

Anatomia e fisiologia de equídeos, sistema músculo esquelético, força, potência e resistência – uma revisão literária de suas adaptações

Anatomy and physiology of equides, muscle skeletal system, strength, power and resistance – a literary review of their adaptations

DOI: 10.34188/bjaerv6n4-046

Recebimento dos originais: 05/08/2023

Aceitação para publicação: 30/09/2023

Julia Jordão Bueno

Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Cruzeiro do Sul - SP
Instituição: Instituto de biologia Marinha e Meio ambiente/IBIMM
Endereço: Rua Augusto Batista de Lima, 55. Sumaré – SP – CEP: 13179-311
Email: juliaj.bueno@gmail.com

Jéssica Duemes Rabello

Pós Graduada em Radiologia e tomografia computadorizada veterinária pela FAMESP -SP
Instituição: Instituto de Biologia Marinha e Meio Ambiente/IBIMM
Endereço: Rua Vereador João Ramos da Cruz, 38. Mairinque – SP – CEP: 18120-000
E-mail: jessicaduemes@gmail.com

Rodrigo Rabello Passos Duemes

Mestre em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Uberlândia - UFU
Instituição: Instituto de Biologia Marinha e Meio Ambiente/IBIMM
Endereço: Rua Vereador João Ramos da Cruz, 38. Mairinque – SP – CEP: 18120-000
E-mail: rodrigorabello77@gmail.com

Diego Henrique Cortez

Pós Graduado em Clínica Médica de Pets não Convencionais pela FAMESP-SP
Instituição: Instituto de Biologia Marinha e Meio Ambiente/IBIMM
Endereço: Rua Duque de Caxias, 593 – Vila Pinheiro- Pirassununga-SP – CEP: 13630-390
E-mail: Diegocortez_vet@hotmail.com

Tatiane Gonçalves de Lima

Graduating in Biological Sciences from University of Cruzeiro do Sul of São Paulo
Institution: Institute of Marine Biology and Environment - IBIMM / USP
Address: Fazenda Palmares – Santa Cruz das Palmeiras-SP- CEP: 13650-000
E-mail: Tatiane@ibimmorg.br

Edris Queiroz Lopes

PhD in Morphological Sciences by FMVZ- University of São Paulo
Institution: Institute of Marine Biology and Environment - IBIMM / USP
Address: Fazenda Palmares – Santa Cruz das Palmeiras- SP- Brasil - CEP: 13650-000
E-mail: edris@ibimm.org.br

RESUMO

Os equídeos são mamíferos pertencentes à família Equidae. Que inclui cavalos, pôneis, asnos ou burros, e selvagens como as zebras. São animais extremamente fortes e adaptados para ficar de pé por um longo período e para correr rapidamente. Dentre suas características principais, vamos destacar o sistema que os diferencia de outros animais, trazendo força, resistência, potência, velocidade a esses animais, características importantíssimas que fazem parte de seu sistema músculo esquelético, incluídas dentro de seu sistema passivo de sustentação, que entre os demais animais, os seus, são os mais desenvolvidos entre os mamíferos. O objetivo deste é revisar e apresentar a anatomia e fisiologia do sistema músculo esquelético e fisiologia dos equídeos e sua importância na locomoção, resistência, força e potência. O estudo teve como metodologia revisar boa parte da literatura hoje disponível sobre o sistema músculo esquelético e apresentar este, através de imagens. O trabalho se mostrou bem satisfatório do ponto de vista revisional, que se finalizou com a matéria precisa sobre o assunto. Sendo assim, este material será de grande importância para auxiliar estudantes e profissionais das áreas afins, que buscam por mais conhecimentos sobre estes grupos de animais.

Palavras-chave: Anatomia, Fisiologia, Equídeos e Músculo Esquelético.

ABSTRACT

Equidae are mammals belonging to the Equidae family. Which includes horses, ponies, donkeys or donkeys, and wild ones like zebras. They are extremely strong animals and adapted to standing for a long period of time and running quickly. Among their main characteristics, we will highlight the system that differentiates them from other animals, bringing strength, resistance, power, speed to these animals, very important characteristics that are part of their musculoskeletal system, included within their passive support system, which among the other animals, yours, are the most developed among mammals. The objective of this is to review and present the anatomy and physiology of the musculoskeletal system and physiology of horses and their importance in locomotion, resistance, strength and power. The study's methodology was to review much of the literature currently available on the musculoskeletal system and present it through images. The work proved to be very satisfactory from a revisional point of view, which ended with precise material on the subject. Therefore, this material will be of great importance in helping students and professionals in related areas, who are looking for more knowledge about these groups of animals.

