



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**  
**E ZOOTECNIA**  
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA (VCI)

LORENA DE OLIVEIRA PEREIRA

**PERFIL CLÍNICO-BACTERIOLÓGICO E DE RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA**  
**DE INFECÇÕES SINOVIAIS EM EQUINOS: 31 CASOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE RESIDÊNCIA

São Paulo

2026



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**  
**E ZOOTECNIA**  
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA (VCI)

LORENA DE OLIVEIRA PEREIRA

**PERFIL CLÍNICO-BACTERIOLÓGICO E DE RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA**  
**DE INFECÇÕES SINOVIAIS EM EQUINOS: 31 CASOS**

Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão do Programa de Residência em Clínica e Cirurgia de Grandes Animais - Equinos da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

São Paulo

2026

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: PEREIRA, Lorena de Oliveira

Título: Perfil clínico-bacteriológico e de resistência antimicrobiana de infecções sinoviais em equinos: 31 casos

Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão do Programa de Residência em Clínica e Cirurgia de Grandes Animais - Equinos da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### Banca Examinadora

---

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

---

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

---

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

## RESUMO

As infecções sinoviais em equinos representam uma condição clínica grave, associada a elevada morbidade, necessidade de tratamento intensivo e potencial impacto no prognóstico atlético e de vida. O objetivo deste estudo foi caracterizar os aspectos clínicos, laboratoriais, microbiológicos, terapêuticos e os desfechos de equinos diagnosticados com infecção sinovial atendidos no Hospital de Equinos da FMVZ/USP em um período de quatro anos. Observou-se predomínio de acometimento articular (54,8%), especialmente das articulações tibiotársica e femorotibiopatelar, com maior envolvimento dos membros pélvicos, e injúria penetrante como principal etiologia. As alterações hematológicas apresentaram ampla variabilidade, enquanto o líquido sinovial demonstrou características compatíveis com processos infecciosos. As culturas bacterianas com resultado positivo apresentaram distribuição semelhante entre as bactérias Gram-negativas e Gram-positivas. Enterobactérias, *Streptococcus* spp. e *Staphylococcus* spp. foram os principais microrganismos isolados, destacando-se a presença de bactérias produtoras de ESBL e elevada taxa de multirresistência. Culturas subsequentes demonstraram perfil de sensibilidade antimicrobiana progressivamente mais restrito, especialmente entre as bactérias Gram-negativas. A maioria dos equinos recebeu antibioticoterapia prévia ao encaminhamento hospitalar e, durante a internação, foram amplamente empregadas terapias sistêmicas e locais. A taxa de alta foi de 80,6%. Os resultados reforçam a importância do diagnóstico precoce, da coleta adequada de amostras para cultura e antibiograma, da reavaliação microbiológica em casos refratários e do uso racional de antimicrobianos no manejo das infecções sinoviais em equinos, frente ao crescente desafio da resistência antimicrobiana.

**Palavras-chave:** infecção sinovial, resistência antimicrobiana, equinos.

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>1. Introdução</b> .....                         | 5  |
| <b>2. Objetivos</b> .....                          | 7  |
| <b>3. Materiais e métodos</b> .....                | 8  |
| 3.1. Coleta de dados .....                         | 8  |
| 3.2. Dados pré-operatórios .....                   | 8  |
| 3.3. Dados intraoperatórios .....                  | 9  |
| 3.4. Dados pós-operatórios .....                   | 9  |
| 3.5. Dados microbiológicos .....                   | 9  |
| 3.6. Análise estatística .....                     | 9  |
| <b>4. Resultados</b> .....                         | 10 |
| 4.1. População .....                               | 10 |
| 4.2. Estrutura sinovial acometida .....            | 11 |
| 4.3. Etiologia .....                               | 12 |
| 4.4. Hematologia .....                             | 13 |
| 4.5. Análise e citologia do líquido sinovial ..... | 13 |
| 4.6. Cultura bacteriana .....                      | 14 |
| 4.7. Terapias antimicrobiana e adjuvante .....     | 20 |
| 4.8. Resistência bacteriana .....                  | 22 |
| <b>5. Discussão</b> .....                          | 22 |
| <b>6. Limitações e próximos passos</b> .....       | 26 |
| <b>7. Conclusão</b> .....                          | 26 |
| <b>Referências</b> .....                           | 27 |

## 1. Introdução

A infecção sinovial é uma causa frequente de morbidade e mortalidade em equinos e, apesar dos avanços diagnósticos e terapêuticos, infecção persistente, claudicação crônica e queda de performance associadas ao dano à estrutura sinovial afetada podem ocorrer (SOUZA et al. 2021; GILBERTIE et al. 2018). Complicações que limitam o desempenho atlético incluem danos irreversíveis à cartilagem articular, formação de aderências intratecais e osteoartrite de progressão rápida (PEARSON et al. 2023).

A contaminação de uma estrutura sinovial causa influxo de células inflamatórias e liberação de enzimas e citocinas pró-inflamatórias, resultando em dor, efusão e degradação de componentes sinoviais, especialmente do ácido hialurônico (MILNER et al. 2014). As causas incluem contaminação direta por injúria penetrante, disseminação por via hematógena, particularmente relevante em neonatos, e contaminação iatrogênica, como durante procedimentos cirúrgicos ou infiltrações (CROSBY et al. 2019).

De maneira geral, equinos afetados apresentam claudicação severa, aumento de temperatura e volume dos tecidos perissinoviais, efusão e sensibilidade à palpação (LUDWIG & VAN HARREVELD, 2018). Equinos com feridas abertas comunicantes com a estrutura sinovial podem apresentar menor grau de dor, devido à drenagem do líquido sinovial, que reduz a pressão intrassinovial e a exposição aos mediadores inflamatórios (MILNER et al. 2014). Alterações nos parâmetros vitais, como elevação das frequências cardíaca e respiratória, e da temperatura corporal, também podem estar presentes (LUDWIG & VAN HARREVELD, 2018).

O desfecho das infecções sinoviais é variável, com taxas de sobrevivência de 56% a 100% até a alta hospitalar e de 36% a 94% de retorno à atividade atlética (SOUZA et al. 2021). Potros apresentam menor taxa de sobrevivência e de retorno à função, possivelmente devido à maior predisposição a doenças multissistêmicas e ao acometimento de múltiplas articulações (CROSBY et al. 2019; MILNER et al. 2014).

Diversos fatores de risco têm sido associados ao desfecho. O envolvimento de múltiplas estruturas sinoviais reduz a probabilidade de sobrevivência, enquanto a administração de antimicrobianos sistêmicos prévia à admissão hospitalar aumenta essa probabilidade, reforçando a importância da intervenção imediata (SOUZA et al. 2021; INSGREN et al. 2019). Já o prolongamento da hospitalização, o uso de múltiplos fármacos antimicrobianos e a realização repetida de terapias antimicrobianas regionais têm sido associados negativamente ao retorno à função atlética (CROSBY et al. 2019). Outros fatores

de risco incluem a formação de pannus e a presença de alterações ósseas ou tendíneas (SOUZA et al. 2021).

