



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA CURSO DE
MEDICINA VETERINÁRIA**

**MANEJO E TRATAMENTO DE FERIDAS EM EQUINOS:
MANUAL TÉCNICO ILUSTRADO**

Maria Eduarda Nader Susstrunk
Prof. Dra. Ursula Nunes Rauecker

Goiânia,
Goiás 2026



MARIA EDUARDA NADER SUSSTRUNK



**MANEJO E TRATAMENTO DE FERIDAS EM EQUINOS:
MANUAL TÉCNICO ILUSTRADO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial
para obtenção do grau de Bacharel em
Medicina Veterinária, junto ao curso de
Medicina Veterinária, da Escola de
Ciências Médicas e da Vida, da
Pontifícia Universidade Católica de
Goiás.

Orientador: Prof. Dra. Ursula Nunes Rauecker

Goiânia,
Goiás 2026

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, que plantou em meu coração o sonho e a vocação pela profissão, capacitando-me para que eu pudesse chegar até aqui. Agradeço a Nossa Senhora das Graças, por interceder em cada etapa da minha trajetória, e a São Francisco de Assis, protetor dos animais, que diariamente me ensina a olhar para eles com mais doçura e compaixão.

Agradeço à minha família, em especial aos meus pais, Thiago e Jackeline, e à minha irmã, Maria Clara, por serem meu alicerce e minha força, sem vocês nada disso seria possível. Obrigada por cada sacrifício e por investirem não apenas nos meus estudos, mas também na pessoas que me tornei. Serei eternamente grata por confiarem a mim a oportunidade de seguir meu coração.

Agradeço às minhas amigas, que se tornaram família, trazendo leveza e alegria aos meus dias, bem como a todos os colegas e professores que caminharam ao meu lado ao longo dessa jornada.

Em especial deixo meus agradecimentos aos professores Arthur Francisco e Jéssica Alves, que me acompanharam, me apoiaram e me direcionaram durante minha trajetória acadêmica, carrego comigo uma profunda admiração pela dedicação, paciência e pelos ensinamentos compartilhados ao longo dessa caminhada, que foram essenciais para meu crescimento profissional e pessoal.

Agradeço ao médico veterinário Lucas Ruan, pela oportunidade e confiança de acompanhá-lo na rotina a campo, experiência que me proporcionou valiosos aprendizados, bem como a todos os demais profissionais que marcaram minha trajetória. A vocês, o meu sincero agradecimento por cada ensinamento, tanto profissional quanto pessoal, que contribuíram para o meu crescimento muito além da profissão.

Agradeço à minha professora orientadora, Úrsula Nunes Rauecker, não apenas pelo suporte técnico e acadêmico, mas também pelas palavras de incentivo, pela autonomia concedida durante o processo e pela confiança depositada em mim e no desenvolvimento deste trabalho. Sua orientação e apoio foram fundamentais para meu amadurecimento científico e pessoal.

Por fim, agradeço a cada cavalo que passou pela minha vida até o presente momento, eles me trouxeram força e motivação para continuar. Em especial à minha primeira égua, Mell Vick Br, por me proporcionar a certeza de que este é o meu verdadeiro propósito.

“O cheiro de cavalo estava novamente em nossas narinas, e isso significava
felicidade.”
- *Monty Roberts*

RESUMO

As feridas cutâneas representam uma das afecções de maior prevalência na clínica equina, em razão das características comportamentais e anatômicas da espécie, com destaque para a elevada suscetibilidade a complicações como infecções e formação de tecido de granulação exuberante, especialmente nos membros distais. O comportamento natural de presa desses animais, associado a práticas de manejo e instalações inadequadas, favorece o surgimento de lesões traumáticas e torna sua abordagem terapêutica um desafio constante na rotina clínica. Diante desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo a elaboração de um manual técnico ilustrado de manejo e tratamento de feridas em equinos, destinado a estudantes, médicos veterinários e profissionais envolvidos no manejo, sistematizando materiais, métodos e condutas clínicas além de destacar a importância da atuação do médico veterinário. Este trabalho foi desenvolvido a partir de uma revisão bibliográfica narrativa da literatura nacional e internacional, abordando de forma sequencial: anatomia e fisiologia da pele, fisiologia da cicatrização, classificação e avaliação clínica das feridas, exames complementares, princípios gerais do tratamento, manejo inicial, técnicas de debridamento, métodos de fechamento e padrões de sutura. Conclui-se que a sistematização dessas informações, por meio de material técnico ilustrado e de linguagem acessível, contribui para a qualificação das condutas clínicas, promovendo maior segurança terapêutica, melhor prognóstico e preservação do bem-estar animal.

Palavras-chave: Cicatrização cutânea, curativos, equídeos

ABSTRACT

Skin wounds represent one of the most prevalent conditions in equine clinical practice due to the species' behavioral and anatomical characteristics, particularly its high susceptibility to complications such as infections and the formation of exuberant granulation tissue, especially in the distal limbs. The natural prey behavior of these animals, coupled with inadequate management practices and facilities, favors the emergence of traumatic lesions and makes their therapeutic approach a constant challenge in clinical practice. In this context, the present work aimed to develop an illustrated technical manual for the management and treatment of equine wounds, intended for students, veterinarians, and professionals involved in horse management, systematizing materials, methods, and clinical procedures, as well as highlighting the importance of the veterinarian's role. This work was developed from a narrative literature review of national and international literature, addressing sequentially: skin anatomy and physiology, wound healing physiology, classification and clinical evaluation of wounds, complementary examinations, general principles of treatment, initial management, debridement techniques, closure methods, and suture patterns. It is concluded that the systematization of this information, through illustrated technical material and accessible language, contributes to the improvement of clinical practices, promoting greater therapeutic safety, better prognosis, and preservation of animal welfare.

Keywords: Skin healing, dressings, equines

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AINES – Anti-inflamatórios não esteroidais
EGF – Fator de crescimento epidérmico
FGF – Fator de crescimento de fibroblastos
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGF-I – Fator de crescimento semelhante à insulina tipo I
IL-1 – Interleucina-1
IM – Intramuscular
IV – Intravenoso
IVRLP – Perfusão regional intravenosa do membro
NMDA – N-metil-D-aspartato
NPWT – Terapia por pressão negativa
PDO – Polidioxanona
PDGF – Fator de crescimento derivado de plaquetas
PDS – Polidioxanona — fio de sutura absorvível monofilamento
PHMB – Polihexanida
PRF – Fibrina rica em plaquetas
PRP – Plasma rico em plaquetas
PVPI – Polivinilpirrolidona-iodo (Povidona-iodo)
R\$ – Real (moeda brasileira)
SALT – Skin-Associated Lymphoid Tissue (Tecido linfóide associado à pele)
SC – Subcutâneo
SNC – Sistema Nervoso Central
TGF- β – Fator transformador de crescimento beta
TNF- α – Fator de necrose tumoral alfa
UI – Unidades internacionais
UV – Ultravioleta
VEGF – Fator de crescimento endotelial vascular

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Representação das camadas da pele (epiderme, derme e hipoderme) e seus anexos, como pelos e glândulas, destacando a presença de nervos e receptores sensoriais na derme. Essas estruturas permitem a percepção de estímulos e são fundamentais para a proteção do organismo contra danos. Fonte: Modificada de Féria, (2023). 03
- Figura 2. Representação esquemática do SALT, ilustrando a distribuição de células sentinelas e efetoras nas camadas da epiderme (células de Langerhans e linfócitos T) e derme (macrófagos M1/M2, mastócitos, granulócitos, células dendríticas e linfócitos B e T), evidenciando a complexidade da resposta imune local. Fonte: Modificado de Quaresma, (2015). 05
- Figura 3. Representação dos nervos e receptores sensoriais da pele, responsáveis por captar estímulos como toque, pressão, dor e temperatura. Fonte: <https://anatomia-papel-e-caneta.com/sistema-> 06
- Figura 4. Corte histológico de folículo piloso em crescimento, fase anágena. Fonte: Imagem adaptada de (Welle, 2023). 08
- Figura 5. Representação esquemática do ciclo do folículo piloso, incluindo as fases telógena, catágena e anágena (inicial e tardia), além dos processos de exógena (queda da haste capilar) e kenógena (folículo temporariamente sem pelo), com indicação das transições entre as fases. Fonte: Imagem adaptada de Welle (2023). 10
- Figura 6. Esquema anatômico da pele demonstrando as camadas epidérmica, dérmica e hipodérmica, com seus principais componentes. Fonte: Adaptada de Bernardo *et al.* (2019). 11
- Figura 7. Representação esquemática do esqueleto equino na região de membro pélvico distal. Fonte: Imagem adaptada de (Barros, 2022) 13

- Figura 8. Anatomia dos ligamentos dos membros distais do equino, vista dorsolateral (A) e palmar/plantar (B).
Fonte: (Lima, 2023) Atlas de anatomia equina do sistema locomotor, volume II, Gabriele Sprengel Lima 13
- Figura 9: Anatomia dos membros distais do equino com foco nos recessos articulares (A) e bainha tendínea (B).
Fonte: (Lima, 2023)Atlas de anatomia equina do sistema locomotor, volume II, Gabriele Sprengel Lima 14
- Figura 10. Representação esquemática das fases da cicatrização de feridas, incluindo hemostasia, inflamação, fase proliferativa, fase de maturação/remodelamento, evidenciando a participação de células inflamatórias, fibroblastos e a reorganização da matriz extracelular.
Fonte: Rodrigues, (2025). 17

LISTA DE FIGURAS (MANUAL TÉCNICO)

Figura 1. Cavalo apresentando edema na região peitoral, classificado como ferida fechada.	09
Figura 2. Ferida lacerante em membro pélvico, classificada como ferida aberta.	09
Figura 3. Ferida lacerante em membro pélvico direito.	10
Figura 4. Ferida perfurante localizada na nádega direita.	11
Figura 5. Ferida perfurante localizada no jarrete esquerdo.	11
Figura 6. Lesão em cavalo, a nível de jarrete, envolvendo estrutura sinovial, caracterizada pelo aumento de volume.	12
Figura 7. Representação esquemática das fases da cicatrização de feridas, incluindo hemostasia, inflamação, fase proliferativa, fase de maturação/remodelamento, evidenciando a participação de células inflamatórias, fibroblastos e a reorganização da matriz extracelular.	13
Figura 8. Figura A: D-01. Membro do equino após curativo com iodo a 2%, em fase proliferativa com presença de tecido de granulação exuberante (TGE); Figura B: D-07. Fase de remodelação; Figura C: D-12. Fase de remodelação; Figura D: D-16. Fase final de cicatrização.	13
Figura 9. Cavalo sendo vacinado na região da tábua do pescoço.	17
Figura 10. Palpação digital para medir profundidade de laceração em membro de um equino.	18
Figura 11. Ferida no jarrete de um potro, com presença de tecido de granulação exuberante e área de necrose proveniente de contusão, identificada pela seta.	19
Figura 12. Projeção radiográfica lateromedial do membro de um equino.	21
Figura 13. Realização da ultrassonografia no membro de um equino.	22
Figura 14. Realização de citologia.	23
Figura 15. Sutura utilizando o padrão Sutan, em lesão lacerante do membro torácico equino, respeitando a força de tensão nos bordos da ferida.	27

Figura 16. Imagem representando a posição segura para manipular o animal, próximo à região dos ombros e mantendo contato físico constante.	30
Figura 17. Primeiro passo para realização da técnica mão amiga: posicionar-se paralelamente ao membro e exercer pressão com o corpo contra eletricatização.	31
Figura 18. Elevação do membro após o animal aliviar seu peso, como observado na imagem.	31
Figura 19. Utilização de bico doce como método de contenção.	32
Figura 20. Uso de tronco como forma de contenção.	33
Figura 21. Bloqueio dos ramos posteriores dos nervos digitais palmares lateral e medial.	38
Figura 22. Imagem gráfica representando o local de acesso aos ramos posteriores dos nervos digitais palmares lateral e medial, com ponto vermelho indicando local da inserção da agulha.	38
Figura 23. Vista palmar do bloqueio dos nervos digitais palmares lateral e medial.	39
Figura 24. Imagem gráfica representando a vista palmar, mostrando o local de acesso ao nervo digital palmar, com ponto vermelho indicando local da inserção da agulha.	39
Figura 25. Vista palmar do bloqueio dos nervos palmares/plantares medial e lateral, e nervos metacarpianos/metatarsianos palmares/plantares medial e lateral.	40
Figura 26. Imagem gráfica representando vista lateral do acesso aos nervos digital palmar e metacarpiano palmar, com ponto vermelho indicando local da inserção da agulha.	40
Figura 27. Vista medial dos pontos de abordagem dos nervos digital palmar medial e metacarpiano palmar medial.	41
Figura 28. Imagem gráfica representando vista caudal da região do carpo, abordando os nervos palmares e metacarpianos palmares lateral e medial, com ponto vermelho indicando local da inserção da agulha.	41
Figura 29. Ferida antes da tricotomia.	42
Figura 30. Ferida depois da tricotomia.	42

Figura 31. Irrigação com pressão para limpeza da ferida utilizando solução ringer lactato sendo aspergido com uma seringa de 20 ml e agulha 40x12.	44
Figura 32. Irrigação com pressão para limpeza da ferida utilizando bolsa de solução ringer lactato pressurizada.	45
Figura 33. Desbridamento mecânico da ferida utilizando método mecânico com gaze estéril.	48
Figura 34. Ferida antes do desbridamento cirúrgico apresentando tecido de granulação exuberante.	50
Figura 35. Ferida após o desbridamento cirúrgico apresentando tecido cicatricial na superfície.	50
Figura 36. Ferida viável para cicatrização por primeira intenção.	54
Figura 37. Sutura da ferida realizada com grampeador de pele estéril.	54
Figura 38. Ferida com contaminação excessiva e em fase inflamatória.	55
Figura 39. Realização da bandagem compressiva simples.	55
Figura 40. Padrão de sutura simples contínuo utilizada em lesão na face de um equino.	62
Figura 41. Padrão de sutura simples interrompido utilizada em lesão no membro de um equino.	62
Figura 42. Padrão de sutura Donatti realizado em pele artificial.	62
Figura 43. Maneira correta da aplicação da pomada para não contaminação, aplicá-la primeiramente no dorso da mão com luva.	74
Figura 44. Em seguida aplicá-la sobre o leito da ferida conforme orientação de um médico veterinário.	74
Figura 45. Utilização da bandagem Robert Jones clássica em membro torácico de um equino, associado da utilização de tala para garantir maior imobilização.	87
Figura 46. Curativo utilizando a técnica de bandagem Robert Jones modificada.	88
Figura 47. Realização de bandagem sendo aplicado algodão no sentido de distal para proximal, respeitando a sobreposição de 50%	89

entre uma camada e outra.

