas mais frequentes por faixa etária.

REVISÃO DE LITERATURA

1. Fisiologia do trato reprodutivo de fêmeas suínas

O ciclo estral é influenciado por fenômenos desencadeados pelo eixo hipotálamo-hipófise-gonadal. O hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) é sintetizado e armazenado no hipotálamo, em resposta a estímulos nervosos, atua na hipófise anterior levando à secreção dos hormônios gonadotróficos folículo-estimulantes (FSH) e luteinizante (LH) (COFFEY et al., 1997).

Tanto o FSH como o LH são armazenados na hipófise anterior e podem ser classificados como hormônios de ação primária, ou seja, que atuam diretamente no sistema reprodutivo. O FSH estimula o desenvolvimento folicular e síntese de estrógeno pelas células da granulosa, enquanto o LH estimula a ovulação, desenvolvimento do corpo lúteo (CL) e síntese de progesterona (COFFEY et al., 1997).

A fêmea suína é poliestrica contínua (HAFEZ et al., 2004) e possui o ciclo estral de aproximadamente 21 dias (SHEID, 2008), variando entre 17 e 25 dias, que pode ser dividido em quatro fases distintas: proestro (fase folicular), estro (fase folicular com receptividade sexual), metaestro (desenvolvimento inicial do corpo lúteo) e diestro (fase madura do corpo lúteo) (DUKES, 1993).

O estro (dia 0 e 2 do ciclo estral) é um fenômeno fisiológico, determinado principalmente pelo nível de estrógeno circulante, que se caracteriza por manifestações características de comportamento e alterações no trato genital feminino, como vulva edemaciada, hiperêmica e ocasionalmente descarga mucosa, inquietação, monta sobre outros animais, sendo este período propício à recepção do macho e fertilização (SILVA et al., 2008). A receptividade sexual média varia entre 40 e 60 horas após o início do cio, ocorrendo a liberação dos oócitos sendo a duração do processo ovulatório em torno de 3,8 horas (HAFEZ e ANDERSON, 2004).

O metaestro (dia 2 a 6 do ciclo estral) se inicia após a ovulação e é a fase com duração média de dois dias e é caracterizada pelo desenvolvimento do Corpo Lúteo início da secreção de progesterona (FRANDSON, 1979). A cavidade dentro do folículo rompido, que no início é preenchida por sangue

(corpo hemorrágico), é ocupada pela proliferação de células que revestem originalmente o espaço, gerando um corpo sólido, conhecido como corpo lúteo (CL), com um diâmetro total de 8 a 11 mm (HAFEZ e HAFEZ, 2004). Os corpos lúteos são estruturas transitórias que aumentam e diminuem entre um período de estro e o seguinte, sendo importantes como fonte de progesterona, da mesma forma que os folículos em amadurecimento são fontes de estrógeno (DYCE et al., 2004).

O diestro (dias 6 a 16 do ciclo estral) é o período caracterizado pelo aumento dos níveis séricos de progesterona. Os valores de pico ocorrem entre os dias 8 e 12, declinando repentinamente após o dia 18. A alta concentração de progesterona encontrada nessa fase tem principal função a manutenção da gestação (FOXCROLT e VAN DER WIEL, 1982). Essa fase termina quando ocorre a lise do CL devido à liberação de Prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) (FOXCROLT e VAN DER WIEL, 1982). Quando os corpos lúteos regredem são substituídos por cicatrizes de tecidos conjuntivos chamados corpos albicans (DYCE et al., 2004).

O proestro (dia 16 a 21 do ciclo estral) é caracterizada pelo desenvolvimento e maturação de folículos que leva ao aumento do estrógeno, que atinge concentrações máximas dois dias antes do cio, e do declínio da progesterona (HAFEZ e ANDERSON, 2004). A maturação e desenvolvimento dos folículos ocorrem sob o estímulo do FSH (FOXCROLT e VAN DER WIEL, 1982).

A espécie suína atinge a puberdade entre seis e sete meses de idade. As taxas de ovulação são mais pronunciadas no terceiro estro após a puberdade (REECE, 2005). A idade da puberdade pode ser influenciada pelo nível de nutrição, ambiente social, peso e escore corporal (MOREIRA et al., 2006), estação do ano, raça, doenças, práticas de manejo e presença de cachaços (HAFEZ, 2004).

A taxa de fecundação em suínos normalmente é elevada podendo ser maior do que 90% e a taxa de ovulação aumenta nas gestações subsequentes. O tamanho da leitegada alcança o nível máximo por volta do quarto ou quinto parto e o desempenho reprodutivo começa a decair após 4,5 anos (VIANA et al., 2001).

Embora possa ter sinais de cio com 1 a 3 dias após o parto, os folículos ovarianos ainda permanecem imaturos e a ovulação geralmente não ocorre. A remoção da leitegada da porca após 3 a 5 semanas de lactação resulta em desenvolvimento folicular, cio e ovulação dentro de 4 a 8 dias (VIANA et al., 2001).

2. Endocrinologia

Os hormônios esteróides, progesterona e estradiol, provocam uma variedade de respostas fisiológicas nos tecidos-alvo, como a síntese de proteínas específicas e contração da musculatura lisa. Estas respostas são responsáveis por vários processos reprodutivos que incluem: comportamento sexual, receptividade sexual, preparação do útero para a implantação do blastocisto, desenvolvimento mamário, desenvolvimento folicular, regulação das contrações uterinas durante o parto (HAFEZ et al., 2000).

2.1 Progesterona

A progesterona é um hormônio esteróide sintetizado a partir do colesterol, sendo este transportado na forma de lipoproteínas para todos os tecidos esteroideogênicos (KRISANS, 1996). Skinner et al., (2000) citam que inibe, fortemente, o eixo reprodutivo neuroendócrino. A maior fonte de progesterona é o corpo lúteo, porém esta também pode ser isolada do córtex da adrenal e placenta (McDONALD, 1989).

Na porca, bem como na ovelha e na vaca, o estro não ocorre até os níveis de progesterona declinarem a cerca de 1 ng/mL de plasma (STABENFELDT et al., 1969). A concentração plasmática de progesterona é dependente de diversas variáveis biológicas, dentre elas as taxas de liberação, síntese, e metabolismo; características que são influenciadas pelo tipo predominante de células luteais, dia do ciclo estral e fluxo sanguíneo para os ovários e corpos lúteos (VIANA, 1996).

Na espécie suína, é o hormônio responsável pela prevenção das contrações uterinas e manutenção da gestação a termo. A manutenção dos corpos lúteos e consequente produção de progesterona requer a contribuição

de fatores luteotróficos, tais como LH e prolactina, bem como a prevenção da secreção de $\text{PGF}_{2\alpha}$, responsável pela luteólise (BERNARDI, 2007).

O ambiente uterino devidamente sensibilizado pela progesterona fornece condições favoráveis para o desenvolvimento do conceito. Diversos estudos relataram que os níveis plasmáticos de progesterona são baixos durante o estro e os primeiros seis dias do ciclo, porém pouco antes da ovulação uma curva ascendente de progesterona é observada e valores mais elevados ocorrerão após a fase de manutenção do corpo lúteo, se mantendo em platô até o momento da luteólise (WALTERS et al., 1984). Ao redor do dia 18 do ciclo estral ocorre uma queda dramática dos níveis de progesterona plasmática (regressão do corpo lúteo) (SPANIO e SILVA, 1992).

O estresse e os baixos níveis de progesterona, insuficientes para prevenir a maturação folicular por completo, também são condições predisponentes para a formação de cistos (SCHOLTEN e LIPTRAP, 1978).

2.2 Estradiol

Assim como a progesterona, o estrógeno é um hormônio esteróide sintetizado a partir do colesterol (KRISANS, 1996). No trato reprodutivo, o estradiol é produzido pelas células da granulosa de folículos ovarianos principalmente durante as fases de seleção e dominância folicular (KOMAR et al., 2001).

Os estrógenos apresentam a mais ampla extensão de funções fisiológicas de todos os hormônios esteróides, sendo necessários para as manifestações do estro. O estradiol é produzido pelo folículo ovariano a partir da interação entre as células da teca e da granulosa com as gonadotrofinas hipofisárias, sendo liberado de maneira pulsátil (WALTERS et al., 1984) atingindo a concentração plasmática máxima momentos antes da ovulação (GLENCROSS e POPE, 1981).

3.3 Cortisol

A dosagem de cortisol tem sido um parâmetro muito utilizado atualmente para medir o nível de estresse de sistemas de criações de animais de

produção. O cortisol é um hormônio produzido no córtex adrenal, e sua função está na regulação do catabolismo de carboidratos e proteínas (KOOPMANS et al., 2005), e sua quantificação no plasma sanguíneo tem sido muito usada para verificar o nível de estresse que o animal foi submetido durante o seu sistema de criação ou em situações que antecedem o abate dos mesmos (MARIA et al., 2004).

Santana et al. (2010) citaram que em geral a média de cortisol obtida dos animais não submetidos ao manejo pré-abate foi de 21,70 a 22 ng/mL (animais sem estresse). Em animais submetidos ao manejo pré-abate e insensibilização elétrica a média foi de 74,50 ng/mL sendo 3,5 vezes mais elevado que o a do grupo não submetido às condições de stress pré-abate. Vários estudos tem evidenciado que as alterações hormonais devido ao estresse levam a problemas reprodutivos (ALVARENGA et al., 2011).

3 Morfologia e alterações do trato reprodutivo de fêmeas suínas

3.1 Vagina e útero

A vagina é um canal que se estende do colo do útero à vulva. Na porca, a vagina possui cerca de 12 centímetros com tecido conjuntivo denso rico em fibras (KNOX, 2003; ALVARENGA et al., 2011). A cérvix possui canal contendo um arranjo em formato de saca-rolhas ou anéis para adaptar-se à anatomia do pênis do macho, o que representa um desafio à inseminação intra-uterina devido às grandes barreiras fisiológicas para a chegada das células espermáticas ao reservatório na junção útero-tubárica. Na Fig. 1 é apresentado um esquema do trato reprodutivo feminino.