O diagnóstico precoce e tratamento agressivo são fundamentais para redução dos efeitos deletérios da resposta inflamatória e melhora do prognóstico (CROSBY et al. 2019; MILNER et al. 2014). O diagnóstico baseia-se no histórico, exame físico, exames de imagem e, principalmente, análise do líquido sinovial. Os parâmetros avaliados incluem a contagem total de células nucleadas, porcentagem de neutrófilos, concentração de proteína total, presença de bactérias e neutrófilos degenerados, além de cultura e antibiograma (SANTSCHLI, 2004). Macroscopicamente, o líquido sinovial pode apresentar alteração da coloração, aumento da turbidez e redução da viscosidade (LUDWIG & VAN HARREVELD, 2018). Contudo, o diagnóstico definitivo pode ser desafiador devido à ausência de critérios diagnósticos padronizados para as variáveis do líquido sinovial, ao baixo número de microrganismos isolados e às alterações hematológicas e bioquímicas inespecíficas, o que dificulta a estimativa real da prevalência dessas infecções (HEPWORTH-WARREN et al. 2015).

O tratamento padrão ouro tem como objetivo a rápida eliminação da infecção através da identificação precoce, lavagem de alto volume e debridamento para redução da carga microbiana e remoção de toxinas, mediadores inflamatórios, fibrina e debris, antibioticoterapia sistêmica e local, redução da inflamação e controle da dor (SOUZA et al. 2021; CROSBY et al. 2019; GILBERTIE et al. 2019; LUDWIG & VAN HARREVELD, 2018). A abordagem endoscópica é considerada superior à lavagem com agulhas e à artrotomia, pois permite a visualização direta da estrutura sinovial, identificação e remoção eficazes de materiais estranhos e tecidos desvitalizados, coleta de membrana sinovial para cultura e avaliação de danos cartilaginosos, ósseos e em tecidos moles, aumentando as chances de obtenção de cultura bacteriana positiva e auxiliando na determinação do prognóstico (MILNER et al. 2014; MORTON, 2005).

O uso de antimicrobianos sistêmicos de amplo espectro, como penicilinas e aminoglicosídeos, frequentemente associado à terapia intrassinovial ou à perfusão regional intravenosa com aminoglicosídeo, é prática comum na medicina equina (PEARSON et al. 2023). Entretanto, estudos recentes evidenciam taxas preocupantes de resistência antimicrobiana, com resistência elevada à penicilina, enrofloxacina e amicacina, além da presença significativa de isolados multirresistentes (MOTTA et al. 2017).

A escolha racional de antimicrobianos é essencial para reduzir o risco de emergência de resistência. Embora a cultura bacteriana e os testes de suscetibilidade sejam fundamentais

para direcionar a terapia, sua aplicação prática é limitada pela baixa sensibilidade da cultura do líquido sinovial, pelo tempo prolongado até o resultado e pela influência da administração prévia de antimicrobianos nos resultados (CROSBY et al. 2019; ROBINSON et al. 2016).

Assim, a terapia antimicrobiana empírica é iniciada imediatamente quando há suspeita de infecção sinovial. No entanto, os microrganismos mais comumente isolados variam conforme a origem da infecção, população demográfica e região geográfica (PEARSON et al. 2023). Além disso, a pressão seletiva exercida pelo uso de antimicrobianos favorece o surgimento de cepas resistentes, e infecções sinoviais por microrganismos multirresistentes têm sido associadas a menores taxas de sobrevivência (ROBINSON et al. 2016; GILBERTIE et al. 2018).

Diante da relevância clínica das infecções sinoviais em equinos, de seu impacto econômico e da crescente preocupação com a resistência antimicrobiana, torna-se essencial compreender o perfil clínico, bacteriológico e de susceptibilidade antimicrobiana dos casos atendidos em diferentes regiões geográficas. No entanto, ainda há poucos dados sistematizados sobre os padrões locais de microrganismos e sua evolução ao longo do tempo, bem como sobre a relação entre o agente isolado, o tratamento instituído e o desfecho clínico. Nesse cenário, a caracterização desses aspectos tem o potencial de orientar decisões terapêuticas, aprimorar a escolha empírica de antimicrobianos, auxiliar na determinação do prognóstico e contribuir para a mitigação da resistência antimicrobiana, gerando benefícios para a saúde veterinária, humana e ambiental.

## **2. Objetivos**

Este trabalho tem como objetivo determinar o perfil clínico, bacteriológico e de resistência antimicrobiana de equinos diagnosticados com infecção sinovial atendidos no Hospital de Equinos da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de janeiro de 2021 a dezembro de 2024, e avaliar a sua relação com o tratamento instituído e o desfecho clínico.

As hipóteses são: 1) o perfil de microrganismos isolados e seus padrões de susceptibilidade antimicrobiana mudou ao longo dos anos, com aumento na proporção de isolados multirresistentes; 2) o desfecho clínico é influenciado pelo microrganismo isolado e susceptibilidade antimicrobiana; 3) o tratamento instituído influencia o desfecho clínico.

### **3. Materiais e métodos**

#### **3.1. Coleta de dados**

Equinos de qualquer idade diagnosticados com infecção sinovial e atendidos no Hospital de Equinos da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, entre janeiro de 2021 a dezembro de 2024, foram incluídos no estudo quando ao menos um dos seguintes critérios estivesse presente:

- 1) Alterações sugestivas de infecção sinovial na análise do líquido sinovial, incluindo:
  - Contagem total de células nucleadas  $\geq 10.000$  células/ $\mu\text{L}$ ;
  - $\geq 80\%$  de células polimorfonucleares;
  - Proteína total  $\geq 3,0$  g/dL;
- 2) Comunicação direta de uma ferida com a estrutura sinovial;
- 3) Cultura bacteriana positiva e/ou visualização de bactérias na avaliação citológica.

Foram obtidos, a partir dos prontuários hospitalares, dados clínicos, laboratoriais, cirúrgicos e terapêuticos referentes aos equinos diagnosticados com infecção sinovial. As informações foram organizadas em três momentos: pré-operatório, intraoperatório e pós-operatório.

#### **3.2. Dados pré-operatórios**

Foram coletadas informações gerais relacionadas aos animais, incluindo idade, sexo, raça, peso, função e status reprodutivo. Dados referentes ao histórico e à apresentação clínica inicial também foram registrados, como o tempo transcorrido entre o aparecimento dos sinais clínicos e o encaminhamento hospitalar, o(s) membro(s) afetado(s), a presença de ferida aberta comunicante com a estrutura sinovial, o número e o tipo de estruturas sinoviais envolvidas (articulações, bursas e/ou bainhas tendíneas) e os sinais clínicos observados no exame físico admissional.

Foram avaliadas a existência de doenças concomitantes e as informações laboratoriais obtidas na admissão, compreendendo leucograma, fibrinogênio, análise e citologia do líquido sinovial e resultados de cultura bacteriana e testes de susceptibilidade antimicrobiana, quando disponíveis. O uso de terapia antimicrobiana prévia ao encaminhamento hospitalar e o tratamento antimicrobiano e terapias complementares instituídos após a admissão também foram documentados.

### **3.3. Dados intraoperatórios**

As variáveis intraoperatórias incluíram o número de procedimentos anestésicos e cirúrgicos pelos quais os pacientes foram submetidos, e os demais procedimentos realizados, como debridamento, sinovectomia e curetagem, e a administração local de antimicrobianos durante a cirurgia.

### **3.4. Dados pós-operatórios**

Foram coletadas informações referentes ao número total de lavagens sinoviais realizadas, assim como o resultado de novas culturas bacterianas, quando realizadas. Os dados relacionados às terapias antimicrobianas sistêmicas e locais incluíram os agentes utilizados, doses, duração de tratamento, número de repetições e motivo para troca de fármaco. Foram também registradas eventuais terapias complementares realizadas, como terapia com ozônio e infiltração com ortobiológicos. Além disso, foram documentados a duração total da hospitalização, o desfecho clínico e complicações observadas.

