

PATOLOGIAS EM ABELHAS AFRICANIZADAS: ESTUDO DE CASO COM ABORDAGEM LABORATORIAL DOS PRINCIPAIS AGENTES ETIOLÓGICOS

PATHOLOGIES IN AFRICANIZED HONEY BEES: A CASE STUDY WITH A LABORATORY-BASED APPROACH TO THE MAIN ETIOLOGICAL AGENTS

Ágatha Mendonça Furlan¹
Ketlyn Marques Nascimento²
Paola Parwa Macedo Baca³
Raphaela Nobrega Guimarães⁴
Thaine Lorena de Araújo Costa Silvestre⁵
Silvio Luís PereiradeSouza⁶

RESUMO: As abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) apresentam elevada importância ecológica, econômica e sanitária, desempenhando papel fundamental na polinização e na manutenção dos ecossistemas. A avaliação de sua condição sanitária é relevante para a identificação de alterações morfológicas e possíveis agentes associados a enfermidades. O presente estudo teve como objetivo realizar a avaliação microscópica de duas abelhas africanizadas, buscando caracterizar estruturas anatômicas e identificar possíveis alterações histopatológicas, parasitárias ou infecciosas. As amostras foram submetidas à preparação de lâminas e análise por microscopia óptica, sendo os achados avaliados de forma qualitativa e descritiva. Foram analisadas quatro imagens microscópicas, correspondentes a diferentes regiões anatômicas dos dois espécimes. Na Abelha 1, foram identificadas estruturas compatíveis com a região abdominal e torácica, com destaque para estruturas viscerais e feixes de musculatura estriada. Na Abelha 2, observaram-se predominantemente estruturas musculares e viscerais, embora com maior fragmentação e menor definição da orientação dos cortes. Não foram identificadas alterações histopatológicas evidentes, como necrose extensa, degeneração acentuada, hemorragia disseminada, infiltrado inflamatório significativo ou estruturas claramente compatíveis com parasitos, fungos ou microsporídios. Conclui-se que as amostras apresentaram relativa preservação da arquitetura tecidual, não sendo confirmada a hipótese de ocorrência de alterações patológicas evidentes nos espécimes avaliados. Entretanto, o reduzido número amostral e as limitações relacionadas à qualidade das preparações impedem a extrapolação dos resultados, sendo recomendados estudos posteriores com maior número de indivíduos e métodos diagnósticos complementares.

Palavras-chave: *Apis mellifera*. Abelhas africanizadas. Microscopia. Histopatologia. Sanidade apícola.

¹Graduanda em Medicina Veterinária, FAM - Centro Universitário das Américas.

²Graduanda em Medicina Veterinária, FAM - Centro Universitário das Américas.

³Graduanda em Medicina Veterinária, FAM - Centro Universitário das Américas.

⁴Graduanda em Medicina Veterinária, FAM - Centro Universitário das Américas.

⁵Graduanda em Medicina Veterinária, FAM - Centro Universitário das Américas.

⁶Professor/ Orientador. FAM - Centro Universitário das Américas.

ABSTRACT: Africanized honey bees (*Apis mellifera*) have significant ecological, economic, and sanitary importance, playing a fundamental role in pollination and ecosystem maintenance. The assessment of their health status is relevant for the identification of morphological alterations and potential agents associated with diseases. This study aimed to perform a microscopic evaluation of two Africanized honey bees, characterizing anatomical structures and investigating possible histopathological, parasitic, or infectious alterations. The samples were prepared on microscope slides and examined using light microscopy, with findings evaluated qualitatively and descriptively. Four microscopic images corresponding to different anatomical regions of the two specimens were analyzed. In Honey Bee 1, structures compatible with abdominal and thoracic regions were identified, particularly visceral structures and bundles of striated muscle fibers. In Honey Bee 2, predominantly muscular and visceral structures were observed, although the samples showed greater fragmentation and less well-defined section orientation. No evident histopathological alterations were identified, including extensive necrosis, marked degeneration, disseminated hemorrhage, significant inflammatory infiltrate, or structures clearly compatible with parasites, fungi, or microsporidia. It was concluded that the analyzed samples showed relatively preserved tissue architecture, and the initial hypothesis regarding the occurrence of evident pathological alterations was not confirmed in the evaluated specimens. However, the small sample size and limitations associated with the quality of the preparations prevent the extrapolation of the results. Further studies involving a larger number of individuals and complementary diagnostic methods are recommended.