Figura 48. Realização de bandagem sendo aplicado atadura no sentido de distal para proximal, respeitando a sobreposição de 50% entre uma camada e outra.	89
Figura 49. Realização de bandagem sendo aplicado a bandagem elástica no sentido de distal para proximal, respeitando a sobreposição de 50% entre uma camada e outra.	89
Figura 50. Resultado da bandagem de três camadas em membro pélvico equino, antes da aplicação da bandagem elástica.	90
Figura 51. Resultado da bandagem de três camadas em membro pélvico equino, após aplicar a bandagem elástica.	90
Figura 52. Utilização de gaze como alternativa de curativo seco no leito da ferida.	91
Figura 53. Espuma de poliuretano, curativo de alta capacidade absorvível.	93
Figura 54. Curativo hidrocolóide para feridas com exsudação leve.	94
Figura 55. Representação em pele artificial da terapia por pressão negativa em ferida.	96
Figura 56. Aplicação de membrana celular no leito da ferida	97
Figura 57. Comparação da evolução da ferida 5 dias após uso da membrana celular.	97
Figura 58. Utilização de bandagem simples no membro pélvico esquerdo.	98
Figura 59. Aplicação do laser em ferida lacerante, com uso de óculos de proteção.	103
Figura 60. Ferida lacerante em equino antes da laserterapia.	103
Figura 61. Mesma ferida após duas sessões de laserterapia	103
Figura 62. Aplicação da técnica de ozonioterapia por Bagging em membro torácico direito. A área afetada envolta por material plástico e mangueira de borracha insuflando O ₃ .	105
Figura 63. Aplicação de ozônio no membro posterior de um equino, , utilizando o método de ensacamento (bagging).	105

Figura 64. Aplicação de ozônio no membro anterior de um equino, utilizando o método de ensacamento (bagging).	105
Figura 65. Progressão da cicatrização de uma ferida hipertrófica dorsal no boleto do membro anterior esquerdo: (A)—dia 0: ferida atônica com tecido de granulação exuberante e necrose superficial; (B)—dia 7, redução do tecido de granulação com contração inicial; (C)—dia 14, tecido de granulação nivelado com epitelização inicial; (D)—dia 28, epitelização progressiva; (E)—dia 36, avanço epitelial contínuo; (F)—dia 44, epitelização avançada com redução acentuada da área da ferida.	106
Figura 66. Produção do PRP, separando hemácias, plasma rico em plaquetas e plasma pobre em plaquetas.	107
Figura 67. Aplicação do PRP sobre o leito da ferida.	107
Figura 68. Esquema dos tratamentos. (A) injeção de PRP autólogo, (B) gel de PRP autólogo, (C) injeção de PRP homólogo e (D) grupo controle. PRP, plasma rico em plaquetas (tirar grupo D).	108
Figura 69. Diferença cicatricial macroscópica dos grupos de tratamento após 30 dias: (A) animal 4; (B) animal 5; GI, injeção de PRP autólogo; GII, gel de PRP autólogo.	110
Figura 70. Lesões por abscesso na região glútea (A) e cervical (B), no início do tratamento.	112
Figura 71. Lesões após 15 (A) e 11 (B) sessões de tratamento com ultrassom terapêutico, respectivamente.	112
Figura 72. Imagem A: Antes; e Imagem B: depois da utilização de açúcar para estimular tecido de granulação.	114
Figura 73. Imagem A: Ferida no ombro com falha no fechamento primário e infecção; Imagem B: Ferida limpa, desbridada e tratada com mel de manuka.	115
Figura 74. Exemplos de Aloe vera (babosa) e aspecto interno das folhas, após corte longitudinal, utilizada na medicina regenerativa e cicatrização de feridas.	115
Figura 75. Evolução da ferida em membro torácico após tratamento com extrato de barbatimão.	116
Figura 76. Calendula officinalis empregada como fitoterápico auxiliar no processo de cicatrização em feridas cutâneas.	117

Figura 77. Perfusão regional em potro com ferida na região do casco.	119
Figura 78. Perfusão regional com garrote aplicado em região da coxa de um cavalo adulto.	119
Figura 79. Imagem demonstrando os diferentes tipos de torniquetes: faixa Esmarch (A), torniquete fino de borracha (B), torniquete largo de borracha (C) e torniquete cirúrgico tubular (D).	120
Figura 80. Bandagem em membro pélvico na altura do jarrete, para controle e prevenção de infecção e limitação da movimentação.	121
Figura 81. Lavagem da articulação metacarpofalangeana de um equino.	122
Figura 82. Ferida lacerante, causada por arame liso, acometendo região coronária e estendendo para perda de parte da parede do casco de um potro.	123
Figura 83. Ferida lacerante, em fase proliferativa, causada por arame liso acometendo região coronária e estendendo para perda de parte da parede do casco.	124
Figura 84. Registro imediato da ferida lacerante causada por arame liso, em região coronária com acometimento da parede do casco.	124
Figura 85. Ferida lacerante acometendo a face de um cavalo adulto.	125
Figura 86. Ferida lacerante acometendo a face, mais especificamente na região da ganacha.	125
Figura 87. Presença de miíase localizada na glândula do pênis de um equino como consequência da ausência de um manejo efetivo contra moscas.	128
Figura 88. Utilização de máscaras faciais como medida alternativa para prevenção de moscas e aumento do bem-estar.	128
Figura 89. Cama com higiene inadequada, extremamente úmida, com restos de matéria orgânica.	130
Figura 90. Cama limpa, representando a higiene e manejo ideal.	130
Figura 91. Cocho de água extremamente sujo com presença de fezes.	130
Figura 92. Cocho de água extremamente sujo com presença de feno e lodo, indicando longo período sem devida limpeza e troca de água.	130

Figura 93. Cocho limpo com água fresca indicando correto manejo	131
Figura 94. Animal bebendo água no cocho limpo, favorecendo saúde e bem-estar.	131
Figura 95. Baia com boa ventilação, fazendo redução eficaz da umidade.	132
Figura 96. Baia com boa ventilação, fazendo redução eficaz da umidade.	133
Figura 97. Fluxograma de conduta clínica para manejo de feridas	135

LISTA DE QUADROS (MANUAL TÉCNICO)

Quadro 1. Comparação entre feridas agudas e crônicas quanto à definição, tempo de resolução, comportamento biológico e condição de sucesso.	08
Quadro 2. Fases da cicatrização em equinos: hemostasia, inflamatória, proliferativa e remodelação, com duração estimada, eventos principais e mediadores celulares-chave.	13
Quadro 3. Controle da contaminação: definição, impacto e importância no tratamento de feridas.	25
Quadro 4. Preservação tecidual: definição, impacto e importância no tratamento de feridas.	26
Quadro 5. Reestabelecimento vascular: definição, impacto e importância no tratamento de feridas.	26
Quadro 6. Minimização de tensão: definição, impacto e importância no tratamento de feridas.	27
Quadro 7. Desbridamento autolítico: características técnicas, dinâmica, velocidade, limitações clínicas e referências.	50
Quadro 8. Padrões de sutura: colchoeiro vertical (Donatti), colchoeiro horizontal (Wolf) e Near-far-far-near (NFFN), com características, vantagens, riscos e indicações.	60
Quadro 9. Técnicas de manejo de tensão em suturas: solapamento, suturas de avanço, incisões relaxantes, stents/quills e Tension Tile System (TTS), com características, vantagens, riscos e indicações.	62
Quadro 10. Principais anti-inflamatórios não esteroidais utilizados em equinos: fenilbutazona, flunixin meglumine, firocoxib e AINEs, com descrição técnica, indicação, riscos e referências.	78
Quadro 11. Principais opioides e analgésicos utilizados no manejo da dor em equinos: morfina, butorfanol, lidocaína (IV) e cetamina, com descrição técnica, indicação, riscos e referências.	80
Quadro 12. Principais corticoides sistêmicos utilizados no manejo de feridas em equinos: dexametasona e prednisolona, com descrição técnica, indicação, riscos e referências.	82

Quadro 13. Técnicas de bandagem: Full-Limb RJB, Half-Limb RJB e bandagem de três camadas, com indicação e descrição do passo a passo técnico.	89
Quadro 14. Guia prático de PRP: métodos de obtenção, formas de aplicação, limitações atuais e observações técnicas.	108

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE FIGURAS (MANUAL TÉCNICO)	ix
LISTA DE QUADROS (MANUAL TÉCNICO)	xvi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Composição e organização da pele.....	3
2.1.1 Histologia da pele	3
2.1.2. Nervos e órgãos sensoriais do tecido tegumentar	6
2.1.3. Estrutura e função dos pelos	8
2.1.4. Glândulas da pele.....	10
2.2 Particularidades dos membros distais	12
2.3 Fisiologia da cicatrização.....	15
3. MATERIAIS E MÉTODOS	18
4. PRODUTO ACADÊMICO.....	19
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
ANEXOS.....	26

1. INTRODUÇÃO

A equideocultura tem se mostrado crescente no cenário econômico brasileiro, atingindo cerca de 5,8 milhões de equinos no país, e uma cadeia produtiva que movimenta mais de R\$ 30 bilhões por ano, gerando mais de 3 milhões de empregos diretos e indiretos (IBGE, 2024). Diante desse contexto, evidencia-se a relevância do tema e a necessidade de constante atualização profissional, a fim de preservar o bem-estar animal e garantir a adequada prevenção e tratamento das enfermidades que acometem a espécie (Lima e Cintra, 2016). Além disso, deve-se considerar não apenas os custos envolvidos, mas também a manutenção da saúde plena do animal, refletindo diretamente em melhores índices produtivos e desempenho zootécnico (Paganela *et al.*, 2009).

As afecções cutâneas, em especial as feridas traumáticas, apresentam elevada incidência na clínica equina, estando associadas tanto ao comportamento natural dos cavalos, presas que manifestam resposta de fuga e reações bruscas a estímulos externos (Theoret e Schumacher, 2016). Além disso, práticas de manejo e instalações inadequadas favorecem o surgimento de ferimentos, especialmente nos membros distais (Anantama *et al.*, 2022). Estudos demonstram que as feridas localizadas nos membros distais correspondem à queixa mais frequente na clínica equina, sendo responsáveis por longos períodos de tratamento, custos elevados e, em casos mais graves, declínio do desempenho atlético, aposentadoria precoce ou eutanásia (Theoret *et al.*, 2016). Nesse contexto, essas afecções podem representar até 37% dos atendimentos em hospitais veterinários (Paganela *et al.*, 2009).

As lesões em equinos não devem ser subestimadas, uma vez que as particularidades da espécie quanto à cicatrização e reparação tecidual as tornam especialmente propensas a complicações (Ribeiro *et al.*, 2024). A resposta inflamatória nesses animais é caracteristicamente ineficiente e prolongada, predispondo ao desenvolvimento de tecido de granulação exuberante, retardo da epitelização e evolução para feridas crônicas (Anantama *et al.*, 2022). Feridas mal conduzidas podem ainda evoluir para infecções sistêmicas, comprometimento de estruturas sinoviais, como articulações, bainhas tendíneas e bursas, condições consideradas emergências clínicas com alto risco de vida para o animal (Albanese *et al.*, 2025).

Diante da alta prevalência dessas lesões na rotina clínica e da complexidade do seu manejo, evidencia-se a necessidade de materiais mais técnicos sistematizados que orientem condutas seguras e embasadas cientificamente. No contexto nacional, observa-se escassez de

materiais , em idioma local e com abordagem prática, que reúnam de forma organizada os principais aspectos relacionados à abordagem clínica de feridas em equinos. Nesse sentido, justifica-se a relevância do tema e pela necessidade de padronização das condutas veterinárias voltadas ao manejo dessas lesões.

O presente trabalho tem como objetivo geral elaborar um manual técnico voltado ao manejo de feridas em equinos, direcionado a estudantes de medicina veterinária, estagiários, treinadores, proprietários e médicos veterinários, especialmente os recém-formados, com a finalidade de oferecer suporte teórico-prático para a condução inicial dos casos e auxiliar na tomada de decisão clínica.

Com objetivos específicos, busca-se sistematizar informações técnicas-científicas de forma didática e acessível, descrever condutas básicas passíveis de execução por indivíduos diretamente envolvidos com o manejo dos animais, respeitando os limites de atuação do médico veterinário, bem como delimitar situações que exigem intervenção profissional e especializada. Além disso, pretende-se contribuir para a formação prática de estudantes e estagiários, oferecer material de apoio para revisão rápida por médicos veterinários recém-formados e promover a conscientização de tratadores e proprietários quanto à importância do acompanhamento veterinário em casos de maior complexidade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Composição e organização da pele

2.1.1 Histologia da pele

A pele representa o maior órgão do corpo, podendo corresponder a aproximadamente 15% do seu peso corporal (Ciol e Castro, 2019). Sua função é atuar como barreira protetora contra agentes físicos, químicos e microbianos, regular a temperatura corporal e garantir a sensibilidade tátil (Bernardo *et al.*, 2019). Além de abrigar inúmeros tipos de células imunes, a pele é dividida em três principais camadas (Figura 1): epiderme, porção mais superficial, derme, porção intermediária, e tecido subcutâneo, porção mais interna (Moriello, 2024).

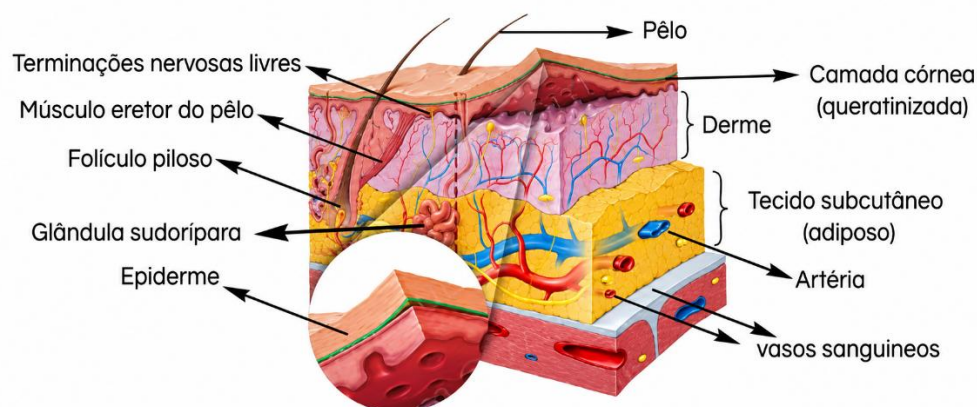


Figura 1. Representação das camadas da pele (epiderme, derme e hipoderme) e seus anexos, como pelos e glândulas, destacando a presença de nervos e receptores sensoriais na derme. Essas estruturas permitem a percepção de estímulos e são fundamentais para a proteção do organismo contra danos. Fonte: Modificada de Féria, (2023).

A epiderme, no feto, é constituída por uma camada de células epiteliais cúbicas, e conforme elas se proliferam ocorre a estratificação (Faria, 2019). Após completo desenvolvimento do animal, essa camada é formada por um epitélio escamoso estratificado e queratinizado, podendo ser diferenciada da mucosa pela presença de pelos, glândulas sudoríparas e sebáceas. Apesar de fina, áreas da pele que não possuem pelo tendem a ser mais espessas. A epiderme é dividida em cinco camadas, sendo elas basal, espinhosa, granulosa, lúcida e córnea (König, 2016).

O estrato basal representa a camada mais profunda, essa repousa sobre uma membrana

basal onde se situa a derme (Junqueira e Carneiro, 2013). Os queratinócitos sofrem divisão mitótica nessa camada, seguida por migração até à superfície, no caminho esses passam por processos de diferenciação, sendo eles a queratinização e cornificação, resultando em uma célula cornificada morta (Hernandez-Blazquez *et al.*, 2007). O ciclo completo da célula nova até sua descamação pode levar de 20 a 30 dias, e a nutrição recebida por essas células é de extrema importância para qualidade da queratinização e cornificação (König, 2016).

O estrato espinhoso se dá pela camada mais espessa, podendo consistir um número variável de camadas de acordo com a região do corpo do animal composto por queratinócitos interligados por desmossomos, que conferem aspecto espinhoso às células e garantem resistência mecânica à epiderme (Ahmad, 2019). Ele possui essa nomenclatura pela característica de contração das células as quais a constitui, poligonais cubóides de núcleo central com pouco citoplasma, ao se contraírem no processo histológico são formadas pontes citoplasmáticas, essas são presas aos desmossomos originando o aspecto de espinho (Faria, 2019).

O estrato granuloso é composto por uma fina camada celular, sendo essa visível nas regiões mais espessas da epiderme, sendo normalmente encontradas nos cortes histológicos de pele sem pêlos. Também conhecida como “camada intermediária” é composta por células achatadas pavimentosas com grânulos de queratohialina (Faria, 2019). O estrato lúcido é constituído por múltiplas camadas de células pavimentosas translúcidas, homogêneas e anucleadas, com ausência de grânulos e queratohialina. Essa camada é caracterizada por se limitar às regiões extremamente espessas da epiderme (Banks, 1992).

O estrato córneo, caracteriza-se por ser a camada mais superficial, a qual sofre uma constante renovação dos queratinócitos por descamação (Chembolli e Srinivas, 2008). Esse processo se recompõe pela divisão celular mitótica dessas células, que migram para a superfície, esse ciclo denomina-se citomorfose e pode levar de 15 a 30 dias para completar (Faria, 2019).

Sendo assim, a epiderme ainda é constituída por diferentes populações celulares, cada uma cumprindo sua importante função, como os queratinócitos que são responsáveis por formar distintos estratos epidérmicos atuando na síntese de queratina e consequentemente formação de barreira cutânea (König, 2016). Os melanócitos correspondem à função de pigmentar a pele, produzem melanossomos que se agrupam ao redor do núcleo dos queratinócitos protegendo-os da ação mutagênica da radiação UV (Faria, 2019).

O sistema imune da pele (Figura 2) compreende células profissionais que constituem o que é chamado tecido linfóide associado à pele ou *Skin-Associated Lymphoid Tissue* (SALT).