### **3.5. Dados microbiológicos**

Foram coletadas informações microbiológicas referentes às amostras submetidas à cultura e testes de susceptibilidade antimicrobiana durante o atendimento hospitalar. Para cada caso, registraram-se a data da realização da cultura, estrutura sinovial amostrada, tipo de material coletado (líquido sinovial, fragmentos teciduais ou suabe de feridas com comunicação sinovial), tipo de cultura realizada (aeróbia ou anaeróbia), número de microrganismos isolados, identificação bacteriana, resultados dos testes de susceptibilidade antimicrobiana para cada isolado identificado e número total de culturas realizadas.

A resistência antimicrobiana foi classificada com base nos resultados dos testes de susceptibilidade. A multirresistência foi definida como resistência a três ou mais classes de antimicrobianos. Um isolado foi considerado resistente a uma classe antimicrobiana quando apresentava resistência a pelo menos um fármaco pertencente a essa classe.

### **3.6. Análise estatística**

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, com apresentação de frequências absolutas e relativas, e medidas de tendência central e dispersão, conforme a natureza das variáveis. A opção por uma análise descritiva deve-se ao objetivo deste trabalho, que consiste na caracterização inicial do perfil clínico, microbiológico e de susceptibilidade antimicrobiana dos casos atendidos no período delimitado, e sua correlação com o tratamento

e o desfecho. Trata-se de uma etapa preliminar de um estudo em andamento, no qual o banco de dados continuará a ser expandido. Após a inclusão de um número maior de casos, análises inferenciais e modelos estatísticos multivariados serão realizados para investigar associações e fatores prognósticos com maior poder estatístico.

## 4. Resultados

### 4.1. População

Durante o período de janeiro de 2021 a dezembro de 2024, foram atendidos 31 equinos no Hospital de Equinos da FMVZ/USP com caso confirmado de infecção sinovial, com média de 7,8 casos por ano (6-10 casos). A idade média dos equinos foi de  $4,7 \pm 5,8$  anos (17 dias - 21 anos), incluindo sete potros de até 30 dias de vida, dois potros entre 31 e 60 dias de vida e um potro de 10 meses. A distribuição de sexo mostrou-se semelhante, com 54,8% de fêmeas e 45,2% de machos, dos quais 38,7% eram inteiros, não castrados. O peso médio foi de  $420 \pm 196,1$  kg (34-570 kg). A maioria dos equinos era das raças Brasileiro de Hipismo (32,3%) e American Trotter (25,8%), e era utilizada para lazer (16,2%), sulky/corrida de trote (13%) ou salto (9,6%), o que reflete o público do hospital. A grande proporção de equinos classificados como “sem função” é explicada pela população de potros.

Tabela 1 - População do estudo.

| Categorias                |                       | Número de casos |
|---------------------------|-----------------------|-----------------|
| Total de casos = 31       | 2021                  | 25,8% (8/31)    |
|                           | 2022                  | 22,6% (7/31)    |
|                           | 2023                  | 19,4% (6/31)    |
|                           | 2024                  | 32,2% (10/31)   |
| Sexo e status reprodutivo | Macho inteiro         | 38,7% (12/31)   |
|                           | Macho castrado        | 6,5% (2/31)     |
|                           | Fêmea                 | 54,8% (17/31)   |
| Raça                      | Brasileiro de Hipismo | 32,3 (10/31)    |
|                           | American Trotter      | 25,8% (8/31)    |
|                           | Mangalarga Marchador  | 12,9% (4/31)    |
|                           | Puro Sangue Lusitano  | 3,2% (1/31)     |

|        |                          |               |
|--------|--------------------------|---------------|
|        | Puro Sangue Inglês       | 6,5% (2/31)   |
|        | Quarto de Milha          | 9,6% (3/31)   |
|        | Campolina                | 3,2% (1/31)   |
|        | Sem raça definida        | 6,5% (2/31)   |
| Função | Salto                    | 9,6% (3/31)   |
|        | Adestramento             | 3,2% (1/31)   |
|        | Corrida                  | 3,2% (1/31)   |
|        | Sulky/ corrida de trote  | 13% (4/31)    |
|        | 3 tambores               | 9,6% (3/31)   |
|        | Lazer                    | 16,2% (5/31)  |
|        | Patrulha/polícia militar | 6,5% (2/31)   |
|        | Sem função               | 38,7% (12/31) |

#### 4.2. Estrutura sinovial acometida

A maioria dos equinos apresentava acometimento articular (54,8%), seguido de bainha tendínea (19,4%) e acometimento concomitante de articulação e bainha tendínea (16,2%). As bursas foram as estruturas sinoviais menos acometidas (6,5%), seguido do acometimento concomitante de articulação e bursa (3,2%). Os membros pélvicos foram os mais acometidos (48,3%), seguido dos membros torácicos (35,5%) e, então, do acometimento simultâneo de membros pélvicos e torácicos (16,2%). A maioria dos equinos apresentou acometimento de apenas uma estrutura sinovial (58%), sendo a articulação tíbiotarsica (30,9%), a articulação femorotibiopatelar (14,6%) e a bainha flexora digital (14,6%) as estruturas mais comumente afetadas.

Tabela 2 - Caracterização das estruturas sinoviais acometidas.

| Categoria |                               | Frequência    |
|-----------|-------------------------------|---------------|
| Tipo      | Articulação                   | 54,8% (17/31) |
|           | Bainha tendínea               | 19,4% (6/31)  |
|           | Bursa                         | 6,5% (2/31)   |
|           | Articulação e bainha tendínea | 16,2% (5/31)  |
|           | Articulação e bursa           | 3,2% (1/31)   |

|                             |   |               |
|-----------------------------|---|---------------|
|                             | Bainha tendínea e bursa                             | 0% (0/31)     |
|                             | Articulação, bainha tendínea e bursa                | 0% (0/31)     |
| Membro                      | Torácico(s)   | 35,5% (10/31) |
|                             | Pélvico(s)  | 48,3% (15/31) |
|                             | Torácico(s) e pélvico(s)                            | 16,2% (5/31)  |
| Número                      | Apenas uma  | 58% (18/31)   |
|                             | Duas  | 22,6% (7/31)  |
|                             | Três ou mais  | 19,4% (6/31)  |
| Estrutura sinovial (N = 55) | Articulação interfalangeana distal                  | 3,6% (2/55)   |
|                             | Articulação interfalangeana proximal                | 1,8% (1/55)   |
|                             | Articulação metacarpofalangeana/metatarsofalangeana | 9% (5/55)     |
|                             | Articulações do carpo                               | 3,6% (2/55)   |
|                             | Articulação úmero-rádio-ulnar                       | 3,6% (2/55)   |
|                             | Articulação escápulo-umeral                         | 5,5% (3/55)   |
|                             | Articulação tíbio-társica                           | 30,9% (17/55) |
|                             | Articulação femorotibiopatelar                      | 14,6% (8/55)  |
|                             | Bainha flexora digital                              | 14,6% (8/56)  |
|                             | Bainha do túnel do carpo                            | 3,6% (2/55)   |
|                             | Bainha do extensor digital longo                    | 1,8% (1/55)   |
|                             | Bursa calcânea                                      | 3,6% (2/55)   |
|                             | Bursa bicipital                                     | 1,8% (1/55)   |
|                             | Bursa do navicular                                  | 1,8% (1/55)   |

### 4.3. Etiologia

A principal etiologia das infecções sinoviais foi a injúria penetrante (51,6%), sendo que 41,9% dos equinos apresentavam ferida aberta com comunicação direta com a estrutura sinovial. A etiologia hematógena foi a segunda mais frequente, representando 25,8% dos casos. A infecção sinovial de origem iatrogênica foi observada em 9,7% (3/31) dos casos,

sendo que apenas um ocorreu em ambiente hospitalar, no período pós-operatório de uma tenoscopia da bainha flexora digital.