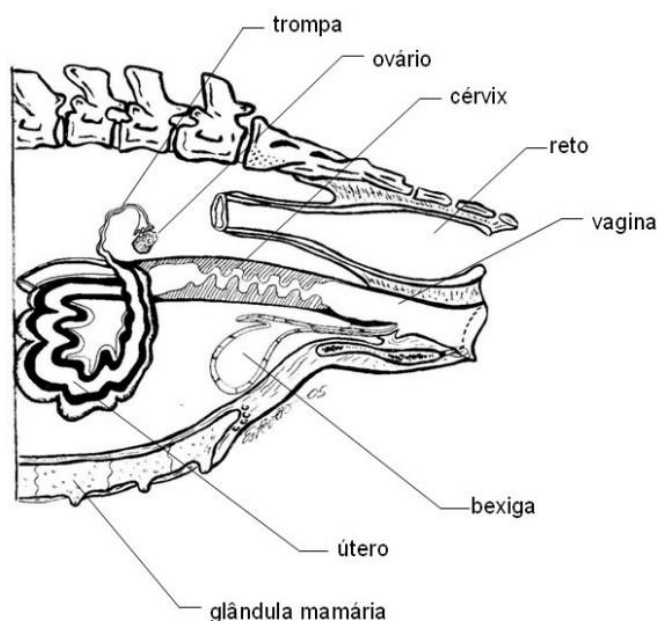


Figura 1. Esquema do trato reprodutivo feminino da espécie suína (posição anatômica dos órgãos). Fonte: Alvarenga et al., 2011.

O útero possui duas camadas: o endométrio, camada uterina secretora e o miométrio camada muscular (DALLANORA et al., 2004; KYRIAZAKIS & WHITTEMORE, 2006). É do tipo bicórneo, sendo estes dobrados ou convolutos. Na porca, pode atingir cerca de 120 cm a 150 cm de comprimento (ALVARENGA et al., 2011). Segundo König (1979), aos 6 meses de idade, o corno uterino dos suínos mede cerca de 30 cm, de 10 a 12 meses (65 a 70 cm), dos 18 aos 20 meses (70 a 80 cm) e durante a gestação, pode chegar a medir cerca de 250 cm. O seu tamanho se deve a uma adaptação anatômica para suprir a leitegada devido ao grande número de filhotes. É um órgão que possui várias funções, sendo altamente capacitado e adaptado a reconhecer e nutrir o produto da fertilização, desde a implantação até o parto (HAFEZ & HAFEZ, 2004).

Dentre as os processos patológicos que acometem a vagina, encontram-se a vulvovaginite, as descargas vulvares, hiperplasia vaginal e prolapso vaginal. A vulvovaginite em porcas é caracterizada pelo edema de vulva, geralmente tumefeitas. Ela pode ocorrer com a ingestão de milho mofado, contaminado com o fungo *Fusarium roseum* que libera uma micotoxina chamada zearalenona, a qual possui uma ação sobre o sistema reprodutor da suína similar ao efeito dos hormônios estrogênicos, que fica evidenciado

durante o aparecimento do cio. Em alguns casos, pode levar a prolapsos vaginais (WENTZ et al., 1981; JONES et al., 2000).

Com a abertura do colo uterino e estresse mecânico por ocasião do parto ou monta, mudanças bruscas na queda da imunidade, e aumento na população bacteriana ocorrem, gerando danos ao epitélio uterino e tornando-o vulnerável à ocorrência de infecções, transformando esses eventos em períodos críticos no ciclo reprodutivo. Assim, a qualidade sanitária do útero é um fator primordial para permitir a recepção e o desenvolvimento dos embriões, condicionando dessa forma o desempenho reprodutivo (SILVEIRA et al., 2007).

Silveira et al., (2007) citam que um dos sinais mais evidentes das perturbações da saúde uterina das matrizes são representadas, pelas descargas vulvares anormais, que podem estar presentes em até 25% das fêmeas de um plantel.

A inflamação da superfície serosa e de ligamento de sustentação do útero é denominada endometrite e metrite (JONES, 2000). Sabe-se que a endometrite é infecção polimicrobiana na maioria absoluta dos casos, causada por bactérias da flora vaginal normal que ascendem ao trato genital superior ou provocada por bactérias pertencentes principalmente à microbiota fecal. Entre os grupos bacterianos mais freqüentes estão os aeróbios gram-negativos, os aeróbios gram-positivos e os anaeróbios. As porcas são frequentemente acometidas por infecções do trato gênito-urinário (ALBERTON e LOCATELLI-DITTRICH, 2010; MERLINI e MERLINI, 2011).

O exame histopatológico é a melhor opção para um diagnóstico mais específico e preciso. Microscopicamente, a presença de neutrófilos (desde alguns poucos até numerosos) no estroma e nas glândulas, associadas as alterações da superfície que variam de descamação de algumas células epiteliais de revestimento até necrose extracelular caracterizando este processo (CARLTON e McGAVIN, 1998).

Em sua maioria, as lesões inflamatórias do útero não-grávido têm origem infecciosa e resultam de uma infecção ascendente por microorganismos que normalmente habitam o trato genital inferior, ou por agentes infecciosos introduzidos na cavidade uterina durante a monta, inseminação artificial, ou no período pós-parto (SCHEID, 2008). Tais falhas são resultado direto da ação

dos microrganismos que penetram no útero pela cérvix, após cobertura ou parição, resultando em endometrites ou metrites, diminuindo, de forma considerável, as chances de uma gestação a termo (SILVA et al., 1999).

Mais de dois terços das matrizes com esse percentual de descargas vulvares poderão apresentar problemas de fertilização ou de falsa gestação após a cobertura. Muirhead (1986) relata perdas superiores a 20% de prenhez ligadas ao problema.

A manutenção de porcas velhas no plantel aumenta a possibilidade de cistite e/ou endometrite, pois tais infecções aumentam com a idade das porcas (D'ALLAIRE e DROLET, 2006; ZANELLA et. al., 2007). Morés et al., (2010) demonstraram que muitas das porcas que são normalmente descartadas do rebanho apresentavam inflamação no aparelho reprodutor e/ou bexiga, o que possivelmente compromete a eficiência reprodutiva, motivando seu descarte. Estes mesmos autores também relatam que é alta a frequência de cistite e endometrite em porcas descartadas.

Em relação às neoplasias, os animais de produção, por terem vida média ou curta, pouco se observa o desenvolvimento de neoplasias, mas estas podem ser ocasionalmente encontradas (GOLBAR et al., 2010).

3.2 Oviduto

O oviduto possui quatro segmentos funcionais: o infundíbulo, que tem a função de captar os oócitos no momento da ovulação; a ampola, que é a parte mais dilatada do oviduto, onde ocorre a fertilização; o istmo (parte mais estreita que se liga aos cornos uterinos) e junção útero-tubárica (KYRIAZAKIS e WHITTEMORE, 2006). Nos suínos, a tuba uterina pode medir cerca de 20 a 30 cm (DYCE et al., 1997; GUIMARÃES et al., 2004).

No istmo ocorre o processo de estocagem e capacitação espermática, além da manutenção dos embriões; na ampola ocorrem os estádios finais de maturação dos oócitos e a fertilização, que se dá na transição ampola/istmo; e a região adjacente ao ovário (infundíbulo) é responsável pela captação dos oócitos recém ovulados (VALLE et al., 2005).

A mucosa da tuba uterina é revestida por epitélio simples cilíndrico formado essencialmente por células ciliadas e secretórias não ciliadas. A

secreção tubárica ocorre sob efeito dos esteróides ovarianos (HARPER, 1994), apresentando características bioquímicas peculiares e imprescindíveis para a capacitação do espermatozóide, fertilização do oócito e início do desenvolvimento embrionário.

Várias pesquisas apontam os processos patológicos da tuba uterina de porcas como causas de infertilidade (HEINONEN et al., 1998). Sant'ana et al. (2004) relataram alterações na fase luteínica, sendo a maior parte delas cistos de parede, onde a ampola foi o segmento mais afetado, seguida do istmo e infundíbulo, mais encontradas em um ou em ambos os antímeros. Em alguns casos, pode haver mais de um cisto por tuba, variando de 0,3 a 2,5 cm de diâmetro. Microscopicamente, a principal localização do cisto é na miossalpinge, comprimindo a mucosa e o lúmen adjacente, às vezes, ocupando aproximadamente 90% do seu espaço. As alterações encontradas na ampola comprometem a fertilização, visto que o lúmen tubárico é comprimido, diminuindo o espaço físico para a fertilização.

Outras patologias comumente encontradas em tubas uterinas de suínas são: metaplasia escamosa, salpingite e hidrossalpinge. Macroscopicamente, a hidrossalpinge caracteriza-se pela distensão da tuba uterina contendo em seu interior um líquido claro e fluido (BATISTA et al., 2007). Alguns autores citam que as patologias do oviduto podem ter causas congênitas, como aplasia segmentar, ou adquirida, secundária a traumas ou inflamações crônicas (CARLTON e MCGAVIN, 1998).

A metaplasia escamosa é muito observada na fase luteínica. Essa alteração, caracterizada pela presença de epitélio estratificado pavimentoso, em substituição ao simples cilíndrico normal. Muitas vezes, o epitélio metaplásico encontra-se substituindo o epitélio tubárico e, em alguns casos, situa-se apenas na lâmina própria. Quando o epitélio tubárico encontra-se afetado, a secreção pode estar comprometida, visto que, possivelmente, o epitélio metaplásico perde sua capacidade de secretar.

Ademais, a atividade ciliar da tuba pode encontrar-se afetada, dificultando o transporte de ovócitos e, conseqüentemente, a fertilização. Os fatores que predispõem à metaplasia, se persistentes, podem induzir a transformação neoplásica do epitélio metaplásico (COTRAN et al., 2010). Entretanto, tal efeito não tem sido descrito na tuba uterina da porca.

3.3 Ovário

Os ovários da fêmea suína constituem-se de um corpo maciço e elipsóide. Em geral, são encontrados na parte dorsal do abdômen, próximos às extremidades dos cornos uterinos (DYCE et al., 2004). O peso do ovário varia entre 7 e 20 g (GUIMARÃES et al., 2004) e sua estrutura normal varia de acordo com as espécies, idades e fase do ciclo sexual (PRIEDKALNS & LEISER, 2006).

O ovário de uma porca adulta possui uma parte central frouxa e mais vascularizada contida em um arcabouço mais denso. Os ovários possuem uma zona parenquimatosa (córtex), limitada pela túnica albugínea diretamente abaixo do peritônio, apresentando folículos disseminados em vários estágios de desenvolvimento e regressão e a região medular localizada centralmente, onde estão vasos sanguíneos e inervação (DYCE et al., 2004).

Os suínos apresentam ovários móveis e irregulares, com folículos e corpos lúteos projetados em sua superfície, dando-lhes uma aparência lobulada (GETTY, 1981). Os ovários contêm numerosos folículos pequenos de 2 a 4 mm de diâmetro e vários folículos médios (8 a 15), de 6 a 8 mm de diâmetro (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

Os cistos ovarianos são os maiores e mais sérios problemas de infertilidade (GIUDICE, 2006; SZULAŃCZYK, 2009) e têm-se mostrado uma das principais causas de descarte de fêmeas suínas com problemas reprodutivos (VIANA et al., 1998).