Nesse estão incluídas células dendríticas, mastócitos, linfócitos B e T e os queratinócitos, esse sistema desempenha um importante papel na fisiopatologia das doenças inflamatórias (Quaresma, 2019). Os queratinócitos e melanócitos, por exemplo, agem liberando citocina, essas agem como mensageiras químicas, sinalizando para o sistema imunológico combaterem a ameaça (Liu, 2025). As células de Langerhans compõem o sistema imune fazendo fagocitose mononuclear, importantes para defesa do organismo, principalmente em alterações cutâneas como tumores e alergias de contato (Filho, 2004).

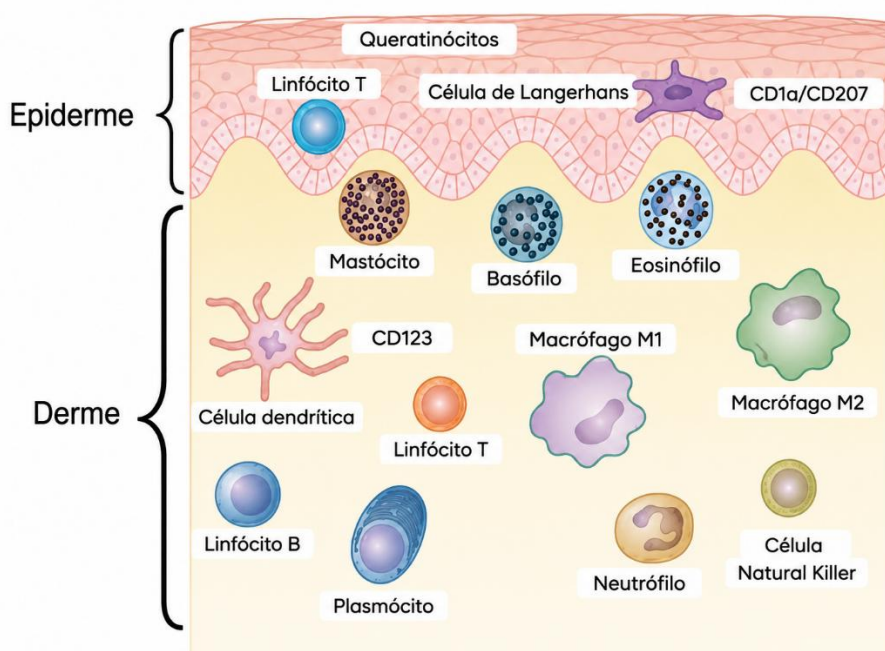


Figura 2. Representação esquemática do SALT, ilustrando a distribuição de células sentinelas e efectoras nas camadas da epiderme (células de Langerhans e linfócitos T) e derme (macrófagos M1/M2, mastócitos, granulócitos, células dendríticas e linfócitos B e T), evidenciando a complexidade da resposta imune local.
Fonte: Modificado de Quaresma, (2019).

A derme representa a estrutura de tecido conectivo do tegumento, tendo sua composição a partir de fibras colágenas responsáveis pelo aumento da força de tensão e fibras elásticas, atuantes na elasticidade da pele, sendo mais desenvolvidas no lado extensor das articulações do que no flexor (König, 2016). Ela é responsável pela separação da pele dos demais tecidos do corpo, nela são encontrados sistema de vascularização como artérias, veias e capilares, além de vasos linfáticos, fibras nervosas e glândulas de secreção exócrina (Faria, 2019).

A derme é subdividida em duas zonas, sendo a zona papilar, em contato direto com a

epiderme, extremamente vascularizada e composta de tecido conjuntivo frouxo, com função de aumentar a aderência mecânica entre derme e epiderme e distribuir nutrientes da derme, rica em vascularização, para epiderme pouco irrigada (Liu, 2025). A zona reticular é formada por tecido conjuntivo denso, é rica em fibras e baixa densidade celular, situa-se na tela subcutânea. Na derme também são encontrados, além dos vasos sanguíneos, folículos pilosos com pelos, glândulas sebáceas, músculo eretor do pelo, glândulas sudoríparas, vasos linfáticos e fibras nervosas (Sampaio e Rivitti, 2018).

A membrana basal, está localizada entre a derme e epiderme, tem função de fixá-las, garantindo uma epiderme proliferativa e com função preservada, como atuar como barreira protetora, preservar a organização do tecido, auxiliar na cicatrização das feridas (Faria, 2019). O subcutâneo, ou hipoderme, é constituído por tecido adiposo, fibras colágenas e elastina, e tem função de ligar a pele aos músculos, fáscea ou ossos, protegendo contra trumas, absorvendo impactos, armazenado energia, auxiliando na termorregulação e mantendo o contorno corporal (Coelho *et al.*, 2012). As fibras musculares inseridas nessa região permitem o movimento da pele, característico nos equinos para afastar insetos (König, 2016).

2.1.2. Nervos e órgãos sensoriais do tecido tegumentar

A pele é considerada o maior órgão sensorial, contendo inúmeras inervações que permitem a percepção de estímulos como tato, dor, calor e frio (Junior *et al.*, 2019). Existem três grandes tipos de receptores cutâneos, são eles os mecanorreceptores, os termorreceptores, e os nociceptores, conforme Figura 3 (Iggo, 1984).

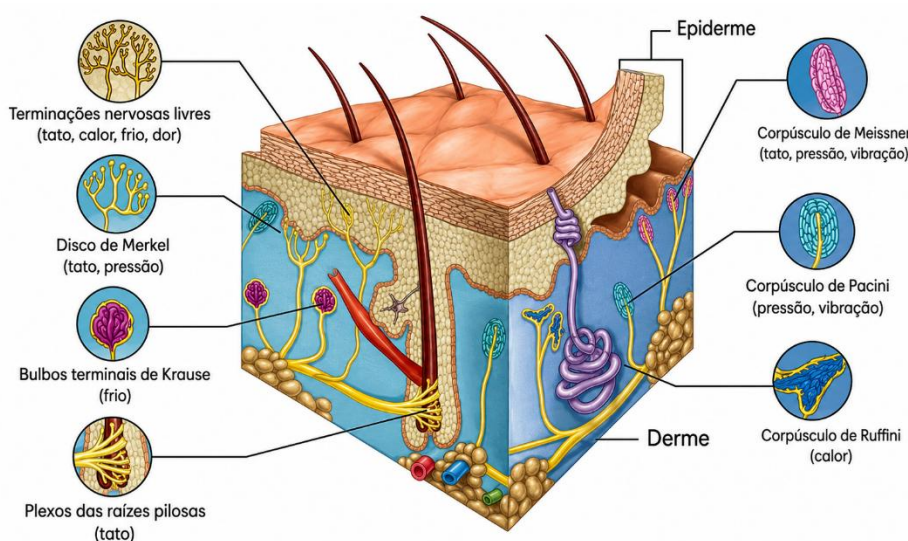


Figura 3. Representação dos nervos e receptores sensoriais da pele,

responsáveis por captar estímulos como toque, pressão, dor e temperatura.

Fonte: <https://anatomia-papel-e-caneta.com/sistema-tegumentar/>.

As fibras nervosas autônomas compõem plexos perivasculares, esses tem a função de fazer inervação simpática de toda composição da pele como a musculatura lisa, as glândulas e os vasos sanguíneos. Não há inervação parassimpática no tecido cutâneo, porém os tipos de terminações nervosas podem ser diferenciados com base nas suas funções (König, 2016), cada receptor é sensível ao seu tipo de estímulo específico, o que o torna praticamente insensível a outros estímulos sensoriais (Guyton e Hall, 2017).

Os mecanorreceptores, são responsáveis por detectar estímulos mecânicos como toque, pressão e vibração e são classificados pelo tempo de reação ao estímulo, sendo os de adaptação rápida aqueles que respondem apenas no início do estímulo e param em seguida, já os de adaptação lenta continuam respondendo enquanto o estímulo está presente (Catton, 1970). Entre eles, destacam-se os corpúsculos de Meissner sensíveis à pressão mecânica, toque e vibração, possuem adaptação rápida, são sensíveis a toques leves e controlam os movimentos na pele com toques delicados e vibrações baixas (Iggo, 1984). O corpúsculo de Pacini se diferencia por ser sensível a pressões profundas e vibrações mais intensas, e são de adaptação muito rápida e são encontrados profundamente na derme, ligamentos, tendões e articulações (Munger e Ide, 1987).

Outros importantes mecanorreceptores são as células de Merkel, que estão localizadas na epiderme e encontrados em maior concentração nas peles espessas e agem como receptores ao toque e possuem adaptação lenta (Junior, 2019). Pela particularidade neuroendócrina reagem a estímulos mecânicos, ou seja, reconhecem a sensibilidade do tecido e conduzem essa informação até as terminações nervosas no interior do epitélio (König, 2016). E os corpúsculos de Ruffini, que possuem adaptação lenta e função de estiramento da pele e auxiliam na percepção de posição e movimento da pele (Junior, 2019).

Os termorreceptores são sensíveis para detectar mudanças de temperatura como frio e calor, sendo pouco sensíveis ao toque e alguns podem se sobrepor aos receptores da dor (König, 2016). Esse processo começa nas terminações nervosas periféricas, onde a intensidade e o tipo de estímulo são convertidos em atividade neural e enviados ao sistema nervoso central, esse mecanismo é chamado de mecanotransdução térmica. (Palkar *et al.*, 2015).

Os nociceptores, atuam na recepção da dor, detectando danos químicos ou físicos nos tecidos, temperatura extrema e estímulos químicos, sendo polimodais, ou seja, conseguem

responder a vários estímulos, como por exemplo em casos de temperatura acima de 42-43°C onde podem ocorrer pressão forte e lesão tecidual (Iggo, 1984). Entretanto, os receptores responsáveis pela dor, localizados na pele, raramente são estimulados por tato e pressão habituais, a tendência é que eles se ativem no momento em que o estímulo se torna tão intenso a ponto de lesionar o tecido (Guyton e Hall, 2017).

Além da percepção sensorial, os nervos agem na homeostase fisiológica do corpo, identificando as informações ambientais, essas são interpretadas pelo SNC a fim de garantir o bem-estar (Junior, 2019). Sendo assim, a redução ou perda dessa sensibilidade é um fator crítico na fisiologia das lesões, como por exemplo nas úlceras de pressão, onde o indivíduo pode perder a capacidade de sentir o desconforto e aliviar a pressão intensa e prolongada (Bhattacharya e Mishra, 2015).

2.1.3. Estrutura e função dos pelos

O pelo é essencial nos mamíferos, desempenhando funções fundamentais para a fisiologia e bem-estar, como regulação da temperatura corporal, proteção física e imunológica, barreira contra radiação UV, função sensorial e, em algumas espécies, comunicação e camuflagem (Tan *et al.*, 2024). O segmento superior do folículo piloso (Figura 4) é permanente e composto pelo infundíbulo, da abertura até a glândula sebácea, e pelo ístmo, até a inserção do músculo eretor, enquanto o segmento inferior é representado pela região suprabulbar e pelo bulbo, onde ocorre o crescimento ativo, contendo células matriz altamente proliferativas e a papila dérmica, responsável por regular o crescimento do pelo (Zhang e Chen, 2024).

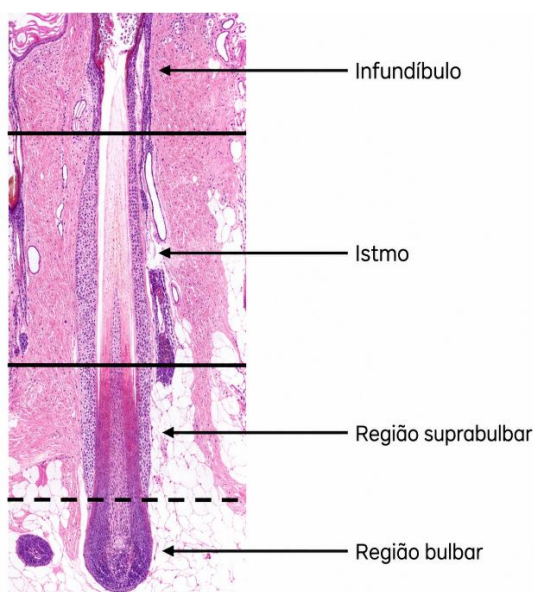


Figura 4. Corte histológico de folículo piloso

em crescimento, fase anágena.
Fonte: Imagem adaptada de (Welle, 2023).

Os folículos se dividem em primários, produtores de pelos de guarda e associados à glândula sebácea, glândula apócrina e músculo eretor, e secundários, que produzem os subpelos (lã), sem glândulas ou músculo eretor, mas determinando a espessura e cor da pelagem (Welle, 2023). Nos cavalos, a pele é recoberta por pelos, exceto em áreas como ao redor dos úberes, genitália e nariz (Oldruitenborgh-Oosterbaan e Grinwis, 2016). Caracteristicamente, encontram-se pelos táteis (vibrissas) ao redor das narinas e olhos, diferenciados por serem maiores e mais longos que os pelos comuns, além de possuírem suprimento sanguíneo e nervoso abundante, atuando como mecanorreceptores essenciais para a percepção do ambiente (Welle, 2023).

A direção de crescimento dos folículos pilosos varia conforme a região do corpo, garantindo que a água da chuva escorra de forma eficiente; em alguns casos, os pelos crescem em direção diferente, formando os chamados “remoinhos”, padrões naturais da pelagem equina (Zsolnai *et al.*, 2024). Além disso os cavalos possuem um pelo por folículo piloso (Oldruitenborgh-Oosterbaan e Grinwis, 2016). Esse, atua como um pequeno órgão responsável pela produção de pelo, originando da epiderme e se aprofundando até o subcutâneo (Welle, 2023).

O crescimento deles (Figura 5) tem um comprimento máximo determinado pela raça, e possuem capacidade de regeneração contínua ao longo da vida, sendo esse o ciclo capilar com três fases, sendo a fase anágena caracterizada pela produção do pelo por mitose das células no bulbo piloso, as células tronco ativam para que o novo pelo cresça e empurre o antigo até emergir à superfície da pele (Oldruitenborgh-Oosterbaan e Grinwis, 2016). Na fase catágena o pelo atinge seu comprimento máximo, o folículo diminui, as células param de se dividir e ocorre a apoptose, o crescimento é interrompido e ele se solta da matriz pilosa (Welle, 2023). Por fim, a fase telógena é a de repouso, onde não há crescimento capilar, o pelo em clava fica preso no folículo (Oldruitenborgh-Oosterbaan e Grinwis, 2016).

O ciclo do pelo é regulado por sinais locais provenientes da papila dérmica, estrutura localizada na base do folículo piloso, composta por fibroblastos, vasos sanguíneos e matriz extracelular, responsável por controlar o crescimento e determinar as características do pelo (Schneider *et al.*, 2009). Além disso, fatores sistêmicos como os hormônios, a nutrição e o estresse também influenciam nesse processo (Paus *et al.*, 1999).

A crina, cauda e os pelos da quartela crescem continuamente, não sendo trocados (Scott e Miller, 2011). As estruturas córneas da pele do são os cascos, na natureza esses se desgastavam sozinhos, porém nas circunstâncias em que os cavalos são criados na atualidade isso se torna insuficiente sendo necessário um profissional, as castanhas, possíveis dedos vestigiais, e os esporões que são pequenos calos localizados na quartela (Oldruitenborgh-Oosterbaan e Grinwis, 2016).