Tabela 3 - Etiologia das infecções sinoviais.

| Categoria     |                    | Frequência    |
|---------------|--------------------|---------------|
| Etiologia     | Hematógena         | 25,8% (8/31)  |
|               | Iatrogênica        | 9,7% (3/31)   |
|               | Injúria penetrante | 51,6% (16/31) |
|               | Não esclarecida    | 12,9% (4/31)  |
| Ferida aberta | Presente           | 41,9%(13/31)  |
|               | Ausente            | 58,1% (18/31) |

A média de tempo decorrido entre o início do aparecimento dos sinais clínicos e o encaminhamento hospitalar foi de 14,5 dias  $\pm$  12,7 (5-40 dias).

#### 4.4. Hematologia

Foram avaliados os valores do leucograma e fibrinogênio do primeiro exame laboratorial realizado após a admissão hospitalar. O valor médio de leucócitos totais foi de  $12.350 \pm 4.427$  leucócitos/ $\mu$ L (6.100-27.800 leucócitos/ $\mu$ L), de neutrófilos totais foi de  $9.376 \pm 4.427$  neutrófilos/ $\mu$ L (3.599–25.110 neutrófilos/ $\mu$ L), e de fibrinogênio foi de  $401,6 \pm 91,2$  mg/dL (233–580 mg/dL).

#### 4.5. Análise e citologia do líquido sinovial

Foram obtidas informações acerca da coloração do líquido sinovial de 32 amostras de líquido sinovial, sendo predominantemente amarelada (50%), seguida da avermelhada (40,6%) e da alaranjada (9,4%). Quanto ao aspecto do líquido sinovial, observou-se predomínio do aspecto turvo (75%), seguido por ligeiramente turvo (9,4%) e sanguinolento (9,4%). O aspecto límpido foi observado em menor frequência (6,2%).

O pH do líquido sinovial apresentou média de  $7,20 \pm 0,78$  (5,0–8,0). A concentração de proteína total do líquido sinovial apresentou média de  $4,22 \pm 1,56$  g/dL (2,2–8,0 g/dL). A contagem de células nucleadas do líquido sinovial apresentou média de  $36.880 \pm 50.267$  células/ $\mu$ L, com mediana de 7.350 células/ $\mu$ L (320-170.600 células/ $\mu$ L). Apenas 13 amostras possuíam a informação sobre a porcentagem de neutrófilos presente no líquido sinovial, com

valores que variaram de 70% a 100%. Apenas 22 amostras foram encaminhadas para citologia, das quais apenas duas apresentaram presença de bactérias.

Tabela 4 - Análise do líquido sinovial.

| Variável  |                    | Frequência    |
|-----------|--------------------|---------------|
| Coloração | Amarelada          | 50% (16/32)   |
|           | Avermelhada        | 40,6% (13/32) |
|           | Alaranjada         | 9,4% (3/32)   |
| Aspecto   | Límpido            | 6,2% (2/32)   |
|           | Ligeiramente turvo | 9,4% (3/32)   |
|           | Turvo              | 75% (24/32)   |
|           | Sanguinolento      | 9,4% (3/32)   |

#### 4.6. Cultura bacteriana

Dos 31 animais incluídos no estudo, 27 (87,1%) tiveram material enviado para cultura bacteriana ao longo do período de internação. Ao todo, foram enviadas 54 amostras para a primeira cultura bacteriana, sendo o líquido sinovial o material mais frequentemente submetido à análise (61,1%), seguido pela membrana sinovial (20,4%) e pela secreção de ferida (9,3%). Amostras de fibrina (3,7%), fragmento ósseo (3,7%) e fragmento de tendão (1,9%) foram enviadas com menor frequência. Do total de amostras analisadas, 25 (46,3%) apresentaram crescimento bacteriano, enquanto 29 (53,7%) foram negativas. A positividade variou conforme o tipo de material, sendo mais elevada em amostras de secreção de ferida (80%) e fragmentos teciduais, enquanto o líquido sinovial apresentou crescimento bacteriano em 39,4% das amostras. Quanto à quantidade de microrganismos isolados, 23 culturas (42,6%) apresentaram crescimento de apenas um microrganismo, enquanto duas (3,7%) apresentaram o crescimento de dois microrganismos na mesma amostra.

Tabela 5 - Resultado da primeira cultura bacteriana em relação ao tipo de material analisado.

| Material          | Frequência    | Cultura positiva | Cultura negativa |
|-------------------|---------------|------------------|------------------|
| Líquido sinovial  | 61,1% (33/54) | 39,4% (13/33)    | 60,6% (20/33)    |
| Membrana sinovial | 20,4% (11/54) | 54,5% (6/11)     | 45,5% (5/11)     |

|                     |             |            |            |
|---------------------|-------------|------------|------------|
| Secreção de ferida  | 9,3% (5/54) | 80% (4/5)  | 20% (1/5)  |
| Fibrina             | 3,7% (2/54) | 0% (0/2)   | 100% (2/2) |
| Fragmento ósseo     | 3,7% (2/54) | 50% (1/2)  | 50% (1/2)  |
| Fragmento de tendão | 1,9% (1/54) | 100% (1/1) | 0% (0/1)   |

Das 25 culturas bacterianas positivas, foram cultivados 27 microrganismos, sendo 14 (51,9%) bactérias Gram-negativas e 13 (48,1%) bactérias Gram-positivas. Entre as bactérias Gram-negativas, observou-se predomínio de *Escherichia coli* (25,9%), seguida por *Pseudomonas aeruginosa* (7,4%) e *Klebsiella* sp. produtoras de ESBL (7,4%). Outros microrganismos Gram-negativos isolados incluíram *Salmonella* spp., *Citrobacter koseri* e *Enterobacter* spp. No grupo das bactérias Gram-positivas, os gêneros mais frequentemente isolados foram *Streptococcus* spp. (25,9%) e *Staphylococcus* spp. (22,2%). Entre os isolados de *Staphylococcus* spp., 16,7% foram classificados como coagulase positivo e 66,7% como coagulase negativo. Entre os *Streptococcus* spp., 57,1% apresentaram padrão beta-hemolítico.

Quanto ao metabolismo bacteriano, observou-se predomínio de microrganismos anaeróbios facultativos (92,6%), sendo todas as bactérias Gram-positivas classificadas neste grupo.

Tabela 6 - Microrganismos cultivados na primeira cultura bacteriana.

| Grupo                           | Microrganismo                 | Frequência   |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------|
| Gram-negativas (N = 14 ; 51,9%) | <i>Escherichia coli</i>       | 25,9% (7/27) |
|                                 | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 7,4% (2/27)  |
|                                 | <i>Klebsiella</i> sp. (ESBL)  | 7,4% (2/27)  |
|                                 | <i>Salmonella</i> spp.        | 3,7% (1/27)  |
|                                 | <i>Enterobacter</i> spp.      | 3,7% (1/27)  |
|                                 | <i>Citrobacter koseri</i>     | 3,7% (1/27)  |
| Gram-positivas (N = 13 ; 48,1%) | <i>Staphylococcus</i> spp.    | 22,2% (6/27) |
|                                 | <i>Streptococcus</i> spp.     | 25,9% (7/27) |

O perfil de sensibilidade antimicrobiana das bactérias isoladas na primeira cultura revelou diferenças relevantes entre microrganismos Gram-negativos e Gram-positivos. Entre

as bactérias Gram-negativas, observou-se elevada sensibilidade aos carbapenêmicos, com 100% de sensibilidade ao imipenem e ao meropenem. Antimicrobianos de amplo uso clínico, como ceftriaxona e doxiciclina, apresentaram taxas de sensibilidade de 71,4% e 83,3%, respectivamente. Em contraste, verificaram-se altas taxas de resistência à penicilina G (83,3%), à rifampicina (80%) e ao ceftiofur (60%).