Keywords: *Apis mellifera*. Africanized honey bees. Microscopy. Histopathology. Bee health.

INTRODUÇÃO

As abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) apresentam elevada importância econômica, ecológica e sanitária no Brasil, destacando-se tanto pela produção de mel, própolis, cera e apitoxina quanto pelo papel fundamental na polinização de culturas agrícolas e na manutenção dos ecossistemas. Apesar da reconhecida adaptação dessas abelhas às condições tropicais e de mecanismos de resistência comportamental, como a higiene social e a remoção de indivíduos comprometidos, as colônias permanecem suscetíveis a agentes infecciosos, parasitários e fúngicos, além de alterações relacionadas a fatores ambientais e à exposição a contaminantes (Ebeling et al., 2022).

A identificação de alterações em abelhas é relevante para a vigilância sanitária e para a compreensão dos fatores associados à redução populacional, mortalidade e comprometimento da produtividade das colônias. Nesse contexto, a avaliação microscópica constitui importante ferramenta para a investigação de alterações morfológicas e para a identificação de estruturas

compatíveis com agentes parasitários, fúngicos, protozoários e microsporídios, contribuindo para uma avaliação mais precisa da condição sanitária dos indivíduos (França, 2021).

Diante disso, a presente pesquisa teve como hipótese que a análise microscópica de abelhas africanizadas permitiria identificar alterações morfológicas ou estruturas compatíveis com agentes potencialmente associados a processos patológicos, mesmo na ausência de sinais externos evidentes. O estudo teve como objetivo realizar a avaliação macroscópica e microscópica de duas abelhas africanizadas, caracterizando as estruturas anatômicas observadas e investigando a presença de possíveis alterações histopatológicas, parasitos ou agentes infecciosos. Especificamente, buscou-se descrever os achados encontrados nas lâminas, avaliar a integridade dos tecidos e comparar as características observadas com os padrões morfológicos descritos para *Apis mellifera*, contribuindo para o conhecimento sobre a avaliação laboratorial e a sanidade de abelhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a avaliação microscópica, foram utilizadas amostras provenientes de duas abelhas africanizadas (*Apis mellifera*), identificadas como Abelha 1 e Abelha 2. Após a preparação do material biológico, foram confeccionadas lâminas para avaliação das características morfológicas e pesquisa de possíveis alterações teciduais. Considerando o reduzido número de espécimes analisados, o estudo apresentou caráter exclusivamente descritivo, não sendo aplicados testes estatísticos inferenciais.

O material destinado à análise foi disposto sobre lâminas de vidro previamente identificadas, evitando-se a contaminação cruzada entre as amostras. Quando necessário, os fragmentos foram posicionados e distribuídos de maneira a permitir a observação das diferentes regiões anatômicas. As lâminas foram preparadas de forma a obter uma camada suficientemente fina e uniforme do material, favorecendo a passagem da luz e a adequada visualização das estruturas celulares e teciduais. Após a preparação, foi posicionada uma lamínula sobre o material, evitando a formação de bolhas de ar que pudessem interferir na análise microscópica.

As lâminas foram examinadas em microscópio óptico, iniciando-se a avaliação em menor aumento para localização e reconhecimento geral das estruturas presentes.

Posteriormente, foram utilizados maiores aumentos para a análise detalhada das regiões de interesse. A leitura microscópica foi realizada de maneira sistemática, considerando a morfologia geral dos tecidos, organização celular, integridade das fibras musculares, presença de estruturas do trato digestório, tecidos de sustentação e demais estruturas anatômicas identificáveis.

Durante a análise, foram investigadas alterações compatíveis com processos patológicos, incluindo desorganização tecidual, degeneração, necrose, hemorragia, infiltrado inflamatório, alterações celulares, estruturas parasitárias, estruturas fúngicas e outras alterações morfológicas. Também foram considerados possíveis artefatos decorrentes da coleta, processamento, corte ou montagem das lâminas, de modo a evitar sua interpretação equivocada como lesões patológicas.

