



# AVALIAÇÃO DA PREVALÊNCIA DOS MICRORGANISMOS PRESENTES NO TRATO UROGENITAL DE SUÍNOS REPRODUTORES

Anita do Rosário Gonçalo

Enfermagem Veterinária

2024

ANITA DO ROSÁRIO GONÇALO

## Avaliação da prevalência dos microrganismos presentes no trato urogenital de suínos reprodutores

Relatório de estágio curricular do tipo II – Introdução às Atividades de I&DE, apresentado para obtenção do grau de licenciado em ENFERMAGEM VETERINÁRIA conferido pelo Instituto Politécnico de Portalegre

Orientador interno: Jacinto José Carneiro Gomes

Orientador Externo: Hugo Barros Caldeira

Arguente: Nicolas Garrido de la Osa

Presidente do Júri: Carolina Maria Balão da Silva

Classificação: 18 valores

Escola Superior de Biociências de Elvas

2024

# Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais por todo o apoio, compreensão, amor e carinho, sem eles e o seu incentivo nunca conseguiria ter tido tanta motivação.

À minha irmã, a minha melhor amiga e apoio incondicional, a minha companheira de vida. À amizade mais pura, ao sentimento mais genuíno, ao meu ombro amigo, aos ataques de riso e às brincadeiras de criança.

Ao meu cunhado, por todos os ensinamentos, ralhetes e aprendizagens. Apesar de todo o mau feitio, ajuda-me sempre em tudo e espera sempre o meu melhor. É graças a ele que me aplico em tudo e me esforço sempre.

Aos meus sobrinhos, por serem a minha luz.

Ao Francisco, por acreditar tanto em mim.

À Inês, por me acompanhar nesta etapa, por estar sempre disponível para me ajudar, me incentivar todos os dias e por demonstrar sempre orgulho no meu trabalho, mesmo a 400km de distância.

Ao Dr. Hugo Caldeira, pela pronta disponibilidade que demonstrou em me acolher como sua estagiária e por todos os conhecimentos transmitidos durante este período.

Agradeço, também, ao Professor Jacinto Gomes por ter aceitado ser meu orientador de estágio, por me ajudar desde o primeiro dia, por me incentivar sempre e, especialmente, por se demonstrar sempre disponível.

Um agradecimento especial a todos os professores por toda a paciência, esforço, dedicação e atenção. Foram incansáveis do início ao fim desta etapa.

Por fim, agradeço a todos os meus colegas e amigos da ESBE que tornaram este percurso mais bonito.

# Resumo

O aumento de infecções do trato urogenital está diretamente relacionado com a intensificação do setor suinícola nas últimas décadas. Atualmente, a patologia do trato urogenital tem grande expressão nas explorações, sendo responsável pelo aumento das taxas de aborto, morbidade e de morte súbita das fêmeas, levando a grandes perdas económicas para os produtores. Na região Oeste, há uma grande incidência de patologia urogenital, por isso, este trabalho teve como objetivo a determinação da prevalência de microrganismos no sistema reprodutor e urinário de suínos. Foram recolhidas 54 amostras, sendo 15, por raspagem, da região pré-cervical e 39, com auxílio de zaragatoa, da região do vestíbulo vaginal. A metodologia para caracterização dos agentes assenta na sementeira da amostra em meios específicos de cultura, identificação através de MALDI-TOF e isolamento das estripes mais relevantes para realização de antibiograma. Ao analisar as comunidades bacterianas percebeu-se que o isolado mais prevalente em culturas puras foi *Escherichia coli*. Em ambas as amostras, as famílias com maior predominância são *Streptococcaceae*, *Staphylococcaceae* e *Enterobacteriaceae*

Palavras-chave: Suínos; microbiota urogenital; patologia urogenital; *Escherichia coli*.

# Abstract

The increase in urogenital tract infections is directly linked to the intensification of the swine industry in recent decades. Currently, urogenital tract pathology is highly prevalent in pig farms and is responsible for rising rates of abortion, morbidity, and sudden death in sows, leading to significant economic losses for producers. In the Oeste region, there is a high incidence of urogenital pathology. Therefore, this study assesses the prevalence of microorganisms in the reproductive and urinary systems of pigs in this region. A total of 54 samples were collected, 15 by scraping from the pre-cervical region, and 39 using swabs from the vaginal vestibule region. The methodology for characterizing the agents involved the inoculation of the samples on specific culture media, identification through MALDI-TOF, and isolation of the most relevant strains for antibiotic susceptibility testing. Upon analyzing the bacterial communities, *Escherichia coli* was identified as the most prevalent isolate in pure cultures. In both sample types, the most prevalent families were *Streptococcaceae*, *Staphylococcaceae*, and *Enterobacteriaceae*.

Keywords: Swine; urogenital microbiota; urogenital pathology; *Escherichia coli*.

# Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

AI – Inseminação artificial

bpm – Batimentos por minuto

ITU – Infecção do Trato Urinário

MALDI-TOF - *Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionisation Time-Of-Flight*

mL – Mililitros

MMA – Mastite-Metrite-Agaláxia

nm - nanómetro

°C – Graus celsius

PCR – Reação em Cadeia da Polimerase

UFC – Unidades formadoras de colónicas

# Índice Geral

Agradecimentos .....	i
Resumo .....	ii
Abstract .....	iii
Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	iv
Índice Geral.....	v
Índice de Figuras.....	vii
Índice de Quadros .....	viii
1. Introdução e Objetivos.....	1
1.1. Introdução .....	1
1.2. Objetivos.....	2
2. Revisão Bibliográfica .....	3
1. Anatomia do trato urogenital.....	3
1.1. Anatomia do trato urinário .....	3
1.2. Anatomia do trato reprodutivo.....	5
2. Microbioma: Os microrganismos do trato urogenital .....	5
3. Trato urinário: microrganismos com maior prevalência.....	8
4. Trato urinário: Patologias com maior preponderância .....	9
4.1. Complexo Cistite-Pielonefrite .....	9
4.2. Mastite-Metrite-Agaláxia .....	11
5. Trato reprodutivo: microrganismos com maior prevalência .....	12
6. Trato reprodutivo: Patologias com maior relevância .....	14
6.1. Endometrite .....	14
7. Fatores predisponentes .....	16
8. Diagnóstico.....	18
8.1. Diagnóstico clínico.....	18
8.2. Diagnóstico microbiológico .....	20

9. Prevenção.....	21
3. Materiais e Métodos .....	24
3.1. Seleção das explorações.....	25
3.2. Seleção das fêmeas .....	25
3.3. Colheita de amostras .....	26
3.4. Envio das amostras para laboratório.....	26
4. Resultados e Discussão.....	27
5. Discussão .....	31
6. Conclusões .....	33
7. Bibliografia.....	34
8. Anexos.....	38

# Índice de Figuras

Figura 1 - Representação esquemática dos órgãos urogenitais da porca.....	3
Figura 2 - Secreção vulvar seca ao redor da vulva .....	8
Figura 3 – Secreção vulvar como uma poça no solo .....	8
Figura 4 - Grupo de fêmeas em posição de cão sentado .....	10
Figura 5 - Fêmea em posição de cão sentado .....	10
Figura 6 - Estripes isoladas de amostras pré-cervicais .....	27
Figura 7 - Estripes isoladas do vestíbulo vaginal.....	28
Figura 8 - Composição bacteriana de amostras pré-cervicais .....	30
Figura 9 - Composição bacteriana de amostras do vestíbulo vaginal .....	30

# Índice de Quadros

Quadro I - Estripes isoladas em culturas puras de amostras do vestíbulo vaginal ..... 29

# I. Introdução e Objetivos

## I.1. Introdução

Em Portugal, nos anos 70, do século XX, a produção suína intensificou-se levando ao aumento drástico de patologias que acometem o trato urogenital (Perestrelo-Vieira, R. & Perestrelo-Vieira, H., 2007). As infeções do sistema reprodutivo associadas a patologias do trato urinário levam à diminuição da prolificidade, da taxa de conceção, ao aumento do intervalo entre partos, a ninhadas menores, a um aumento do risco de aborto, ou até a morte súbita, o que resulta em grandes perdas económicas (Monteiro *et al.*, 2022).

O aparelho urogenital comporta-se como um ecossistema microbiológico variável (Britt *et al.*, 2001). Diversos autores estudaram a microflora vaginal de suínos e concluíram que esta tem capacidade para responder a diversos fatores através de variados mecanismos. A produção hormonal é um dos principais mecanismos. Altas concentrações de estrogénio promovem uma defesa mecânica do útero, ou seja, as contrações levam a cabo a expulsão de conteúdo uterino. O aumento da perfusão sanguínea do útero, leva a um aumento da permeabilidade dos tecidos, permitindo a migração de leucócitos para o interior do útero (Britt *et al.*, 2001). Desta forma, a microbiota vaginal desempenha um papel fundamental enquanto barreira biológica, já que previne a entrada de microrganismos patogénicos (Poor *et al.*, 2022).

Os distúrbios reprodutivos em fêmeas suínas estão associados à colonização do sistema reprodutivo por bactérias gram-negativas (*Escherichia coli*; *Proteus* spp.; *Klebsiella* spp.) e/ou gram-positivas (*Streptococcus* spp.; *Staphylococcus* spp; *Enterococcus* spp). *Chlamydia suis* também pode estar associada a falhas reprodutivas, visto que pode causar endometrite (Kauffold & Wehrend, 2014). A Infeção do Trato Urinário (ITU) comporta-se como um distúrbio infeccioso, não contagioso, de origem endógena (Bertschinger, 2001). Nos últimos 20 anos, *E. coli* tem sido a espécie isolada com maior predominância nas culturas de urina de suíno, mas estudos recentes mostram que *Actinobaculum suis* tem vindo a ganhar expressão (Tolstrup *et al.*, 2023).

A ITU pode culminar com o desenvolvimento de diversas patologias, como: endometrite, vaginite, cistite, cervicite e, conseqüentemente, pode levar ao aparecimento de secreção vulvar anormal (Bara *et al.*, 1993).

A contaminação do trato urogenital ocorre, essencialmente, em duas ocasiões: durante o parto e/ou durante o acasalamento. No parto, a falta de higiene nas instalações (pisos sólidos com drenagem inadequada, por exemplo) e espaço insuficiente para promover o movimento (que está associado à diminuição da ingestão de água, retenção de membranas fetais e contaminação fecal), mostraram ser fatores etiológicos relevantes. A transmissão venérea, lesões no colo do útero no momento do acasalamento e contaminação fecal mostraram-se estar na origem da ITU (Bara *et al.*, 1993).

O exame clínico não tem sido descrito como prioritário no diagnóstico de patologias dos sistemas reprodutivo e urinário. No entanto, a utilização de meios de diagnóstico, como a cistoscopia ou ultrassonografia, têm sido defendidos, contudo nem sempre são exequíveis no campo. Comumente, o diagnóstico passa por urocultura, cultura de amostras do trato urogenital, PCR e exame histológico no momento do abate (Bellino *et al.*, 2013).

## 1.2. Objetivos

A realização deste estudo tem como objetivos: caracterizar a prevalência e diversidade de microrganismos presentes no trato urogenital de suínos; avaliar o seu impacto na saúde animal e performance produtiva. De modo a atingir estes objetivos, foram definidas as seguintes metas: seleção das explorações; seleção das fêmeas; colheita de amostras; envio para laboratório e análise de resultados.

## 2. Revisão Bibliográfica

### I. Anatomia do trato urogenital

Nos mamíferos, o sistema urogenital feminino é composto por órgãos dos sistemas urinário e reprodutor, dividindo-se em superior e inferior (Figura 1). A parte superior engloba os rins, ureteres, ovários, ovidutos e o útero. A parte inferior é composta pela bexiga urinária, uretra e vagina (Rodríguez-Antolín *et al.*, 2012).