Quanto às bactérias Gram-positivas, observou-se elevada sensibilidade à ampicilina associada ao sulbactam (100%), bem como à penicilina G (80%), ceftriaxona (84,6%), doxiciclina (85,7%), azitromicina (91,7%) e rifampicina (91,7%). Em contrapartida, a tetraciclina apresentou baixa eficácia nesse grupo, com 50% de resistência e 50% de sensibilidade intermediária.

Os aminoglicosídeos, como amicacina e gentamicina, apresentaram perfis semelhantes em ambos os grupos bacterianos, com taxas de sensibilidade moderadas, variando entre 64,3% e 66,7%, enquanto as fluoroquinolonas, representadas pela enrofloxacina, demonstraram sensibilidade de 61,5% nas Gram-negativas e 75% nas Gram-positivas.

De modo geral, observou-se predominância de perfis de sensibilidade variável, reforçando a heterogeneidade do comportamento antimicrobiano entre os microrganismos isolados.

Tabela 7 - Perfil de sensibilidade e resistência dos microrganismos isolados na primeira cultura aos principais antimicrobianos utilizados em equinos na rotina hospitalar.

| Antibiótico                  | Gram-negativas |       |       | Gram-positivas |       |      |
|------------------------------|----------------|-------|-------|----------------|-------|------|
|                              | S              | R     | I     | S              | R     | I    |
| Sulfametoxazol + trimetoprim | 57,1%          | 42,9% | 0%    | 66,7%          | 33,3% | 0%   |
| Enrofloxacino                | 61,5%          | 30,8% | 7,7%  | 75%            | 16,7% | 8,3% |
| Penicilina G                 | 0%             | 83,3% | 16,7% | 80%            | 20%   | 0%   |
| Ampicilina                   | 53,8%          | 38,5% | 7,7%  | 75%            | 25%   | 0%   |
| Ampicilina + sulbactam       | 66,7%          | 33,3% | 0%    | 100%           | 0%    | 0%   |
| Ceftiofur                    | 40%            | 60%   | 0%    | 83,3%          | 16,7% | 0%   |
| Ceftriaxona                  | 71,4%          | 28,6% | 0%    | 84,6%          | 15,4% | 0%   |
| Imipenem                     | 100%           | 0%    | 0%    | 91,7%          | 8,3%  | 0%   |

|                |       |       |       |       |       |     |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Meropenem      | 100%  | 0%    | 0%    | 50%   | 50%   | 0%  |
| Amicacina      | 64,3% | 21,4% | 14,3% | 66,7% | 33,3% | 0%  |
| Gentamicina    | 64,3% | 35,7% | 0%    | 66,7% | 33,3% | 0%  |
| Estreptomicina | 66,7% | 33,3% | 0%    | 71,4% | 28,6% | 0%  |
| Tetraciclina   | 60%   | 40%   | 0%    | 0%    | 50%   | 50% |
| Doxiciclina    | 83,3% | 16,7% | 0%    | 85,7% | 14,3% | 0%  |
| Azitromicina   | 55,6% | 44,4% | 0%    | 91,7% | 8,3%  | 0%  |
| Rifampicina    | 20%   | 80%   | 0%    | 91,7% | 8,3%  | 0%  |

Dos 27 animais que tiveram amostras submetidas a uma primeira cultura, apenas 12 realizaram uma segunda cultura durante o período de internação, dos quais foram analisadas 19 amostras ao todo. Destas, oito (42,1%) apresentaram crescimento bacteriano, sendo que sete (36,8%) apresentaram o crescimento de apenas um microrganismo, e uma (5,3%) apresentou o crescimento de dois microrganismos. Onze (57,9%) amostras foram negativas. O líquido sinovial foi o material mais frequentemente enviado (57,9%), porém apresentou baixa positividade (9,1%). Em contraste, fragmentos de tendão, fragmento ósseo, membrana sinovial e secreção de ferida apresentaram 100% de positividade, embora com menor número de amostras. A fibrina não apresentou crescimento bacteriano.

Tabela 8 - Resultado da segunda cultura bacteriana em relação ao tipo de material analisado.

| Material            | Frequência    | Cultura positiva | Cultura negativa |
|---------------------|---------------|------------------|------------------|
| Líquido sinovial    | 57,9% (11/19) | 9,1% (1/11)      | 90,9% (10/11)    |
| Membrana sinovial   | 5,3% (1/19)   | 100% (1/1)       | 0% (0/1)         |
| Secreção de ferida  | 15,8% (3/19)  | 100% (3/3)       | 0% (0/3)         |
| Fibrina             | 5,3% (1/19)   | 0% (0/1)         | 100% (1/1)       |
| Fragmento ósseo     | 5,3% (1/19)   | 100% (1/1)       | 0% (0/1)         |
| Fragmento de tendão | 10,5% (2/19)  | 100% (2/2)       | 0% (0/2)         |

Das oito amostras positivas na segunda cultura, cresceram nove microrganismos, sendo cinco Gram-negativos e quatro Gram-positivos. Os microrganismos Gram-negativos

incluiram *Citrobacter freundii*; *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Pseudotrophomonas maltophila*. Quanto aos Gram-positivos, cresceram as bactérias *Kocuria varians* e *Streptococcus* spp., dos quais dois apresentaram padrão beta-hemolítico e um é da espécie *zooepidemicus*.

Tabela 9 - Microrganismos cultivados na segunda cultura bacteriana.

| Grupo                          | Microrganismo                       | Frequência |
|--------------------------------|-------------------------------------|------------|
| Gram-negativas (N = 5 ; 55,6%) | <i>Pseudomonas aeruginosa</i>       | 20% (1/5)  |
|                                | <i>Klebsiella pneumoniae</i>        | 20% (1/5)  |
|                                | <i>Pseudotrophomonas maltophila</i> | 20% (1/5)  |
|                                | <i>Enterobacter cloacae</i>         | 20% (1/5)  |
|                                | <i>Citrobacter freundii</i>         | 20% (1/5)  |
| Gram-positivas (N = 4 ; 44,4%) | <i>Streptococcus</i> spp.           | 75% (3/4)  |
|                                | <i>Kocuria varians</i>              | 25% (1/4)  |

Na segunda cultura bacteriana, observou-se um perfil de sensibilidade antimicrobiana mais restrito, especialmente entre os microrganismos Gram-negativos, quando comparado à primeira cultura. Entre as bactérias Gram-negativas, destacaram-se altas taxas de resistência a diversos antimicrobianos comumente utilizados na rotina hospitalar. O sulfametoxazol associado ao trimetoprim apresentou 80% de resistência, assim como a ampicilina e a ceftriaxona, ambas com 80% de resistência, e o ceftiofur, com 100% de resistência. A ampicilina associada ao sulbactam também demonstrou 100% de resistência neste grupo. Os carbapenêmicos mantiveram melhor desempenho relativo, com 75% de sensibilidade ao imipenem, embora se observe 25% de resistência. Para os aminoglicosídeos, a amicacina apresentou 66,7% de sensibilidade, enquanto a gentamicina demonstrou apenas 20% de sensibilidade. A doxiciclina apresentou 100% de resistência entre os Gram-negativos, e a rifampicina mostrou comportamento heterogêneo, com 50% de resistência e 50% de sensibilidade intermediária.