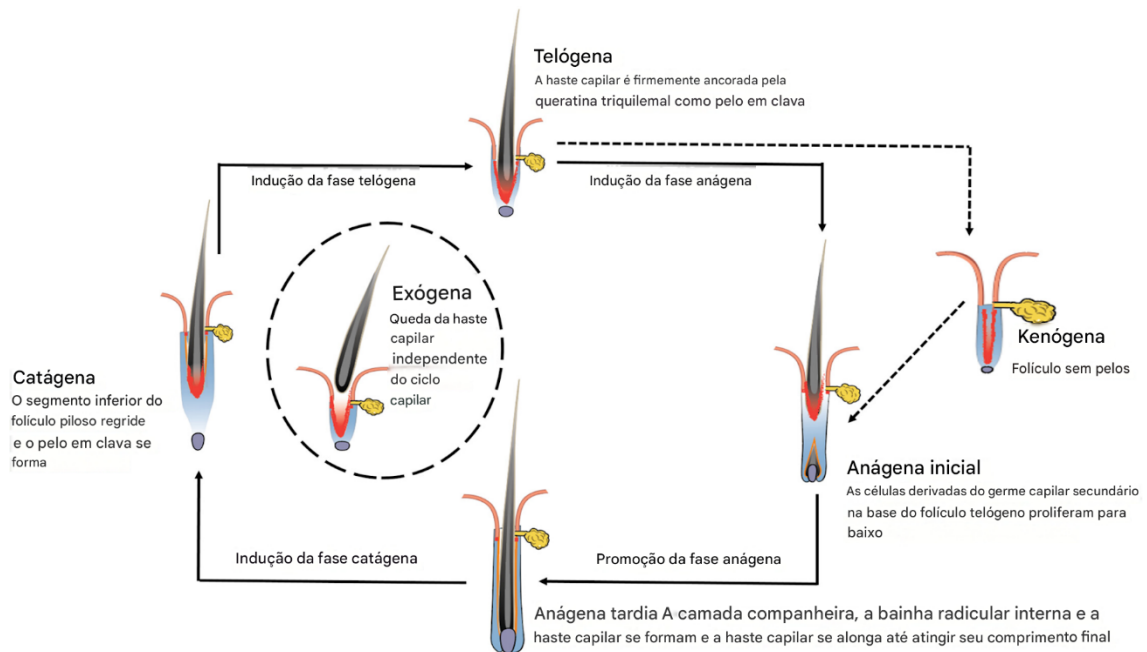


Figura 5. Representação esquemática do ciclo do folículo piloso, incluindo as fases telógena, catágena e anágena (inicial e tardia), além dos processos de exógena (queda da haste capilar) e kenógena (folículo temporariamente sem pelo), com indicação das transições entre as fases.

Fonte: Imagem adaptada de Welle (2023).

2.1.4. Glândulas da pele

As glândulas da pele são estruturas anexas localizadas principalmente na derme e são associadas ao folículo piloso, agindo de forma fundamental na manutenção da homeostase cutânea (Mauldin e Kennedy, 2020). Dentre outras funções importantes se destacam a lubrificação da pele e dos pelos, termorregulação, através do suor, a comunicação química e a defesa imunológica, além de formarem uma barreira protetora física e química através da sua função secretora (Lucas, 2004).

As glândulas sebáceas estão localizadas em quase toda a pele, majoritariamente em áreas mucocutâneas, nas pálébras, crina, úbere e banda coronária, e estando ausentes apenas em regiões específicas como coxins e plano nasal, são holócrinas, isto é, as células se desintegram inteiramente para liberar o sebo, conteúdo produzido, desembocando diretamente no folículo

piloso (König, 2016). O sebo tem função de lubrificação dos pelos e auxiliam formando um filme lipídico sobre a superfície, mantém a integridade da barreira cutânea e a hidratação, pois reduz a perda de água da camada córnea, e atua como barreira protetora contra microrganismos por agir em conjunto com o suor formando uma proteção química (Picardo *et al.*, 2009). As glândulas também sofrem controle hormonal, onde os andrógenos aumentam sua atividade, podendo gerar uma hipertrofia dessas, e os estrôgenos e glicocorticoides podem reduzir sua atividade, o que explica as alterações de pelagem em casos de desequilíbrios hormonais (Lucas, 2004).

As glândulas sudoríparas são classificadas como epitriquiaes e atriquiaes. As epitriquiaes são equivalentes as apócrinas, sendo associadas ao folículo piloso, presentes em áreas com pelos e localizadas próximas às glândulas sebáceas (Lucas, 2004). Elas são comuns e tem seu próprio canal de drenagem para a superfície da pele, sendo responsáveis pela termorregulação, excreção de resíduos e exalam um odor individual, característico do animal (Kumar *et al.*, 2023). Nos equinos essas glândulas são numerosas e o suor dessa espécie é rico em proteínas, o que garante a característica de espumar durante a movimentação da pele e dos pelos (Oldruitenborgh-Oosterbaan e Grinwis, 2016).

As atriquiaes, ou glândulas sudoríparas écrinas, não estão associadas a pelos, e por esse motivo são encontradas principalmente nos coxins e regiões naturalmente desprovida de pelos (Lucas, 2004). Sendo assim, internamente estão localizadas em regiões mais profundas da pele, secretando um suor aquoso (König, 2016).

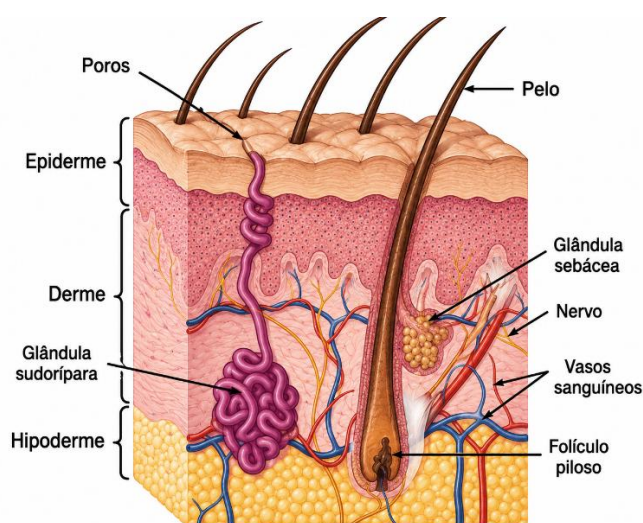


Figura 6. Esquema anatômico da pele demonstrando as camadas epidérmica, dérmica e hipodérmica,

com seus principais componentes.
Fonte: Adaptada de Bernardo *et al.*
(2019).

As glândulas não atuam isoladamente, elas fazem parte de um sistema que integra os folículos pilosos, os vasos sanguíneos, o sistema nervoso e a epiderme (Figura 6) (Martel, 2024). Principalmente as glândulas sudoríparas tem intervenção das inervações para serem reguladas, os nervos controlam a secreção glandular e a resposta ao ambiente, agindo como um sistema neuroimunológico (Lucas, 2004).

2.2 Particularidades dos membros distais

Anatomicamente, os membros distais dos equinos, principalmente abaixo do carpo e tarso, possuem uma pele fina, pouca cobertura de tecidos moles, vascularização limitada e grande proximidade com estruturas nobres como os tendões, ligamentos e cápsulas articulares (Relave, 2008). Além de apresentarem uma organização altamente especializada que atuam de forma integrada na sustentação e locomoção (Britton, 1970).

Entre as estruturas anatômicas relevantes dessa região destacam-se, os ossos metacarpianos e metatarsianos (Figura 7), se diferenciando pela localização torácica e pélvica respectivamente, com ênfase ao terceiro metacarpo/metatarso que formam o eixo de sustentação do membro, associados às falanges proximal (P1), média (P2) e distal (P3), sendo a última relacionada com o casco e responsável pela dissipação das forças durante o apoio (Dart *et al.*, 2009). As articulações interfalangeanas proximal e distal, bem como a articulação do boleto, são elas metacarpofalângica/metatarsofalângica, desempenham papel essencial na mobilidade controlada e na absorção de impacto (Figura 9) (Wilmink e Weeren, 2005).

Os tendões flexores digital superficial e profundo percorrem a face palmar/plantar do membro e são fundamentais para a sustentação do peso e o mecanismo de suporte passivo, enquanto o tendão extensor digital comum, localizado dorsalmente, atua na extensão do membro (Dart *et al.*, 2009). Associado a essas estruturas (Figura 8), o ligamento suspensor do boleto (ligamento interósseo) e os ligamentos sesamoidianos proximais e distais contribuem significativamente para a estabilidade articular e prevenção da hiperextensão (Wilmink *et al.*, 1999).

Além disso, essas estruturas encontram-se dispostas de forma relativamente superficial, com reduzida cobertura muscular e limitada proteção de tecidos moles, o que, associado à menor vascularização local, torna a região mais suscetível a lesões e a processos cicatriciais

anormais (Dart *et al.*, 2009). A íntima relação entre pele, tendões, ligamentos e cápsulas articulares aumenta o risco de exposição de estruturas nobres em casos de feridas, contribuindo para maior incidência de complicações, como infecções e formação de tecido de granulação exuberante nos membros distais dos equinos (Wilmink e Weeren, 2005).

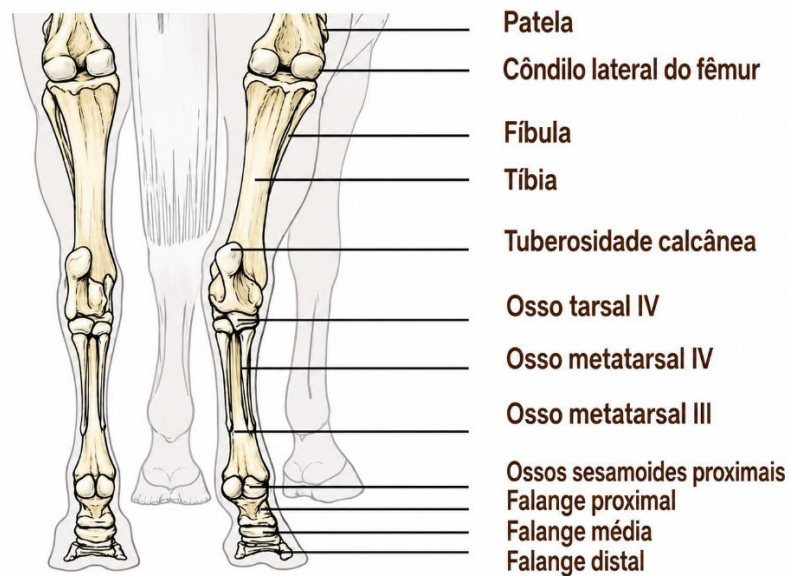


Figura 7: Representação esquemática do esqueleto equino na região de membro pélvico distal.

Fonte: Imagem adaptada de (Barros, 2022)

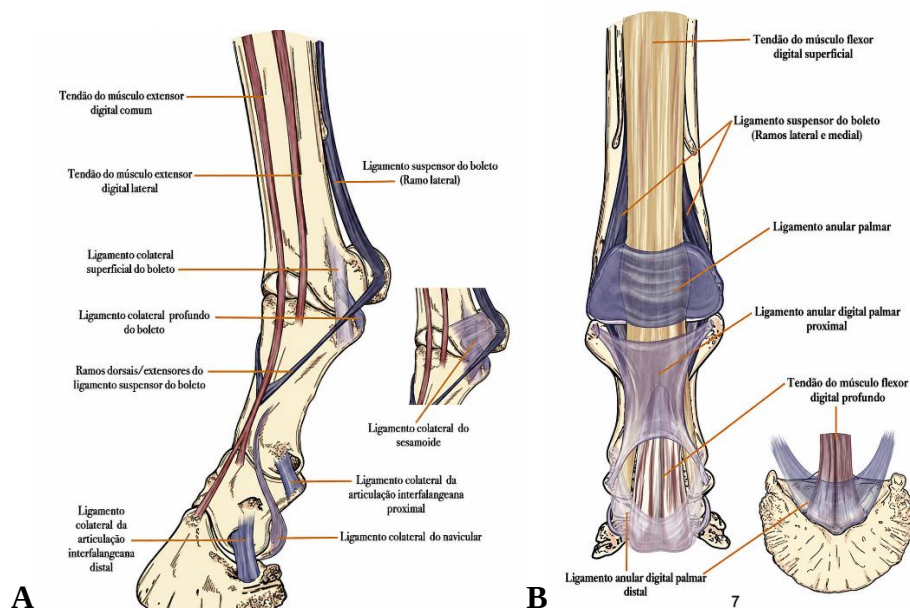


Figura 8. Anatomia dos ligamentos dos membros distais do equino, vista dorsolateral (A) e palmar/plantar (B).

Fonte: (Lima, 2023) Atlas de anatomia equina do sistema locomotor, volume II, Gabriele Sprengel Lima

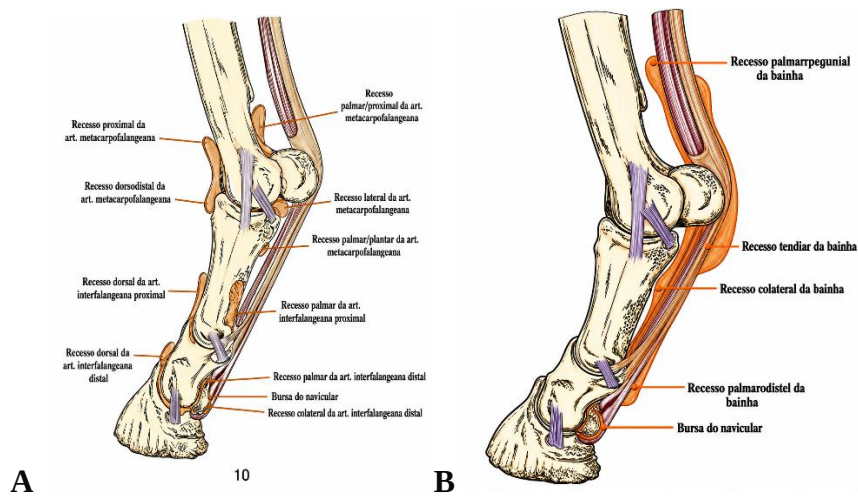


Figura 9: Anatomia dos membros distais do equino com foco nos recessos articulares (A) e bainha tendínea (B).

Fonte: (Lima, 2023) Atlas de anatomia equina do sistema locomotor, volume II, Gabriele Sprengel Lima

As feridas em membros distais nos equinos podem sofrer interrupção do suprimento sanguíneo, resultando em isquemia e hipóxia locais, inflamação excessiva, pois o retorno venoso é prejudicado pela gravidade, isso contribui para formação de tecidos de granulação exuberante e lentidão na cicatrização e edemas (Knottenbelt, 1997). Além dos tendões flexores e extensores, e ligamento suspensor do boleto, ficarem próximos da pele e sofrerem tensão constante, dificultando a formação de tecido cicatricial estável, os ossos como metacarpos, metatarsos e falanges estão pouco protegidos pela falta de tecido muscular, aumentando o risco de exposição em feridas profundas (Britton, 1970).

Os membros distais também são mais propensos à contaminação por bactérias ambientais, pela sua constante exposição com o solo, fezes e urina (Albanese *et al.*, 2025). Além disso, a íntima proximidade com estruturas sinoviais, como cápsulas articulares, bainhas tendíneas e bursas, aumenta significativamente o risco de infecções profundas, podendo evoluir para sinovite séptica e comprometimento sistêmico (Ludwig, 2018). Apesar dos desafios anatômicos e fisiológicos associados aos membros distais dos equinos, feridas localizadas nessas regiões apresentam manejo mais fácil devido à maior acessibilidade e melhor fixação de bandagens, ao contrário de regiões como ombro e glúteo, cuja mobilidade e conformação anatômica dificulta a fixação dos curativos (Dart *et al.*, 2009).

2.3 Fisiologia da cicatrização

A cicatrização (Figura 10) se dá pelo processo de regeneração e reparo tecidual, ela envolve fases complexas que atuam de formas independentes, mas simultâneas (Isaac, 2010). Essa regeneração pode ser influenciada por fatores como a idade, localização da ferida e extensão do dano (Cozzi, 2024).

A cicatrização das feridas se inicia com o processo de coagulação, essa é a fase de hemostasia, marcada pelo início do processo de reparação, onde o sistema imunológico prioriza cessar a hemorragia (Regianini e Ribas, 2024). Assim que acontece a lesão, se não houver nenhum distúrbio de coagulação, os vasos que irrigam o local sofrerão uma vasoconstrição e plaquetas serão aderidas ao colágeno da membrana basal, abaixo das células endoteliais lesionadas, formando um tampão plaquetário inicial, o que leva de 5 a 10 minutos, esse ainda é extremamente frágil, por isso inicia-se o processo de trombogênese a fim de formar um coágulo mais resistente e impedir outro sangramento (Carlos, 2007).

A fase inflamatória aguda dura de três a cinco dias, estando estabelecida após 24 horas da lesão, e é caracterizada pela migração de neutrófilos e macrófagos, que realizam a fagocitose, removendo microrganismos, toxinas e debris celulares, apesar de poder retardar a cicatrização, esse processo é essencial para o controle e prevenção de infecções (Zachary, 2018). Durante essa fase, são liberados quimioestáticos e fatores de crescimento epidérmico como a interleucina-1 (IL-1), o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), e o fator de crescimento transformador beta (TGF- β), responsáveis pela fase de proliferação formando o tecido de granulação, estimulando fibroblastos e preparando o tecido para deposição de matriz extracelular, mas em excesso esses podem prolongar a inflamação e atrasar a cicatrização (Artlett, 2025).