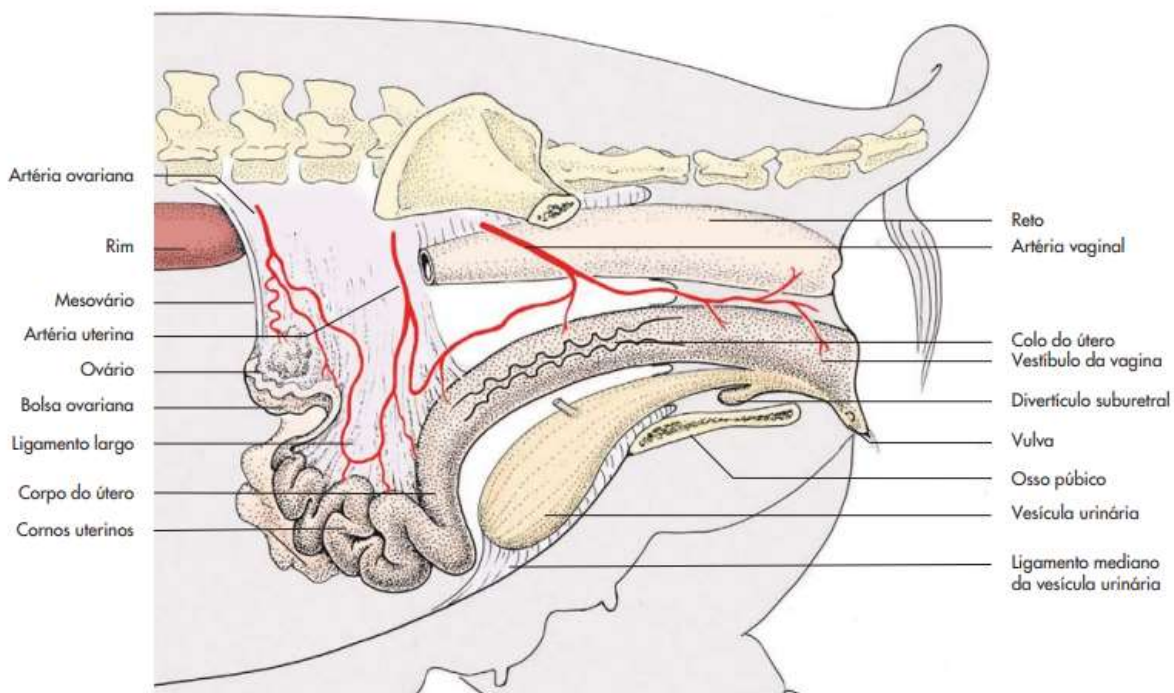


FIGURA 1 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DOS ÓRGÃOS UROGENITAIS DA PORCA.

Nota: Adaptado de Koing & Liebinch. (2016, p. 439).

#### I.1. Anatomia do trato urinário

Os órgãos que pertencem ao sistema urinários são os rins, ureteres, bexiga urinária e uretra. Os rins produzem urina a partir do sistema circulatório por meio de filtração, secreção e reabsorção. Os ureteres transportam a urina desde os rins até à bexiga urinária, onde é armazenada até ser eliminada pela uretra. Nos suínos, o rim esquerdo situa-se mais cranialmente que o direito, ao contrário do que acontece nos restantes mamíferos. Apresenta cor pardo-avermelhado, forma semelhante a um feijão, mas mais achatado do que os das restantes espécies. O rim é constituído pelo córtex renal (zona periférica e zona justamedular) e pela medula renal (zona externa e zona interna). Anatomicamente, reconhece-se uma zona cortical (córtex) de aspeto granuloso e

escuro, situado à periferia, e uma zona medular, mais clara, ocupando a parte interna do órgão. Nos suínos, a zona medular apresenta-se dividida em pirâmides renais. As pirâmides renais apresentam a base orientada para a periferia, em contato com o córtex, e o vértice fazendo saliência na pelve ou nos cálices situados no hilo do órgão., apresentando uma estrutura multilobada. É na papila renal de cada uma destas pirâmides que os ductos coletores de urina desembocam. Cada pirâmide renal é separada das pirâmides adjacentes por colunas renais. Por outro lado, da base de cada pirâmide emergem os raios medulares. Apesar desta apresentação, o rim exibe uma superfície lisa (Konig *et al.*, 2016a).

O exame microscópico do rim mostra que o órgão é constituído maioritariamente por uma profusão de formações tubulares encostadas umas às outras. No córtex, para além dos tubos, observam-se igualmente umas estruturas arredondadas, os corpúsculos renais. Na realidade, todas aquelas formações tubulares correspondem às diferentes partes de um conjunto de tubos independentes uns dos outros - os tubos uriníferos. Cada tubo urinífero é formado por dois componentes com origem embriológica distinta: o nefrónio, a estrutura responsável pela formação da urina, e a porção excretora constituída pelos ductos coletores (Konig *et al.*, 2016a).

O ureter é um tubo muscular posicionado caudalmente no espaço retroperitoneal. Nas fêmeas, ao alcançar a cavidade pélvica, volta-se medialmente para entrar no ligamento largo do útero. O ureter termina numa inserção na face dorsolateral da bexiga urinária. A bexiga urinária é um órgão musculomembranoso cuja forma, tamanho e posição variam consoante a quantidade de urina armazenada. A uretra e a vagina são órgãos tubulares formados por quatro camadas, denominadas túnicas. Do lúmen para a periferia, observa-se a mucosa, composta por epitélio e lâmina própria (tecido conjuntivo); a submucosa, formada por tecido conjuntivo; a camada muscular, formada por músculo liso; e a túnica adventícia, formada por tecido conjuntivo. A uretra está unida, na parte dorsal, com a vagina, enquanto as paredes lateral e ventral estão adjacentes ao músculo constritor vestibular. A uretra desemboca no vestíbulo vaginal, formando um único ducto. Nas porcas, foi referida a presença de uma mucosa constituída por epitélio de transição e epitélio escamoso estratificado (Konig *et al.*, 2016a; Rodríguez-Antolín *et al.*, 2012).

## 1.2. Anatomia do trato reprodutivo

O trato reprodutivo feminino inclui os ovários, as tubas uterinas (também denominadas por trompas uterinas, trompas de Falópio ou ovidutos), o útero e a vagina. Os ovários das porcas apresentam forma elipsoidal (“cacho de uva”). No ovário reconhecem-se duas zonas de limites mal definidas: o córtex e a medula. No córtex, distinguem-se folículos em diversos estados de desenvolvimento, como folículos ováricos, corpos lúteos, corpos albicans e folículos atrésicos. A parte central do ovário é constituída pela medula e engloba diversos vasos sanguíneos. Externamente, o ovário é revestido por um epitélio superficial de células cúbicas o qual se continua com o revestimento mesotelial do peritoneu. O estroma do órgão é constituído essencialmente por fibroblastos e fibras colagénicas. Junto ao epitélio superficial, o estroma conjuntivo exhibe uma maior porção de fibras colagénicas, formando a túnica albugínea (Konig *et al.*, 2016b).

Anatomicamente, é possível distinguir as seguintes regiões nas tubas uterinas: infundíbulo; ampola; istmo; parte uterina. Histologicamente, de dentro para fora, as trompas uterinas são compostas por: mucosa com numerosas pregas ao nível do infundíbulo e ampola; túnica muscular; serosa. O epitélio da mucosa é de tipo prismático com células ciliadas e células não ciliadas (Konig *et al.*, 2016b).

No útero, há a distinguir três camadas: endométrio, miométrio e perimétrio. O endométrio é revestido por um epitélio simples prismático com numerosas invaginações tubuliformes – glândulas uterinas. Sob a influência do ovário, o endométrio sofre alterações cíclicas na sua estrutura (Konig *et al.*, 2016b).

A vagina exhibe uma parede constituída por três túnicas: (I) mucosa revestida por epitélio pavimentoso estratificado; (II) túnica muscular lisa; (III) adventícia de natureza conjuntiva. O canal vaginal, em porcas, tem sido descrito como um ducto relativamente longo, de paredes finas e distensível, tanto em comprimento, como em largura. O canal vaginal é dividido em cranial e caudal. A porção cranial é revestida por epitélio conjuntivo e a porção caudal por epitélio pavimentoso estratificado. A camada muscular é bastante desenvolvida (Konig *et al.*, 2016b; Rodríguez-Antolín *et al.*, 2012).

## 2. Microbioma: Os microrganismos do trato urogenital

O microbioma é definido pela presença de microrganismos num ambiente específico. Desta forma, o termo microbioma é utilizado como referência ao *habitat* como um todo,

englobando fatores bióticos e abióticos, microrganismos, assim como condições ambientais. As populações são compostas por bactérias, arqueobactérias, vírus e fungos, sendo encontradas predominantemente no trato gastrointestinal, mas também em outros, como a pele, o trato respiratório e o trato urogenital. Diversos autores, consideravam que alguns tecidos como o cérebro, a glândula mamária, a placenta e o trato urinário eram estéreis, mas com a evolução do estudo da microbiologia concluíram que estes também abrigam comunidades bacterianas únicas (Whiteside *et al.*, 2015).

O microbioma intestinal tem um papel fulcral na homeostase. A disbiose gastrointestinal tem sido associada a anormalidades no cérebro, coração, sistema músculo-esquelético e a processos metabólicos. Porém, a relação entre a saúde urogenital e os diferentes microrganismos colonizadores ainda não foi completamente esclarecida (Whiteside *et al.*, 2015). O papel dos rins e da bexiga, na filtração e armazenamento de resíduos, respectivamente, assim como os perfis microbianos, os metabólitos microbianos do intestino e de outros órgãos podem influenciar o microbioma urinário, alterando a homeostase do trato urinário. Nas porcas, existem evidências de que a alteração no microbioma intestinal pode levar a alterações noutros sistemas (Moreno *et al.*, 2018).

Estudos associados ao microbioma e prevalência de patologias têm vindo a ser realizados em diversas espécies. Em humanos, alterações nos microbioma vaginais e intestinais podem reduzir ou aumentar a ocorrência de infeções do trato urinário e intestinal. Em suínos, são diversos os fatores com capacidade para alterar a composição microbiana dos diferentes sistemas. A utilização de antimicrobianos, a fase do ciclo reprodutivo, a genética, os aditivos alimentares, a suplementação com probióticos/pré-bióticos, a exposição a agentes patogénicos, a profilaxia e o stress podem conduzir a alterações do microbioma (Moreno *et al.*, 2018).

A ITU tem uma grande prevalência nas suiniculturas e causa elevadas perdas económicas devido, principalmente, a falhas reprodutivas. Fêmeas diagnosticadas com esta patologia apresentam um risco 3,5 vezes mais elevado de desenvolver endometrite, quando comparadas com fêmeas saudáveis (Bellino *et al.*, 2013). Concomitantemente, a ITU está associada a outras doenças, como a síndrome mastite-metrite-agaláxia (MMA) (Britt *et al.*, 2001). A etiologia da ITU é complexa, polimicrobiana, com afeções secundárias provocadas, posteriormente, por outros agentes patogénicos. *Escherichia coli* foi o agente

patogénico mais frequentemente isolado em ITU simples (71%) e mistas (85%), em porcas (Poor *et al.*, 2022).

A endometrite tem um grande impacto na eficiência reprodutiva das porcas e a sua principal causa é a infeção bacteriana. Sinais clínicos comuns compreendem: secreção vulvar purulenta, falha reprodutiva, aborto, anestro, taxas de natalidade reduzidas, inapetência e baixa condição corporal. Esta condição pode levar ao surgimento de outras patologias, como a MMA e cistite. 20,5% das fêmeas são enviadas para abate por apresentarem corrimento vaginal. 14,5% dos animais abatidos apresentam endometrite, sendo esta a lesão *post-mortem* mais comumente reportada (Moreno *et al.*, 2018).

Atualmente, vários microorganismos têm vindo a ser identificados no corrimento vaginal purulento, como *Escherichia coli*, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Trueperella pyogenes*, *Arcobacter* spp., *Chlamydia* spp., *Proteus* spp., *Pseudomonas* spp. e *Corynebacterium* spp. (Britt *et al.*, 2001). *Escherichia coli* é o microorganismo com maior prevalência, tendo sido isolado em mais de 30% dos casos de endometrite. Em amostras de porcas saudáveis, pode ser isolada *E. coli*, apesar da sua patogenicidade extraintestinal para causar metrite. *Bacteroides* spp., *Clostridium* spp., e *Fusobacterium* spp. foram recentemente identificados como importantes agentes etiológicos de endometrite (Moreno *et al.*, 2018).