Entre as bactérias Gram-positivas, o perfil de sensibilidade foi mais favorável. Observou-se 100% de sensibilidade à penicilina G, ampicilina, ceftiofur, ceftriaxona, imipenem, meropenem, doxiciclina e rifampicina. No entanto, antimicrobianos como amicacina e gentamicina apresentaram apenas 50% de sensibilidade, enquanto a tetraciclina

mostrou 50% de resistência e 50% de sensibilidade intermediária. A azitromicina apresentou resposta variável, com 50% de sensibilidade, 25% de resistência e 25% de sensibilidade intermediária.

Tabela 10 - Perfil de sensibilidade e resistência dos microrganismos isolados na segunda cultura aos principais antimicrobianos utilizados em equinos na rotina hospitalar.

| Antibiótico                  | Gram-negativas |       |     | Gram-positivas |     |     |
|------------------------------|----------------|-------|-----|----------------|-----|-----|
|                              | S              | R     | I   | S              | R   | I   |
| Sulfametoxazol + trimetoprim | 20%            | 80%   | 0%  | 50%            | 50% | 0%  |
| Enrofloxacino                | 40%            | 40%   | 20% | 75%            | 0%  | 25% |
| Penicilina G                 | NT             | NT    | NT  | 100%           |     |     |
| Ampicilina                   | 0%             | 80%   | 20% | 100%           | 0%  | 0%  |
| Ampicilina + sulbactam       | 0%             | 100%  | 0%  | NT             | NT  | NT  |
| Ceftiofur                    | 0%             | 100%  | 0%  | 100%           | 0%  | 0%  |
| Ceftriaxona                  | 20%            | 80%   | 0%  | 100%           | 0%  | 0%  |
| Imipenem                     | 75%            | 25%   | 0%  | 100%           | 0%  | 0%  |
| Meropenem                    | NT             | NT    | NT  | 100%           | 0%  | 0%  |
| Amicacina                    | 66,7%          | 33,3% | 0%  | 50%            | 50% | 0%  |
| Gentamicina                  | 20%            | 60%   | 20% | 50%            | 50% | 0%  |
| Estreptomicina               | NT             | NT    | NT  | NT             | NT  | NT  |
| Tetraciclina                 | 60%            | 40%   | 0%  | 0%             | 50% | 50% |
| Doxiciclina                  | 0%             | 100%  | 0%  | 100%           | 0%  | 0%  |
| Azitromicina                 | 50%            | 50%   | 0%  | 50%            | 25% | 25% |
| Rifampicina                  | 0%             | 50%   | 50% | 100%           | 0%  | 0%  |

Dos 12 animais que tiveram amostras submetidas a segunda cultura, apenas quatro (33,3%) tiveram amostras submetidas a uma terceira cultura, das quais foram analisadas cinco amostras, incluindo líquido sinovial, membrana sinovial, fragmento de tendão e secreção de ferida. Apenas a amostra de secreção de ferida foi positiva e resultou no crescimento de dois

microrganismos, ambos Gram-negativos, sendo uma *Klebsiella pneumoniae* e uma *Pseudomonas luteola*, com resistência a sulfametoxazol com trimetoprim, ampicilina, ceftiofur, aminoglicosídeos e doxiciclina; resistência intermediária a enrofloxacina, e sensibilidade apenas a imipenem. Apenas um animal teve amostra submetida a uma quarta cultura, cujo resultado foi negativo.

#### 4.7. Terapias antimicrobiana e adjuvante

Dos 31 equinos diagnosticados com infecção sinovial entre janeiro de 2021 e dezembro de 2024, 20 (64,5%) equinos receberam antibioticoterapia prévia ao encaminhamento hospitalar. Destes, 100% receberam antibioticoterapia sistêmica e 45% receberam antibioticoterapia local. Dos animais que receberam antibioticoterapia local, 44,4% foram por perfusão regional, 44,4% foram por infiltração intrassinovial e 11,1% receberam tanto perfusão regional quanto administração intrassinovial. As classes de antimicrobianos mais utilizadas foram aminoglicosídeos (90%), cefalosporinas de terceira geração (40%) e penicilinas (40%).

Dos 20 equinos que receberam antibioticoterapia prévia ao encaminhamento hospitalar, 90% (18/20) receberam alta, enquanto 10% (2/20) foram eutanasiados.

Tabela 11 - Tratamento antimicrobiano prévio ao encaminhamento hospitalar.

| Classe antimicrobiana |             | Fármaco antimicrobiano         |               |
|-----------------------|-------------|--------------------------------|---------------|
| Aminoglicosídeos      | 90% (18/20) | Amicacina                      | 72,2% (13/18) |
|                       |             | Gentamicina                    | 11,1% (2/18)  |
|                       |             | Estreptomicina                 | 44,4% (8/18)  |
| Cefalosporinas        | 40% (8/20)  | Ceftiofur                      | 100% (8/8)    |
| Penicilinas           | 40% (8/20)  | Penicilina                     | 100% (8/8)    |
| Sulfonamidas          | 11,1% (2/2) | Sulfametoxazol com trimetoprim | 100% (2/2)    |
| Quinolonas            | 5,6% (1/18) | Enrofloxacina                  | 100% (1/1)    |
| Tetraciclina          | 11,1% (2/2) | Doxiciclina                    | 100% (2/2)    |
| Metronidazol          | 5,6% (1/18) | Metronidazol                   | 100% (1/1)    |

Todos os equinos admitidos para tratamento hospitalar receberam terapia com antimicrobianos. Destes, 96,8% (30/31) receberam antibioticoterapia sistêmica e 71% (22/31)

receberam antibioticoterapia local, sendo 100% (22/22) através de perfusão regional e 32,2% (10/22) através de administração intrassinovial, que incluiu infiltração, cateter intrassinovial e implantação de esponjas absorvíveis ou cimento ósseo inorgânico para absorção lenta de antibiótico. As classes de antimicrobianos mais utilizadas foram aminoglicosídeos (93,5%), cefalosporinas 83,9%, com prevalência das cefalosporinas de terceira geração, quinolonas (42,3%) e penicilinas (25,8%), seguido das sulfonamidas (16,1%) e carbapenêmicos (16,1%).

Dos 31 equinos admitidos com infecção sinovial, 80,6% (25/31) tiveram alta, 16,1% (5/31) foram submetidos a eutanásia devido a ausência de resposta ao tratamento e mau prognóstico, e 3,2% (1/31) vieram a óbito. O óbito tratava-se de um potro séptico, com múltiplas alterações sistêmicas. Em relação aos equinos que receberam alta, 16% (4/25) continuaram o tratamento na propriedade, por preferência do proprietário e/ou médico veterinário que os encaminharam. As complicações observadas incluíram diarreia, laminite, cólica e miosite necrotizante.

O tempo médio de internação foi de  $29 \pm 25,9$  dias (1-114 dias).