A inflamação se inicia quase simultaneamente com a hemostasia e pode ser identificada clinicamente ao apresentar dor, calor, rubor, edema e perda de função (Zachary, 2018). Além disso, outras células inflamatórias como os leucócitos, macrófagos e linfócitos também são recrutadas e secretadas, agindo debridando a ferida e recrutando as células T que auxiliam na resposta imune, assim como outros mediadores inflamatórios como as citocinas e histaminas (Regianini e Ribas, 2024).

A inflamação crônica é aquela que perdura por semanas ou meses (Isaac, 2010). Caracteristicamente o equino não apresenta uma boa resposta inflamatória, sendo deficiente e prolongada podendo ser um fator limitante para cicatrização, e consequentemente contribuindo para a formação do tecido de granulação exuberante (Theoret, 2017). Ela se estabelece na falha da resposta inflamatória aguda em solucionar o fator desencadeador, como a infecção ou

agentes tóxicos, ou áreas de necrose e consequentemente na persistência da inflamação (Regianini e Ribas, 2024). Esses agentes que não foram combatidos induzem a liberação de mediadores inflamatórios como leucócitos provocando a infiltração de macrófagos, os mais característicos da inflamação crônica produzem uma série de mediadores como as quimiocinas e citocinas, os linfócitos T que são atraídos pelas quimiocinas e citocinas liberadas no sítio inflamatório, e células *natural killer*, que tem tanto a função de destruir células alvo sem exposição prévia ao antígeno, além de mastócitos, eusínófilos, fibroblastos e células endoteliais em menores quantidades (Zachary, 2018).

À medida que a fase inflamatória se encerra, inicia-se a fase proliferativa da cicatrização, que pode durar de três a quatro semanas ou ultrapassar esse tempo, dependendo da extensão e particularidade da ferida (Agramunt *et al.*, 2026). Nessa etapa, espera-se a reparação do endotélio, do tecido conjuntivo e do epitélio, processos que envolvem migração celular, deposição de matriz extracelular e angiogênese, e ocorre através das células basais do epitélio, localizadas nas bordas da ferida, que migram precocemente para o local lesionado, cobrindo a área exposta mesmo antes da formação da matriz de colágeno, fazendo hiperplasia celular e rápida multiplicação, estimuladas por citocinas e pelo fator de crescimento epidérmico (EGF), a IL-1 e o fator de crescimento de fibroblastos (FGFs) (Pena e Martin, 2024). Algumas das células basais passam pelo processo de diferenciação, adquirindo características comuns de células epiteliais, após a diferenciação, a migração e proliferação celular são interrompidas pois o tecido foi reorganizado (Zachary, 2018).

Os macrófagos estimulam a migração de fibroblastos, que agem com a finalidade de restaurar o tecido lesado, preencher os espaços intracelulares com a formação do tecido de granulação, e contruir uma nova matriz celular, ocorrendo a síntese de colágeno e criando uma barreira física contra infecções (Hassanshahi, 2022). Simultaneamente, forma-se uma neovascularização, com novos capilares responsáveis por transportar oxigênio e nutrientes essenciais para o crescimento de células mesenquimais e ao suporte da cicatrização (Pena e Martin, 2024).

Ainda nessa fase de proliferação, a ferida tem aspecto róseo, pela fibroplastia em que os fibroblastos e colágeno auxiliarão na formação de um tecido novo (Regianini e Ribas, 2024). Em decorrência de todo esse processo, iniciarão a contração das paredes das margens, em ação dos fibroblastos diferenciados em miofibroblastos e apresentando fibras de actina e miosina, que permite a contração dos miofibroblastos sobre as fibras de colágeno, gerando a tensão necessária para restaurar as camadas da epiderme e reduzir o tamanho da lesão (Knoedler *et al.*,

2023). Após isso, ocorre a epitelização, em que a taxa mitótica celular iniciada pelos queratinócitos levará à hiperplasia do epitélio (Regianini e Ribas, 2024).

A última fase da cicatrização, chamada de remodelação ou maturação da cicatriz, inicia-se geralmente na terceira semana após a lesão, desde que as fases anteriores tenham sido concluídas adequadamente, e pode se estender por meses ou até anos, acompanhando a vida da ferida (Peña e Martin, 2024). Essa etapa é caracterizada pelo aumento da força tênsil e pela redução do tamanho da cicatriz, resultado da remodelação dos componentes da matriz extracelular (MEC) e da substituição gradual do colágeno tipo III por colágeno tipo I, mais resistente e organizado (Diller e Tabor, 2022). O ácido hialurônico (HA) desempenha papel essencial, regulando hidratação, migração celular e remodelação da MEC, além de contribuir para a elasticidade e integridade da cicatriz (Chylińska e Maciejczyk, 2025).

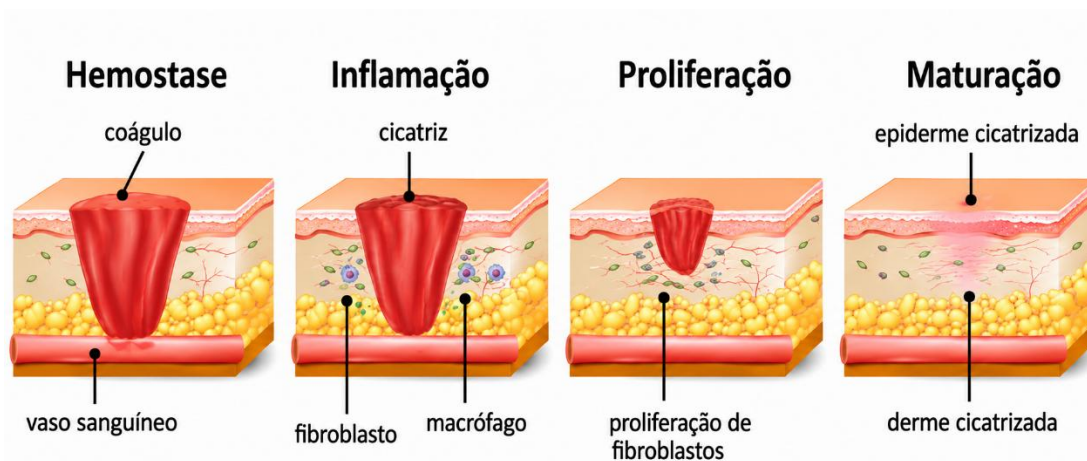


Figura 10. Representação esquemática das fases da cicatrização de feridas, incluindo hemostasia, inflamação, fase proliferativa, fase de maturação/remodelamento, evidenciando a participação de células inflamatórias, fibroblastos e a reorganização da matriz extracelular. Fonte: Rodrigues, (2025).

Nesse processo, o tecido de granulação sofre maturação progressiva, passando de conjuntivo imaturo para tecido conjuntivo maduro, com fibras de colágeno densamente organizadas e menor vascularização (Zachary, 2018). Após a cicatrização completa, a pele regenerada atinge aproximadamente 70–80% da resistência mecânica da pele íntegra, o que evidencia que, embora funcional, a cicatriz nunca recupera totalmente a força original, mesmo assim essa fase é essencial para garantir estabilidade estrutural e prevenir recidivas ou formação de cicatrizes patológicas, como queloides e fibroses (Cozzi, 2024).

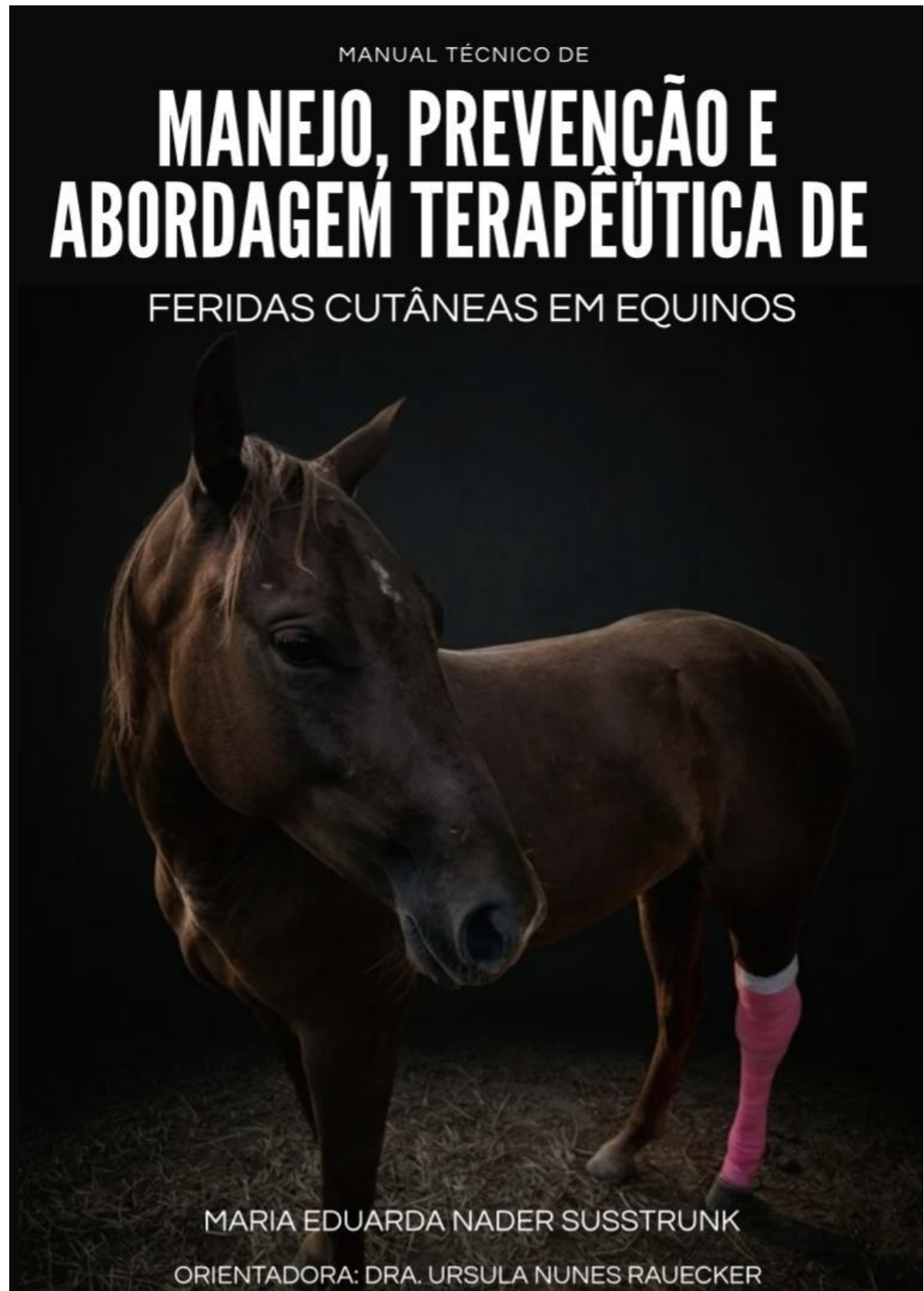
3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi elaborado por meio de revisão de literatura científica, com levantamento bibliográfico em bases de dados como PubMed, SciELO e Google Scholar, utilizando publicações nacionais e internacionais dos últimos 10 anos, sem exclusão de obras clássicas de referência na área.

As informações obtidas foram organizadas e sistematizadas na forma de manual técnico ilustrado, abordando desde a classificação e avaliação clínica das feridas até os protocolos terapêuticos e terapias avançadas aplicadas ao manejo de feridas cutâneas em equinos.

A elaboração do material buscou associar embasamento científico atualizado a uma abordagem didática e prática, utilizando linguagem técnico-científica nos conteúdos direcionados a médicos-veterinários e estudantes da área, sem deixar de empregar, em capítulos específicos, uma comunicação mais acessível e objetiva voltada a técnicos, tratadores e proprietários. Dessa forma, o manual foi desenvolvido com o propósito de ampliar a compreensão sobre o manejo de feridas em equinos entre diferentes públicos envolvidos na rotina clínica e nos cuidados com os animais.

4. PRODUTO ACADÊMICO





PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA



MANEJO E TRATAMENTO DE FERIDAS EM EQUINOS: MANUAL TÉCNICO ILUSTRADO

Discente: Maria Eduarda Nader Susstrunk
Orientadora: Prof. Dra. Ursula Nunes Rauecker

SUMÁRIO

- | | | | |
|---|--------------------|---|----------------------|
| 1 | Apresentação | 5 | Materiais e métodos |
| 2 | Justificativa | 6 | Estrutura do manual |
| 3 | Soluções propostas | 7 | Recursos didáticos |
| 4 | Objetivos | 8 | Considerações finais |

APRESENTAÇÃO

Importância do manejo de feridas em equinos

- 🐾 Equideocultura no Brasil:
- 🐾 5,8 milhões de equinos;
- 🐾 30 bilhões/ano;
- 🐾 3 milhões de empregos;



Fonte: Arquivo pessoal, (2024)

APRESENTAÇÃO

Importância do manejo de feridas em equinos

- U Feridas cutâneas e traumáticas;
- U Alta prevalência (37% dos atendimentos);
- U Comportamento natural;
- U Condições de manejo e instalações;

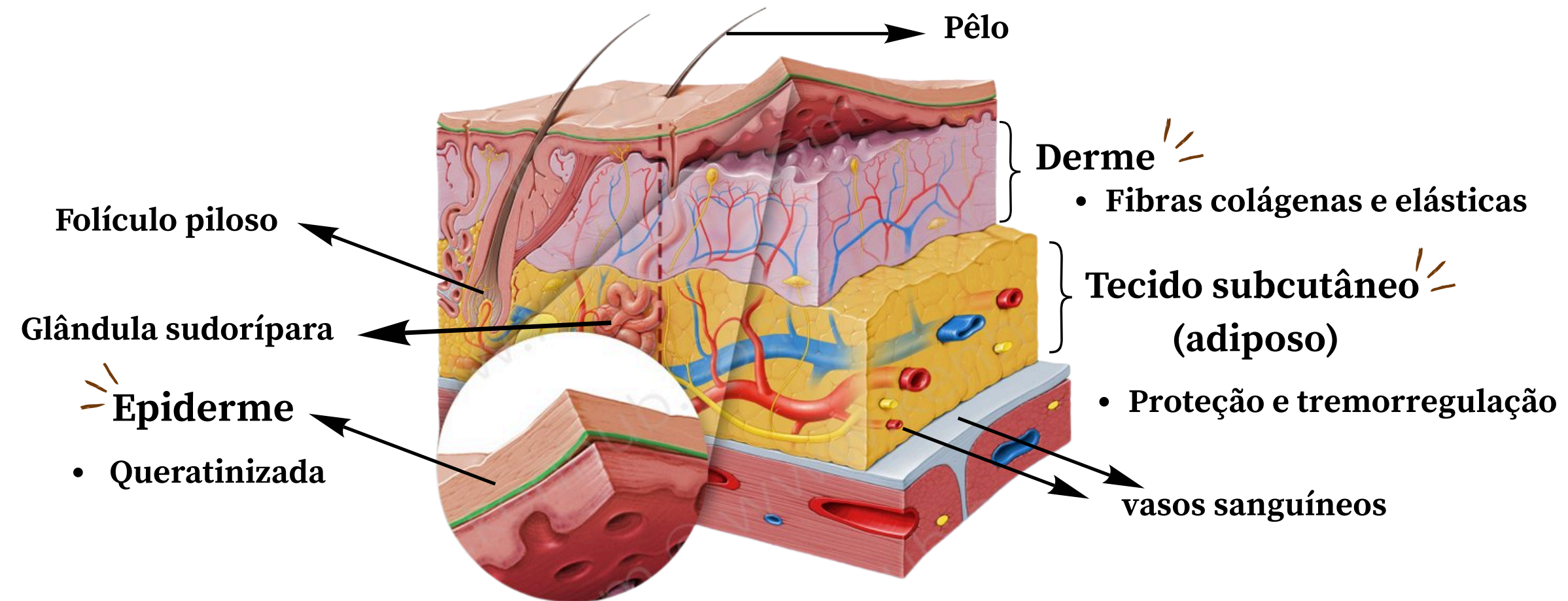


Fonte: Arquivo pessoal, (2026)

APRESENTAÇÃO

Anatomia da pele

- U Maior órgão (15% peso);
- U Barreira protetora;
- U Regula temperatura - sudorese
- U Sensibilidade - inervações;
- U Divisão em camadas;



Fonte: Adaptado de Féria, (2023).