Estes podem alcançar vários centímetros de diâmetro sendo os principais cistos classificados em cistos foliculares e cistos de CL (CARLTON e MCGAVIN, 1995). Ao contrário das outras fêmeas, as suínas não apresentam ninfomania como sintomas de ovário cístico (NALBANDOV, 1950) e não há sinais patognomônicos de cistos ovarianos, exceto o estro irregular, ciclo estral prolongado, anestro permanente ou infertilidade, o que dificulta o diagnóstico (SZULAŃCZYK, 2009).

Níveis insuficientes de hormônio luteinizante (LH) estão relacionados com o mecanismo de aparecimento de cistos (WRATHALL, 1980).

Adicionalmente o estresse age como principal fator etiológico (SZULAŃCZYK, 2009).

Cistos grandes e múltiplos podem provocar a ausência de corpos lúteos e também impedir o processo de ovulação. Suínas com esses cistos podem apresentar anestro intermitente ou permanente, levando muitas vezes a um falso diagnóstico de gestação. Em casos menos avançados, pode não exibir manifestações clínicas e, nestes casos, a fertilidade não seria prejudicada (WRATHALL, 1980).

Outras patologias podem ser encontradas nos ovários como: agenesia, hipoplasia, hemorragias e fibrose ovariana e ooforite dentre outras. Agenesia ovariana é a ausência total de tecido do ovário e pode envolver um ou ambos os ovários. Em casos de agenesia bilateral a genitália tubular permanecer infantil (FOSTER, 2012).

Segundo Foster (2012), a hipoplasia ovariana ocorre mais comumente em vacas, mas há relatos na espécie suína. Pode ser bilateral, torna o animal estéril, e unilateral (animal subfértil) (McENTEE, 1990; NASCIMENTO e SANTOS, 1997; BATISTA et al., 2007). Macroscopicamente, os ovários apresentam-se diminuídos de tamanho, com consistência firme e superfície lisa. Microscopicamente, é evidenciada a deficiência de células germinativas e um aumento de tecido conjuntivo.

Hamartomas vasculares do ovário são achados incidentais na égua, vaca, e porca. Eles aparecem como uma massa vermelha escura sobre a superfície do ovário que consistem de tecido conjuntivo e canais vasculares revestidos por células endoteliais maduras (FOSTER, 2012).

Ooforite ou inflamação do ovário é rara em animais domésticos e caracteriza-se por um fluido turvo fibrinoso que preenche alguns folículos. Microscopicamente as lesões localizadas nos corpos lúteos caracterizam-se por necrose focal, presença de células mononucleares e hemorragia. A inflamação localiza-se predominantemente em torno do ovário e dentro da tuba uterina, sugerindo que as bactérias causadoras ascenderam a partir do útero (PARKER et al., 1997).

Fibrose ovariana geralmente acomete animais velhos, caracteriza-se pelo acúmulo de tecido conjuntivo fibroso decorrente da degeneração de corpos lúteos e lesões vasculares após o parto (FOSTER, 2012).

REFERÊNCIAS

- ALBERTON, G. C.; LOCATELLI-DITTRICH, R. Infecções do trato urinário em porcas. In: Tópicos em Sanidade e Manejo dos Suínos. 1^a. ed. G.C. Alberton & E. Zotti (Org). Curuca Consciência Ecológica, 2010, p. 83-135.
- ALVARENGA, A. L. N.; ZANGERONIMO, M.; OBERLENDER, G.; MURGAS, L. D. S. Aspectos Reprodutivos e Estresse na Espécie Suína. Boletim Técnico, n. 86, p. 1-40, 2011.
- AMANN, R.P.; PICKETT, B.W. Principle of cryopreservation and a review of stallion spermatozoa. *Equine Veterinary Science*, v. 7, n. 3, p. 145-174. 1987.
- ABIPECS (Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína). Disponível em: <http://www.abipecs.org.br/pt/estatisticas/mundial/exportacao.html>. Acesso em: 24 out 2010.
- ANDERSON, L. L.; HAFEZ, E. S. E. Suínos. In: HAFEZ, E. S. E. Reprodução Animal. 7^a ed. São Paulo: Manole, p. 183-192, 2004.
- BATISTA, J. S.; OLIVEIRA, A. F.; BARRETO, M. P. V. Patologias do Sistema Genital Feminino de Catetos (*Tayassu tajacu*) criados em cativeiro. *Caatinga*, v. 20, n. 2, p. 133-136, 2007.
- BERNARDI, M. R. Fisiologia do parto em suínos. *Acta Scientiae Veterinarie*, v. 35, p. 139-147, 2007.
- BRANDT, N.; VON BREVERN, P.; GLODE, P. Factors affecting survival rate of crossbred sows in weaner production. *Livestock Production Science*, v. 57, p. 127–135, 1999.
- CARLTON, W. W.; MCGAVIN, M. D. Patologia Veterinária Especial de Thomson. 2^a. ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

CARLTON, W. W; McGAVIN, M. D. Sistema Reprodutor da fêmea. In: Patologia Veterinária Especial de Thomson. 2ª. ed. São Paulo: Artmed, p. 562-563, 1995.

COFFEY, R. D.; PARKER, G. R.; LAURENT, K. M. Manipulation of the estrous cycle in swine. Journal Animal Science, 1997. Periódico on line disponível em URL: <http://www.uky.edu/Ag/AnimalSciences/extension/pubpdfs/asc152.pdf>. Acesso em 20 mar 2012.

COTRAN, R. S.; KUMAR, V.; COLLINS, T. Patologia estrutural e funcional. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2000. 1251p.

D'ALLAIRE, S. D.; DROLET, R. Longevity in breeding animals - Veterinary practice. In: STRAW, B.E.; ZIMMERMAN, J.; D'ALLAIRE, S.; TAYLOR, D. J. Diseases of swine. 9ª ed. Ames: Iowa State University Press, p.1011-1025, 2006.

DALLANORA, D.; MEZALIRA, A.; KATZER, L. H.; BERNARDI, M. L.; BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I. Desempenho reprodutivo de fêmeas suínas inseminadas pela técnica intra-uterina ou tradicional. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 39, n. 8, p. 753- 760, 2004.

DUKES, H. H. Fisiologia dos animais domésticos. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1993.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. Tratado de anatomia veterinária. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. Órgãos reprodutivos femininos: Ovários. In: Tratado de Anatomia Veterinária. 3ª ed. Elsevier Editora, 2004. 191-192 p.

FITKO, J.; KUCHARSKI, J.; SZLEZYNGIER, B. The importance of thyroid hormone in experimental ovarian cyst formation in gilts. *Animal Reproduction Science*, v. 39, p. 159-168, 1995.

FOSTER, R. A. Female Reproductive System and Mammary Gland. In: ZACHARY, J. F.; McGAVIN, M. D. *Pathologic Basis of Veterinary Disease*. Elsevier: p.1095-1099, 2012.

FOXCROFT, G. R.; VAN DE WIEL, D. F. M. Endocrine control of oestrous cycle. In: COLE, D. J.; FOXCROFT, G. R. *Control of pig reproduction I*. London: Butterworth Scientific, p.161-177, 1982.

FRANDSON, R. D. *Anatomia e fisiologia dos animais domésticos*. 2^a. ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, p.186, 1979.

GETTY, R. *Anatomia dos animais domésticos*. 5^a. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981.

GIUDICE, L. C. Endometrium in PCOS: Implantation and predisposition to endocrine C.A. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 20, p. 235-244, 2006.

GLENCROSS, R. G.; POPE, G. S. Concentrations of estradiol-17 β and progesterone in the plasma of dairy heifers before and after clorprostenol-induced and natural luteolysis and during early pregnancy. *Animal Reproduction Science*, v. 4, p. 93-106, 1981.

GOLBAR, H. M.; IZAWA, T.; KUWAMURA, M.; ITO, S.; YAMATE, J. Uterine adenocarcinoma with Prominent Desmoplasia in a Geriatric Miniature Pig. *The Journal of Veterinary Medical Science*, v. 72, n. 2, p. 253-256, 2010.

GONÇALVES, R. G.; PALMEIRA, E. M. Suinocultura Brasileira. *Revista Acadêmica de Economia*, n. 71, 2006.

GUIMARÃES, G. C.; MACHADO, M. R. F.; SANTOS, A. L. Q. Variáveis morfológicas dos órgãos genitais femininos de suínos da raça landrace (*sus scrofa domesticus*). Biosciences journal, v. 20, n. 2, p. 131-136, 2004.

HAFEZ, E. S. E.; JAINUDEEN, M. R.; ROSNINA, Y. Ciclos Reprodutivos. In: HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. Reproduction in Farm Animals. 7^a ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p. 33-54, 2000.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. Suínos. In: HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. Reprodução animal. 7^a ed. Kiawah Island, South Carolina: Manole Ltda, p. 186, 2004.

HAFEZ, E. S. E. Reprodução Animal. 6^a ed. São Paulo: Ed. Manole Ltda. 1995. 582p.

HARPER, M. J. K. Gamete and zygote transport. In: KNOBIL, E.; NEILL, J. D. The physiology of reproduction. 2^a ed. New York: Raven, p.123-187, 1994.

HEINONEN, M.; LEPPÄVUORI, A.; PYÖRÄLÄ, S. Evaluation of reproductive failure of female pigs based on slaughterhouse material and herd record survey. Animal Reproduction Science, v. 52, p. 235-244, 1998.

JONES, T. C.; HUNT, R. D.; KING, N. W.; KASSIE, F.; PARZEFALL, W.; KNASMÜLLER, S. Single cell gel electrophoresis assay: a new technique for human biomonitoring studies. Mutation Research, v. 463, p.13-31, 2000.

KNOX, R. V. Anatomy & Physiology of Reproduction In Female Pigs. Swine Reproduction Papers. 2003. Disponível em: <http://www.livestocktrail.uiuc.edu/swinerepronet/paperDisplay.cfm?ContentID=6274>. Acesso em 8 mar. 2010.

KOMAR, C. M.; BERNDTSON, A. K.; EVANS, A. C. O.; FORTUNE, J. E. Decline in circulating estradiol during the periovulatory period is correlated with decrease in estradiol and androgen, and in messenger RNA for

P450 aromatase and P450 17 α -hydroxylase, in bovine preovulatory follicles. *Biology of Reproduction*, v. 64, p. 1979-803, 2001.

KONIG, I. *Biología técnica: inseminación de la cerda*. 3^a. ed. Zaragoza: Acribia, 1979.

KOOPMANS, S. J.; VAN DER MEULEN, R.; DEKKER, H.; CORBIJN, P.; MROZ, Z. Diurnal rhythms in plasma cortisol, insulin, glucose, lactate and urea in pigs fed identical meals at 12-hourly intervals. *Physiol. Behav.*, v. 84, p. 497-503, 2005.

KRISANS, S. K. Cell compartmentalization of cholesterol biosynthesis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 27, p. 142-64, 1996.