Porcas com baixo desempenho reprodutivo apresentam uma maior percentagem de bactérias nocivas, como *Phascolarctobacterium* spp., *Filifactor* spp., *Treponema* spp. e *Bacteroides* spp., quando comparadas com aquelas que se encontram saudáveis. Assim, o microbioma vaginal de uma porca é complexo e até bactérias comensais, podem ser potencialmente patogénicas, o que se traduz em que doenças urogenitais possam advir de desequilíbrios microbianos (Poor *et al.*, 2022).

Em suma, a intensificação da produção suína nas últimas décadas levou a um aumento de produtividade. Todavia, a prevalência de infeções bacterianas também aumentou, levando à manifestação de diferentes patologias. Desta forma, torna-se imperativo conhecer os microorganismos com maior prevalência e perceber a sua atuação no trato urogenital, para que seja possível incrementar programas profiláticos e reduzir a carga bacteriana para níveis aceitáveis (Moreno *et al.*, 2018; Perestrelo-Vieira, R. & Perestrelo-Vieira, H., 2007).

### 3. Trato urinário: microrganismos com maior prevalência

A infecção do trato urinário deriva da combinação de diversos agentes patogênicos. Pode manifestar-se de forma clínica ou subclínica. A contaminação ocorre por via ascendente (Perestrelo-Vieira, R. & Perestrelo-Vieira, H., 2007). Clinicamente, a patologia manifesta-se através de micção frequente, hematúria, disúria, abdómen doloroso, inapetência, elevada temperatura corporal e pode observar-se descarga vulvar purulenta, com ou sem sangue. A secreção vulvar pode aparecer seca ao redor da vulva (figura 2) ou como uma poça no solo (figura 3). Moreno et al., 2018; Britt et al, 2001).



FIGURA 2 - SECREÇÃO VULVAR SECA AO REDOR DA VULVA



FIGURA 3 – SECREÇÃO VULVAR COMO UMA POÇA NO SOLO

Em regime intensivo, a patologia urinária, que ocorre nas fêmeas reprodutoras, tem uma grande importância nos efetivos nacionais, uma vez que é responsável por 50% da mortalidade que ocorre subitamente neste grupo de animais. A sua prevalência aumenta de 18% em porcas jovens, com 1-3 gestações, até 38% naquelas que já tiveram mais de 7 partos (Drolet & Dee, 2001). O impacto desta patologia tem sido registado a diversos níveis, nomeadamente na diminuição das taxas de fecundidade e prolificidade dos efetivos, é um fator de risco para o desenvolvimento da síndrome MMA e pode causar morte nas fêmeas gestantes com mais de 60 dias de gestação (Perestrelo-Vieira, R. & Perestrelo-Vieira, H., 2007).

A etiologia das infeções do trato urinário está associada à presença de microrganismos patogênicos, tais como: *Escherichia coli*; *Streptococcus* spp.; *Staphylococcus epidermidis*; *Kebsiella* spp.; *Aeromonas* spp.; *Pseudomonas* spp.; *Bacteroides* spp.; *Staphylococcus aureus*;

*Staphylococcus hyicus*; *Enterococcus faecalis*; *Enterococcus faecium*; *Streptococcus dysgalactiae* (Drolet & Dee, 2001). As infecções ascendentes podem ser causadas por agentes não-específicos (*E.coli*; *Streptococcus spp.*; *Staphylococcus spp.*; *Enterococcus spp.*), ou por agentes específicos (*Actinobaculum suis*) (Bellino, et al., 2013; Drolet & Dee, 2001). A ITU inespecífica, ocasionada por diversos microrganismos, prepara a colonização das vias urinárias e bexiga pelo *A. suis*. Na maior parte dos casos de ITU inespecífica não há manifestação clínica (Drolet & Dee, 2001).

*Actinobaculum suis*, anteriormente classificado como *Eubacterium* e *Actinomyces*, é uma bactéria gram-positiva comensal do trato urinário de suínos. Em suínos machos, com mais de seis meses, *A. suis* encontra-se alojado no divertículo prepuccial. Esta bactéria pode ser encontrada no solo dos parques que alojam os machos, facilitando a infecção dos machos saudáveis. Tem sido isolado, sozinho ou em combinação com outras bactérias, da cavidade prepuccial de varrascos, no momento da matança; do trato vaginal de leitões recém-nascidos e de amostras do trato vaginal de fêmeas ao longo das diferentes fases do ciclo reprodutivo. Infecções por *A.suis* provocam elevadas taxas de mortalidade. Proteinúria, macrohematúria e o aumento do pH são mais prevalentes em porcas infetadas com *A. suis* do que com *E. coli* (Drolet & Dee, 2001).

Tolstrup (2023), estudou a presença de bactérias na urina de porcas e, das 176 amostras de urina cultivadas, 40% apresentaram bacteriúria. Foram isolados os seguintes agentes *E. coli*; *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Pasteurella spp.* e *Klebsiella spp.* Diversos autores, sugerem uma relação entre a presença de bacteriúria e problemas reprodutivos.

## 4. Trato urinário: Patologias com maior preponderância

### 4.1. Complexo Cistite-Pielonefrite

A incidência do complexo cistite-pielonefrite, em suínos, parece estar relacionada com alterações no manejo, especialmente, quando as fêmeas passam das cortes para as maternidades. Diversos microrganismos oportunistas, por via ascendente, colonizam o trato urinário inferior e acabam por chegar aos rins, de onde têm sido isoladas diversas bactérias (*E. coli*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*). Esta patologia pode ser evidente em qualquer fase do ciclo reprodutivo (Drolet & Dee, 2001).

Em porcas, a definição de cistite está relacionada com bacteriúria; presença de nitritos/sangue na urina; lesões patológicas macroscópicas e histopatológicas; exame ultrassonográfico (Drolet & Dee, 2001). Fêmeas que apresentem bacteriúria significativa têm tendência a desmamar ninhadas mais pequenas; maior intervalo entre partos; diminuição da taxa de fertilidade; condição corporal inferior ao expectável (Tolstrup *et al.*, 2023).

A contaminação perineal leva à colonização vulvar e vaginal por organismos fecais (Bellino *et al.*, 2013). A flora fecal pode ter acesso às vias urinárias mais facilmente em fêmeas do que em machos. A colonização, em fêmeas, está favorecida pelo facto da uretra da porca ser mais curta e larga; pelo relaxamento do músculo esfíncter na gestação tardia e puerpério e pelo trauma produzido na uretra e na bexiga durante o coito e o parto (Drolet & Dee, 2001). Porcas que apresentem esta patologia revelam uma micção anormal, disúria e, frequentemente, encontram-se em posição de “cão sentado” (Figura 4) (Figura 5). Nesta posição, nas explorações intensivas, com falta de condições de higiene, a vulva entra em contacto directo com as fezes, facilitando a penetração da matéria fecal dentro da vagina (Whiteside *et al.*, 2015; Chagnon *et al.*, 1991).



**FIGURA 5 - FÊMEA EM POSIÇÃO DE CÃO SENTADO**



**FIGURA 4 - GRUPO DE FÊMEAS EM POSIÇÃO DE CÃO SENTADO**

As reações inflamatórias da mucosa da uretra, da bexiga e dos ureteres podem ser classificadas como catarral, fibrinopurulento ou hemorrágica. A pélvis renal, em casos mais graves, pode estar dilatada e conter líquido mucoide com pontos necróticos. Na fase aguda, a hematúria é o principal sinal clínico, mas com a progressão da doença o animal apresenta anorexia, temperatura retal superior a 38°C, frequência cardíaca de 120 bpm, taquipneia, cianose, ataxia e, mais raramente, tremor generalizado. Pode ocorrer morte súbita devido a insuficiência renal aguda. As concentrações de ureia e creatinina ultrapassam, em grande escala, os valores de referência (Drolet & Dee, 2001); Grahofer *et al.*, 2020).

Chagnon (1991), estudou as causas de mortalidade de porcas reprodutoras e 8% das mortes foram devido a cistite-pielonefrite. As fêmeas que morreram com esta patologia tiveram em média 5,1 partos. *E. coli* foi isolada dos rins e bexiga de três porcas, *Eubacterium suis* de uma, *Proteus spp.* de uma e em duas porcas foi isolada *E. coli* e *Proteus spp.* concomitantemente.

O risco de contrair a patologia aumenta com a idade. A obesidade, a falta de exercício e as lesões nos membros, mais frequentes em porcas idosas, predispõem a cistite e pielonefrite (Chagnon *et al.*, 1991)

#### 4.2. Mastite-Metrite-Agaláxia

Distúrbios pós-parto, em porcas, representam um complexo de doenças com influência direta na economia do setor suinícola. Infecções do trato urinário e doenças urogenitais pós-parto, em suínos, podem se encontrar associadas à síndrome mastite-metrite-agaláxia (MMA), contribuindo para o decréscimo da taxa de fertilidade e aumento do número de abortos e/ou morte súbita das porcas. Esta patologia, ocorre na fêmea reprodutora no pós-parto e afeta a condição corporal, a glândula mamária e/ou o trato reprodutivo (Glock & Bilkei, 2005).

O principal sinal clínico é a hipogaláxia com ou sem mastite, nos primeiros dias pós-parto. O quadro clínico engloba: mastite com ou sem agalaxia; edema da glândula mamária; corrimento vaginal; copróstase; hipertermia; apatia e inapetência. Maioritariamente, antes da fêmea manifestar sintomatologia, os leitões apresentam atraso no crescimento e presença de diarreia, devido à falta e/ou reduzida ingestão de

colostro. Há um aumento da taxa de morte neonatal devido à hipogalxia, com isto a percentagem de leitões desmamados reduz significativamente (Kaiser *et al.*, 2022)

De acordo com Klopfenstein (2001), a diminuição da produção de leite também pode ser resultado da passagem de endotoxinas do intestino para o sangue. Após alterações no ambiente intestinal, por exemplo devido à estase intestinal, ocorre um crescimento excessivo de bactérias gram-negativas, que produzem endotoxinas. As endotoxinas têm um efeito negativo na produção de prolactina, levando à sua diminuição e, conseqüentemente, a hipogaláxia/agaláxia.

Entre 1970 e 1990, esta patologia foi bastante estudada e, havia dois posicionamentos bastante distintos em relação à patogênese desta síndrome. Alguns autores, defendiam uma transmissão galactogénica, enquanto outros defendiam que as bactérias ascendiam ao interior da glândula mamária devido à contaminação exterior da mesma (Kemper, 2020). No entanto, Kemper (2020) afirma que não foi identificada nenhuma via única de infeção. Assim, assume-se que tem etiologia multifatorial, ou que no caso de ser uma única via de infeção, esta encontra-se mascarada por sobreposição de fatores. Alguns desses fatores passam por: manejo; higiene; alimentação; caudal de água (este não deve ser inferior a 2 litros/água/minuto); fatores específicos de cada animal, como a condição corporal e a idade (Kaiser *et al.*, 2022).

*E. coli* é o principal patógeno isolado, mas também há registo de culturas de *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas spp.*, *Staphylococcus spp.*, *S. aureus* e *S. hyicus* são frequentemente isolados do leite de porcas com a síndrome MMA. As bactérias raramente são isoladas do útero, sugerindo que a metrite desempenha um papel menor neste complexo (Kaiser *et al.*, 2022; Klopfenstein *et al.*, 2001).