Keywords: Anatomy, Physiology, Equidae and Skeletal Muscle.

1 INTRODUÇÃO

A Anatomia é o ramo da ciência que estuda a organização estrutural do corpo dos organismos vivos, enfatizando a disposição e a relação entre as estruturas anatômicas pertencentes a cada região, sistema ou mesmo órgão do corpo, podendo se estabelecer relações dessas informações com aspectos funcionais. No conceito mais amplo, a Anatomia é a ciência que estuda micro e macroscopicamente, a constituição e o desenvolvimento dos seres organizados. (ALEXANDER, 2015).

Segundo (LOPES et al., 2020), o estudo da anatomia é fundamental para o melhor conhecimento das estruturas físicas que compõe o sistema esquelético dos animais, sem sua

compreensão qualquer estudo que vise buscar maior sabedoria acerca deste modelo, fica praticamente inviável.

De acordo com (MOYES, 2010) a fisiologia, é o estudo dos processos físicos – químicos que ocorrem nas células, tecidos, órgãos e sistemas dos seres vivos. Na fisiologia, se estuda o funcionamento dos sistemas celulares e orgânicos (tegumentar, nervoso, músculo esquelético, circulatório, cardiorrespiratório, digestório e urogenital), bem como suas interações entre si e com o meio ambiente.

Os sistemas fisiológicos podem desempenhar múltiplas funções, no entanto, há uma clara evidência que a função desempenhada está relacionada com a estrutura do sistema. O princípio de que a função depende e está correlacionada com a estrutura é confirmada ao longo de toda a variação nos processos fisiológicos, podendo ser demonstrada em todos os níveis de organização, dos componentes químicos da célula até à forma de um órgão específico. O que auxiliará na comparação de diferentes adaptações e respostas de diferentes organismos diante dos desafios ambientais (RANDALL, BURGGREN, FRENCH, 2014).

Neste estudo pretende-se mostrar a importância do estudo das características anatômicas e fisiológicas dos equídeos, onde se pode observar que as principais modificações ocorridas ao longo do curso da evolução desses animais, contribuíram para que eles tivessem um corpo prontamente adaptado para ficar em pé por longos períodos, correrem e saltarem (WARING, 2007).

1.1 CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS GERAIS DOS MAMÍFEROS

De acordo com (HILDEBRAND, 1995) um mamífero adulto pode ser visto como um conjunto de sistemas que interagem continuamente.

O sistema tegumentar possui uma epiderme com queratinócitos e melanócitos, onde esses animais acabaram desenvolvendo essa pele coberta de queratina, fornecendo a eles a capacidade de impermeabilidade dessa pele e de proteção contra intempéries, e, uma inserção de melanócitos, que fornece proteção contra raios UVB (LINZEY, 2000).

A existência de pelos, um conjunto de folículos pilosos, coberto por estruturas glandulares, uma dessas glândulas é a glândula sebácea, onde é produzido o sebo, formando uma camada protetora contra intempéries e impermeabilização, potencializando o combate ao clima frio. A proteção contra intempéries e o clima, traz maior eficiência no combate a climas frios e uma melhor eficiência de sobrevivência e de regulação térmica em ambientes adversos (LINZEY, 2000).

A coloração é dada pela xantina ou melanina, limitando as cores desses animais, esses dois pigmentos são umas das grandes características que os mamíferos possuem, dentro da melanina,

uma escala de branco a preto, além de uma escala de amarelo e marrom, pela presença da xantina (LINZEY, 2000).

A presença de pelos com funções específicas, como, proteção, isolamento térmico e sensorial, uma camada menor mais aderida a pele, uma camada maior promovendo uma proteção contra a chuva e frio; geralmente formando uma camada dupla (LINZEY, 2000).

A existência de glândulas cutâneas que vão além da glândula sebácea, como as glândulas sudoríparas, ajudam na regulação térmica, eliminando água, sais e gorduras, mudando sua forma de se aquecerem, porém, caso haja aquecimento demais, pode ser prejudicial a esse animal, através da glândula de suor, vai ser secretado um líquido, molhando - o de baixo para cima, resfriando esse animal, havendo troca de calor, possibilitando o resfriamento do corpo desse animal. Há também glândulas sudoríparas especializadas, que secretam proteínas, cálcio, gordura e carboidratos em um conteúdo que não é mais suor, e sim leite, nutrientes fundamentais para o desenvolvimento fetal, com grandes fontes de energia e matéria – prima para aquele animal que está começando sua vida (LINZEY, 2000).