KYRIAZAKIS, I.; WHITTEMORE, C.T. Reproduction. In: *Whittemore's Science and Practice of Pig Production*. 3^a ed. Garsington Road: Oxford, p. 111-112, 2006.

MARIA, G. A.; VILLARROEL, M.; CHACON, G.; GEBRESENBET, G. Scoring system forevaluating the stress to cattle of commercial loading and unloading. *Vet. Rec.*, v. 26, p. 818-821, 2004.

McDONALD, L. E. *Veterinary endocrinology and reproduction*. 4^a. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1989.

McENTEE, K. *Reproductive pathology of domestic mammals*. New York: Academic Press, 1990.

MERLINI, L. S.; MERLINI, N. B. Infecção Urinária em Fêmeas Suínas em Produção – Revisão. *Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar*, v. 14, n. 1, p. 65-71, 2011.

MOREIRA, F.; PILATI, C.; REIS, R. N.; DICK, W.; SOBESTIANSKY, J. Aspectos Macroscópicos dos ovários de matrizes suínas, oriundas de granjas

da microrregião de Rio Verde-GO e descartadas para abate por motivos diversos. Archives of Veterinary Science, v. 11, n. 3, p. 47-52, 2006.

MORÉS, N.; RITTERBUSCH, G. A.; ROCHA, C. S.; AMARAL, A. L.; COLDEBELLA, A.; CIACCI-ZANELLA, J. R. Avaliação Patológica do Aparelho Reprodutivo e Bexiga de Fêmeas Suínas Descartadas. Comunicado Técnico Embrapa Suínos e Aves, v. 484, 2010.

MUIRHEAD, M. R. Epidemiology and control of vaginal discharges in the sow after service. The veterinary records, v. 119, p. 233-235, 1986.

NALBANDOV, A. V. Problems in suine reproduction. Veterinary Medicine, v. 45, n. 10, p. 477-9, 1950.

NASCIMENTO, E. F.; SANTOS, R. L. Patologia da Reprodução dos Animais Domésticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

PARKER, R. F.; FOLEY, G. L.; DANGLER, C. A.; KABOORN, W.; SAMBERG, R. Necrotic Oophoritis in Gilts Associated with Experimental Inoculation of a Viral Gene-deletion Mutant Pseudorabies Vaccine. Veterinary Pathology, v. 34, p. 199-203, 1997.

PRIEDKALNS, J.; LEISER, R. In: EURELL, J. A.; FRAPPIER, B. L. Textbook of Veterinary Histology. 6^a. ed. Blackwell Publishing, p. 256-257, 2006.

REECE, W. O. Functional anatomy and physiology of domestic animals. In: LINPPICOTT, W.; WILKINS, W. Female Reproduction. 3^a. ed. 513 p., 2005.

SANT'ANA, F. J. F.; NACIMENTO, E. F.; NOGUEIRA, J. C.; SERAKIDES, R. Atividade secretória de tubas uterinas com e sem patologia de percas adultas nas fases folicular e luteínica. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 56, n. 1, p. 36-45, 2004.

SCHEID, I. R. Diagnóstico Clínico-Patológico de Falhas Reprodutivas na Suinocultura. Memorias del IX Congreso Nacional de Producción Porcina, p. 113-116, 2008.

SCHOLTEN, J. A.; LIPTRAP, R. M. A role of the adrenal cortex in onset of cystic ovarian follicles in the sow. Canadian Journal of Comparative Medicine, v. 42, n. 5, p. 525-33, 1978.

SILVA, D. M.; MURGAS, L. D. S.; ALVARENGA, A. L. N. Manejo da Cobrição na Suinocultura. Boletim Técnico Universidade Federal de Lavras, n. 80, p.1-13, 2008.

SILVA, N.; BRAGA, C. E.; COSTA, G. M. Isolamento e teste de susceptibilidade a antimicrobianos de bactérias em infecções uterinas. Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 51, n. 3, 1999.

SILVEIRA, P. R. S. Fatores que interferem na taxa de parição em rebanhos suínos. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v. 31, n. 1, p. 32-37, 2007.

SILVEIRA, P. R. S.; BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I.; SOBESTIANSKY, J. Manejo da fêmea Reprodutora. In : SOBESTIANSKY, J. et al. Suinocultura Intensiva – produção, manejo e saúde do rebanho. 1ª. ed. Concórdia: EMBRAPA-CNPSEA, 388p., 1998.

SILVEIRA, P. R. S.; SCHEID, I. R.; ZANELLA, F. Saúde uterina e suas inter-relações com a eficiência reprodutiva da matriz suína. Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, v. 31, n. 1, p. 54-59, 2007.

SKINNER, D. C.; HARRIS, T. G.; EVANS, N. P. Duration and amplitude of the luteal phase progesterone increment times the estradiol-induced luteinizing hormone surge in ewes. Biology of Reproduction, v. 63, n. 4, p.1135-1142, 2000.

SPANO, A. A.; SILVA, A. A. M. R. Níveis plasmáticos de progesterona durante o ciclo estral e na fase inicial da gestação em bovinos da raça Holandesa (*Bos taurus taurus*). ARS Veterinária, v. 8, n. 2, p. 131-41, 1992.

STABENFELDT, G. H.; HOLT, J. A.; EWING, L. L. Peripheral plasma progesterone levels during the ovine estrous cycle. Endocrinology, v. 85, n. 1, p.11-15, 1969.

SZULANČZYK, K. Histological changes within ovarian cortex, oviductal and uterine mucosa in case of ovarian cysts presence in sows. Folia histochemica et cytobiologica, v. 47, n. 1, p. 99-103, 2009.

VELLOSO, N. M. Freezing and effect of environment on the physical and chemical characteristics of boar semen in winter and summer. Botucatu, 2011. 102p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

VIANA, C. H. C.; ARRUDA, R. P.; MORETTI, A. S. Diagnóstico de cistos ovarianos pela palpação de ultra-sonografia transretal em fêmeas suínas: relato de dois casos clínicos. Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science, v. 35, n. 2, p. 64-68, 1998.

VIANA, C. H. C.; GAMA, R. D.; VIANNA, W. L. Comparação entre as técnicas de ultra-sonografia e Doppler com relação à eficiência no diagnóstico de gestação em fêmeas suínas. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos, p. 185-186, 2001.

VIANA, J. H. M. Avaliação ultra-sonográfica de estruturas ovarianas em doadoras e receptoras de embrião. 1996. 120 f. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) - Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

VIEIRA, K. B. L.; GOLDSTEIN, D. J.; VILLA, L. L. Tumor necrosis factor α interferes with the cell cycle of normal and papillomavirus-immortalized human keratinocytes. *Cancer Research*, v. 56, p. 2452- 2457, 1996.

WALTERS, D.L., SCHAMS, D., SCHALLENBERGER, E. Pulsatile secretion of gonadotrophins, ovarian steroids and ovarian oxytocin during the luteal phase of the oestrous cycle in the cow. *Journal of Reproduction and Fertility*, v. 71, p. 479-91, 1984.

WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SOBESTIANSKY, Y. J.; SANTOS, C. R. M.; REES, U. Fusariotoxicose e Estrogenismo em Suínos. EMBRAPA–CNPSA, p. 1–2, 1981.

WRATHALL, A. E. Ovarian disorders in the sow. *Veterinary Bulletin*, v. 50, n. 4, p. 253-71, 1980.

CAPÍTULO 2

Avaliação endócrina e morfológica do trato genital de fêmeas suínas

Endocrine and morphological evaluation of female swine genital

S. C. O. R. Vexenat¹, E. Oba¹, Zorzetto, M¹

¹ Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária – Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia – FMVZ UNESP, Botucatu - SP

RESUMO

As perdas econômicas relacionadas aos distúrbios de fertilidade em reprodutoras suínas ainda é um dos principais desafios enfrentados pelos atuais sistemas de produção da suinocultura industrial. O presente estudo teve por objetivo avaliar as concentrações plasmáticas de progesterona, cortisol e estradiol, morfometria e ocorrências de alterações do aparelho reprodutor feminino. Foram colhidos de 114 fêmeas suínas o sangue durante a sangria e aparelho genital em matadouro. Os valores relacionando as concentrações plasmáticas de Progesterona, Estradiol e Cortisol influenciaram nas faixas etárias de animais entre 6 a 12 meses e 37 a 60 meses para a concentração sérica de Progesterona e, em animais de 24 a 36 meses nas concentrações séricas de Cortisol. Em relação ao cortisol, as correlações mais significativas foram negativas (quanto maior a concentração de cortisol, menor as dimensões do trato reprodutivo) podendo estar relacionado ao manejo e estresse pré-abate. Alterações como Salpingite, Agenesia de Corno Uterino, Metrite Eosinofílica, Cistos endoteliais, Áreas focais de fibrose também foram identificadas. Uma das alterações mais presentes nos ovários das suínas foram os cistos ovarianos. Os achados do presente estudo revelaram que a incidência de cistos em tuba uterina e infundíbulo (38,6%) foram maiores do que o aparecimento de cistos ovarianos.

Palavras chave: Matriz Suína, Morfometria, Cortisol, Estrógeno, Progesterona.

ABSTRACT

Economic losses related to fertility disorders in breeding sows is still one of the main challenges faced by today's production systems of industrial pig farming. The present study aimed to evaluate plasma concentrations of progesterone, estradiol and cortisol, morphology changes and occurrences of the female reproductive system. Were collected from 114 sows during bleeding the blood and genital tract in slaughterhouse. The figures relate plasma concentrations of progesterone, estradiol and cortisol influence in the age of animals between 6 to 12 months and 37 to 60 months for serum progesterone and animals 24 to 36 months in serum cortisol. Regarding cortisol, the most significant correlations were negative (the higher the concentration of cortisol, lower the dimensions of the reproductive tract) may be related to stress management and pre-slaughter. Changes like Salpingitis, agenesis of Uterine Horn, Metritis eosinophilic, endothelial cysts, focal areas of fibrosis were also identified. One of the changes made in the ovaries of these sows were ovarian cysts. The findings of this study revealed that incidence of cysts and uterine tube infundibulum (38.6%) were higher than the onset of ovarian cysts.

Keywords: Swine Matrix, Morphometrics, Cortisol, Estrogen, Progesterone.

INTRODUÇÃO

A suinocultura brasileira, a exemplo de outras cadeias produtivas do agronegócio, cresceu significativamente, nos últimos anos (GONÇALVES e PALMEIRA, 2006) transformando-se em um sistema de produção animal altamente tecnificado, de caráter intensivo e com metas elevadas de produtividade (SCHEID, 2008).

O Brasil é o quarto país no ranking mundial de produtores e exportadores de carne suína (ABIPECS, 2010; MERLINI e MERLINI, 2011), sendo antecedido apenas pela China, União Européia e Estados Unidos. Porém, comparado com outros países, principalmente da Europa, seu consumo é extremamente baixo (ABIPECS, 2010).