## 5. Trato reprodutivo: microrganismos com maior prevalência

Os distúrbios reprodutivos na fêmea suína são uma das causas mais comuns de abate. Podem afetar o animal individualmente ou a população. Quando ocorrem numa população podem estar associados a diversos fatores, tais como: falhas no manejo; alimentação; contaminação venérea; inseminação artificial (IA) via sémen (Kauffold & Wehrend, 2014). O esquema de múltiplas IA pode contribuir para o desenvolvimento de patologia uterina: quando realizada quando a fêmea se encontra no metaestro, ou seja, quando as elevadas concentrações de estrogénio (mecanismo de defesa) começam

a diminuir, ou quando realizado no momento pós-ovulação, em que a concentração de progesterona no soro começa a aumentar (Britt *et al.*, 2001).

A flora vaginal das porcas varia consoante a fase do ciclo reprodutivo em que a porca se encontra. A maioria das bactérias da flora vaginal são as mesmas isoladas em casos clínicos de corrimento vulvar. A flora vaginal de porcas saudáveis consiste numa grande variedade de bactérias, incluindo espécies aeróbias e anaeróbias. Os microrganismos com maior expressão são: *Streptococcus* spp.; *Staphylococcus* spp.; *Enterobacteriaceae*; *Corynebacterium* spp.; *Micrococcus* spp.; *Actinobacillus* spp. (Maes *et al.*, 1999). Bara (1993), demonstrou que a microflora cérvico-vaginal muda continuamente devido a mecanismos intrínsecos do trato reprodutivo da porca, como o padrão hormonal cíclico; a secreção de imunoglobulinas e muco; e a atividade fagocitária dos granulócitos. O número de bactérias diminui continuamente da vagina caudal para a cranial. *Staphylococcus hyicus*, agente etiológico da dermatite exsudativa em leitões, também faz parte da flora vaginal, sendo transferido da vagina da porca para o leitão, ao nascimento, e que estas bactérias passam a incorporar a flora microbiana da pele (Maes *et al.*, 1999).

A principal manifestação clínica de patologia reprodutiva são a presença de corrimento vulvar que quando ocorrem 14 a 20 dias após o estro são sinal de metrite ou endometrite. A patologia uterina representa um enorme impacto na eficiência reprodutiva das fêmeas. A infeção bacteriana é a principal causa para o desenvolvimento deste tipo de patologia. Os agentes patogénicos podem alcançar o útero por ascensão passiva ou introdução ativa, pelo varrasco, no momento do coito (Britt *et al.*, 2001).

Já foram isolados diversos microrganismos do corrimento vulvar de porcas reprodutoras. *E. coli* é o microrganismo com maior expressão. *Staphylococcus* spp; *Staphylococcus aureus*; *Streptococcus* spp.; *Streptococcus uberis*; *Streptococcus faecium*; *Tueperella pyogenes*; *Chlamídia* spp.; *Chlamídia suis*; *Proteus* spp.; *Pseudomonas* spp; *Corynebacterium* spp; *Klebsiella*; *Enterococcus* spp.; *Pasteurella multocida*; *Actinobaculum suis*, já foram isolados do trato genital de porcas. *Bacteroides* spp., *Clostridium* spp., e *Fusobacterium* spp., foram identificados como importantes causas patogénicas de endometrite. (Torres Luque *et al.*, 2020; Britt *et al.*, 2001; Bara, *et al.*, 1993).

*Escherichia coli* está associada a diversas patologias que afetam os animais de produção, provocando grandes perdas económicas devidos às elevadas taxas de morbilidade e mortalidade, mas também ao custo associado ao tratamento. É um colonizador natural

da mucosa gastrointestinal de suínos, mas também um dos patógenos associados a distúrbios reprodutivos (Torres Luque *et al.*, 2017). As infecções extraintestinais causadas por *E. coli*, normalmente afetam o trato urogenital, por via ascendente. Bara (1993), estudou a colonização microbiana do colo do útero de porcas e observou a presença de *E. coli* antes da monta e no momento do desmame dos leitões. Concluindo, que *E. coli* pode ser um colonizador natural da mucosa urogenital.

## 6. Trato reprodutivo: Patologias com maior relevância

### 6.1. Endometrite

A constante evolução e intensificação da suinicultura obriga os produtores a rentabilizarem a produção. Desta forma, selecionam as melhores fêmeas e utilizam aquelas que apresentam uma prolificidade maior – hiperprolíficas. Apesar da taxa de leitões desmamados ser superior, existem algumas contrapartidas, como o prolongamento significativo do parto. Este prolongamento está relacionado com o aumento da incidência de distúrbios reprodutivos, especialmente endometrites (Pascottini *et al.*, 2023). A prevalência de endometrite dentro de um grupo pode variar de 1,4 a 60% (Chagnon *et al.*, 1991). Em 1991, Chagnon apurou que 6,67% das causas de morte em fêmeas reprodutoras corresponde a endometrites. No estudo que realizou, nove fêmeas morreram devido a esta enfermidade, sendo que cinco fêmeas morreram durante o período gestacional e as restantes após o parto ou aborto. Do útero de cinco porcas isolaram *E. coli* e de uma isolaram uma combinação de *Streptococcus spp.* e *E. coli* (Chagnon *et al.*, 1991).

Do ponto de vista histopatológico, a endometrite corresponde à inflamação superficial do endométrio, englobando a rutura do epitélio luminal, congestão vascular, edema e infiltração de células inflamatórias (Grahofner *et al.*, 2020). É a principal causa da diminuição do desempenho reprodutivo em fêmeas, visto que interfere na fertilidade ao criar condições subótimas para transporte de espermatozoides, maturação e ovulação de oócitos, desenvolvimento do zigoto, implantação e crescimento embrionário e fetal (Pascottini *et al.*, 2023).

A classificação desta patologia depende da fase do ciclo reprodutivo em que ocorre. Desta forma, pode ser classificada como: puerperal ou não puerperal. Adicionalmente, a endometrite, pode ser categorizada em subclínica, aguda ou crónica, consoante a sua

apresentação clínica. Histologicamente, é possível avaliar a gravidade da patologia de acordo com a percentagem de células inflamatórias infiltradas no tecido uterino (Kauffold & Wehrend, 2014). Segundo Pascottini (2023), a endometrite não puerperal está relacionada com a utilização inadequada da técnica de inseminação artificial e/ou pela presença de agentes patogénicos no sémen. Enquanto, a endometrite puerperal está associada a problemas no parto, especialmente quando são muito prolongados. As intervenções obstétricas devem ser limitadas e aplicadas apenas quando necessário, visto que aumenta o risco de febre, maior quantidade de corrimento vaginal e endometrite (Kauffold & Wehrend, 2014).

As alterações histológicas associadas à endometrite são sinónimo de uma resposta do hospedeiro a uma infeção bacteriana corrente. Em porcas jovens, a endometrite, no diestro, caracteriza-se pela acumulação de neutrófilos e detritos necróticos na luz e glândulas uterinas, assim como pela infiltração de linfócitos e células plasmáticas na lâmina própria (Winter *et al.*, 1995). Endometrites com elevada presença de linfócitos e plasmócitos, mas com poucos neutrófilos, são comuns em porcas jovens no proestro. Porcas com endometrite crónica necrotizante também apresentam uma menor quantidade de neutrófilos (Britt *et al.*, 2001).

Em diversas espécies, está presente uma camada de muco, no colo do útero, que funciona como uma barreira para a entrada de microrganismos patogénicos no útero, durante a cópula. Nos suínos, o sémen é depositado diretamente no útero, por isso a única maneira de restaurar o microbioma uterino é através da resposta imunológica da fêmea e contrações uterinas. Atraso na involução uterina, inseminação anti-higiénica e/ou sémen contaminado, intervenção obstétrica, disfunção do sistema imunológico e/ou contrações inadequadas do miométrio são fatores predisponentes para o desenvolvimento de endometrite, assim como má higiene, parto prolongado ou traumático e retenção de membranas fetais aumentam o risco de contaminação uterina (Pascottini *et al.*, 2023).

O microbioma do canal de parto é um dos fatores importantes na etiologia desta afeção. Wang (2017) estudou a relação do microbioma do canal de parto com a presença de endometrites e concluiu que *Escherichia-Shigella* e *Bacteroides* spp. são comuns no canal de parto e em endometrites. Em porcas saudáveis, os filos *Firmicutes* (74,36%) e *Proteobacteria* apresentam maior predominância. No entanto, a maioria das bactérias

benéficas pertencentes ao filo *Firmicutes* (*Lactobacillus* e *Enterococcus*) diminuíram nas porcas com endometrite. A presença de *Streptococcus* spp., *Fusobacterium* spp., *Actinobacillus* spp., e *Bacterioides* spp. é superior no microbioma do canal de parto quando a porca apresenta endometrite.

Porcas com endometrite podem apresentar vários sintomas clínicos inespecíficos, de entre os quais se destacam: diminuição da ingestão de alimentos, febre, secreção vulvar, anestro ou estro irregular e infertilidade (Pascottini *et al.*, 2023).

Os distúrbios reprodutivos em suínos estão frequentemente relacionados a procedimentos de manejo inferiores ao ideal e outros fatores não infecciosos. Embora a endometrite seja frequentemente infecciosa, podem ser tomadas algumas medidas de manejo a nível do grupo para reduzir o risco de distúrbios uterinos em porcas (Pascollin). Higiene adequada dos parques, ótima qualidade do ar e o fluxo de ar são fatores que devem ser estabelecidos em suiniculturas com grande prevalência de patologia reprodutiva (Kauffold & Wehrend, 2014).

## 7. Fatores predisponentes

Segundo Perestrelo-Vieira (2007), existem diversas variáveis que condicionam a ausência, a eclosão ou o desenvolvimento de patologias no trato urogenital. Os fatores associados à ausência de patologias são: boa higiene; ausência de problemas locomotores; espaço suficiente para promover a atividade motora; elevada ingestão de água; reprodutores com idade adequada. As variáveis que penalizam a eclosão de problemas moderados nos sistemas urinário e reprodutivo passam pela utilização de água com pH adequado (6,0 a 7,0); grau de higiene medíocre; atividade locomotora insuficiente; presença de problemas locomotores, de forma moderada; utilização de fêmeas no limiar da idade inadequada; ausência de copróstase; ingestão de água inferior ao valor estimado (< 2 Litros/água/minuto). O desenvolvimento da afeção ocorre mais frequentemente quando: a exploração não tem os requisitos mínimos de higiene; utiliza reprodutores de idade avançada; copróstase; a ingestão de água é baixa ou quando a água tem um pH ácido; há elevada taxa de problemas locomotores e/ou quando a atividade motora é insuficiente.

Na suinicultura moderna, as fêmeas passam longos períodos confinadas nas maternidades, frequentemente a vulva entra em contato direto com as fezes, facilitando

a contaminação da vagina. As porcas que assumem a posição de “cão sentado” acabam por “forçar” a penetração de matéria fecal na vagina, por sua vez, esta pode atingir a bexiga via uretra (Britt *et al.*, 2001). A ingestão restrita de água é um fator de risco para o desenvolvimento do complexo cistite-pielonefrite, visto que a frequência de micções diminui, levando à estagnação prolongada de urina na bexiga e, conseqüentemente, à ascensão bacteriana (Sobestiansky, 1992). Este acontecimento é favorecido pelo facto das vias urinárias da fêmea serem naturalmente mal protegidas e, ainda pela curta distância da vulva à uretra. Em porcas geriátricas a predominância de patologia urogenital é maior, visto que os sucessivos partos levam ao enfraquecimento da musculatura da bexiga, ao relaxamento vulvar, vaginal e do esfíncter vesical (Drolet & Dee, 2001) .

A diminuição da ingestão de água está relacionada com a severidade de bacteriúria. O aumento da concentração da urina depende diretamente do volume de água ingerida pelo animal. Uma porca em lactação deve ingerir 15 a 30 litros de água diários (Perestrello-Vieira, R. & Perestrello-Vieira, H., 2007). Um menor consumo de água pode estar relacionado com o tipo de bebedouro e defeito no sistema de água; com características pouco atrativas, como água muito fria ou suja; falta de atividade quer por falta de espaço quer por patologia do aparelho locomotor; arraçoamento (Sobestiansky, 1992).