As glândulas pituitárias estimulam a formação de leite pela prolactina, recebendo estímulos externos, como a presença do filhote. E por fim, um agregado de glândulas mamárias formam lóbulos, se organizam em ácinos, pequenas células de produção de leite, que se confluem para lóbulos, porções terminais de agrupamento desse conteúdo, secreção, que está sendo produzido por essas terminações, fazendo com que esse conteúdo seja cada vez mais secretado dentro desses lóbulos, fluindo até ducto externo (LINZEY, 2000).

De acordo, (LINZEY, 2000), o sistema nervoso central é composto pelo encéfalo e pela medula espinhal, onde o encéfalo se divide em três partes – cérebro, tronco encefálico e cerebelo. Envoltos externamente pelo crânio, meninges além do líquido céfaloespinal no espaço subaracnóide. Compostos por dois tipos de substâncias, sendo branca – central e cinzenta – periférica. O cérebro é responsável pelo sistema simpático e sensorial, o tronco encefálico é responsável pelo sistema parassimpático e o cerebelo, pela coordenação e equilíbrio. A medula óssea é responsável por levar estímulos ao sistema nervoso central.

O sistema músculo esquelético possui uma coluna vertebral dividida em porções funcionais, como porção cervical, que dá sustentação ao crânio, torácica, que fazem aporte ao tórax, associado a costela, formando a parede desse tórax, protegendo os órgãos vitais, como coração e pulmão, lombar, que dá sustentação aos órgãos pélvicos, sacral, onde os membros pélvicos podem estar ausentes (LINZEY, 2000).

Possuem ossos densos e calcificados, compostos por minerais, além de fósforo, e esse fósforo oferece uma resistência dura ao osso desse animal, dando maior capacidade de sustentação, resistência e uma maior capacidade de locomoção, com sua articulação, fornecendo uma maior quantidade de cálcio para outras funções orgânicas (LINZEY, 2000).

Sua medula óssea possui função hematopoiéticas, dando origem a todos os tipos de células sanguíneas. Já a musculatura confere resistência, proteção e realiza movimentos dos eixos ósseos, permitindo a locomoção, podendo ou não ter gasto energético, podendo ser dividida em musculatura branca e vermelha (LINZEY, 2000).

O sistema circulatório é composto por um coração com quatro câmaras, dois átrios e dois ventrículos, tendo sua circulação dupla, pulmonar e sistêmica, a circulação sistêmica distribui o sangue que já está oxigenado para todos os órgãos e a pulmonar é aquela que o sangue chega ao coração antes de passar pelos órgãos, sendo transportado para os órgãos que realizam trocas gasosas para a devida oxigenação e para o sangue circular no organismo (LINZEY, 2000).

A circulação linfática existe e apresenta pontos de filtragem pelo corpo, linfonodos e órgãos linfoides, fazendo o dreno de substâncias no sangue, para que a pressão sanguínea não aumente, além de, conduzir os glóbulos brancos aos linfonodos para centros linfáticos, relação direta na imunidade do animal (LINZEY, 2000).

A medula óssea é a principal fornecedora de glóbulos brancos e vermelhos, o timo, está relacionado com a maturação de linfócitos do tipo T, o baço, com a função de maturação de linfócitos do tipo B e as placas de Peyer estão presentes na parede intestinal do animal, e criam uma barreira contra organismos que queiram entrar no trato digestivo desse animal (LINZEY, 2000).

No sistema cardiorrespiratório encontram-se estruturas da cabeça, pescoço e tórax. Dentre essas estruturas tem-se nariz externo, cavidade nasal, seios paranasais, faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e, por fim alvéolos pulmonares. Apresentam pulmões grandes e multilobados em algumas espécies, um coração característico de mamíferos, com ausculta cardiorrespiratória possível e audível em algumas espécies, brônquio traqueal presente. O nariz é constituído por nariz e cavidade nasal (LINZEY, 2000).

A faringe é formada por duas camadas musculares: uma longitudinal interna e uma circular externa, os músculos longitudinais internos elevam a faringe e a laringe na deglutição e fonação, sendo, salpingofaríngeo, palatofaríngeo e estilofaríngeo (LINZEY, 2000).