As imagens microscópicas foram registradas fotograficamente para documentação dos achados e posterior comparação entre os espécimes. A interpretação foi realizada de forma qualitativa e comparativa, considerando os padrões anatômicos descritos para *Apis mellifera* e as características morfológicas observadas nas preparações. As estruturas foram classificadas como preservadas, alteradas ou inconclusivas quando a qualidade ou orientação do material não permitisse uma identificação segura.

Em razão de terem sido avaliadas somente duas abelhas, a unidade experimental foi constituída por cada indivíduo analisado, sendo os resultados apresentados individualmente para a Abelha 1 e a Abelha 2. Não foram realizadas análises estatísticas inferenciais, estimativas de associação ou testes de significância, uma vez que o número amostral não permite inferências estatísticas sobre a população. Dessa forma, os resultados foram organizados por meio de análise descritiva dos achados microscópicos, com registro da região anatômica avaliada, características morfológicas observadas e presença ou ausência de alterações sugestivas de processos patológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliadas microscopicamente duas abelhas africanizadas (*Apis mellifera*), identificadas como Abelha 1 e Abelha 2. A análise foi realizada a partir das preparações histológicas obtidas, considerando-se a organização tecidual, a identificação das estruturas anatômicas e a presença de alterações morfológicas sugestivas de processos patológicos. A

interpretação dos achados foi exclusivamente descritiva, em razão do reduzido número de espécimes avaliados.

Na Abelha 1, a primeira preparação apresentou características compatíveis com um corte transversal da região abdominal, permitindo a identificação de diferentes estruturas viscerais distribuídas no interior do exoesqueleto. Foram observadas estruturas tubulares e cavitárias compatíveis com componentes do sistema digestório e excretor, além de regiões de aspecto granular sugestivas de tecidos de reserva, como o corpo gorduroso. A arquitetura geral mostrou-se relativamente preservada, sem evidências de extensa desorganização tecidual, necrose ou infiltrado inflamatório acentuado.

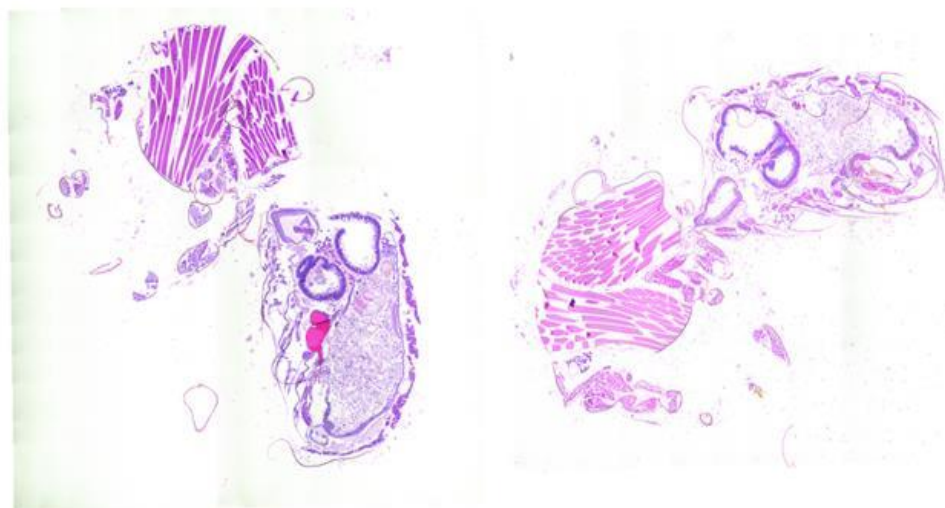


Figura 1. Corte histológico da região abdominal de *Apis mellifera*. Fonte: resultado original da pesquisa.

A segunda preparação da Abelha 1 apresentou características compatíveis com um corte transversal da região torácica, com predominância de extensos feixes de musculatura estriada. A organização das fibras musculares mostrou-se relativamente uniforme, sem evidências de degeneração, necrose ou ruptura generalizada. A predominância de tecido muscular nessa região é compatível com a anatomia funcional de *A. mellifera*, uma vez que o tórax concentra a musculatura associada ao voo. A literatura descreve que a avaliação histológica do corpo inteiro de abelhas permite a identificação de diferentes grupos musculares, estruturas viscerais e tecidos

associados, sendo a histopatologia uma ferramenta potencialmente útil para investigação de alterações sanitárias em *Apis mellifera* (Lussier; Racine; Benoit-Biancamano, 2023).