Em suiniculturas, a presença de patologia urogenital está diretamente relacionada a patologias do sistema locomotor e a falta de atividade física. Isto deve-se ao fato de que porcas com problemas locomotores terem dificuldade, dor e uma menor capacidade de ingestão, acabando por se refletir numa condição corporal inferior à desejada (subnutrição). Os fatores suprarreferidos levam a uma diminuição da atividade física e, conseqüentemente à diminuição da ingestão de água, que se traduz num menor número de micções diárias e, conseqüentemente em doença urinária. Fêmeas que tenham o sistema locomotor comprometido ou pouco espaço para exprimirem o seu comportamento natural acabam por adotar a posição de “cão sentado” (Britt *et al.*, 200; Grahofer *et al.*, 2020; Sobestiansky, 1992).

A flora microbiana que integra os sistemas de produção intensiva de suínos engloba microrganismos patogénicos e comensais. Alguns dos agentes isolados de animais com patologia urogenital não são comuns na flora microbiana normal do aparelho urinário e reprodutivo. Quando alojados em condições adequadas, os suínos procuram, por si,

combater e limitar a ação dos patógenos através de mecanismos de defesa, acabando por ser estabelecido um equilíbrio entre o animal e os agentes presentes no meio ambiente (Monteiro *et al.*, 2022; Whiteside *et al.*, 2015). As más condições de manejo e higiene promovem um aumento exponencial de microrganismos ambientais, levando o animal a entrar em disbiose e, conseqüentemente, a uma maior ocorrência de patologia urogenital (Sobestiansky, 1992).

A gestação, por si só, é considerada um fator predisponente às afeções bacterianas. No entanto, as compressões geradas pelo feto ocasionam congestão da cavidade abdominal e dos órgãos urogenitais, pelo que há uma redução da frequência de micções diárias exatamente na fase em que a necessidade de excreção é máxima – último terço da gestação. No peri-parto, o número de agentes patogénicos, na porção caudal da vagina, aumenta levando à contaminação da vagina anterior, no momento do parto. Na maioria das fêmeas reprodutoras a infeção é combatida em 2-3 dias, mas quando se encontram imunologicamente suprimidas a infeção torna-se persistente, dado que os patógenos superam os microrganismos comensais (Sobestiansky, 1992).

O excesso de ração durante o período de gestação conduz a uma condição corporal superior à desejada, o que culmina com a porca a tornar-se menos ativa e, por conseguinte, permanecem deitadas por longos períodos de tempo, diminuindo o número de micções diárias. Assim, a urina fica acumulada na bexiga, podendo existir uma alteração no pH e, ao mesmo tempo, o esfíncter da bexiga para a uretra permanece aberto, permitindo a ascensão de microrganismo até à bexiga, onde ocorre uma rápida multiplicação, originando uma cistite. Não obstante, um regime alimentar muito concentrado e pobre em fibras associado a um consumo de água inferior ao necessário leva à diminuição da contração das fibras musculares lisas e, como consequência, ao desenvolvimento de copróstase (Sobestiansky, 1992).

Resumidamente, a relação das variáveis leva à cogitação de que as infeções geniturinárias são uma consequência da acumulação de diversos fatores.

## 8. Diagnóstico

### 8.1. Diagnóstico clínico

Quando são acometidas por endometrites e/ou doenças urogenitais pós-parto um dos principais sinais clínicos é a presença de corrimento vulvar. Casos individuais de

corrimento vulvar raramente representam um problema importante. No entanto, se 5-10% ou mais de um grupo de fêmeas reprodutoras apresentarem corrimento vulvar é indício de patologia reprodutiva e/ou urinária. O corrimento pode ser classificado como fisiológico ou patológico. Quando patológica interfere na fertilidade, gestação e saúde da fêmea (Britt, et al., 2001).

A cor, consistência e volume de exsudado variam independentemente da origem do corrimento vaginal. A cor pode ser: clara; esbranquiçada; amarelada ou avermelhada. A consistência pode variar de aquosa a cremosa, com presença de grumos e o volume pode atingir os 500 mL. Corrimento vulvar excessivo pós-parto (> 50 mL) têm efeitos negativos nas concepções seguintes e taxas de fertilidade em porcas (Winter et al., 1995). Porcas com diminuição da fertilidade associada a corrimento vaginal têm maior probabilidade de apresentar infecções bacterianas quando comparadas a porcas com endometrite crônica (Maes et al., 1999).

O corrimento vaginal fisiológico, aquoso a ligeiramente turvo, pode ser observado imediatamente após o parto, inseminação e pouco antes do estro. As descargas pós-parto estão associadas à expulsão dos restos das placentas e detritos do útero (Britt et al., 2001).

As alterações hormonais podem estimular a produção de descargas constituídas por muco, células do epitélio vaginal, sémen, leucócitos, ocasionalmente eritrócitos ou qualquer combinação destas células. O volume das descargas ditas fisiológicas é variável e a fertilidade destes animais raramente é afetada (Grafofer et al., 2020).

A presença de descarga vulvar 14-20 dias (>10 dias) após o estro indica metrite ou endometrite. No entanto, esta constatação pode levar a um diagnóstico incorreto, visto que pode ser originário da bexiga ou vagina (Britt et al., 2001). Os agentes patológicos entram no útero (o cérvix está aberto – estro), seja por via ascendente ou de forma ativa, durante a “monta”, pelo varrasco. Têm sido isoladas diversas espécies bacterianas de úteros infetados, incluindo *E. coli* e *Streptococcus* spp. (Maes et al., 1999).

O corrimento vaginal mucopurulento a purulento, amarelado a acinzentado, está frequentemente associado a infecção por *Streptococcus* spp. e/ou *Staphylococcus* spp. Com menor frequência, pode ser observado um corrimento vaginal causado por *E. coli*, de cor branco-acinzentado. Outras bactérias como a *Clamídia* spp. e microrganismos

anaeróbios (*Fusobacterium necrophorum*, *Prevotella* spp.) podem causar descarga vaginal. Corrimento vaginal ocorre frequentemente pós-parto quer em animais saudáveis, quer em animais doentes, com uma maior incidência nos 2 a 4 dias pós-parto. Intervenções obstétricas e partos prolongados aumentam o risco de corrimento vaginal no puerpério, aumentando o desenvolvimento de endometrites. O corrimento vaginal também tem sido associado ao ambiente de produção, como superlotação, restrição de movimento, falta de higiene e falta de enriquecimento ambiental (Grafofer *et al.*, 2020).

Em porcas com corrimento vaginal, pode realizar-se um esfregaço cervical para cultura bacteriológica. Presença de líquido intrauterino, retenção fetal e restos de placenta podem ser utilizados como indicadores de endometrite por ultrassonografia. O exame histológico *post-mortem* dos órgãos genitais de porcas abatidas com falha reprodutiva tem grande valor na identificação e diagnóstico de distúrbios reprodutivos. A investigação bacteriológica do útero após o abate fornece melhores resultados, visto que há uma menor probabilidade de contaminação durante o momento de amostragem. Num estudo recente, foram colhidas amostras de 24 úteros com sinais macroscópicos de endometrite, 45,8% das amostras apresentaram infecções mistas por *E. coli* (Pascottini, *et al.*, 2023; Monteiro *et al.*, 2022).

## 8.2. Diagnóstico microbiológico

As infecções urogenitais evoluem, geralmente, de forma silenciosa e, na ausência de sinais clínicos evidentes, acabam por passar despercebidas ao produtor, assim como ao médico veterinário. A identificação de microrganismos na urina e no trato urogenital, maioritariamente, é o único sinal patognomónico de doença urogenital, sendo, frequentemente, o sinal mais evidente de um processo infeccioso no sistema urinário e/ou reprodutivo. A cultura microbiana é o método de diagnóstico mais comum para a deteção da maioria das patologias de origem bacteriana. Ao contrário dos métodos de diagnóstico moleculares, onde a deteção de ácido nucleico não distingue entre microrganismos viáveis e não viáveis, a cultura microbiana permite saber a viabilidade dos agentes isolados. Posteriormente, o crescimento bacteriano é utilizado para identificação e caracterização bacteriana, quando aplicável, de modo a estabelecer o seu significado. Após estar estabelecida a importância dos isolados bacterianos, é realizado um antibiograma para perceber a suscetibilidade dos patógenos à ação dos antimicrobianos (Christopher-Hennings *et al.*, 2019)

Torres Luque (2020) avaliou as comunidades bacterianas associada à uretra de porcas saudáveis e de fêmeas gestantes dentro de diferentes protocolos reprodutivos. As amostras foram colhidas através de raspagem da mucosa uretral e analisadas por técnicas dependentes de cultura e sequenciação de alto rendimento do gene 16S-rRNA. Todas as fêmeas foram positivas para a cultura de *Enterobacteriaceae*, não se verificando diferenças significativas entre aquelas que foram inseminadas artificialmente e as que foram submetidas a monta natural.

Resumidamente, independentemente do método de diagnóstico utilizado é importante conhecer a microbiota do trato urinário e reprodutivo, de modo a permitir investigações futuras que levem a cabo o desenvolvimento de protocolos inovadores para restaurar e/ou preservar a ecologia saudável do microbioma urinário, prevenindo o desenvolvimento de patologias e garantindo o bem-estar das porcas reprodutoras.

## 9. Prevenção

De modo a reduzir o impacto da patologia urogenital, é necessário adotar uma abordagem integrada, combinando estratégias que minimizem e eliminem os fatores de risco anteriormente citados. Estas ações passam por: manejo, instalações e higiene adequados; disponibilidade e qualidade da água/alimento; manejo reprodutivo adequado; profilaxia e metafilaxia; biossegurança; avaliação dos animais e abate daqueles que sejam um risco (Sobestiansky, 1992).

Os produtores devem instituir um padrão elevado de higiene, quer nas instalações quer nas intervenções antrópicas durante o parto, monta natural ou inseminação artificial. A higienização adequada das unidades pode prevenir a contaminação da vulva com matéria fecal. A limpeza profunda e desinfecção apropriada conjugadas com um sistema *all in/all out* permitem o repouso dos parques. Antes da cópula ou inseminação artificial, a vulva deve ser devidamente higienizada, assim como o prepúcio do varrasco. Este, deve ainda ser assistido durante a monta, de modo a minimizar a contaminação do pénis e prevenir lesões do trato reprodutivo feminino. O Decreto-Lei nº135/2003, de 28 de junho, determina que as instalações, compartimentos, equipamentos e utensílios destinados aos suínos devem ser limpos e desinfetados a fim de prevenir contaminações cruzadas e o desenvolvimento de organismos patogénicos.

O manejo reprodutivo tem grande influência no desenvolvimento de patologia, desta forma existem alguns pontos que devem ser rigorosamente seguidos: as fêmeas só podem acasalar quando se encontram totalmente recetivas ao macho; deve ser utilizado apenas um varrasco para cada fêmea; varrascos velhos não podem acasalar com fêmeas jovens e vice-versa; varrascos doentes devem ser identificados, de modo a diminuir a transmissão venérea; a estrutura etária deve ser equilibrada - número de nulíparas idêntico ao número de porcas adultas; a compra de novos reprodutores deve ser realizada em suiniculturas sem histórico de patologia urogenital; redução do período das porcas para menos de 5 partos (Sobestiansky, 1992).

Fêmeas reprodutoras que apresentem anestro prolongado, constante retorno ao cio, aborto recorrente e sinais de patologia crónica do sistema urogenital devem ser eliminadas, assim como aquelas que apresentem problemas locomotores crónicos. Esta medida permite melhorar as taxas de conceção, rentabilização das instalações e, como resultado retorno económico (Sobestiansky, 1992).

Deve ser fornecido aos animais água potável e fresca *ad libitum* e estimular um maior consumo de água, aumentando, conseqüentemente, o número de micções. É conseguido através do aumento de teor de sal na ração, pode atingir até 1% (Perestrelo-Vieira, R. & Perestrelo-Vieira, H., 2007). Os Decretos-Lei 135/2003, de 28 de junho e 64-/ 2000 de 24 de abril definem que todos os suínos com idade superior a 2 semanas deem ter acesso permanente a uma quantidade suficiente de água fresca e que os equipamentos de alimentação e abeberamento devem ser concebidos, construídos, colocados e mantidos de modo a minimizar a contaminação dos alimentos ou da água destinados aos animais.