APRESENTAÇÃO

Membros distais

- Regiões mais acometidas;
- Impacto econômico - atleta;
- Pouca cobertura de tecidos moles;
- Vascularização limitada;
- Particularidades anatômicas - emergência;



Fonte: Adaptado de atlas de anatomia equina do sistema locomotor volume II, (Lima, 2023)

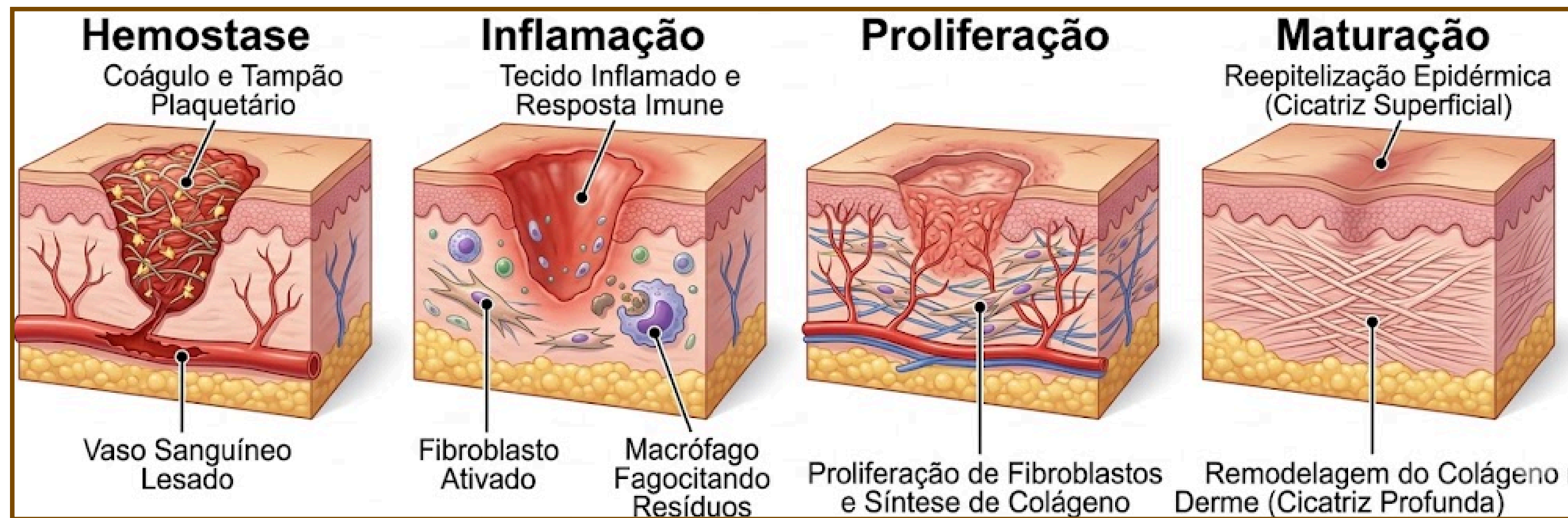


Fonte:Arquivo pessoal, (2026).

Bandagem;

APRESENTAÇÃO

Fisiologia da cicatrização



Fonte: Adaptada de Rodrigues, (2025) por www.gemini.google.com

APRESENTAÇÃO

Fisiologia da cicatrização

U Immediatamente após a lesão - 5 a 10 min.

↳ Vasoconstrição



Plaquetas aderem ao colágeno



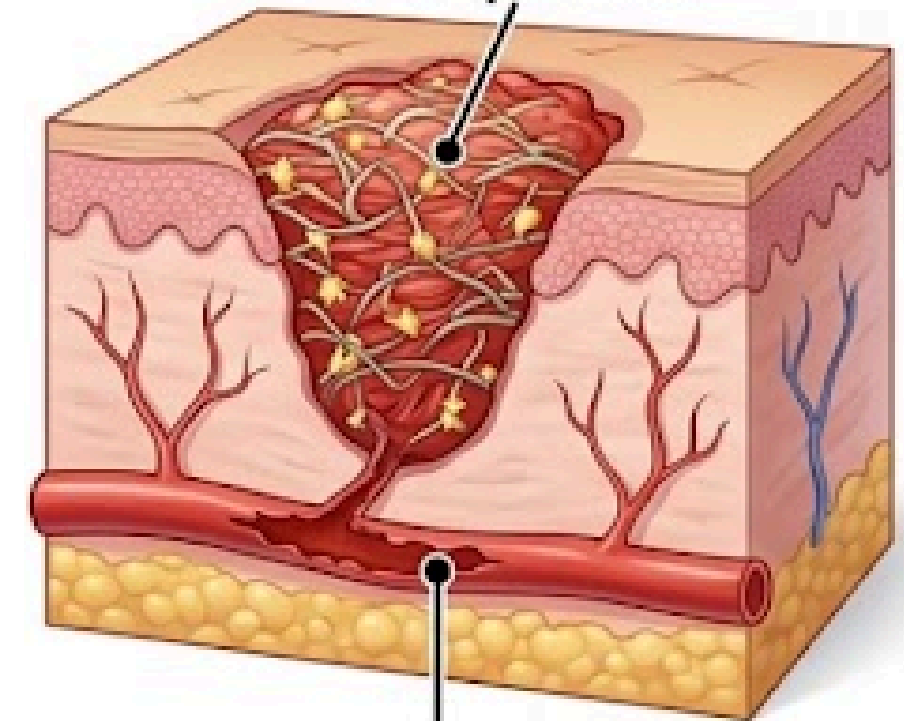
Tampão plaquetário inicial



Trombogênese - resistente

Hemostase

Coágulo e Tampão
Plaquetário



Vaso Sanguíneo
Lesado

Fonte: Adaptada de Rodrigues, (2025)
por www.gemini.google.com

APRESENTAÇÃO

Fisiologia da cicatrização

U 3 a 5 dias - estabelecida após 24h

↳ Migração de neutrófilos e macrófagos



Fagocitose e desbridamento



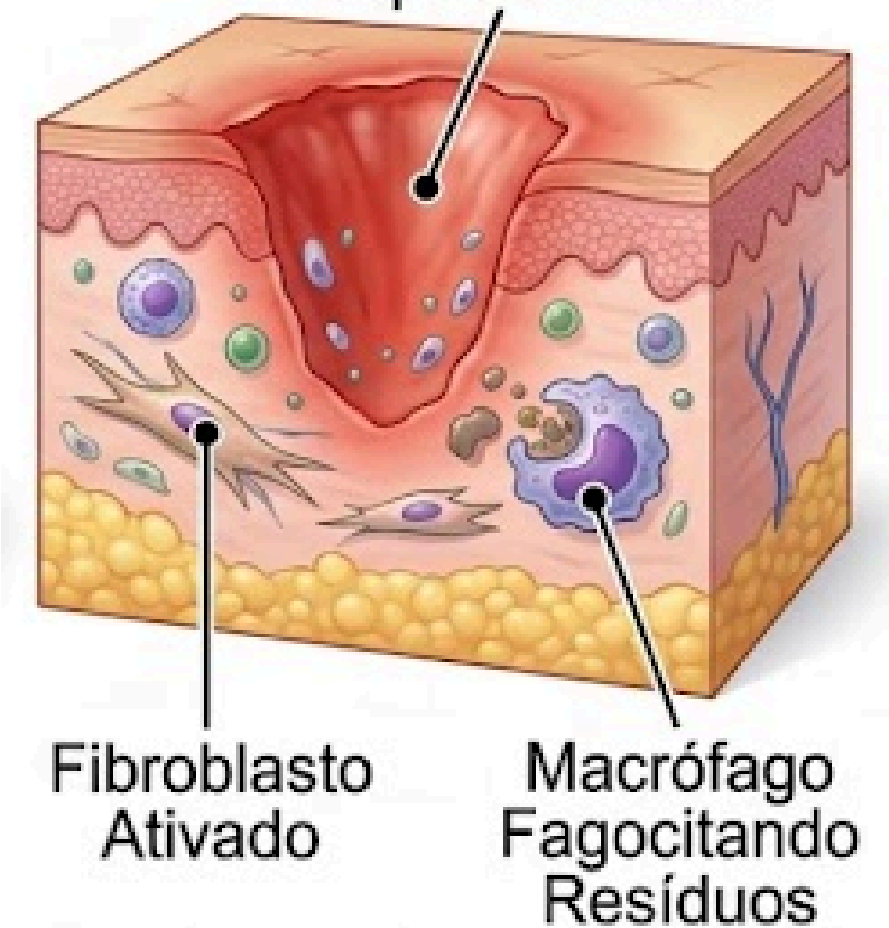
Mediadores inflamatórios
(IL-1, TNF-alfa, TGF-beta)



Dor, calor, rubor, edema e perda de função

Inflamação

Tecido Inflamado e
Resposta Imune



Fonte: Adaptada de Rodrigues, (2025)
por www.gemini.google.com

APRESENTAÇÃO

Fisiologia da cicatrização

Reparação - endotélio, tecido conjuntivo e epitélio;

U 3 semanas ou mais;

Fibroblastos - tecido de granulação



Angiogênese

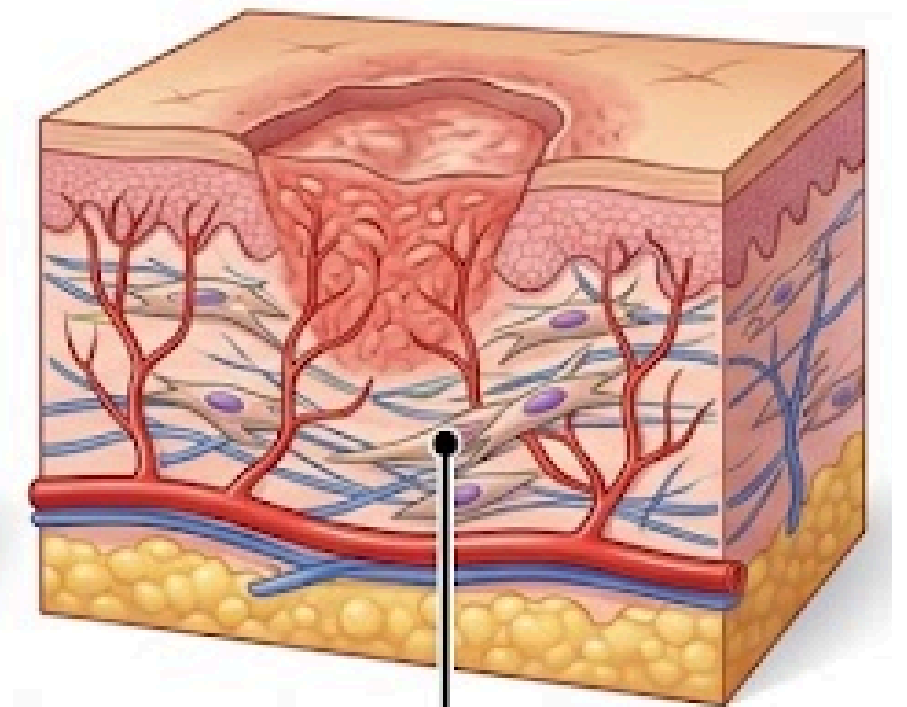


Epitelização - queratinócitos
(Ferida rósea)



Contração da ferida - miofibroblastos

Proliferação



Proliferação de Fibroblastos
e Síntese de Colágeno

Fonte: Adaptada de Rodrigues, (2025)
por www.gemini.google.com

APRESENTAÇÃO

Fisiologia da cicatrização

↑ Força tênsil e redução da cicatriz

U Da 3ª semana - meses ou anos;

↳ Colágeno tipo III

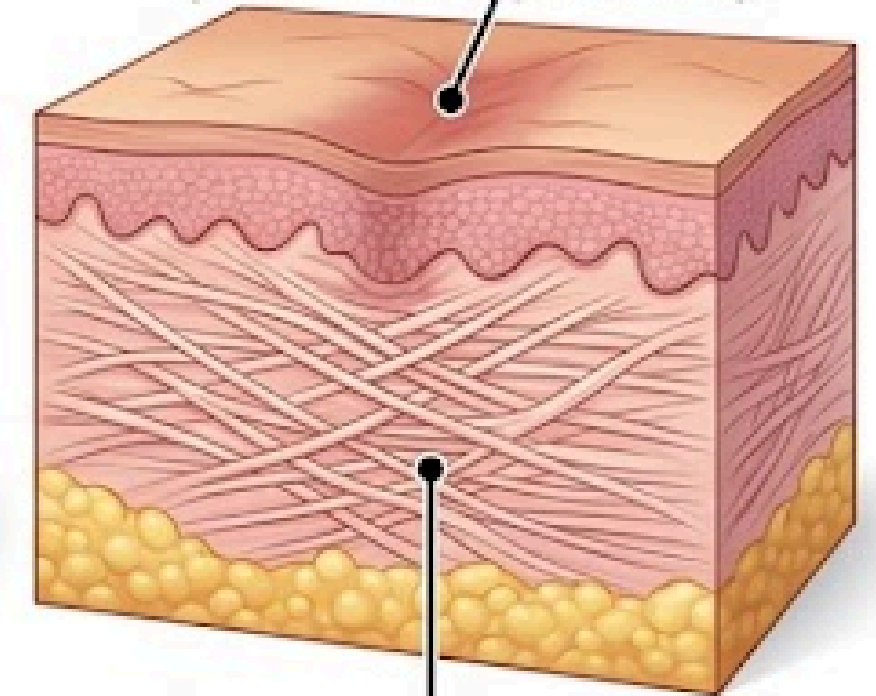
↓
Colágeno tipo I

↓
Cicatriz 70 % da resistência - pele íntegra

↳ Ácido hialurônico - hidratação + integridade da matriz

Maturação

Reepitelização Epidérmica
(Cicatriz Superficial)



Remodelagem do Colágeno
Derme (Cicatriz Profunda)

Fonte: Adaptada de Rodrigues, (2025)
por www.gemini.google.com

APRESENTAÇÃO

Predisposição a complicações

- U Resposta inflamatória prolongada - dificulta progressão das fases;
- U Consequência - Formação de TGE;
- U Retardo da epitelização - impede migração de queratinócitos e dificulta fechamento;

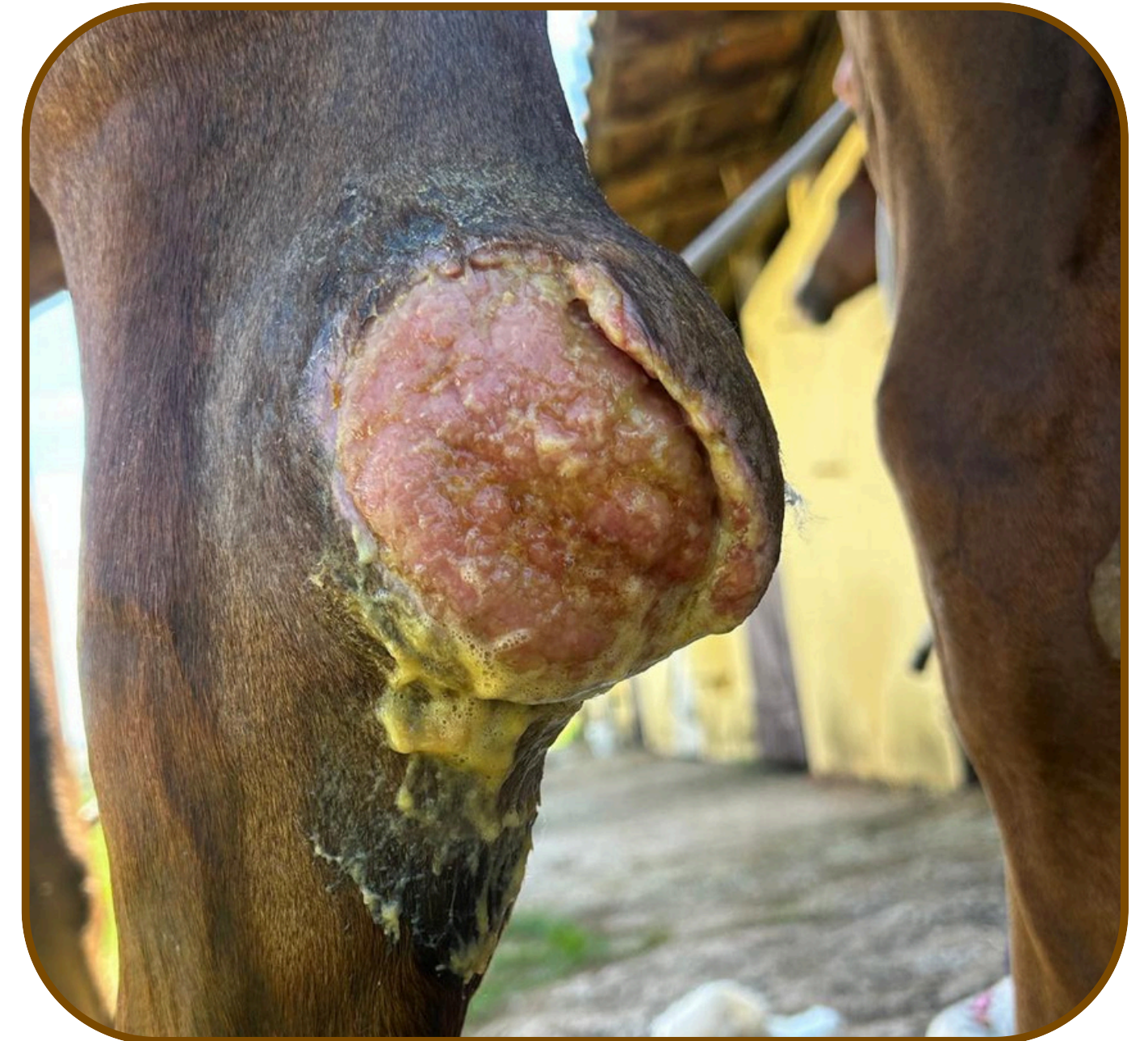


Fonte: Arquivo pessoal, (2026)