Na Abelha 2, as preparações apresentaram maior fragmentação e menor definição da orientação anatômica. Na primeira imagem, observou-se uma área extensa constituída por fibras musculares estriadas organizadas, associada a fragmentos contendo estruturas viscerais. O padrão de organização sugere um corte longitudinal ou oblíquo envolvendo a região torácica e estruturas internas. Na segunda imagem, novamente foi identificada predominância de musculatura estriada, acompanhada de estruturas viscerais com diferentes padrões morfológicos.

Embora tenham sido observados espaços vazios, descontinuidades e fragmentação em algumas regiões das preparações da Abelha 2, esses achados não foram considerados suficientes para caracterização de lesão histopatológica. Tais alterações podem estar relacionadas a artefatos decorrentes das etapas de coleta, processamento, secção ou montagem das lâminas. Essa consideração é particularmente relevante em estudos histológicos de abelhas adultas, nas quais o exoesqueleto e a constituição dos tecidos podem dificultar a obtenção de cortes adequadamente orientados e preservados. Lussier, Racine e Benoit-Biancamano (2023) ressaltam a importância da padronização da fixação e do processamento para obtenção de preparações histológicas adequadas à avaliação diagnóstica de abelhas.

6

De maneira geral, não foram observadas alterações histopatológicas evidentes nas imagens avaliadas, tais como necrose extensa, hemorragia significativa, infiltrado inflamatório acentuado, degeneração muscular generalizada ou proliferação celular anormal. Também não foram identificadas estruturas morfológicas inequivocamente compatíveis com parasitos, fungos ou microsporídios nas preparações analisadas. Dessa forma, as imagens apresentaram predominantemente características anatômicas compatíveis com tecidos preservados de abelhas adultas.

A ausência de estruturas parasitárias evidentes, entretanto, deve ser interpretada com cautela. Entre os agentes de importância sanitária para *A. mellifera*, destacam-se os microsporídios tradicionalmente denominados *Nosema apis* e *Nosema ceranae*. No Brasil, a presença de *N. ceranae* em abelhas africanizadas foi demonstrada por Klee J. et al. (2013), inclusive em amostras históricas, indicando que esse agente já infectava populações

africanizadas brasileiras há décadas. O estudo utilizou microscopia óptica associada à detecção molecular, demonstrando a importância de métodos complementares para a identificação e diferenciação dos agentes.

Nesse sentido, a ausência de estruturas compatíveis com microsporídios nas imagens avaliadas não permite excluir a ocorrência de infecção subclínica ou de baixa intensidade. A identificação desses agentes depende de fatores como concentração de esporos, região examinada, qualidade da preparação, aumento microscópico e método diagnóstico empregado. Portanto, para confirmação etiológica, poderiam ser empregados métodos complementares, como quantificação de esporos, técnicas de coloração específicas e métodos moleculares.

Outro aspecto relevante para a interpretação dos resultados refere-se à capacidade de defesa apresentada pelas abelhas. *Apis mellifera* possui mecanismos de resistência individual e mecanismos de defesa social, que atuam conjuntamente na redução da transmissão e dos efeitos de determinados parasitos. Entre esses mecanismos estão respostas imunes individuais e comportamentos sociais de higiene e remoção de indivíduos comprometidos. Dessa forma, a ausência de alterações histopatológicas expressivas em um indivíduo não necessariamente significa ausência de exposição ou infecção na colônia (Kurze; Routtu; Moritz, 2016).

Em relação aos agentes fúngicos, a ausência de alterações características nas amostras avaliadas também deve ser interpretada considerando a natureza dos espécimes examinados. A doença conhecida como cria calcificada (chalkbrood), causada por *Ascosphaera apis*, constitui uma enfermidade predominantemente associada às crias de *A. mellifera*, e não às abelhas adultas. Estudos experimentais demonstraram que a infecção por *A. apis* pode produzir alterações histológicas importantes nas larvas, iniciando-se pela germinação dos esporos no lúmen intestinal e evoluindo para invasão dos tecidos pelo micélio fúngico (Von Knoblauch et al., 2024).