Tabela 12 - Tratamento antimicrobiano após admissão hospitalar.

| Classe antimicrobiana |               | Fármaco antimicrobiano         |               |
|-----------------------|---------------|--------------------------------|---------------|
| Aminoglicosídeos      | 93,5% (29/31) | Amicacina                      | 93,1% (27/29) |
|                       |               | Gentamicina                    | 24,1% (7/29)  |
| Cefalosporinas        | 83,9% (26/31) | Ceftiofur                      | 57,7% (15/26) |
|                       |               | Ceftriaxona                    | 57,7% (15/26) |
|                       |               | Cefalotina                     | 3,8% (1/26)   |
| Penicilinas           | 25,8% (8/31)  | Penicilina potássica           | 62,5% (5/8)   |
|                       |               | Ampicilina                     | 37,5% (3/8)   |
| Sulfonamidas          | 16,1% (5/31)  | Sulfametoxazol com trimetoprim | 16,1% (5/31)  |
| Quinolonas            | 42,3% (11/31) | Enrofloxacina                  | 42,3% (11/31) |
| Tetraciclina          | 9,7% (3/31)   | Doxiciclina                    | 9,7% (3/31)   |
| Macrolídeos           | 6,5% (2/31)   | Azitromicina                   | 6,5% (2/31)   |
| Carbapenêmicos        | 16,1% (5/31)  | Imipenem                       | 16,1% (5/31)  |
| Rifamicinas           | 3,2% (1/31)   | Rifampicina                    | 3,2% (1/31)   |

|              |             |              |             |
|--------------|-------------|--------------|-------------|
| Metronidazol | 6,5% (2/31) | Metronidazol | 6,5% (2/31) |
|--------------|-------------|--------------|-------------|

83,9% (26/31) dos casos passou por ao menos uma lavagem sinovial. Como terapias adjuvantes e complementares, em alguns casos foram utilizados ozônio para lavagem e infiltração da cavidade sinovial, além de modalidades fisioterápicas cujo objetivo era reduzir inflamação, como a crioterapia, laserterapia, ultrassom terapêutico e campo eletromagnético. Além disso, em diversos casos foi realizada infiltração com ortobiológicos, como plasma rico em plaquetas (PRP) e lisado plaquetário (LP). Em potros com falha de imunidade passiva, plasma hiperimune foi administrado.

#### **4.8. Resistência antimicrobiana**

Dos 38 microrganismos isolados, 55,3% (21/38) eram Gram-negativos, sendo 57,1% (12/21) multirresistentes, ou seja, apresentavam resistência a 3 ou mais classes de antimicrobianos; e 44,7% (17/38) eram Gram-positivos, sendo 52,9% (9/17) multirresistentes.

### **5. Discussão**

Os resultados deste estudo evidenciaram predomínio de acometimento articular, com maior envolvimento de articulações de grande porte dos membros pélvicos, especialmente a articulação tibiotársica e a femorotibiopatelar. Esses achados estão de acordo com a literatura, que descreve as articulações como as estruturas sinoviais mais frequentemente afetadas em equinos adultos, sobretudo em associação a traumas penetrantes e feridas periarticulares. A maior frequência de acometimento dos membros pélvicos também é consistentemente relatada em estudos prévios, particularmente em contextos traumáticos ou pós-cirúrgicos.

O acometimento de bainhas tendíneas, isolado ou associado a articulações, apresentou relevância clínica, especialmente envolvendo a bainha flexora digital. A maior susceptibilidade dessas estruturas à infecções deve-se à sua localização superficial, facilidade de comunicação com feridas adjacentes e limitada capacidade de drenagem, fatores que favorecem a progressão do processo infeccioso. As bursas sinoviais foram menos frequentemente acometidas.

A maioria dos equinos apresentou acometimento de uma única estrutura sinovial, sugerindo origem local da infecção, geralmente associada a trauma penetrante ou ferida contaminada. Entretanto, a ocorrência de acometimento concomitante de múltiplas estruturas reforça a possibilidade de extensão local da infecção, especialmente em regiões anatômicas de íntima proximidade entre articulações, bainhas e bursas. Em potros, esse padrão pode ainda

estar relacionado à disseminação hematogena, favorecida pelas particularidades da vascularização óssea nessa fase da vida.

A injúria penetrante foi a principal etiologia das infecções sinoviais observadas, corroborando amplamente os dados da literatura em equinos adultos. A etiologia hematogena foi a segunda mais frequente, sendo mais comumente descrita em potros, mas também possível em equinos adultos na presença de bacteremia associada a infecções sistêmicas. A infecção sinovial de origem iatrogênica apresentou baixa frequência, em concordância com a literatura, sendo rara quando protocolos adequados de assepsia e antissepsia são rigorosamente seguidos. Ainda assim, a ocorrência de um caso em ambiente hospitalar reforça que, embora incomum, essa complicação permanece possível mesmo em centros especializados.

Os achados hematológicos refletiram resposta inflamatória sistêmica variável. A elevação média de leucócitos totais, neutrófilos e fibrinogênio foi compatível com infecção bacteriana, porém a ampla variação dos valores demonstra que alterações hematológicas podem ser discretas ou ausentes em parte dos casos, especialmente em infecções localizadas, fases iniciais ou após uso prévio de antimicrobianos. Assim, esses parâmetros devem ser interpretados de forma complementar aos achados clínicos e, sobretudo, à análise do líquido sinovial.

As alterações macroscópicas e citológicas do líquido sinovial observadas foram compatíveis com processos inflamatórios e infecciosos. A predominância de aspecto turvo e coloração amarelada a avermelhada reflete aumento da celularidade, da concentração proteica e, em alguns casos, presença de sangue. O pH apresentou ampla variação, com valores discretamente reduzidos, achado associado à atividade metabólica bacteriana e à resposta inflamatória local, embora com sensibilidade limitada quando avaliado isoladamente.

A concentração elevada de proteína total e a contagem aumentada de células nucleadas, com distribuição assimétrica, são características típicas de infecção sinovial. A predominância neutrofílica reforça a etiologia bacteriana. A baixa taxa de identificação direta de bactérias na citologia está de acordo com a literatura, que descreve sensibilidade limitada desse método, especialmente em casos com baixa carga bacteriana, uso prévio de antimicrobianos ou após lavagens sinoviais.

A cultura bacteriana mostrou-se ferramenta diagnóstica fundamental, embora com taxa de positividade moderada. A maior positividade em amostras de secreção e fragmentos teciduais, quando comparadas ao líquido sinovial, pode ser explicada pela maior carga bacteriana presente em tecidos necrosados e exsudatos. Assim, resultados negativos de cultura

do líquido sinovial não excluem a presença de infecção ativa, reforçando a importância da coleta de múltiplos tipos de amostra.

O perfil bacteriológico evidenciou distribuição relativamente equilibrada entre bactérias Gram-negativas e Gram-positivas, com predomínio de enterobactérias, *Streptococcus* spp. e *Staphylococcus* spp., agentes classicamente associados a infecções sinoviais em equinos. A identificação de microrganismos oportunistas e produtores de ESBL sugere possível influência da exposição prévia a antimicrobianos e, em casos prolongados, do ambiente hospitalar.

As bactérias Gram-negativas apresentaram maiores taxas de resistência antimicrobiana, especialmente a beta-lactâmicos comumente utilizados, limitando opções terapêuticas empíricas. Embora os carbapenêmicos tenham demonstrado elevada eficácia *in vitro*, seu uso deve ser criterioso, considerando sua importância crítica na medicina humana e o risco de seleção de resistência, evidenciado pela redução de sensibilidade em culturas subsequentes. A comparação entre culturas seriadas revelou tendência ao aumento da resistência ao longo da internação, especialmente entre Gram-negativos, reforçando a necessidade de reavaliação microbiológica em casos refratários.

A elevada proporção de equinos submetidos à antibioticoterapia antes do encaminhamento hospitalar reflete a prática clínica de intervenção precoce. O uso predominante de aminoglicosídeos, cefalosporinas de terceira geração e penicilinas está de acordo com protocolos empíricos amplamente descritos, embora os achados de resistência observados neste estudo indiquem a necessidade de uso criterioso dessas classes, especialmente das cefalosporinas de terceira geração. Durante a internação, a associação de antibioticoterapia sistêmica e local, principalmente por perfusão regional, refletiu abordagem terapêutica amplamente recomendada, permitindo altas concentrações locais do fármaco com menor toxicidade sistêmica. O uso complementar de administração intrassinovial e sistemas de liberação lenta evidencia a complexidade de casos crônicos ou refratários.