A metafilaxia é ocasionalmente praticada com o objetivo de reduzir o aumento exponencial de infeção na exploração. Antes de realizar este tipo de profilaxia, devem ser identificados os agentes envolvidos e realizado um antibiograma. Desta forma percebe-se qual o antimicrobiano mais acertado, evitando-se resistência aos antibióticos. Quando a patologia urogenital acomete uma unidade de produção, o nível de intensidade não depende apenas das características patológicas do agente, mas, principalmente das condições ambientais e as que o hospedeiro oferece. Com isto, percebe-se que os diversos fatores que atuam sobre os animais são complexos e atuam ao mesmo tempo, de forma cumulativa. Sendo assim, é necessário conjugar todas as ações descritas

anteriormente para reduzir a carga microbiana ambiental e limitar a atuação simultânea dos fatores descritos anteriormente (Sobestiansky, 1992).

### 3. Materiais e Métodos

Nas últimas décadas, a produção de suínos intensificou-se, aumentando a carga bacteriana ambiental, assim como a manifestação de diferentes patologias, especialmente aquelas que acometem o trato urogenital. A diminuição da presença de patologia urogenital, no setor suinícola, só é possível através do conhecimento dos microrganismos que desencadeiam este tipo de enfermidades.

O estudo decorreu entre março e julho, na região Oeste, no concelho de Alcobaça. O objetivo principal foi estudar a prevalência de microrganismos no trato urinário e reprodutivo de fêmeas suínas, analisando e comparando os resultados obtidos nas diferentes explorações do concelho. O ensaio foi dividido em cinco etapas: 1) seleção das explorações; 2) seleção das fêmeas; 3) colheita de amostras; 4) envio para laboratório e 5) análise dos resultados.

Na 1ª etapa, a aluna identificou e selecionou as explorações suinícolas com base em critérios específicos de seleção, como a taxa de retorno ao cio após cobertura/inseminação artificial; incidência de abortos; nº de leitões desmamados/porca; intervalo entre partos; presença de corrimento vulvar; sinais clínicos urogenitais e morte súbita. Após perceber quais as explorações que se enquadravam nos critérios, falou diretamente com os produtores de modo a perceber a prevalência de patologia urogenital na exploração.

Na 2ª etapa, a aluna selecionou as fêmeas dentro das explorações escolhidas. Para isso, utilizou biomarcadores, sendo eles: presença de descarga vulvar 14 a 20 dias após o estro; temperatura corporal superior a 39.9°C correlacionada com letargia, apatia, anorexia e corrimento vaginal anormal; alterações uterinas como espessamento da parede uterina e presença de líquido; disúria durante a micção; urina turva e com odor anormal (pútrido); espessamento da parede da bexiga; presença de sedimento na bexiga. Após a seleção, apontou o número correspondente à fêmea e passou à recolha da amostra.

Na 3ª etapa, a aluna utilizou duas técnicas para a colheita de amostras: raspagem da região pré-cervical e zaragatoa da região do vestíbulo vaginal. Garantiu a assepsia da zona vulvar, utilizando iodopovidona a 7,5%, de forma a evitar a contaminação das amostras. Após a colheita, identificou e armazenou de forma adequada as amostras.

A 4ª etapa consistiu no envio das amostras para laboratório. As amostras foram devidamente acondicionadas, preservadas conforme os requisitos técnicos (temperatura e meio de transporte) e enviadas ao laboratório. A aluna coordenou o envio, garantindo que as amostras chegassem em condições ideais para análise e dentro do prazo estipulado, de modo a garantir que os resultados fossem fidedignos.

Na última etapa, a aluna recebeu o resultado das análises laboratoriais e procedeu à interpretação dos dados. Comparou os resultados obtidos entre as diferentes explorações e regiões de colheita, identificando os microrganismos com maior prevalência, assim como as famílias mais predominantes.

### 3.1. Seleção das explorações

A seleção das explorações (anexos 1, 2, 3 e 4) teve por base a análise do histórico reprodutivo, em que foram avaliados os seguintes critérios: retorno ao cio após cobertura/inseminação artificial; incidência de abortos; nº de leitões desmamados/porca; intervalo entre partos  $\geq 2,6$ ; corrimento vulvar 14 a 20 dias após o estro; sinais clínicos urinários; sinais clínicos reprodutivos; morte súbita. Foram selecionadas 25 explorações e, após a pré-seleção, os produtores foram questionados sobre os parâmetros acima mencionados, com ênfase na sintomatologia urinária e reprodutiva. Acabaram por ser selecionadas apenas 10 explorações, visto que, segundo os critérios, apresentavam uma maior incidência de patologia urogenital. Das 10 explorações selecionadas, 3 já apresentavam patologia urogenital diagnosticada, no entanto não se sabia a etiologia.

### 3.2. Seleção das fêmeas

A seleção das fêmeas teve por base a utilização de alguns dos biomarcadores descritos por Grahofer, em 2020. Neste estudo, a utilização de biomarcadores foi adaptada, dando preferência a fêmeas com: presença de descarga vulvar 14 a 20 dias após o estro; temperatura corporal superior a 39.9°C correlacionada com letargia, apatia, anorexia e corrimento vaginal anormal; alterações uterinas como espessamento da parede uterina e presença de líquido; disúria durante a micção; urina turva e com odor anormal (pútrido); espessamento da parede da bexiga; presença de sedimento na bexiga. Tanto o espessamento da parede da bexiga como a presença de sedimento na bexiga foram determinados por ecografia.

### 3.3. Colheita de amostras

As amostras foram recolhidas do vestíbulo vaginal e da zona pré-cervical com auxílio de zaragatoas estéreis em meio de transporte AMIES e raspagem, respetivamente. A vulva foi previamente lavada com povidona iodada a 7,5%. Na recolha de amostras pré-cervicais, foi utilizado um espéculo de metal esterilizado para facilitar a visualização do canal vaginal e evitar qualquer tipo de contaminação. A recolha de amostras do vestíbulo vaginal foi realizada por duas pessoas, em que uma afastava os lábios vulvares e outra introduzia a zaragatoa. Do vestíbulo vaginal foram recolhidas 39 amostras e 15 amostras da zona pré-cervical. As amostras foram devidamente identificadas com o local de recolha, exploração, data e hora.

### 3.4. Envio das amostras para laboratório

Após a colheita, a amostra era imediatamente refrigerada e enviada para o laboratório Tomaz, SA. no período máximo de 2 horas. A metodologia utilizada pelo laboratório é assente na sementeira em meios específicos e cromogenicos. A técnica de sementeira em gelose de sangue e meios específicos foi a selecionada. A identificação é realizada pelo método Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionisation Time-Of-Flight (MALDI-TOF), e em caso das estripes serem relevantes são isoladas para realização de antibiograma. MALDI-TOF é uma técnica de massa de alta resolução utilizada para analisar as massas moleculares dos compostos orgânicos, tendo vindo a contribuir para um aumento do conhecimento na identificação/caraterização microbiana. A análise das moléculas ocorre através de uma ionização suave. No processo de ionização, um feixe de laser de azoto (337 nm) incide sobre o analito recoberto por uma solução matriz, resultando numa fragmentação mínima das moléculas analisadas. Os espectros gerados são obtidos como impressões digitais de um táxon específico. As vantagens desta nova abordagem, como um método de identificação e autenticação de estirpes microbianas, são: 1) curto período (minutos) utilizado no processo de preparação das amostras para análise; 2) a fiabilidade dos resultados obtidos e 3) os baixos custos das análises (Moreno *et al.*, 2018).

## 4. Resultados e Discussão

Das 10 explorações foram analisadas 54 amostras. Quinze dessas amostras correspondem à raspagem da região pré-cervical de fêmeas com corrimento vulvar anormal (grupo 1). As restantes 39 amostras foram recolhidas do vestíbulo vaginal de fêmeas com sintomatologia associada a patologia urinária (grupo 2). Das 15 amostras recolhidas da região pré-cervical, foram isolados 37 microrganismos em culturas mistas. Das 39 amostras do vestíbulo vaginal, foram isolados 61 microrganismos, sendo que 36% (22/61) dos isolados foram obtidos de culturas puras e 64 % (39/61) obtidos em culturas mistas. Em cada cultura mista foram isolados, em média, 2 a 4 agentes.

O gráfico 1 corresponde aos microrganismos identificados nas amostras pré-cervicais, e o número de amostras em que foram isolados. As amostras foram obtidas de fêmeas com corrimento vulvar anormal (grupo 1). O número total de isolados foi 37, que inclui diferentes espécies, sendo que: *Streptococcus suis* e *Escherichia coli* foram os microrganismos com maior prevalência, tendo sido isolados 6 (6/37) e 5 (5/37) vezes, respetivamente.

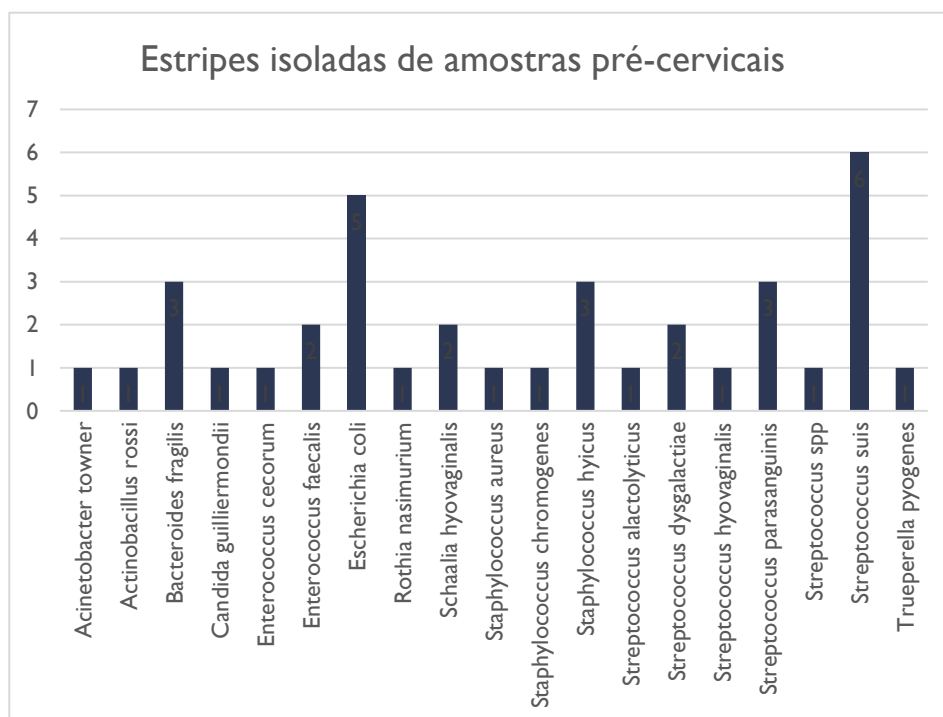


FIGURA 6 - ESTRIPES ISOLADAS DE AMOSTRAS PRÉ-CERVICAIS

O gráfico 2 corresponde aos microrganismos identificados nas amostras do vestíbulo vaginal (grupo 2), e a frequência com que foram isolados. As amostras foram obtidas de

fêmeas com sintomatologia urinária. O número total de isolados foi 39, que inclui diferentes géneros de agentes. *Escherichia coli*, foi o agente isolado com maior prevalência (7/39), seguido de *Staphylococcus chromogenes* (4/39), *Staphylococcus hyicus* (3/39), *Streptococcus agalactiae* (3/39), *Streptococcus parasanguinis* (3/39).