APRESENTAÇÃO

Tecido de granulação exuberante

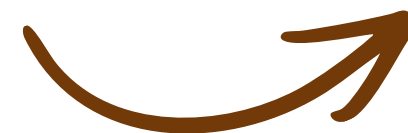
- U Fase proliferativa prolongada;
- U Formação - capilares + fibroblastos + matriz celular;
- U Predisposição nos membros distais;
- U Bandagens oclusivas;
- U Estratégias de controle;



Fonte: Arquivo pessoal, (2026)

JUSTIFICATIVA

- U Escassez de materiais sistematizados;
- U Abordagem prática e aplicável a rotina;
- U Acesso rápido durante o atendimento;



Avaliação clínica



Classificação



Manejo inicial



Tratamento



Orientação de conduta

SOLUÇÕES PROPOSTAS

- U Organização prática das condutas;
- U Consulta rápida durante a rotina clínicas;
- U Apoio a estudantes e recém-formados;
- U Material complementar para ensino;
- U Auxílio na tomada de decisão;
- U Linguagem acessível;



OBJETIVOS

Elaborar um manual técnico ilustrado -
estagiários, recém-formados e proprietários;

- U Revisão da cicatrização em equinos;
- U Material didático;
- U Conscientização sobre acompanhamento profissional;
- U Linguagem acessível;

- U Sistematizar o manejo das feridas;
- U Descrever condutas clínicas baseadas em evidências;
- U Delimitar as situações que exigem intervenção veterinária;

MATERIAIS E MÉTODOS

U Revisão científica;

U Seleção das informações;

U Organização clínica,
cronológica e didática
do conteúdo;

U Desenvolvimento visual;

U Construção do manual técnico;



ESTRUTURA DO MANUAL

SUMÁRIO

- 1** APRESENTAÇÃO
- 2** TIPOS DE FERIDAS E FISIOLOGIA DA CICATRIZAÇÃO
- 3** AVALIAÇÃO CLÍNICA DA FERIDA
- 4** EXAMES COMPLEMENTARES
- 5** PRINCÍPIOS GERAIS DO TRATAMENTO
- 6** MANEJO INICIAL DA FERIDA
- 7** DESBRIDAMENTO
- 8** CICATRIZAÇÃO DA FERIDA
- 9** TÉCNICAS DE SUTURA

SUMÁRIO

- 10** TERAPIA TÓPICA
- 11** TERAPIA SISTÊMICA
- 12** CURATIVOS
- 13** TERAPIAS AVANÇADAS
- 14** MANEJO DE FERIDAS EM REGIÕES CRÍTICAS
- 15** BIOSSEGURANÇA E MANEJO AMBIENTAL
- 16** FLUXOGRAMA DE CONDUTA CLÍNICA
- 17** CONSIDERAÇÕES ÉTICAS E BEM-ESTAR ANIMAL

RECURSOS DIDÁTICOS

- Imagens



- 97 imagens:
 - ↳ 37 - arquivo pessoal;
 - ↳ 61 - inéditas;

- Quadros



- 24 quadros:
 - ↳ 15 comparativos;
 - ↳ 9 explicativos;

- Orientação sobre atribuição profissional



- 9 capítulos:
 - ↳ Cap. 4 - exames complementares;
 - ↳ Cap. 9 - técnicas de sutura;
 - ↳ Cap. 11 - Terapia sistêmica;

RECURSOS DIDÁTICOS

3. AVALIAÇÃO CLÍNICA DA FERIDA

Necrose tecidual: perpetua inflamação e infecção, sendo identificado macroscopicamente por áreas de coloração escura (Figura 11) e ausência de sangramento, são regiões que não cicatrizam, portanto devem ser removidas por meio de desbridamento (Freeman *et al.*, 2021).



Figura 11: Ferida no jarrete de um potro, com presença de tecido de granulação exuberante e área de necrose proveniente de contusão, identificada pela seta. Fonte: Arquivo pessoal, (2026).



Figura 11: Ferida no jarrete de um potro, com presença de tecido de granulação exuberante e área de necrose proveniente de contusão, identificada pela seta. Fonte: Arquivo pessoal, (2026).

Capítulo 3. Avaliação clínica da ferida, página 19.

RECURSOS DIDÁTICOS



Figura 17: Demonstra o primeiro passo para realização da técnica mão amiga, posicionar-se paralelamente ao membro e exercer pressão com seu corpo contra ele, para que o cavalo apoie seu peso no membro contralateral. Seta indicando o sentido para execer pressão com o peso do seu corpo. Fonte: Arquivo pessoal, (2026).

Capítulo 6. Manejo inicial da ferida, página 31.



Figura 18: Assim que o animal aliviar seu peso sobre o membro o manipulador deve erguê-lo como observado na imagem. Fonte: Arquivo pessoal, (2026).

Capítulo 6. Manejo inicial da ferida, página 31.

RECURSOS DIDÁTICOS



Figura 47: Realização de bandagem sendo aplicado algodão no sentido de distal para proximal, respeitando a sobreposição de 50% entre uma camada e outra. Fonte: Arquivo pessoal, (2026).



Figura 48: Realização de bandagem sendo aplicado atadura no sentido de distal para proximal, respeitando a sobreposição de 50% entre uma camada e outra. Fonte: Arquivo pessoal, (2026).



Figura 49: Realização de bandagem sendo aplicado a bandagem elástica no sentido de distal para proximal, respeitando a sobreposição de 50% entre uma camada e outra. Fonte: Arquivo pessoal, (2026).

RECURSOS DIDÁTICOS

Capítulo 12. Curativos, página 97.

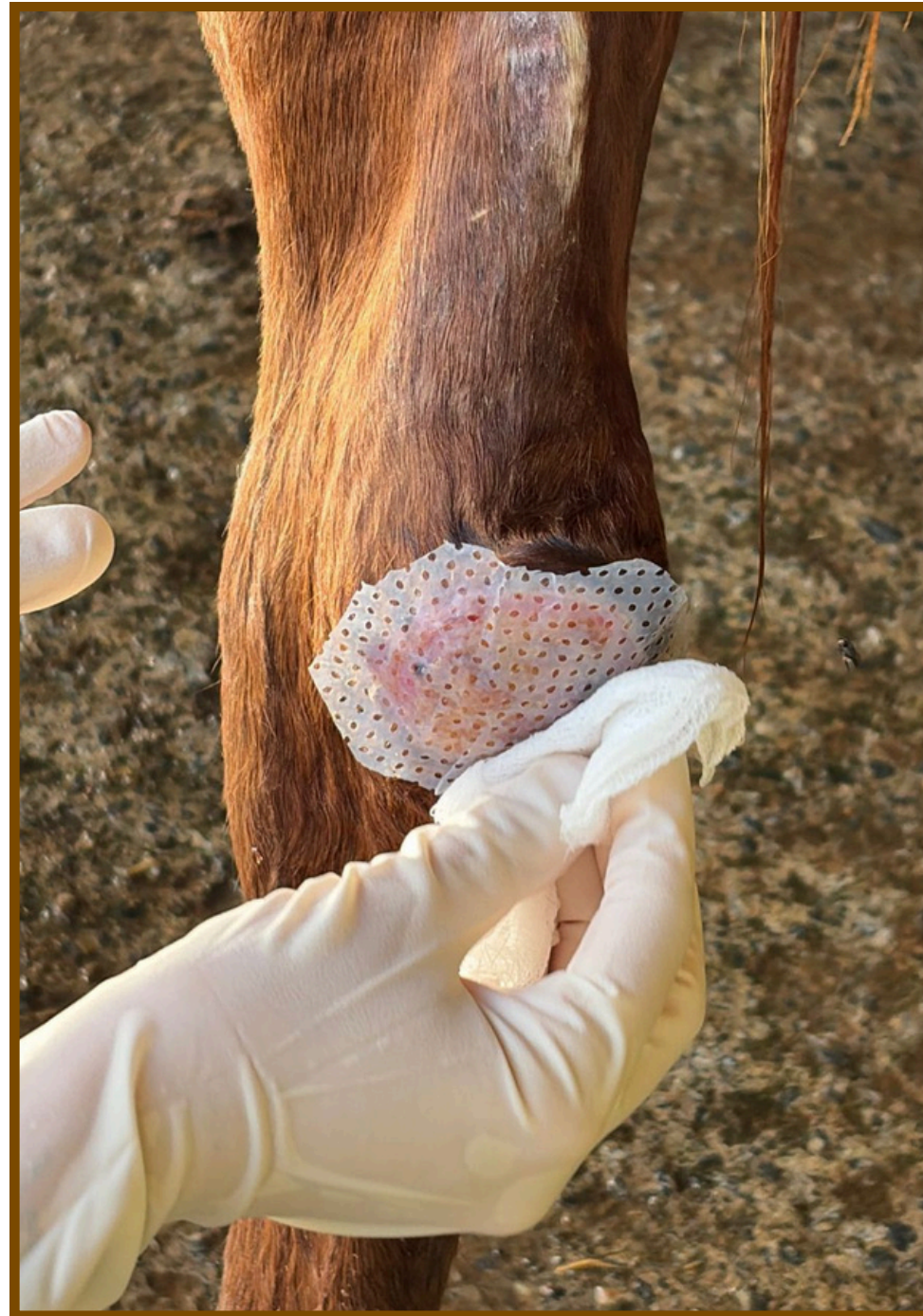


Figura 56: Aplicação de membrana celular no leito da ferida. Fonte: Arquivo pessoal, (2026).



Figura 57: Comparação da evolução da ferida 5 dias após uso da membrana celular. Fonte: Arquivo pessoal, (2026).

RECURSOS DIDÁTICOS

2. TIPOS DE FERIDAS E FISIOLOGIA DA CICATRIZAÇÃO

O tempo de reparo constitui um dos principais critérios na distinção entre lesões de resolução simples e complexa, sendo, portanto, um parâmetro relevante para sua classificação (Quadro 1).

Característica	Feridas Agudas	Feridas Crônicas
Definição	Seguem o processo fisiológico de cicatrização de forma ordenada.	Apresentam interrupção em uma ou mais fases da cicatrização.
Tempo de Resolução	Até 6 semanas para o fechamento completo.	Superior a 6 semanas para fechar.
Comportamento Biológico	Evolução previsível e sequencial das fases de cura.	Estagnação, geralmente nas fases inflamatória ou proliferativa.
Condição de Sucesso	Resolução esperada quando tratadas adequadamente.	Cicatrização dificultada por fatores sistêmicos ou locais.
Referência	(Nakamura, 2025)	(Fabri, 2023)

Quadro 1: Comparativo entre feridas agudas e crônicas.



Característica	Feridas Agudas	Feridas Crônicas
Definição	Seguem o processo fisiológico de cicatrização de forma ordenada.	Apresentam interrupção em uma ou mais fases da cicatrização.
Tempo de Resolução	Até 6 semanas para o fechamento completo.	Superior a 6 semanas para fechar.
Comportamento Biológico	Evolução previsível e sequencial das fases de cura.	Estagnação, geralmente nas fases inflamatória ou proliferativa.
Condição de Sucesso	Resolução esperada quando tratadas adequadamente.	Cicatrização dificultada por fatores sistêmicos ou locais.
Referência	(Nakamura, 2025)	(Fabri, 2023)

Quadro 1: Comparativo entre feridas agudas e crônicas.

RECURSOS DIDÁTICOS

Capítulo 12. Curativos, página 90.

Antisséptico	Concentração Recomendada	Proporção de Diluição	Solução Comercial
Clorexidina	0,05%	Gluconato de clorexidina a 2%	1:40
Iodopovidona (PVPI)	0,1% a 0,5%	Solução comercial a 10%	1:20
Referências: (Frees, 2018) e (Sanchez <i>et al.</i> , 1988)			

Quadro 9: Principais antissépticos utilizados e suas diluições.

Capítulo 6. Manejo inicial da ferida, página 43.

Técnica	Indicação	Como fazer (passo a passo técnico)
Full-Limb RJB	Suporte total do membro em lesões altas.	Segue o rigor da técnica clássica, estendendo-se do casco até o cotovelo (anteriores) ou articulação femoropatelar (posteriores), mantendo a tensão uniforme e a sobreposição de 50% da faixa em toda a extensão.
Half-Limb RJB	Lesões distais (boleto e quartela).	Estende-se do casco até logo abaixo do carpo ou tarso. A aplicação deve ser firme o suficiente para que, ao percutir, emita o som de "melancia madura".
Bandagem de 3 Camadas	Proteção básica e feridas simples.	1. Camada primária (contato); 2. Camada secundária (algodão fino); 3. Camada terciária (fixação). Mesmo em bandagens simples, a regra dos 50% de sobreposição distal-proximal é mantida para garantir a drenagem linfática correta.

Quadro 22: Tipos de bandagem e suas características.

RECURSOS DIDÁTICOS

9. TÉCNICAS DE SUTURA

Deve ser realizado por um médico veterinário

As técnicas de sutura devem ser realizadas sob rigorosas condições assépticas, com material estéril e preparo adequado do campo.

Este capítulo aborda os principais padrões de sutura e suas indicações na prática clínica.

Capítulo 9. Técnicas de sutura, página 58.

Capítulo 12. Curativos, página 86.

12. CURATIVOS

Deve ser indicado e supervisionado por um médico veterinário

RECURSOS DIDÁTICOS

11. TERAPIA SISTÊMICA

Deve ser prescrito por um médico veterinário

Analgésicos sistêmicos:

- **Quando utilizar:** (Quadro19) em situações de dor moderada a severa associada a feridas extensas, especialmente quando a analgesia com AINEs isoladamente é insuficiente (Castanha, 2009).
- **Quando não utilizar:** em equinos com hipotensão grave ou hipovolemia importante. (Flood e Stewart., 2022).



Fonte: Arquivo pessoal, (2026).

Deve ser prescrito por um médico veterinário

MANUAL TÉCNICO DE

MANEJO, PREVENÇÃO E ABORDAGEM TERAPÊUTICA DE

FERIDAS CUTÂNEAS EM EQUINOS



MARIA EDUARDA NADER SUSSTRUNK
ORIENTADORA: DRA. URSULA NUNES RAUECKER

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- U O material foi elaborado com proposta prática e ilustrada, visando facilitar a consulta rápida e auxiliar na tomada de decisão clínica;
- U A adaptação da linguagem buscou ampliar a acessibilidade do conteúdo para estudantes, médicos-veterinários, técnicos e proprietários;
- U Espera-se que o manual contribua como ferramenta complementar de apoio ao ensino, à rotina clínica e ao manejo adequado das feridas em equinos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão bibliográfica narrativa conduzida, foi possível alcançar plenamente os objetivos específicos propostos. A descrição da anatomia e fisiologia da pele equina, com ênfase nas particularidades dos membros digitais e no processo de cicatrização em quatro fases hem hóstia, inflamação, proliferação e remodelação, forneceu a base teórica necessária para compreensão das condutas terapêuticas apresentadas ao longo do manual. A sistematização dos critérios de classificação das feridas, dos métodos de avaliação clínica, dos exames complementares, das técnicas de detrimento, dos métodos de fechamento e dos padrões de sutura permitiu estruturar um material abrangente coerente e aplicável à clínica equina.