No contexto socioeconômico do país é cada vez mais evidente a importância da suinocultura, por ser esta uma atividade que gera milhares de empregos diretos e indiretos anualmente e pelo incremento do produto interno bruto por meio das expressivas exportações da carne suína. Desta forma, cada vez mais atenção é despendida na busca pela maximização dos índices reprodutivos dos animais (VELLOZO, 2011).

Apesar da importância que a suinocultura representa no contexto socioeconômico brasileiro, ainda há obstáculos que precisam ser transpostos para permitir o avanço desse setor (VELLOZO, 2011).

Um desafio dos sistemas de produção da suinocultura industrial é o de manter os níveis constantes de produtividade devido à frequente queda do desempenho reprodutivo dos animais (GUIMARÃES et al., 2004; MERLINI e MERLINI, 2011).

Segundo Gonçalves e Palmeira (2006), o crescimento do rebanho de suínos no Brasil mantém-se constante, enquanto o número de matrizes suínas decresceu nos últimos dez anos, sendo este um fator limitante para a lucratividade da produção. Este é um fator limitante para o sucesso da produção, uma vez que a produtividade por animal deve ser elevada, visando manter ou aumentar a lucratividade com a atividade. Para isso, é realizado frequentemente o descarte das matrizes em reprodução e a substituição destas por uma fêmea jovem clinicamente sadia (leitoa de reposição), sendo estes os maiores custos envolvidos na produção de suínos (BRANDT et al., 1999).

Entre as falhas reprodutivas que afetam diretamente a taxa de parição encontram-se: abortamento, micotoxinas, retornos regulares e irregulares ao estro, anestro e falhas em manter a gestação (SILVEIRA, 2007).

As infecções urinárias têm grande participação nos insucessos reprodutivos de fêmeas suínas criadas em regime intensivo, uma vez que infertilidade ou subfertilidade surgem frequentemente concomitante ou posteriormente à manifestação clínica dessas infecções (MERLINI e MERLINI, 2011).

Além disso, a eficiência reprodutiva pode ser afetada por fatores como detecção ineficiente do estro, cobertura em uma idade precoce, estimulação deficiente com o cachaço, nutrição inapropriada, presença de agentes tóxicos ou infecciosos, práticas inadequadas de manejo e influências ambientais podem ser responsáveis pelos elevados níveis de falhas reprodutivas em fêmeas jovens, acarretando seu descarte precoce (D'ALLAIRE e DROLET, 2006).

Silveira et al. (1998) observaram que, em reprodutoras idosas, os motivos para o descarte são os danos severos de locomoção, tamanho excessivamente grande das matrizes, distocias, pouca habilidade materna, baixa taxa de parição, idade avançada e presença de cistos ovarianos.

A avaliação dos órgãos reprodutivos é uma prática difícil e pouco utilizada na clínica de suínos, sendo muito importante o uso dos achados post-mortem de abate na identificação dos problemas reprodutivos de fêmeas suínas (FITKO et al., 1995; SCHEID, 2008). Por sua vez, alguns parâmetros reprodutivos são fortemente influenciados pelos hormônios envolvidos na reprodução. Os principais hormônios relacionados aos processos reprodutivos e, de estresse das fêmeas são: progesterona, estradiol e cortisol. Estes estão envolvidos em eventos como início e desenvolvimento da puberdade, foliculogênese, gestação e outros processos essenciais à vida reprodutiva da fêmea suína (AMANN, 1993). Portanto, qualquer alteração nos níveis desses hormônios pode comprometer a fisiologia reprodutiva (HAFEZ, 1995).

Deste modo, este estudo objetivou a avaliação das concentrações plasmáticas de progesterona, estradiol e cortisol e morfometria do trato reprodutivo de fêmeas suínas, bem como as identificações das alterações morfológicas mais frequentes por faixa etária.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental utilizado foi o de Estudo Observacional Transversal: estudo não controlado, apenas o efeito clínico e as dosagens foram pesquisados na população em estudo.

O total de 114 matrizes suínas das raças Large White (81), Landrace (27) e Duroc (2) e Pietran (4), abatidas no matadouro Don Pig na cidade de São Manuel, São Paulo. As matrizes de descarte utilizadas foram provenientes de uma granja multiplicadora localizada na mesma cidade do abatedouro. A maioria dos animais foi descartada por problemas de aprumos e alterações reprodutivas, como corrimento e descargas vulvares.

Os animais foram submetidos a insensibilização elétrica, após isso, eram submetidos a sangria. Nesse momento foi realizada a colheita de sangue e os tubos com heparina e, identificados com o número e idade (em meses) do animal.

Depois da abertura da cavidade abdominal, os tratos reprodutivos de cada animal foram armazenados separadamente em recipientes plásticos identificados e transportados em caixas de isopor com gelo para o Laboratório de Endocrinologia do Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP-Botucatu.

Medição das Variáveis

Análise das Concentrações Plasmáticas de Progesterona, Estradiol e Cortisol

O sangue, colhido no momento da sangria, foi armazenado em tubos plásticos contendo anticoagulante heparina sódica e posteriormente centrifugado por 10 minutos a 800 rpm, sendo o plasma sangüíneo armazenado em eppendorf e congelado a -20°C até o momento da dosagem de progesterona, estradiol e cortisol.

A determinação da concentração plasmática de progesterona e cortisol baseou-se na técnica de radioimunoensaio RIA através de kits comerciais em fase sólida e determinados por contador Gamma counter PerkinElmer. Para a determinação dos níveis plasmáticos de estradiol, utilizaram-se kits comerciais da 3rd Generation Estradiol RIA DSL-39100 Diagnostic Systems Laboratories, conforme as especificações do fabricante, por procedimentos de radioimunoensaio (RIA) no

Laboratório de Endocrinologia do Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária, FMVZ-UNESP Botucatu.

Medição dos desfechos

As dimensões uterinas foram medidas com paquímetro, régua e balança digital. As medições foram feitas por duas pessoas que adotaram os mesmos critérios de medição, reduzindo a possibilidade de erro sistemático de informação.

Morfometria dos órgãos genitais e avaliação anatomo-morfológica

Após pesagem e medida do sistema genital, realizou-se o exame macroscópico do sistema genital. Aqueles órgãos que apresentavam alterações macroscópicas ao exame foram fixados em solução de formalina tamponada a 10%, desidratadas, diafanizadas, banhadas e incluídas em parafina histológica, procedendo-se ao corte com cinco micrômetros de espessura. Também foi utilizado o fixador em solução de Bouin por 24 horas. Após esse período foram lavadas em água corrente e transferidas para a solução de álcool a 70%. Em seguida, foi realizado procedimento de rotina para inclusão em parafina. O material foi processado no serviço de Patologia da FMVZ – UNESP – Botucatu.

Modelo de Causalidade

A Fig. 1 exibe o modelo de causalidade sob teste. De acordo com este modelo, as dimensões reprodutivas variam em função das concentrações hormonais, podendo sofrer influência da idade no abate.

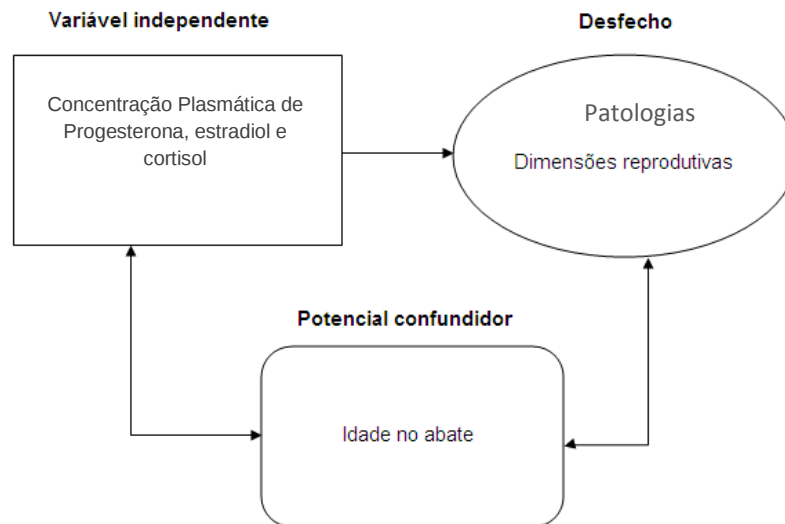


Figura 1 – Modelo de Causalidade.

Estatística

A análise foi realizada em duas fases. Na fase 1, foi investigado o efeito confundidor da idade, relacionando-a com as dimensões reprodutivas por meio das técnicas não-paramétricas de Kruskal-Wallis e teste de método Mann-Whitney. Na fase 2, as relações entre concentrações hormonais e alterações morfológicas do trato reprodutivo. Foram estimadas levando em consideração o efeito confundidor da idade no abate por meio da correlação de Spearman. A abordagem não-paramétrica foi adotada pelo fato dos pressupostos teóricos necessários para aplicação de técnicas paramétricas não serem atendidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrição da amostra

A descrição das amostras como: raça, número dos animais utilizados; idade dos animais em meses, medianas e valores mínimos e máximos das concentrações plasmáticas de progesterona, estradiol e cortisol; e número de alterações anatomo-morfológicas encontradas no trato reprodutivo se encontram na Tabela 1.

Tabela 1. Percentagem de variáveis e concentrações hormonais encontradas em fêmeas suínas de matadouro.

Variável	Resumo
<u>Raça</u>	
Duroc	2 (1,8%)
Landrace	27 (23,7%)
Large White	81(71,1%)
Pietran	4 (3,5%)
	114 (100%)
<u>Idade</u>	
5 meses	13 (11,4%)
6 a 12 meses	6 (5,3%)
24 a 36 meses	47 (41,2%)
37 a 60 meses	44 (38,6%)
61 a 84 meses	4 (3,5%)
Concentração de progesterona (ng/mL) ⁽¹⁾	3,1 (0,1 – 60,2)
Concentração de estradiol (pg/mL) ⁽¹⁾	39,3 (25,5 -50,9)
Concentração de cortisol (µg/dL) ⁽¹⁾	13,8 (0,3 – 39,5)
Cisto no infundíbulo esquerdo	16 (14%)
Cisto no infundíbulo direito	23 (20,2%)
Cisto na tuba esquerda	28 (24,6%)
Cisto na tuba direita	16 (14%)
Salpingite	4 (3,5%)
Agénese de corno uterino	1 (0,9%)
Hemorragias multifocais	1 (0,9%)
Anexos embrionários	1 (0,9%)
Metrite eosinofílica	6 (5,3%)
Cisto epitelial	1 (0,9%)
Mumificação fetal	1 (0,9%)
Endometrite crônica	4 (3,5%)
Cisto subseroso	6 (5,3%)
Abscesso bacteriano	1 (0,9%)
Cistos ovarianos no ovário esquerdo	8 (7,0%)
Área Focal de fibrose/Raros Folículos / Perda da Arquitetura Normal no ovário esquerdo	5 (4,4%)
Cistos ovarianos no ovário direito	5 (4,4%)
Área Focal de fibrose/Raros Folículos / Perda da Arquitetura Normal no ovário direito	9 (7,9%)

(1) Resumo em mediana, mínimo e máximo.