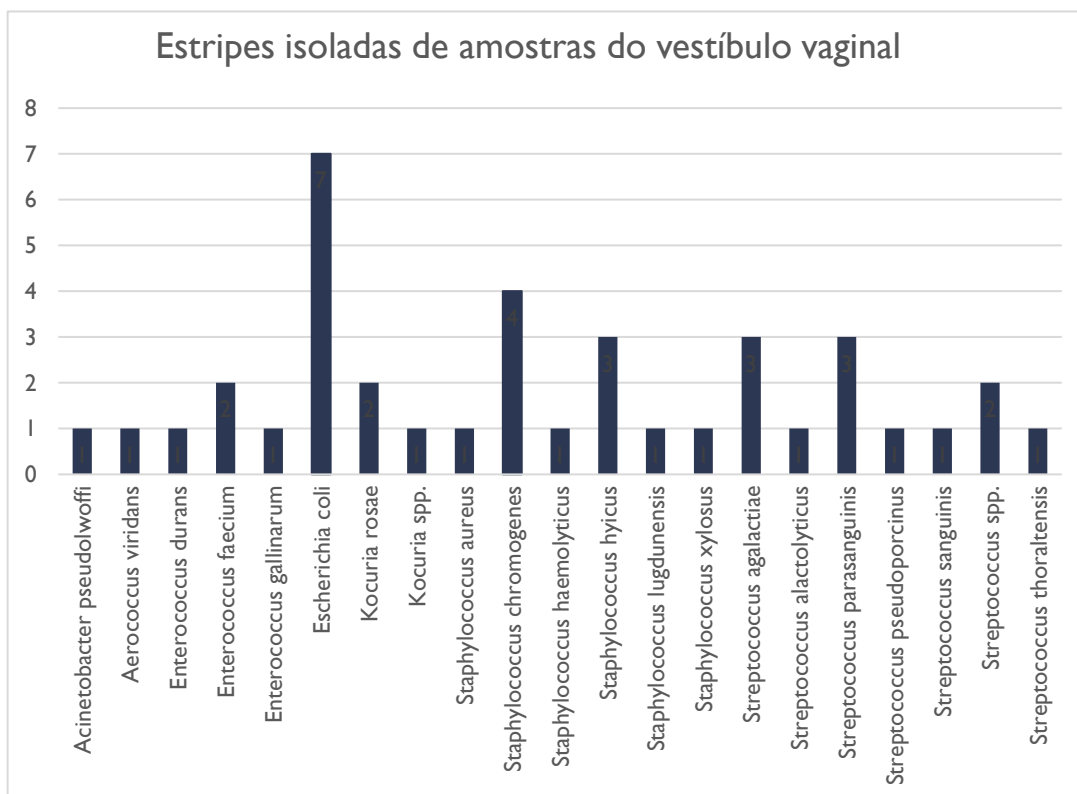


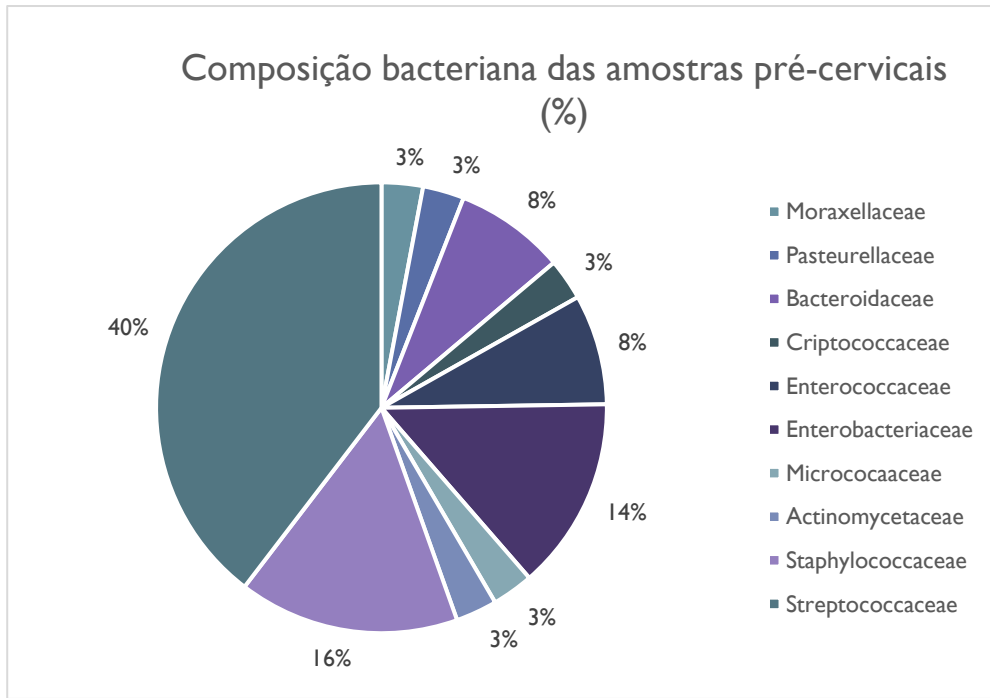
FIGURA 7 - ESTRIPES ISOLADAS DO VESTÍBULO VAGINAL

O quadro I corresponde aos 22 microrganismos isolados de culturas puras e a sua classificação em bactérias gram-negativas ou gram-positivas. *Escherichia coli* (11/22) é o isolado mais prevalente em culturas puras de amostras do vestíbulo vaginal. 37,5% dos agentes correspondem a bactérias gram-positivas.

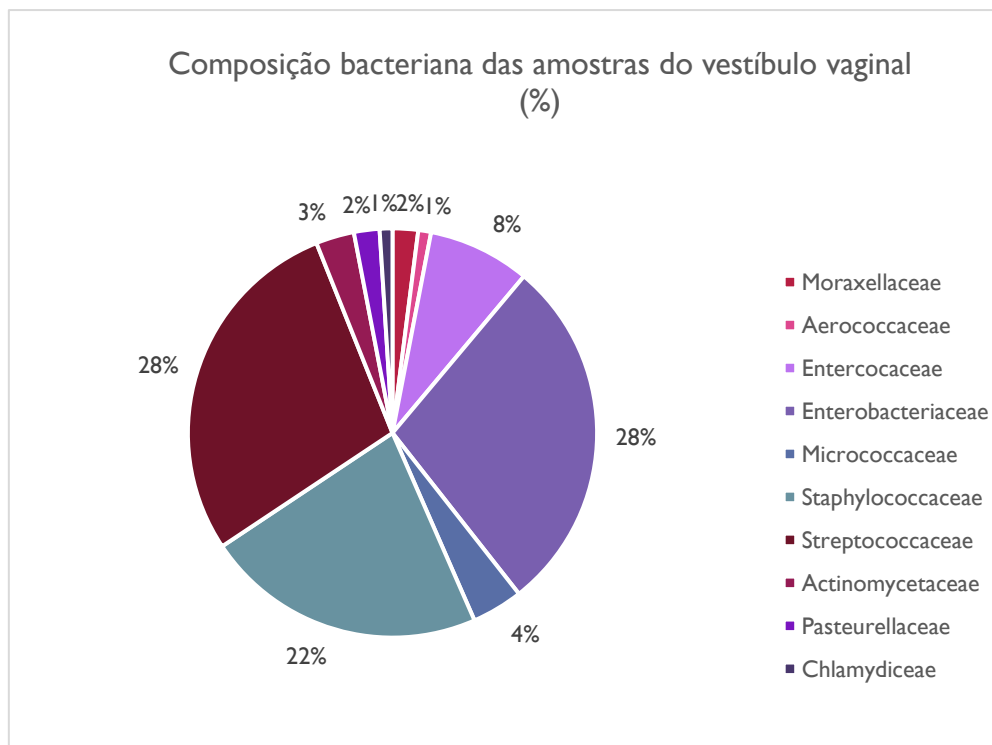
QUADRO I - ESTRIPES ISOLADAS EM CULTURAS PURAS DE AMOSTRAS DO VESTÍBULO VAGINAL

Cultura de amostras do vestíbulo vaginal	Nº de isolados em cultura pura	Bactéria Gram- Positiva	Bactéria Gram- Negativa
<i>Chlamydiae</i>	1		x
<i>Enterococcus faecium</i>	1	x	
<i>Escherichia coli</i>	11		x
<i>Pasteurella multocida</i>	1		x
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	x	
<i>Staphylococcus hyicus</i>	3	x	
<i>Streptococcus alactolyticus</i>	1	x	
<i>Streptococcus suis</i>	2	x	
<i>Tueperella abortusis</i>	1	x	

No total foram isoladas 13 famílias de microrganismos. Nos isolados de amostras pré-cervicais, 40% pertencem à família *Streptococcaceae*, 16% à *Staphylococcaceae* e 14% à *Enterobacteriaceae* (Figura 8). No cultivo de amostras do vestíbulo vaginal, as famílias com maior predominância são as mesmas, mas a família *Enterobacteriaceae* apresenta a mesma percentagem da *Streptococcaceae* (28%) e a *Staphylococcaceae* 22% (Figura 9).



**FIGURA 8 - COMPOSIÇÃO BACTERIANA DE AMOSTRAS PRÉ-CERVICAIS**



**FIGURA 9 - COMPOSIÇÃO BACTERIANA DE AMOSTRAS DO VESTÍBULO VAGINAL**

## 5. Discussão

Bemer (1982), concluiu que as infecções do trato urogenital não são causadas por um único microrganismo, mas sim por uma associação de vários agentes com diferentes características patogênicas. Foram isolados diversos microrganismos, em culturas mistas, de quadros clínicos de corrimento vulvar, incluindo *E. coli*, *Corynebacterium* spp.; *Pseudomonas* spp.; *Streptococcus* spp.; *Pasteurella multocida*; *Staphylococcus aureus*; *Eubacterium suis*; *Corynebacterium pyogenes*; *Haemophilus* spp; *Proteus* spp.; *Actinobacillus* spp; *Streptococcus uberis*; *Streptococcus faecium* e *Streptococcus faecalis* (Bara et al.,1993). Neste estudo, foi possível compreender que a etiologia das infecções do trato urogenital é multifatorial, visto que foram isolados diversos microrganismos de culturas mistas, sendo os mais prevalentes: *Escherichia coli*, *Streptococcus suis*, *Staphylococcus chromogenes*, *Staphylococcus hyicus*; *Streptococcus agalactiae*; *Streptococcus parasanguinis*.

Em 2013, Bellino, isolou diversos microrganismos da urina de fêmeas com ITU. *E. coli* foi a bactéria mais prevalente, seguida de *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp. Neste estudo, *Escherichia coli* foi o microrganismo com maior prevalência em culturas puras. Quando associado a outros microrganismos teve maior prevalência nas amostras recolhidas da região do vestíbulo vaginal.

Recentemente, Poor (2022), estudou o microbioma vaginal de porcas saudáveis e a de fêmeas com descarga vulvar purulenta. Concluiu, que os principais agentes estão presentes em ambos os grupos. Nas amostras recolhidas de fêmeas saudáveis foram isolados alguns microrganismos com maior frequência, tais como: *Enterococcus faecalis*; *Streptococcus hyovaginalis* e *Acinetobacter lwoffii*. *Escherichia coli* não apresentou nenhuma diferença significativa, estando presente em ambos os grupos. Fêmeas com descarga vulvar purulenta apresentaram uma prevalência maior de algumas espécies, como *Streptococcus dysgalactiae*; *Staphylococcus hyicus*; *Tueperella pyogenes*; *Bacteroides pyogenes*; *Corynebacterium diphtheriae*.

*Escherichia coli*, *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Enterococcus* spp., *Pasteurella* spp. *E. Klebsiella* spp., foram os agentes isolados, de porcas com bacteriúria ( $\geq 10^3$  UFC/mL), por Tolstrup (2023). As espécies de *Staphylococcus* identificadas foram *S. equorum*, *S. haemolyticus*, *S. vitulinus*, *S. saprophyticus*, *S. simulans*, *S. hyicus* and *S. aureus*. As espécies de *Streptococcus* identificadas foram *S. suis*, *S. dysgalactiae* e *S. gallolyticus*. Os *Enterococcus*

identificados foram *E. faecalis* (Tolstrup et al., 2023). Neste estudo, as espécies de *Staphylococcus* identificadas foram: *S. chromogenes*; *S. hyicus*; *S. aureus*; *S. haemolyticus*; *S. lugdunensis*; *S. xylosus*. Por outro lado, as espécies de *Streptococcus* identificadas foram; *S. thoraltensis*; *S. sanguinis*; *S. pseudoporcinus*; *S. parasanguinis*; *S. alactolyticus*; *S. agalactiae*; *S. dysgalactiae*; *S. hyovaginalis*.