Já os músculos circulares externos são responsáveis pela contração das paredes da faringe na deglutição, sendo, constritor superior, constritor médio e constritor inferior. A principal função da laringe é a produção do som (fonação) (LINZEY, 2000).

Conforme (LINZEY, 2000), o sistema digestório é composto pela cavidade oral, que contém uma dentição adaptada à dieta do animal, sendo heterodonte e polifiodonte, com funções específicas para cada grupo dental e realizam a troca de seus dentes. Somente em mamíferos a configuração dentária é específica e as glândulas salivares auxiliam na apreensão de alimento, umedecimento e início da digestão, sendo essenciais para a secreção de saliva e essa saliva tendo função, especialmente no umedecimento desse alimento que está sendo ingerido pelo animal, podendo ter enzimas digestivas presentes nesta secreção. Sua língua é muscular, com papilas gustativas e com múltiplas funções, principalmente deglutição. Seus dentes, projeções ósseas que são formadas por dentina, possuindo em seu interior uma artéria e uma veia, para fazer sua própria irrigação e um sistema nervoso, que produz sua sensibilidade.

Sua morfologia é variável, mas sua ordem mantida, a histologia também, mas a sua ordem é sempre mantida. Podendo ter sua conformação estomacal com regiões glandulares diferentes, sendo glandular, hemiglandular, sub – hemiglandular, discoglandular, divertículoglandular, havendo ou não câmaras uniloculares, biloculares ou pluriloculares (LINZEY, 2000).

O alimento pode ser digerido por digestão eenzimática, quando o animal produz as próprias enzimas para fazer a digestão, não digerindo carboidratos complexos, e a digestão aloenzimática, sendo realizada por uma estrutura além do sistema digestório do animal, tendo vesícula biliar presente ou ausente. Apresenta o intestino delgado e espesso ou grosso em algumas espécies, com comprimento e calibre variável, com ceco e cólon com morfologias variáveis (LINZEY, 2000).

O sistema urogenital é composto pelos rins, órgãos filtradores, contendo glomérulos e formados por uma porção cortical e uma medular, além da pelve renal, e a urina segue dos rins para os ureteres, depois da vesícula e por fim na uretra até sua eliminação, podendo ser voluntária, como na marcação de território (LINZEY, 2000).

Sua reprodução se dá, sexuadamente, onde à necessidade de cópula penetrativa. Podendo ter seus sistemas reprodutores femininos e masculinos simples ou complexos, feminino com útero simplex, uma cérvix bem desenvolvida, vagina curta ou prolongada, vulva caudalizada, com fenda vaginal, e no masculino, podendo ter um pênis fibroelástico ou cavernoso, testículos internos ou externos, podendo estar na região ventral ou não, ocorrendo ou não a presença do báculo no corpo peniano para dar sustentação à penetração no momento da cópula, sendo cópula rápida ou prolongada, podendo haver espículas na glândula, e sua glândula pode ter tamanho diferentes. Pode haver ciclo menstrual, preparando a fêmea para uma chance reprodutiva, possibilitando uma saúde uterina boa e eficaz, reduzindo problemas reprodutivos (LINZEY, 2000).

Seus filhotes podem ser autríciais, ou seja, filhotes que nascem num estágio pouco desenvolvido; e precociais, ou seja, nascem com uma cobertura pilosa com capacidade de manter,

razoavelmente, a temperatura corporal e os olhos podem estar abertos e sua placentação podendo ter diversas estratégias espécie – específicas, para melhor desenvolvimento e nutrição fetal, sendo distribuídas pelo formato e local onde são encontradas, descritas como difusa (distribuem-se uniformemente por toda a superfície do feto), cotiledonária (as vilosidades são agrupadas em rosetas ou cotilédones), zonaria (as vilosidades ocorrem em uma faixa circunscrevendo o feto) e discoidal (as vilosidades se concentram em uma região em forma de disco) (LINZEY, 2000).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

No presente estudo, foi realizado um estudo de cunho qualitativo com elaboração de revisão bibliográfica, tendo como meios de fundamentação teóricas publicações disponíveis on – line e impressas, reunindo e comparando os diferentes dados encontrados nas fontes consultadas e listando os principais resultados a respeito do sistema músculo esquelético de Equídeos. A pesquisa de revisão foi apresentada ao Bioceua-IBIMM, sendo aprovado em reunião de 04/08/2023, sob número 013/2023.