Assim, a ausência de estruturas fúngicas evidentes nas abelhas adultas analisadas é coerente com a ausência de sinais histológicos característicos de uma infecção fúngica invasiva nas imagens avaliadas. Contudo, esse resultado não permite inferir sobre a condição sanitária da colônia como um todo, principalmente porque não foram examinadas crias, alimentos armazenados ou outros componentes da colmeia.

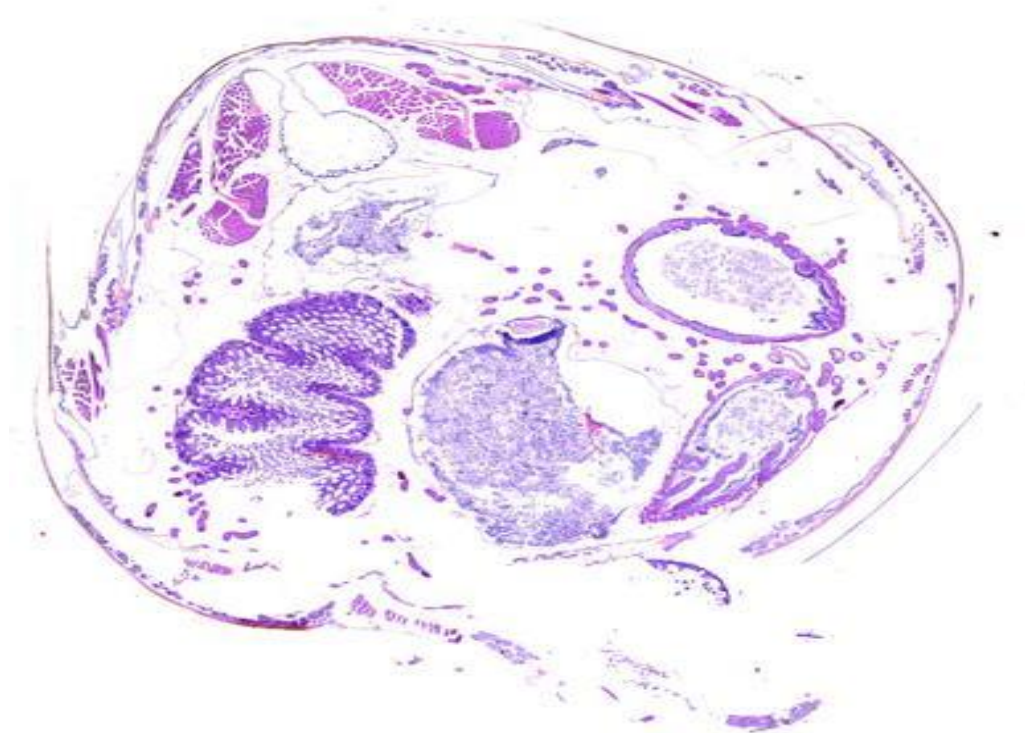


Figura 2. Corte histológico da região torácica de *Apis mellifera*. Fonte: resultado original da pesquisa.