A taxa de alta superior a 80% está em consonância com estudos prévios e reforça o prognóstico favorável quando o diagnóstico e o tratamento são instituídos de forma precoce e agressiva. Os casos de eutanásia estiveram associados à ausência de resposta terapêutica e a quadros de mau prognóstico, frequentemente relacionados à presença de microrganismos multirresistentes e lesões extensas. O tempo prolongado de internação reflete a complexidade do manejo, que frequentemente requer múltiplas lavagens sinoviais e ajustes terapêuticos sucessivos.

O uso de terapias adjuvantes, como ozonioterapia, modalidades fisioterápicas e ortobiológicos, deve ser interpretado como complementar, uma vez que ainda carece de evidência robusta quanto à sua eficácia específica em infecções sinoviais, não substituindo as medidas terapêuticas baseadas em evidência. Há estudos que mostram a capacidade do lisado plaquetário em reduzir o biofilme bacteriano e os danos aos tecidos articulares, além de possuir efeito sinérgico com aminoglicosídeos, tornando o seu uso interessante, apesar da necessidade de estudos adicionais (GILBERTIE et al. 2020; GILBERTIE et al. 2022).

A elevada frequência de microrganismos multirresistentes observada neste estudo destaca a complexidade do manejo das infecções sinoviais e reforça a crescente preocupação com a resistência antimicrobiana na medicina veterinária. A presença de resistência a múltiplas classes, tanto em bactérias Gram-negativas quanto Gram-positivas, possui implicações clínicas, epidemiológicas e de saúde pública. Esses achados reforçam a necessidade de programas de uso racional de antimicrobianos, protocolos rigorosos de biossegurança e vigilância microbiológica contínua em hospitais veterinários, além do papel central da cultura bacteriana e do antibiograma no manejo individual e coletivo dessas infecções.

## **6. Limitações e próximos passos**

As limitações deste estudo estão relacionadas ao seu delineamento retrospectivo. A dependência de fichas clínicas resultou em dados incompletos e heterogêneos, restringindo a avaliação de determinadas variáveis. A utilização de diferentes laboratórios para cultura bacteriana e testes de sensibilidade, com metodologias distintas, limita a comparabilidade direta dos resultados microbiológicos. A ausência de histórico clínico completo em parte dos casos e a inexistência de protocolos institucionais padronizados para diagnóstico e tratamento também contribuíram para a variabilidade das condutas e dos dados obtidos.

Como próximos passos, pretende-se ampliar o tamanho amostral por meio da inclusão de novos dados retrospectivos, permitindo a realização de análises estatísticas multivariadas com o objetivo de identificar fatores independentes associados ao prognóstico clínico e ao desfecho dos casos. Além disso, uma análise mais aprofundada e crítica do perfil microbiológico e dos padrões de resistência antimicrobiana será conduzida, visando compreender melhor o comportamento dos agentes envolvidos e subsidiar estratégias mais eficazes de uso racional de antimicrobianos em infecções sinoviais equinas.

## **7. Conclusões**

As infecções sinoviais em equinos apresentam predomínio de acometimento articular e dos membros pélvicos, etiologia associada principalmente a injúrias penetrantes e perfil microbiológico heterogêneo, marcado por elevada frequência de bactérias Gram-negativas e significativa proporção de microrganismos multirresistentes. Os resultados reforçam a limitação dos marcadores hematológicos sistêmicos isolados e destacam a análise do líquido sinovial, a cultura bacteriana e o antibiograma como ferramentas essenciais para o diagnóstico e direcionamento terapêutico. A progressiva restrição do perfil de sensibilidade antimicrobiana observada em culturas sequenciais evidencia a necessidade de reavaliação microbiológica contínua. A elevada taxa de sobrevida sugere que o diagnóstico precoce, a abordagem terapêutica agressiva e o uso racional de antimicrobianos são determinantes para o desfecho favorável, ao mesmo tempo em que ressaltam a importância da vigilância microbiológica e do fortalecimento de práticas alinhadas ao conceito de saúde única.

## Referências

- CROSBY, D. E. et al. Factors associated with survival and return to function following synovial infections in horses. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 6, p. 1-9, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00367>
- GILBERTIE, J. M. et al. Gram-negative multi-drug resistant bacteria influence survival to discharge for horses with septic synovial structures: 206 Cases (2010–2015). *Veterinary Microbiology*, v. 226, p. 64–73, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.10.009>
- HEPWORTH-WARREN, K. L. et al. Bacterial isolates, antimicrobial susceptibility patterns, and factors associated with infection and outcome in foals with septic arthritis: 83 cases (1998–2013). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 246, n. 7, p. 785–793, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.2460/javma.246.7.785>
- ISGREN, C. M. et al. A multi-centre cohort study investigating the outcome of synovial contamination or sepsis of the calcaneal bursae in horses treated by endoscopic lavage and debridement. *Equine Veterinary Journal*, v. 52, n. 3, p. 404-410, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/evj.13180>
- LUDWIG, E. K.; VAN HARREVELD, P. D. Equine Wounds over Synovial Structures. *Vet Clin North Am Equine Pract.*, v. 34, n. 3, p. 575-590, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2018.07.002>

LUGO, J.; GAUGHAN, E. M. Septic arthritis, tenosynovitis, and infections of hoof structures. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 22, n. 2, p. 363–388, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2006.03.005>

MILNER, P. I. et al. Factors associated with survival to hospital discharge following endoscopic treatment for synovial sepsis in 214 horses. *Equine Veterinary Journal*, v. 46, n. 6, p. 701-705, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/evj.12212>

MORTON, A. J. Diagnosis and treatment of septic arthritis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 21, n. 3, p. 627–649, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2005.08.001>

MOTTA, R. G. et al. Multidrug resistant bacteria isolated from septic arthritis in horses. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 37, n. 4, p. 325-330, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017000400005>

PEARSON, G. B. et al. Equine synovial sepsis laboratory submissions yield a low rate of positive bacterial culture and a high prevalence of antimicrobial resistance. *American Journal of Veterinary Research*, v. 84, n. 8, p. 1-10, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.2460/ajvr.23.05.0085>

ROBINSON, C. S. et al. Prevalence and antimicrobial susceptibility of bacterial isolates from horses with synovial sepsis: a cross-sectional study of 95 cases. *The Veterinary Journal*, v. 216, p. 117–121, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.07.004>

SOUZA, T. C. et al. A scoping review of the current evidence on treatment and outcomes following synovial sepsis. *Equine Veterinary Journal*, v. 54, n. 3, p. 467-480, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/evj.13527>

SANTSCHI, E. M. Musculoskeletal disorders of foals. In: REED, S. M.; BAYLY, W. M.; SELTON, D. C. (Eds.). *Equine Internal Medicine*. 2. ed. Missouri: Elsevier, 2004. p. 1431–1440.

TAYLOR, A. H. et al. Bacterial culture of septic synovial structures of horses: Does a positive bacterial culture influence prognosis? *Equine Veterinary Journal*, v. 42, n. 3, p. 213–218, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.2746/042516409X480403>

WEESE, J. S. et al. ACVIM consensus statement on therapeutic antimicrobial use in animals and antimicrobial resistance. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 29, n. 2, p. 487–498, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jvim.12562>