O agente específico de ITU (*Actinobacillus suis*), em suínos, não foi isolado de nenhuma fêmea com sintomatologia urinária, sugerindo que a patologia é originada por agentes não específicos (*Escherichia coli*, *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, e.t.c.). Este acontecimento deve-se ao fato de todas as explorações utilizarem a IA. Britt (2001), documentou a presença de *A. suis*, essencialmente, no prepúcio dos varrascos. O uso de antimicrobianos na diluição do sémen reduz a taxa de infecção das fêmeas com *A. suis*.

Em suma, os resultados obtidos são similares aos descritos por outros autores. No entanto, a identificação de espécies diferentes de microrganismos do trato urogenital de suínos, em comparação com aquelas já isoladas por outros autores, sugere que há variações nos fatores ambientais, de manejo ou nas condições sanitárias que influenciam o microbioma local. O isolamento destas espécies pode estar associado a: protocolos de colheita e análise distintos dos utilizados noutros estudos; alteração da resistência antimicrobiana; fatores de risco; adaptação microbiana; variações geográficas.

## 6. Conclusões

A doença urogenital é um distúrbio reprodutivo comum nas explorações da região Oeste, levando a grandes perdas económicas devido à redução da performance reprodutiva e/ou morte súbita da fêmea. A cultura bacteriológica e o isolamento através de MALDI-TOF são bastante úteis para detetar o agente etiológico da afeção urogenital, normalmente são agentes inespecíficos. Durante a amostragem é crucial evitar a contaminação com matéria fecal, daí a importância da limpeza da vulva antes de qualquer colheita e a utilização do espéculo. Neste estudo, foram documentados os microrganismos com maior prevalência em porcas reprodutoras, na região Oeste. Sendo, a família *Streptococcaceae*; *Staphylococcaceae* e *Enterobacteriaceae* isoladas com maior frequência. Os resultados obtidos encontram-se de acordo com os documentados por outros autores.

## 7. Bibliografía

- Bara, M. R., McGowan, M. R., O'Boyle, D., & Cameron, R. D. (1993). A study of the microbial flora of the anterior vagina of normal sows during different stages of the reproductive cycle. *Australian Veterinary Journal*, 70(7), 256-258. doi:10.1111/j.1751-0813.1993.tb08043.x
- Bellino, C., Gianella, P., & Grattarola, C. (2013). Urinary tract infections in sows in Italy: accuracy of urinalysis and urine cultures against histological findings. *Veterinary Record*, 172(7), 183. doi:10.1136/vr.101219
- Bertschinger, H. U. (2001). Infeccion por Escherichia Coli. Em F. X. Aherne, E. Albina, T. J. Alexander, G. W. Almond, G. M. Allan, D. E. Anderson, . . . H. U. Bertschinger, B. E. Straw, S. D'Allaire, W. L. Mengeling, & D. J. Taylor (Edits.), *Enfermedades del Cerdo* (Vol. I, pp. 457-459). Editorial Inter-Médica S.A.I.C.I.
- Britt, J., Almond, G., & Flowers, W. (2001). Enfermedades del sistema reproductot. Em B. Straw, S. D'Allaire, W. Mengeling, & D. Taylor, *Enfermedades del Cerdo* (8ª ed., pp. 721-741). Editorial Inter-Médica S.A.I.C.I.
- Chagnon, M., D'Allaire, S., & Drolet, R. (1991). A prospective study of sow mortality in breeding herds. *Canadian journal of veterinary research*, 55(2), 180-184.
- Christopher-Hennings, J., Erickson, G., Hesse, R., Nelson, E., Rossow, S., Scaria, J., & Slavic, D. (2019). Diagnostic tests, test performance, and considerations for interpretation. Em J. Zimmerman, L. Karkiker, A. Ramirez, K. Schwartz, G. Stevenson, & J. Zhang, *Diseases of Swine* (11ª ed., pp. 75-80). Wiley Blackwell.
- Drolet, R., & Dee, S. (2001). Enfermedades del sistema urinario. Em B. Straw, S. D'Allaire, W. Mengeling, & D. Taylor, *Enfermedades del Cerdo* (8º ed., Vol. II, pp. 783-793). Editorial Inter-Médica S.A.I.C.I.
- Glock, X., & Bilkei, G. (2005). The effect of postparturient urogenital diseases on the lifetime reproductive performance of sows. *Canadian journal of veterinary research*, 46, 1103-1107.

- Grahofer, A., Bjorkman, S., & Peltoniemi, O. (2020). Diagnosis of endometritis and cystitis in sows: use of biomarkers. *Journal of Animal Science*, 98, 107-116. doi:10.1093/jas/skaa144
- Kaiser, M., Herskin, M., Jacobsen, S., Andersen, P., Nielsen, M., Baekbo, P., & Jacobson, M. (2022). Postpartum dysgalactia syndrome in sows: effects on behavior of sows and piglets. *Porcine health management*, 8(1), 18. doi:10.1186/s40813-022-00260-3
- Kauffold, J., & Wehrend, A. (2014). Fertilitätsstörungen beim weiblichen Schwein. Ursachen, Manifestation, Diagnostik und Vorgehen im Rahmen der tierärztlichen Bestandsbetreuung. *Tierärztliche Praxis*, 42(3), 179-186. Obtido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24920092/>
- Kemper, N. (2020). Update on postpartum dysgalactia syndrome in sows. *Journal of animal science*, 98(1), 117-125. doi:10.1093/jas/skaa135
- Klopfenstein, C., Farmer, C., & Martineau, G. (2001). Enfermedades de las glándulas mamarias y problemas de la lactación. Em B. Straw, S. D'Allaire, W. Mengeling, D. Taylor, & S. D'Allaire (Ed.), *Enfermedades del Cerdo* (Vol. II, pp. 692-693). Editorial Inter-Médica S.A.I.C.I.
- Konig, H., Liebich, H., & Maierl, H. (2016a). Sistema Urinário. Em *Anatomia dos Animais Domésticos* (6<sup>a</sup> ed.). artmed. Obtido de <https://pt.scribd.com/document/403887512/ANATOMIA-DOS-ANIMAIS-DOMESTICOS-getty-1-pdf>
- Konig, H., Plendl, J., & Liebich, H. (2016b). Órgãos genitais femininos. Em *Anatomia dos Animais Domésticos* (6<sup>a</sup> ed.). artmed. Obtido de <https://pt.scribd.com/document/403887512/ANATOMIA-DOS-ANIMAIS-DOMESTICOS-getty-1-pdf>
- Maes, D., Verdonck, M., & Kruif, A. (1999). Vaginal microecology and vulval discharge in swine. *Microbiology in health and disease*, 39-50. Obtido de [https://www.old-herborn-university.de/wp-content/uploads/publications/books/OHUni\\_book\\_12\\_article\\_4.pdf](https://www.old-herborn-university.de/wp-content/uploads/publications/books/OHUni_book_12_article_4.pdf)

- Monteiro, M. S., Poor, A. P., Muro, B. D., Carnevale, R. F., Leal, D. F., Garbossa, C. A., . . . Almond, G. (2022). The sow microbiome: Current and future perspectives to maximize the productivity in swine herds. *Journal of Swine Health and Production*, 30(4), 238-245. doi:<https://doi.org/10.54846/jshap/1277>
- Moreno, L., Matajira, C., Poor, A., Mesquita, R., Gomes, V., Silva, A., . . . Moreno, A. (2018). Identification through MALDI-TOF mass spectrometry and antimicrobial susceptibility profiling of bacterial pathogens isolated from porcine urinary tract infection. *Veterinary Quarterly*, 38(1), 1-8. doi:10.1080/01652176
- Pascottini, O., Aurich, C., England, G., & Grahofer, A. (2023). General and comparative aspects of endometritis in domestic species: A review. *Reproduction in domestic animals*, 58(2), 49-71. doi:10.1111/rda.14390
- Perestrelo-Vieira, R., & Perestrelo-Vieira, H. (2007). Cistites Multifactoriais. Em R. Perestrelo-Vieira, J. M. Gourreau, & H. Perestrelo-Vieira, *Doenças dos Suínos* (3<sup>o</sup> ed., pp. 407-411). Publicações Ciência e Vida, Lda.
- Poor, A. P., Moreno, L. Z., Monteiro, M. S., Matajira, C. E., Dutra, M. C., Leal, D. F., . . . Moreno, A. M. (2022). Vaginal microbiota signatures in healthy and purulent vulvar discharge sows. *Scientific Reports*, 12(1). doi:10.1038/s41598-022-13090-8
- Rodríguez-Antolín, J., Cuevas, E., Nicolás, L., Fajardo, V., Castelán, F., & Martínez-Gómez, M. (2012). Histología uretral y vaginal en algunas hembras de mamíferos. *Universidad y Ciencia*, 28(1), 85-95. Obtido de <http://www.universidadyciencia.ujat.mx>
- Taylor. (2001). Infecciones bacterianas diversas. Em B. E. Straw, F. X. Aherne, E. Albina, T. J. Alexander, G. M. Almond, G. M. Allan, . . . H. U. Bertschinger, B. E. Straw, S. D'Allaire, W. L. Mengeling, & D. J. Taylor (Edits.), *Enfermedades del Cerdo* (8<sup>o</sup> ed., Vol. I, p. 407). Editorial Inter-Médica S.A.I.C.I.
- Tolstrup, L. K., Leifsson, P. S., Guardabassi, L., Nielsen, J. P., & Pedersen, S. K. (2023). Cystitis: significant associations between pathology, histology, and quantitative bacteriology in sows, a cross-sectional study. *Porcine Health Management*, 9(1), 2-10. doi:<https://doi.org/10.1186/s40813-023-00336-8>

- Torres Luque, A., Fontana, C., Pasteris, S., Bassi, D., Cocconcelli, P., & Otero, M. (2020). Bacterial communities associated to the urethra of healthy gilts and pregnant sows underdoing different reproductive protocols. *Journal of Animal Science*, 98(9), 1-11. doi:10.1093/jas/skaa258
- Torres Luque, A., Moreno, C., Pasteris, S., Orden, J., Fuente, R., & Otero, M. (2017). Antimicrobial resistant *Escherichia coli* in the reproductive tract microbiota of cows and sows. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 55, 13-19. doi:10.1016/j.cimid.2017.09.002
- Wang, J., Li, G., Nesengani, L., Gong, Y., Zhang, S., & Lu, W. (2017). Characterization of vaginal microbiota of endometritis and healthy sows using high-throughput pyrosequencing of 16S rRNA gene. *Microbial Pathogenesis*, 111, 325-330. doi:10.1016/j.micpath.2017.08.030
- Whiteside, S., Hassan, R., Dave, S., Reid, G., & Burton, J. (2015). The microbiome of the urinary tract - a role beyond infection. *Nature Reviews Urology*, 12, 81-89. doi:10.1038/nrurol.2014.361
- Winter, P., Verdonck, M., Kruif, A., Devriese, L., & Haesebrouck, F. (1995). Bacterial endometritis and vaginal discharge in the sow: prevalence of different bacterial species and experimental reproduction of the syndrome. *Animal Reproduction Science*, 37(3), 51-58. doi:10.1016/0378-4320(94)01342-

## 8. Anexos



**ANEXO I - FÊMEAS DA EXPLORAÇÃO A NAS MATERNIDADES**



**ANEXO 2 - FÊMEAS DA EXPLORAÇÃO B NAS MATERNIDADES**



**ANEXO 3 - FÊMEAS DA EXPLORAÇÃO C NAS GESTAÇÕES**



**ANEXO 4 - FÊMEAS DA EXPLORAÇÃO D NOS PARQUES**