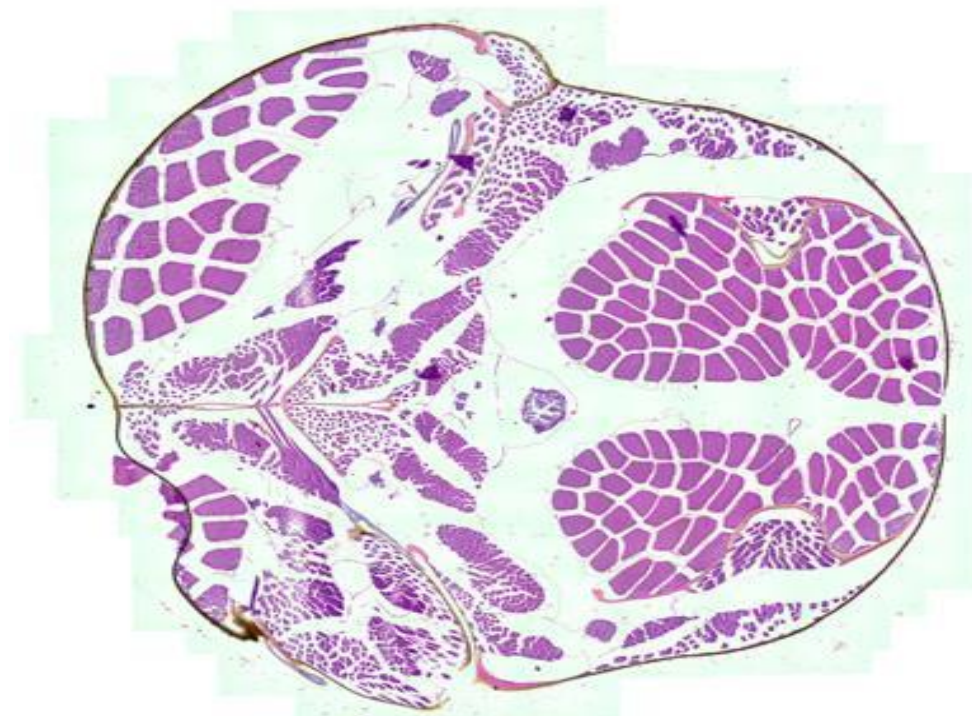


Figura 3. (A) Corte histológico da região torácica e visceral de *Apis mellifera*; (B) Corte histológico da região torácica e visceral de *Apis mellifera*. Fonte: resultado original da pesquisa.

CONCLUSÃO

A análise microscópica das duas abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) possibilitou a caracterização de diferentes estruturas anatômicas, com destaque para a musculatura estriada na região torácica e para estruturas viscerais e tecidos de reserva na região abdominal. De modo geral, as preparações apresentaram relativa preservação da arquitetura tecidual, não sendo identificadas, nas imagens avaliadas, alterações histopatológicas significativas, como necrose extensa, degeneração acentuada, hemorragia disseminada ou infiltrado inflamatório expressivo. Também não foram observadas estruturas morfológicas claramente compatíveis com agentes parasitários, fúngicos ou microsporídios.

Dessa forma, a hipótese inicialmente estabelecida, de que a avaliação microscópica poderia revelar alterações morfológicas ou estruturas compatíveis com agentes potencialmente patogênicos, não foi confirmada nas duas amostras analisadas. Os achados obtidos indicaram, predominantemente, características morfológicas compatíveis com a organização anatômica esperada para abelhas adultas, especialmente quanto à presença e à organização da musculatura torácica e das estruturas viscerais abdominais.

Entretanto, os resultados devem ser interpretados considerando as limitações do estudo. A avaliação de apenas dois indivíduos restringe a representatividade da amostra e impossibilita a extrapolação dos achados para a população de *A. mellifera* ou para a condição sanitária da colônia de origem. Além disso, diferenças na qualidade das preparações interferiram na análise. A Abelha 1 apresentou melhor definição anatômica, enquanto a Abelha 2 apresentou maior fragmentação e menor definição da orientação dos cortes, dificultando a avaliação de estruturas menores e de possíveis alterações celulares.

Outro fator limitante foi a utilização predominantemente da avaliação morfológica por microscopia, sem a associação de métodos específicos para confirmação de agentes infecciosos ou parasitários. Assim, a ausência de estruturas patológicas nas imagens analisadas não deve ser interpretada como evidência definitiva da ausência de infecção, uma vez que determinados agentes podem apresentar baixa carga, distribuição irregular ou exigir técnicas específicas para sua identificação.

REFERÊNCIAS

EBELING, Julia; FÜNFHAUS, Anne; GISDER, Sebastian. Honey Bee Pathogens and Parasites. *Veterinary Sciences*, v. 9, n. 10, p. 515, 2022.

FRANÇA, Suelen Oliveira. Parasitos e patógenos de *Apis mellifera* (Apini) em Meliponini. 2021.

HISTOPATHOLOGY OF NOSEMOSIS IN HONEY BEES: CORRELATION WITH MANUAL COUNTING AND COMPARISON OF STAINING METHODS. 2025.

KLEE, J. et al. *Nosema ceranae* has been present in Brazil for more than three decades infecting Africanized honey bees. *Journal of Invertebrate Pathology*, 2013.

KURZE, C.; ROUTTU, J.; MORITZ, R. F. A. Parasite resistance and tolerance in honeybees at the individual and social level. *Zoology*, v. 119, n. 4, p. 290–297, 2016.

LUSSIER, J.; RACINE, E.; BENOIT-BIANCAMANO, M.-O. Histology of the whole body of honey bees: tissue fixation and processing. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 2023.