Do ponto de vista técnico científico os achados da revisão evidenciaram que as particularidades da espécie equina quanto à reparação tecido dual, onde há uma resposta inflamatória deficiente prolongada, elevada pré disposição ao tecido de granulação exuberante e condições anatômicos desfavoráveis dos membros digitais, constitui os principais fatores que diferenciam e Komplex ficam o manejo de feridas nessa espécie em relação às demais. Esses achados reforçam a relevância clínica e científica do tema, bem como a pertinência da produção de material técnico voltado especificamente para essa realidade.

Conclui-se que os objetivos propostos foram plenamente alcançados e que o manual técnico ilustrado produzido representa uma contribuição relevante para a área de medicina veterinária e especialmente no contexto brasileiro, onde a carência de materiais nacionais sistematizados sobre o tema ainda significativa. Espera-se que esse trabalho sirva como ferramenta de apoio à formação acadêmica e a prática clínica contribuindo para a padronização das condutas para a melhoria dos desfechos terapêuticos e, sobretudo, para a preservação do bem-estar dos equinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRAMUNT, J.; KANG, Y.; RINKEVICH, Y. Spatiotemporal dynamics of mammalian wound healing. *Cell Discovery*, v. 11, n. 1, p. 1–18, jan. 2026. DOI: 10.1038/s41421-025-00865-2.
- AHMAD, S. S. *et al.* Biomaterials in skin tissue engineering: an overview. *International Journal of Polymer Science*, v. 2015, artigo 925849, 2015. DOI: 10.1155/2015/925849.
- ALBANESE, V. *et al.* Equine distal limb wounds: economic impact and short-term prognosis. *Veterinary Sciences*, v. 12, n. 3, p. 205, 2025. DOI: 10.3390/vetsci12030205.
- ANANTAMA, N. A. *et al.* The granulation (t)issue: a narrative and scoping review of basic and clinical research of the equine distal limb exuberant wound healing disorder. *The Veterinary Journal*, v. 280, p. 105790, fev. 2022. DOI: 10.1016/j.tvjl.2022.105790.
- ARTLETT, C. M. Inflammasomes in wound healing and fibrosis. *Journal of Pathology*, v. 229, n. 2, p. 157–167, jan. 2013. DOI: 10.1002/path.4116.
- BANKS, W. J. *Applied Veterinary Histology*. 3. ed. St. Louis: Mosby Year Book, 1992.
- BERNARDO, D. *et al.* Aspectos histológicos da pele de cães e gatos como ferramenta para dermatopatologia. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 39, n. 6, p. 401–410, 2019. DOI: 10.1590/1678-5150-PVB-5988.
- BHATTACHARYA, S.; MISHRA, R. K. Pressure ulcers: current understanding and newer modalities of treatment. *Indian Journal of Plastic Surgery*, v. 48, n. 1, p. 4–16, 2015. DOI: 10.4103/0970-0358.155260.
- BRITTON, J. W. Equine integument. In: SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. *The Anatomy of the Domestic Animals*. 4. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1953. p. 455–465.
- CARLOS, C. P. Hemostasia: revisão dos mecanismos fisiológicos. *Medicina (Ribeirão Preto)*, v. 40, n. 3, p. 315–320, 2007. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.v40i3p315-320.
- CATTON, W. T. Mechanoreceptors of mammalian skin: general properties. In: IGGO, A. (Ed.). *Handbook of Sensory Physiology*. Berlin: Springer, 1973. v. 2, p. 127–153.
- CHEMBOLLI, L.; SRINIVAS, C. R. Skin barrier function and the stratum corneum. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology*, v. 74, n. 6, p. 553–558, 2008. DOI: 10.4103/0378-6323.45100.
- CHYLIŃSKA, M.; MACIEJCZYK, M. Hyaluronic acid in wound healing: a review of its roles. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, v. 13, p. 1538, 2025. DOI: 10.3389/fbioe.2025.1538.
- CIOL, H.; CASTRO, A. C. Estrutura e função da pele: revisão de literatura. *Enciclopédia Biosfera, Goiânia*, v. 16, n. 29, p. 1112–1125, 2019. DOI: 10.18677/EnciBio_2019A.
- COELHO, M. C. O. C. *et al.* Hipoderme e suas funções: revisão de literatura. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, Rio de Janeiro, v. 87, n. 4, p. 505–511, 2012. DOI: 10.1590/S0365-05962012000400001.

- COZZI, M. *et al.* Age-related impairment of wound healing: pathophysiological mechanisms and current strategies. *Ageing Research Reviews*, v. 96, p. 102268, 2024. DOI: 10.1016/j.arr.2024.102268.
- DART, A. J. *et al.* Effect of bandaging on second intention healing of wounds of the distal limb in horses. *Australian Veterinary Journal*, v. 87, n. 6, p. 215–218, 2009. DOI: 10.1111/j.1751-0813.2009.00440.x.
- DILLER, R. B.; TABOR, A. J. The role of the extracellular matrix (ECM) in wound healing: a review. *Biomimetics*, v. 7, n. 3, p. 87, 2022. DOI: 10.3390/biomimetics7030087.
- FARIA, R. A. P. G. *et al.* Infecção bacteriana em feridas cutâneas de equinos: microrganismos isolados e sensibilidade aos antimicrobianos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 71, n. 1, p. 53–60, 2019.
- FILHO, Geraldo Brasileiro (Ed.). *Bogliolo: patologia geral*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. *Tratado de Fisiologia Médica*. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.
- HASSANSHAH, A. *et al.* All-around guards: the role of macrophages in the homeostasis, treatment and management of peripheral nerve injuries. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, v. 15, p. 864980, 2022. DOI: 10.3389/fnmol.2022.864980.
- HERNANDEZ-BLAZQUEZ, F. J. *et al.* Evaluation of methods for the reduction of biological agents used in the biotransformation of organic matter. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 7–14, 2007.
- IBGE. *Rebanho de equinos no Brasil*. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/equinos/br>.
- IGGO, A. Sensory receptors in the skin of mammals and their sensory functions. *Reviews of Physiology, Biochemistry and Pharmacology*, v. 101, p. 1–79, 1984.
- ISAAC, C. *et al.* Processo de cura das feridas: cicatrização fisiológica. *Revista de Medicina*, São Paulo, v. 89, n. 3-4, p. 125–131, jul./dez. 2010. DOI: 10.11606/issn.1679-9836.v89i3-4p125-131.
- JUNIOR, W. C. *et al.* Inervação sensitiva da pele: revisão de literatura. *Acta Scientiae Veterinariae*, Porto Alegre, v. 47, supl. 1, p. 1–10, 2019. DOI: 10.22456/1679-9216.95010.
- JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. *Histologia Básica: Texto e Atlas*. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
- KNOEDLER, S. *et al.* Fibroblasts: the cellular choreographers of wound healing. *Frontiers in Immunology*, v. 14, p. 1233800, ago. 2023. DOI: 10.3389/fimmu.2023.1233800.
- KNOTTENBELT, D. C. *Equine Wound Management*. London: Baillière Tindall, 1997.
- KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. *Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.
- KUMAR, V. *et al.* *Robbins & Cotran: Patologia: Bases Patológicas das Doenças*. 9. ed. Rio

de Janeiro: Elsevier, 2016.

LIMA, R. A. S.; CINTRA, A. G. Revisão do estudo do complexo do agronegócio do cavalo. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura>. Acesso em: [inserir data de acesso].

LIU, J. *et al.* Epidermal keratinocytes and melanocytes as immune regulators in skin inflammation. *Frontiers in Immunology*, v. 16, p. 1502034, 2025. DOI: 10.3389/fimmu.2025.1502034.

LUCAS, R. Sebaceous and sweat glands: structure, function and clinical significance. *Clinics in Dermatology*, v. 22, n. 5, p. 360–366, 2004. DOI: 10.1016/j.clindermatol.2004.01.001.

LUDWIG, E. K. *et al.* Synovial structure in equine limb wounds: diagnosis, treatment and outcomes. *Veterinary Surgery*, v. 47, n. 6, p. 775–783, 2018. DOI: 10.1111/vsu.12934.

MARTEL, C. *et al.* The skin immune system: roles in photoprotection, wound healing, and disease. *Journal of Investigative Dermatology*, v. 144, n. 3, p. 452–461, 2024. DOI: 10.1016/j.jid.2024.01.003.

MAULDIN, E. A.; KENNEDY, M. Anatomy, histology and function of skin glands in domestic animals. *Veterinary Dermatology*, v. 31, n. 3, p. 187–200, 2020. DOI: 10.1111/vde.12853.

MORIELLO, K. A. Structure of the skin in horses. In: MSD VETERINARY MANUAL. Rahway: Merck & Co., 2024. Disponível em: <https://www.msddvetmanual.com/integumentary-system/integumentary-system-introduction/structure-of-the-skin-in-horses>.

MUNGER, B. L.; IDE, C. The structure and function of cutaneous sensory receptors. *Archives of Histology and Cytology*, v. 51, n. 1, p. 1–34, 1987. DOI: 10.1679/aohc.51.1.

OLDRUITENBORGH-OOSTERBAAN, M. M. S.; GRINWIS, G. C. M. Equine skin: structure and function relevant to dermatological assessment. *Equine Veterinary Education*, v. 28, n. 3, p. 165–172, 2016. DOI: 10.1111/eve.12374.

PAGANELA, J. C. *et al.* Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, Lisboa, v. 104, n. 569-572, p. 13–18, 2009.

PALKAR, R. *et al.* Subpopulations of mechanosensory neurons display independent influences on shape discrimination. *Nature Neuroscience*, v. 18, n. 10, p. 1395–1398, 2015. DOI: 10.1038/nn.4122.

PAUS, R. *et al.* A comprehensive guide for the recognition and classification of distinct stages of hair follicle morphogenesis. *Journal of Investigative Dermatology*, v. 113, n. 4, p. 523–532, 1999. DOI: 10.1046/j.1523-1747.1999.00740.x.

PEÑA, O. A.; MARTIN, P. Cellular and molecular mechanisms of skin wound healing. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, v. 25, n. 8, p. 599–616, ago. 2024. DOI: 10.1038/s41580-024-00715-1.

PICARDO, M. *et al.* Sebaceous gland lipids. *Dermato-Endocrinology*, v. 1, n. 2, p. 68–71,

2009. DOI: 10.4161/derm.1.2.8472.

QUARESMA, J. A. S. Organization of the skin immune system and compartmentalized immune responses in infectious diseases. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 32, n. 4, e00034-18, 2019. DOI: 10.1128/CMR.00034-18.

REGIANINI, L. A.; RIBAS, C. R. Cicatrização de feridas: da hemostasia à remodelação tecidual. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 1–15, jan./fev. 2024. DOI: 10.34119/bjhrv7n1.

RELAVE, F. *et al.* Diagnosis and treatment of pastern and foot dermatitis in horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 25, n. 1, p. 51–71, 2008. DOI: 10.1016/j.cveq.2009.01.001.

RIBEIRO, G. *et al.* The best protocol to treat equine skin wounds by second intention healing: a scoping review of the literature. *Animals*, v. 14, n. 10, p. 1500, 2024. DOI: 10.3390/ani14101500.

SAMPAIO, S. A. P.; RIVITTI, E. A. *Dermatologia*. 4. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2018.

SCHNEIDER, M. R.; SCHMIDT-ULLRICH, R.; PAUS, R. The hair follicle as a dynamic miniorgan. *Current Biology*, v. 19, n. 3, p. R132–R142, fev. 2009. DOI: 10.1016/j.cub.2008.12.005.

SCOTT, D. W.; MILLER, W. H. *Equine Dermatology*. 2. ed. Maryland Heights: Elsevier Saunders, 2011.

TAN, Y. *et al.* Hair follicle biology and its role in thermoregulation in horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 132, p. 104956, 2024. DOI: 10.1016/j.jevs.2023.104956.

THEORET, C.; SCHUMACHER, J. *Equine Wound Management*. 3. ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2016.

THEORET, C. L. *et al.* A cross-sectional survey on wounds in horses in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, v. 64, n. 2, p. 90–94, 2016. DOI: 10.1080/00480169.2015.1090403.

THEORET, C. L. Wound repair in the horse: from clinical to molecular aspects. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 33, n. 3, p. 447–461, 2017. DOI: 10.1016/j.cveq.2017.08.001.

WELLE, M. M. Basic principles of hair follicle structure, morphogenesis, and regeneration. *Veterinary Pathology*, v. 60, n. 4, p. 491–512, 2023. DOI: 10.1177/03009858231176561.

WILMINK, J. M.; VAN WEEREN, P. R. Second-intention repair in the horse and pony and management of exuberant granulation tissue. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 21, n. 1, p. 15–32, 2005. DOI: 10.1016/j.cveq.2004.11.007.

WILMINK, J. M. *et al.* Differences in second-intention wound healing between horses and ponies: histological aspects. *Equine Veterinary Journal*, v. 31, n. 1, p. 61–67, 1999. DOI: 10.1111/j.2042-3306.1999.tb03794.x.

ZACHARY, J. F. (Ed.). *Pathologic Basis of Veterinary Disease*. 6. ed. St. Louis: Elsevier,

2017.

ZHANG, Y.; CHEN, S. Hair follicle structure and the infundibulum–isthmus–bulge organization in domestic animals. *Cells*, v. 13, n. 5, p. 432, 2024. DOI: 10.3390/cells13050432.

ZSOLNAI, A. *et al.* Hair coat color and whorl patterns in horses: genetic and phenotypic associations. *Animals*, v. 14, n. 7, p. 1098, 2024. DOI: 10.3390/ani14071098.

ANEXOS

Declaração de Uso de Inteligência Artificial

Nós, os autores do manuscrito acima identificado, declaramos que:

1. Uso de Ferramentas de Inteligência Artificial: Durante o desenvolvimento deste trabalho, as seguintes ferramentas de inteligência artificial foram utilizadas:

Ferramenta(s): Claude, ChatGPT, Gemini, Microsoft Copilot, NotebookLM

Propósito(s): (marque todos os que se aplicam e forneça detalhes adicionais se necessário)

- ☒ **Revisão de linguagem:** melhoria da gramática, ortografia, clareza e estilo do texto.
- ☒ **Tradução:** conversão do manuscrito ou partes dele para outro idioma.
- ☒ **Geração de texto:** criação de rascunhos, sugestões ou partes específicas do conteúdo, devidamente revisadas pelos autores.
- ☐ **Análise de dados:** processamento e interpretação inicial de conjuntos de dados.
- ☒ **Visualização de dados ou imagens:** auxílio na geração ou refinamento de figuras, gráficos ou ilustrações.
- ☒ **Sugestões metodológicas:** fornecimento de recomendações ou ideias para aprimorar abordagens de pesquisa.
- ☐ **Outros (especificar):** [detalhe o propósito]

2. Autoria e Supervisão Humana:

A utilização de ferramentas de inteligência artificial foi exclusivamente para os propósitos acima declarados. Toda supervisão, validação e autoria intelectual do manuscrito são de responsabilidade dos autores humanos.

3. Conformidade com Princípios Éticos: O uso das ferramentas de IA seguiu práticas éticas e não incluiu atividades como fabricação de dados, plágio, manipulação de figuras ou qualquer prática que comprometa a integridade científica.

4. Transparência: Declaramos que as informações acima são completas e verdadeiras. Caso seja identificada qualquer inconsistência ou uso inadequado, aceitamos que o manuscrito seja submetido a investigação e, se necessário, rejeitado ou retratado.

Assinatura do autor correspondente: *Maria Eduarda Nader Susstunk*

Data: 20/05/2026

ANEXO 1

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DE PRODUÇÃO
ACADÊMICA

O(A) estudante MARIA EDUARDA NADER STEUSSTUNK
do curso de Medicina Veterinária, matrícula 20241013003185,
telefone: _____, e-mail _____,
na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei no 9.610/98 (Lei
dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás)
a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado
MANEJO, EXPERIÊNCIAS E OBSERVAÇÃO TERAPÊU-
TICA DE FERIDAS CUTÂNEAS EM
EQUINOS.

gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme
permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no
formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG,
AIFF, SNS); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de
leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada
nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 29 de maio de 2026.

Assinatura do(s) autor(es): Maria Eduarda N. Steusstunk

Nome completo do autor: Maria Eduarda Nader Steusstunk

Assinatura do professor-orientador: Paulo Nunes

Nome completo do professor-orientador: Paulo Nunes
Ramick