A morfometria do aparelho genital feminino de suínos de acordo com a faixa etária se encontra na Tabela 2:

Tabela 2. Morfometria por faixa etária de útero, tuba uterina, inundíbulo, ovários de fêmeas suínas abatidas em matadouro na região de Botucatu.

Variável	5 meses	6 a 12 meses	24 a 36 meses	37 a 60 meses	61 a 84 meses	P
COE (cm)	2,4(2,1-3,7)	2,65(2,1-4)	3,4(2-8,9)	3,65(0-6,9)	3,45(3,1-4,2)	0,000*
LOE (cm)	1,7(1-2,7)	1,9(0,7-2,5)	2,2(1-6,6)	2,4(0-6,9)	1,9(1,4-2,4)	0,002*
AOE (cm)	1,1(0,7-1,9)	1,6(1,2-2,3)	1,7(0,5-4,5)	1,65(0-9,8)	1,65(0,5-2,1)	0,025*
POE (gr)	2,8(2,1-12,2)	5,65(2,6-13,1)	9,1(2,9-120,5)	10,8(3,9-39)	7,65(3,9-10,2)	0,000*
FOE (n°)	8(62%)	5(83%)	39(85%)	40(93%)	2(50%)	0,020*
CLOE (n°)	1(8%)	5(83%)	33(70%)	31(70%)	0(0%)	<0,001*
CIOE(n°)	0(0%)	1(17%)	7(15%)	7(16%)	1(25%)	0,483
TCOES(cm)	42(33-115)	122(55-151)	137(75-260)	148,5(69-444,5)	97(65-106)	0,000*
PCOES(gr)	28(13,9-490)	411,95(25,7-844,2)	415,25(108-2967)	445(119,9-844,7)	257,85(158-451)	0,000*
INFE(cm)	7(4-11,5)	8(3-14,3)	10(5,5-37)	10,5(4-16)	10,75(6-12)	0,001*
CIE (n°)	2(15%)	2(33%)	12(26%)	6(14%)	1(25%)	>0,05
TUES(cm)	18(10-24,5)	26(11,5-35,5)	29,5(17-41)	29,75(16-42)	27,75(27-28,5)	0,000*
CTUE(cm)	1(8%)	2(33%)	16(34%)	8(18%)	1(25%)	> 0,05
TCU(cm)	8(2-26)	15(4-23,5)	10(4-32,5)	11,9(4-36,5)	8,75(8-10)	0,012*
PCU(gr)	9,1(4-216)	104,8(5-170,5)	47,4(10,9-480)	66,1(18,8-392,5)	59,6(24,1-80,5)	0,000*
TUDI(cm)	20(9-25,5)	26,5(11,5-39,5)	32,5(15-43)	32(20-43,5)	31(28,5-36)	0,000*
CTDI(cm)	0(0%)	0(0%)	6(13%)	8(18%)	2(50%)	>0,05
INFD(cm)	8(4-10)	8,7(4-11)	11(0-31)	12(6-18)	8,5(7-10,5)	0,000*
CID(n°)	0(0%)	1(17%)	3(6%)	7(16%)	1(25%)	>0,05
TCOD(cm)	43(28-134)	114,25(53-181)	135(75-240)	144(60-439,5)	92(62-107,5)	0,000*
PCOD(gr)	30,2(13-398)	394(38,7-777,1)	400(111,2-3629)	473,25(138,7-866)	267,45(165,7-436,4)	0,000*
COD(cm)	2,4(2,1-3,9)	3,05(2,2-3,8)	3,6(2,2-11)	3,6(2,5-4,9)	3,75(3-3,9)	0,000*
LOD(cm)	1,7(1-2,7)	1,75(0,7-2,7)	2,4(1-6,1)	2,55(1-3,7)	2,4(1,9-2,7)	0,001*
AOD(cm)	1,2(0,8-1,8)	1,7(1,1-2)	1,7(0,8-10)	1,7(0,9-3,3)	1,5(0,8-2,7)	0,062
POD(gr)	3,2(2,5-11,5)	6,6(2,6-12,2)	8,9(2,4-118,9)	10,6(4,3-25,6)	6,7(6,1-9,1)	0,000*
FOD(n°)	7(54%)	6(100%)	41(87%)	38(90%)	3(75%)	0,027*
CLOD(n°)	1(8%)	5(83%)	35(74%)	29(69%)	1(25%)	<0,05*
CIOD(n°)	0(0%)	0(0%)	5(11%)	6(14%)	1(25%)	>0,05

Teste de Kruskal-Wallis e exato de Fisher : * Valores significativos P <0,05 e P<0,01. (valores significativos estatisticamente estão em negrito). Legenda: **COE**: Comprimento do ovário esquerdo; **COD**: Comprimento do ovário direito **LOE**: Largura do ovário esquerdo; **LOD**: Largura do ovário direito **AOE**: Altura do ovário esquerdo; **AOD**: Altura do ovário direito **POE**: Peso do ovário esquerdo; **POD**: Peso do ovário direito; **TCOES**: Comprimento do corno uterino esquerdo; **TCOD**: Comprimento do corno uterino direito; **PCOES**: Peso do Corno uterino esquerdo; **PCOD**: Peso do Corno uterino direito; **INFE**: Comprimento do Infundíbulo esquerdo; **INFD**: Comprimento do Infundíbulo direito **TUES**: Comprimento da tuba uterina esquerda; **TUDI**: Comprimento da tuba uterina direita; **TCU**: Comprimento do corpo do útero; **PCU**: Peso do corpo do útero; **CIE**: Cistos no infundíbulo esquerdo; **CID**: Cistos no Infundíbulo Direito; **CLOD**: N° de Corpus Lúteos Ovário Direito; **CLOE**: N° de Corpus Lúteos Ovário Esquerdo; **FOD**: N° de Folículos Ovário Direito; **FOE**: N° de Folículos Ovário Esquerdo.

Morfologia do trato reprodutivo

A Tabela. 2 revelou que alguns órgãos tem suas dimensões reduzidas com o decorrer da idade. Na literatura consultada, notou-se que a mediana dos valores para o peso dos ovários das fêmeas suínas representados pela tabela 2 assemelham-se aos apresentados pelos autores (Guimarães et al., 2004; Hafez e Hafez, 2004) que relataram em seus estudos pesos variando de 7 a 20 gramas demonstrando também que fêmeas com idade avançada o peso dos ovários foram maiores. Segundo Priedkalns e Leiser (2006), a estrutura normal do ovário variou de acordo com as espécies, idades e fase do ciclo sexual.

Para Alvarenga et al., (2011), o comprimento dos ovários de porcas variou de 2 a 4 cm, no estudo em questão, os animais com idades de 5 meses tiveram as medianas de comprimento de ovário semelhante ao relatado na literatura: ovário esquerdo (2,1-3,7) e ovário direito (2,1 – 3,9). Estes achados também foram encontrados em caititus *Tayassu tajacu* (Garcia et al., 2007). Já em animais mais velhos (24-36 meses) a mediana variou de (3,1 – 4,2) para os ovários esquerdos e (3,0 – 3,9) para os ovários direitos, dados que diferem aos obtidos por Alvarenga et al. (2011).

Com relação ao comprimento das tubas uterinas em todas as idades, as medianas foram entre (18 – 32,5). Neste estudo, os animais mais velhos de 24 a 36 meses apresentaram medianas de 32,5 chegando a ter valores máximos encontrados de 43,5 cm de comprimento sem a presença do infundíbulo. Hafez e Hafez (2004), relatam que as tubas uterinas mediram entre 15 e 30 cm. Embora esta citação de que em animais jovens, pode-se obter um valor maior do comprimento das tubas (GUIMARÃES et al., 2004).

No tocante ao tamanho dos cornos uterinos direito e esquerdo, os valores das medianas obtidas em animais de 37 a 60 meses neste estudo foram de (148,5 e 144 cm), respectivamente sendo superiores aos encontrados por Getty (1981).

Concentrações Plasmáticas de Progesterona, Estradiol e Cortisol em diferentes faixas etárias de fêmeas suínas se encontram na Tabela 3:

Tabela 3. Concentrações médias plasmáticas de Progesterona (ng/mL), Estradiol (pg/mL) e Cortisol (µg/dL) entre a faixa etária de fêmeas suínas:

Hormônio	Idade					p ⁽¹⁾
	5 meses	6 a 12 meses	24 a 36 meses	37 a 60 meses	61 a 84 meses	
Progesterona (ng/mL)	0,69 a (0,36 – 46,8)	5,23 ab (0,79 – 17,84)	14,83 b (0,10 – 45,46)	4,52 ab (0,47 – 60,29)	1,41 (0,69 – 2,89)	0,019
Estradiol (pg/mL)	42,76 (35,57 – 45,80)	35,87 (33,16 – 40,90)	38,72 (25,54 – 50,58)	40,51 (25,97 – 50,92)	42,02 (37,39 – 46,65)	0,026
Cortisol (µg/dL)	1,43 a (0,35 – 3,29)	30,56 a (15,48 – 33,89)	19,17 ab (0,50 – 39,51)	5,38 b (0,39 – 31,71)	23,72 (13,69 – 24,04)	< 0,001

(1) Kruskal-Wallis. Letras diferentes indicam diferenças significativas pelo teste de Dunn para comparações múltiplas.

Na tabela 3, as fêmeas na faixa etária entre 61 a 84 meses não foram comparadas com os demais devido ao baixo número de animais.

Os valores relacionando as concentrações plasmáticas de Progesterona, Estradiol e Cortisol influenciaram nas faixas etárias de animais entre 6 a 12 meses e 37 a 60 meses para a concentração plasmática de Progesterona e, em animais de 24 a 36 meses nas concentrações plasmáticas de Cortisol. Segundo Viana (1996) a concentração plasmática de progesterona é dependente de diversas variáveis biológicas, dentre elas as taxas de liberação, síntese, e metabolismo; características que são influenciadas pelo tipo de células luteais, dia do ciclo estral e fluxo sanguíneo para os ovários e corpos lúteos.

Na Tabela 4 mostra uma comparação de patologias do trato reprodutivo de suínas com as concentrações hormonais:

Tabela 4. Mediana das concentrações hormonais e patologias do trato reprodutivo de fêmeas suínas:

Concentração	CIOE				CIOD				p
	n	Mediana	Mínimo	Máximo	n	Mediana	Mínimo	Máximo	
PROG (p4)	96	21,28	0,50	42,94	16	15,69	0,51	44,30	0,385
ESTRA (E)	79	37,71	33,03	50,58	11	39,69	33,03	48,33	0,579
CORTISOL	97	20,38	0,39	24,85	16	20,43	0,39	30,60	0,197
Concentração	CTUE				CTUD				p
	n	Mediana	Mínimo	Máximo	n	Mediana	Mínimo	Máximo	
PROG(mg/mL)	15	1,55	0,4793	44,3	28	1,85	0,10	45,46	0,499
ESTRA(pg/mL)	9	41,09	25,973	48,33	21	36,94	25,53	46,16	0,056
CORTI(mg/dL)	15	13,69	0,45	28,13	28	16,415	0,45	39,51	0,462
Concentração	CIE				CID				p
	n	Mediana	Mínimo	Máximo	n	Mediana	Mínimo	Máximo	
PROG (p4)	12	1,67	0,10	31,59	22	9,38	0,53	42,94	0,427
ESTRA (E)	11	39,17	33,03	46,65	17	37,02	32,01	48,43	*0,028
CORTISOL	12	10,49	0,5	32,22	23	21,45	0,41	31,79	*0,050

Teste de (método Mann-Whitney): Valores significativos ***P <0,05**. Legenda: **CIOE**: Cisto no ovário Esquerdo; **CIOD**: Cisto no Ovario Direito; **CIE**: Cistos no infundíbulo esquerdo; **CID**: Cistos no Infundíbulo Direito; **CTDI**: Cisto tuba direita; **CTDE**: Cisto tuba esquerda;

Pela a Analise, revelou a influencia do estradiol e cortisol no aparecimento de cistos de infundíbulo demonstrando que com a ocorrência deste, houve um aumento na concentração de estradiol. Alvarenga et al. (2011) citam que além da insensibilização, há agentes estressores e suas influencias sobre os parâmetros reprodutivos como a temperatura, manejo, bem estar da fêmea suína.

Os animais utilizados neste estudo estavam visivelmente estressados e alguns em condições precárias de saúde principalmente os animais mais velhos (Figua 2). O efeito negativo do estresse sobre o desempenho reprodutivo é bem conhecido, porém pouco se sabe a respeito dos mecanismos exatos que controlam este efeito (Alvarenga et al., 2011).

A Fig. 2 abaixo demonstra o estado de alguns animais antes do abate, justificando assim o elevado valor do cortisol encontrado em animais de 37 a 60 meses.



Figura 2. Femea suínas, estressadas e apáticas minutos antes do abate.

Foram poucas as alterações anatomo-morfológicas encontradas em relação ao número de animais e dados obtidos no estudo, devido ao pequeno número, realizou-se uma estatística descritiva dos casos que pode ser vista na Tabela. 5.

Tabela 5. Distribuição de alterações morfológicas do trato genital de suínas segundo a idade.

Patologia	5 meses	6 a 12 meses	24 a 36 meses	37 a 60 meses	61 a 84 meses	Total de suínos
Cisto no infundíbulo						16 (14%)
esquerdo	2	2	12	6	1	
Cisto no infundíbulo						23 (20,2%)
direito	0	1	3	7	1	
Cisto na tuba esquerda	1	2	16	8	1	28 (24,6%)
Cisto na tuba direita	0	0	6	8	2	16 (14%)
Salpingite	0	0	2	2	0	4 (3,5%)
Agnesia de corno	0	0	1	0	0	1 (0,9%)
Hemorragias multifocais	0	0	0	1	0	1 (0,9%)
Anexos embrionários	0	0	0	1	0	1 (0,9%)
Metrite eosinofílica	0	1	5	0	0	6 (5,3%)
Cisto endotelial	0	0	1	0	0	1 (0,9%)
Cornos congestos	0	0	2	1	0	3 (2,6%)
Mumificação fetal	0	0	1	0	0	1 (0,9%)
Endometrite crônica	0	0	0	3	1	4 (3,5%)
Cisto de serosa uterina	0	0	1	4	1	6 (5,3%)
Abscesso bacteriano	0	0	1	0	0	1 (0,9%)
Cistos ovarianos no						
ovário esquerdo	0	0	4	4	0	8 (7,0%)
Átrofia ovariana						
	0	0	1	2	2	5 (4,4%)
Cistos ovarianos no						
ovário direito	0	0	3	2	0	5 (4,4%)
Atrofia Ovariana						
	0	0	3	4	2	9 (7,9%)
Total de patologias	3	6	61	54	11	

Nas 114 suínas avaliadas, foram observadas alterações em 84 tubas uterinas (ampola e ístimo) e infundíbulos. Macroscopicamente, evidenciaram-se 44 paredes de istmo e ampolas com cistos, onde a ampola foi o segmento mais afetado, seguida do istmo. Nos infundíbulos, 35 apresentavam cistos, com tamanhos variados chegando a medir de 0,4 a 15 cm de diâmetro. Microscopicamente, notou-se que o epitélio afetado apresentava-se atrofiado e com diminuição do pregueamento. Os cistos localizavam-se principalmente na miossalpinge comprimindo a mucosa e o lúmen adjacente.

Os animais mais velhos (24 – 60 meses) foram os mais acometidos por cistos. No grupo dos animais de 61 a 84 meses, esta alteração não foi evidenciada devido ao número de animais menor em relação aos outros grupos. Tendo em vista que a idade se relaciona significativamente com quase todas as dimensões reprodutivas. Segundo Sant'ana et al. (2004), a principal função da tuba comprometida pela presença de cistos seria a fertilização, visto que o lúmen tubárico é comprimido, diminuindo o espaço físico para a fertilização. A figura 3 relata a presença de cisto de tuba uterina:

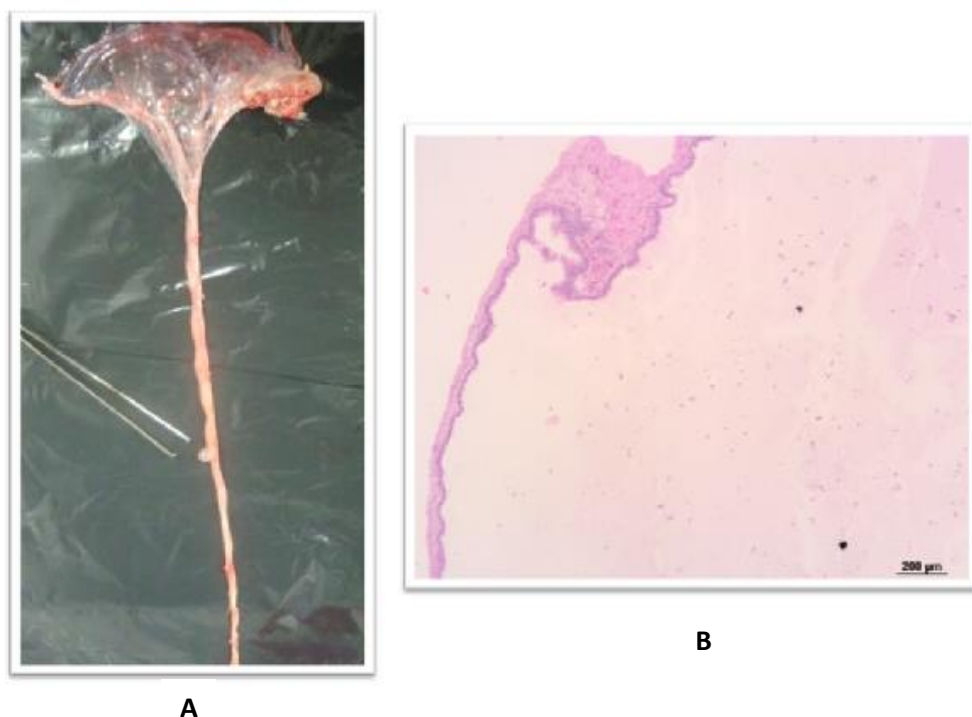


Figura 3: **A** - Cisto de Ampola uterina e Infundibular de fêmeas suínas. **B** – Microscopia de Cisto infundibular e oviduto: Delgada parede composta por epitélio cilíndrico simples e conteúdo proteináceo . Objetiva 40x.

A maioria das lesões na tuba uterina foram incidentais ou secundárias a distúrbios em outros locais do sistema reprodutor. A mucosa da tuba uterina foi revestida por epitélio simples cilíndrico formado por células ciliadas e secretórias não-ciliadas (Sant'ana et al., 2004) . A secreção tubárica ocorreu sob efeito dos esteróides ovarianos (Harper, 1994) e apresentou características bioquímicas peculiares e

imprescindíveis para a capacitação do espermatozóide, fertilização do oócito e início do desenvolvimento embrionário. A presença de cisto de tamanho grande em infundíbulo encontra-se nas figuras 3 e 4.

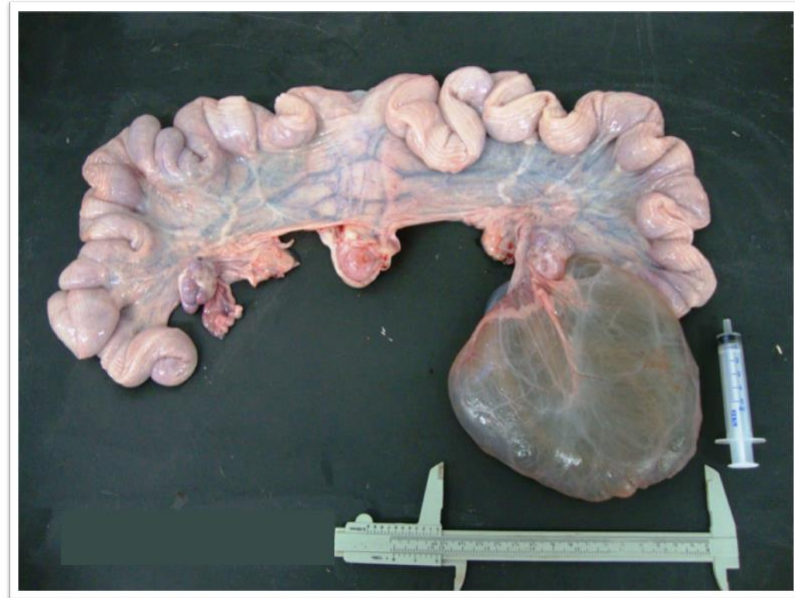


Figura 4. Cisto de Infundíbulo direito de fêmea suína.

Neste estudo foram encontradas em 3,5% dos animais. Segundo Acland., (1998) ela resulta de disseminação da infecção uterina sendo usualmente bilateral. Geralmente não é visível na macroscopia, podendo ser notado o espessamento da mucosa e presença de pequenas quantidades de exsudado no lumen. Esta inflamação mesmo que muito discreta poderá interferir na fertilidade. Já Nascimento e Santos, (2003), a salpingite é uma das alterações comumente descritas na tuba uterina da porca.

As infecções uterinas causam infertilidade transitória ou persistentes, podendo afetar a saúde geral das suínas (Silveira et al., 2007). A metrite é a inflamação das camadas da parede uterina. Em estágio agudo, a serosa mostrou é opaca, podendo apresentar petéquias e filamentos de fibrina aderidos. Pode ocorrer juntamente a endometrite (Acland, 1998). Segundo Maes et al., (2006), estas são mais comuns em porcas com idades mais avançadas. Durante o estudo, 5,3% dos animais foram diagnosticados com metrite. Mesmo sendo um número pequeno em relação ao total de animais, a metrite foi um achado que mais se destacou juntamente com os cistos de serosa uterina. A idade média das suínas com metrite corroboram com Maes et al (2006).

A agenesia unilateral do corno uterino (podendo ser chamada de útero unicorne) resulta em um não desenvolvimento dos dutos paramesonéfricos. Podendo manifestar uma pequena faixa fibromuscular em um dos cornos uterinos (Rosa et al., 2012). O animal não fica estéril, mas pode afetar o número de crias. Segundo Jones (2000), malformações congênitas de úteros de animais domésticos não são comuns podendo estar associada a endogamia ou intersexo. Neste estudo somente em um animal apresentou esta alteração que pode ser visto na Figura 5 abaixo:



Figura 5. Agenesia de corno uterino de fêmea suína.

Uma das alterações mais presentes nos ovários das suínas foram os cistos ovarianos. Viana et al. (1998), a síndrome da degeneração cística ovariana tem-se mostrado uma das principais causas de descarte em fêmeas suínas com problemas reprodutivos. Os achados do presente estudo revelaram que a incidência de cistos em tuba uterina e infundíbulo foram maiores do que o aparecimento de cistos ovarianos. Durante a avaliação do trato reprodutivo, podemos observar um caso de ovários policísticos com comprimento de 11 centímetros e com cistos medindo cerca de 3 centímetros. Segundo Wrathall (1980), Cistos grandes e múltiplos podem provocar a ausência de corpos lúteos e também impedir o processo de ovulação. Fêmeas suínas

com esses cistos podem apresentar anestro intermitente ou permanente, levando muitas vezes a um falso diagnóstico de gestação (Figura. 6).



Figura 6. Ovário policístico de fêmea suína medindo cerca de 11 cm de comprimento.

As fêmeas suínas entre 24 – 60 meses apresentaram um maior número de ovários com áreas focais de fibrose e segundo Ramos (2008) seria consequência do acúmulo de tecido conjuntivo fibroso resultante da degeneração do corpo lúteo e de lesões vasculares pós-parto as áreas focais de fibrose e perda da arquitetura normal do ovário são mais freqüentes em animais mais velhos.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos e nas condições que se realizou o presente estudo concluímos que:

A idade influenciou significativamente com praticamente todas as dimensões reprodutivas e, portanto, ela deve ser levada em consideração na análise da relação entre concentração hormonal e dimensões reprodutivas.

As concentrações de Progesterona, Estradiol e Cortisol influenciaram nas faixas etárias de animais entre 6 a 12 meses e a concentração plasmática de Progesterona exerceu influencia entre 37 a 60 meses e, para animais de 24 a 36 meses a concentração plasmática de Cortisol.

Em relação ao cortisol, as correlações mais significativas foram negativas (quanto maior a concentração de cortisol, menor as dimensões do trato reprodutivo) podendo estar relacionado ao manejo e estresse pré-abate.

Alterações como Salpingite, Agenesia de Corno Uterino, Metrite Eosinofílica, Cistos endoteliais, Áreas focais de fibrose também foram identificadas. Uma das alterações mais presentes nos ovários das suínas foram os cistos ovarianos.

Os achados do presente estudo revelaram que a incidência de cistos em tuba uterina e infundíbulo (38,6%) foram maiores.

AGRADECIMENTO

À Capes pela bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

ACLAND, H. M. Sistema reprodutor da fêmea. In: CARLTON, W. C.; McGAVIN, M. D. *Patologia veterinária especial*. 2^a. ed. Porto Alegre: Artmed, p. 541-566, 1998.

ALVARENGA, A. L. N.; ZANGERONIMO, M.; OBERLENDER, G.; MURGAS, L. D. S. Aspectos Reprodutivos e Estresse na Espécie Suína. *Boletim Técnico*, n. 86, p. 1-40, 2011.

GARCIA, S. C. G. Avaliação histológica do ovário em duas fases do ciclo estral de caititu (*Tayassu tajacu*) criado em cativeiro. Belém, 2007. 71p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Pará – Programa de Pós Graduação em Ciencia Rural.

GETTY, R. *Anatomia dos animais domésticos*. 5^a. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981.

GUIMARÃES, G. C.; MACHADO, M. R. F.; SANTOS, A. L. Q. Variáveis morfológicas dos órgãos genitais femininos de suínos da raça Landrace (*sus scrofa domesticus*). *Biosciences Journal*, v. 20, n. 2, p. 131-136, 2004.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. Suínos. In: HAFEZ, B.; HAFEZ, E.S.E. *Reprodução animal*. 7ª. ed. Kiawah Island, South Carolina: Manole Ltda, 2004. p. 186

HARPER, M. J. K. Gamete and zygote transport. In: KNOBIL, E.; NEILL, J. D. *The physiology of reproduction*. 2ª. ed. New York: Raven, p.123-187, 1994.

KNICKEBOCKER, J. J.; THATCHER, W.W.; BAZER, F.W.; DROST, M.; BARRON, D. H.; FINCHER, K. B.; ROBERTS, R. M. Protein secreted by day 16 to 18 bovine conceptuses extends corpus luteum functions in cows. *J. Reprod. Fertil.*, v. 77, p. 381-91, 1986.

PINHEIRO, O. L. Intervalo estro-ovulação após tratamento com norgestomet e valerato e estradiol (NVE) ou prostaglandina F2a e dinâmica folicular durante o implante de VE, em animais da raça Nelore. Botucatu, 1996. 68p. Dissertação (Mestrado em Farmacologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista.

PRIEDKALNS, J.; LEISER, R. In: EURELL, J. A.; FRAPPIER, B. L. *Textbook of Veterinary Histology*. 6ª. ed. Blackwell Publishing, p. 256-257, 2006.

RAMOS, E. M. Morfometria e alterações patológicas ovarianas em vacas zebuínas criadas na Amazônia Oriental. Araguaína, 2008. 64p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Tocantins – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia.

SANT'ANA, F. J. F.; NASCIMENTO, E. F.; NOGUEIRA, J. C.; SERAKIDES, R. Atividade secretória de tubas uterinas com e sem patologia de percas adultas nas fases folicular e luteínica. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 56, n. 1, p. 36-45, 2004.

SANT'ANA, A. P.; MURATA, C. P.; McMANUS, E. F.; BERNAL, E. M. Dosagem de cortisol sanguíneo em suínos submetidos ao manejo pré-abate e insensibilização elétrica. *Archivos de Zootecnia*, v. 58, n. 221, p. 149-152, 2009.

VIANA, J. H. M. Avaliação ultra-sonográfica de estruturas ovarianas em doadoras e receptoras de embrião. 1996. 120 f. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) - Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

ANEXOS

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

ARQUIVO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

Tipos de artigos aceitos para publicação

Artigo científico

É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Filiação, Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 30.

Preparação dos textos para publicação

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês, na forma impessoal.

Para ortografia em inglês recomenda-se o *Webster's Third New International Dictionary*. Para ortografia em português adota-se o *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, da Academia Brasileira de Letras.

Formatação do texto

- O texto deve ser apresentado em Microsoft Word, em formato A4, com margem 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), em fonte Times New Roman tamanho 12 e em espaçamento entrelinhas 1,5, em todas as páginas, com linhas numeradas.
- Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

Seções de um artigo

Título: Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 150 dígitos.

Autores e Filiação: Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com identificação da instituição a que pertencem. O autor para correspondência e seu e-mail devem ser indicados com asterisco.

Nota:

1. o texto do artigo em Word deve conter o nome dos autores e filiação;
2. o texto do artigo em pdf não deve conter o nome dos autores e filiação.

Resumo e Abstract: Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 2000 dígitos incluindo os espaços, em um só parágrafo. Não repetir o título e incluir os principais resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação. Atenção especial às conclusões.

Palavras-chave e Keywords: No máximo cinco.

Introdução: Explicação concisa, na qual são estabelecidos brevemente o problema, sua pertinência e relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, suficientes para balizá-la.

Material e Métodos: Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Não usar subtítulos. Nos trabalhos que envolvam animais e organismos geneticamente modificados deverá constar, obrigatoriamente, o número do protocolo de aprovação do Comitê de Bioética e/ou de Biossegurança, quando for o caso.

Resultados: Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.

Tabela: Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. A legenda recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e é referida no texto como Tab., mesmo quando se referir a várias tabelas. Pode ser apresentada em espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (menor tamanho aceito é 8).

Figura: Qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema, etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e é referida no texto como Fig., mesmo se referir a mais de uma figura. As

fotografias e desenhos com alta qualidade em formato jpg, devem ser também enviadas, em um arquivo zipado, no campo próprio de submissão.

Nota: Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências;

As tabelas e figuras devem preferencialmente, ser inseridas no texto no parágrafo seguinte à sua primeira citação.

Discussão: Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer das partes).

Conclusões: As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada.

Agradecimentos: Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.

Referências: As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética. Evitar referenciar livros e teses. Dar preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. São adotadas as normas ABNT/NBR-6023 de 2002, adaptadas conforme exemplos:

strong>Como referenciar:

1. Citações no texto

Citações no texto deverão ser feitas de acordo com ABNT/NBR 10520 de 2002. A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:

- autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88)
- dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974)
- mais de dois autores: (Ferguson et al., 1979) ou Ferguson et al. (1979)
- mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson et al. (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson et al., 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.

Citação de citação: Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor

do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão citado por e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências, deve-se incluir apenas a fonte consultada.

Comunicação pessoal: Não fazem parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.

2. **Periódicos** (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

3. **Publicação avulsa** (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte*. 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

4. **Documentos eletrônicos** (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critca16.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized.

Miami Herald, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerald-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

Nota:

- Artigos que não estejam rigorosamente dentro das normas acima não serão aceitos para avaliação.
- O Sistema reconhece, automaticamente, como "Desistência do Autor" artigos em diligência ou "Aguardando diligência do autor", que não tenha sido respondido no prazo dado pelo Sistema.