3 RESULTADOS

A partir dos resultados obtidos, evidenciou-se que as mudanças anatômicas e fisiológicas nos Equídeos podem ser demonstradas em todos os níveis de organização, desde os componentes químicos de suas células até à formação de seus órgãos e sistemas. Criando diferentes adaptações e respostas ao longo do tempo.

3.1 EQUÍDEOS: ANATOMIA E SISTEMAS ORGÂNICOS

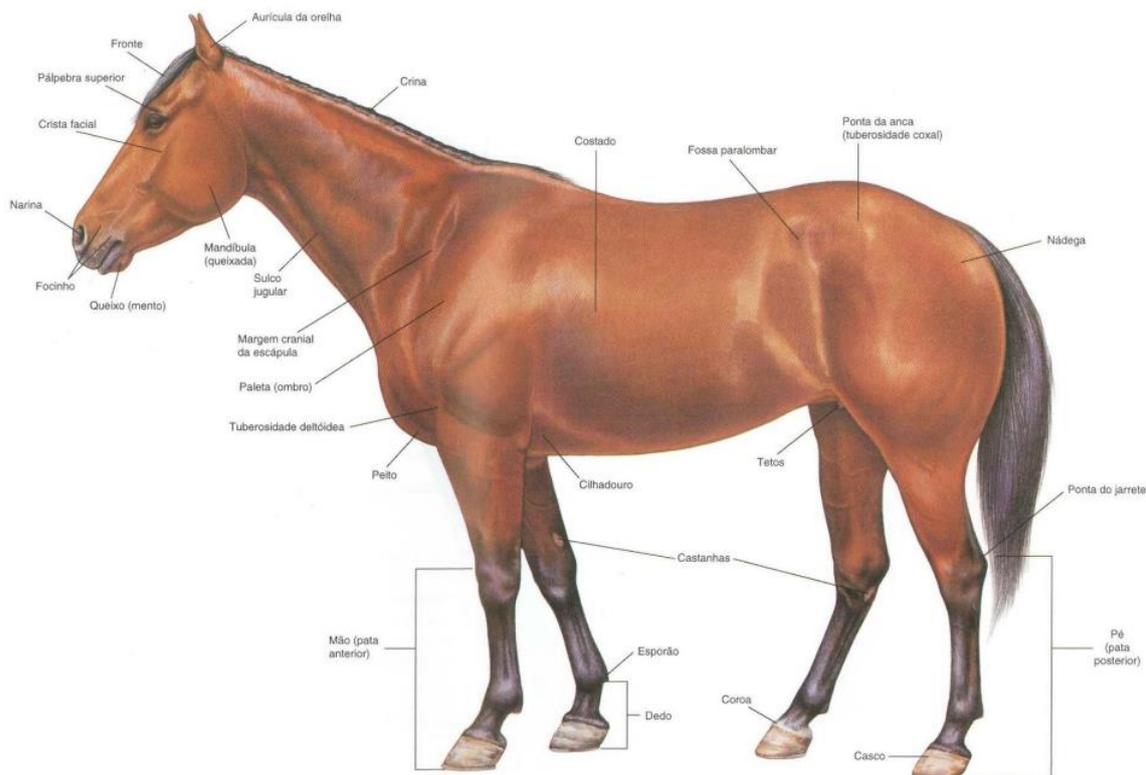
Abaixo foram descritos os órgãos e estruturas que compõem os sistemas tegumentares, nervoso, músculo esquelético, circulatório, cardiorrespiratório, digestório e urogenital e suas principais características fisiológicas e anatômicas (CAVENDISH, 2010).

3.2 SISTEMA TEGUMENTAR

O sistema tegumentar é composto por pele e anexos, por pelos, unhas, glândulas sudoríparas, sebáceas e mamárias. (CAVENDISH, 2010). Figura 1. Abaixo estão suas principais características fisiológicas e anatômicas:

- Dimorfismo sexual presente em Equídeos jovens
- Glândulas sebáceas
- Glândulas sudoríparas presentes ajudando na regulação térmica
- Listras formam padrões individuais de identificação
- Pelagem em camada dupla (pelos de guarda e cobertura)
- Pele courácea resistente à ferimentos
- Pelos curtos e mais densos

Figura 1: Anatomia do Sistema Tegumentar de Equídeos



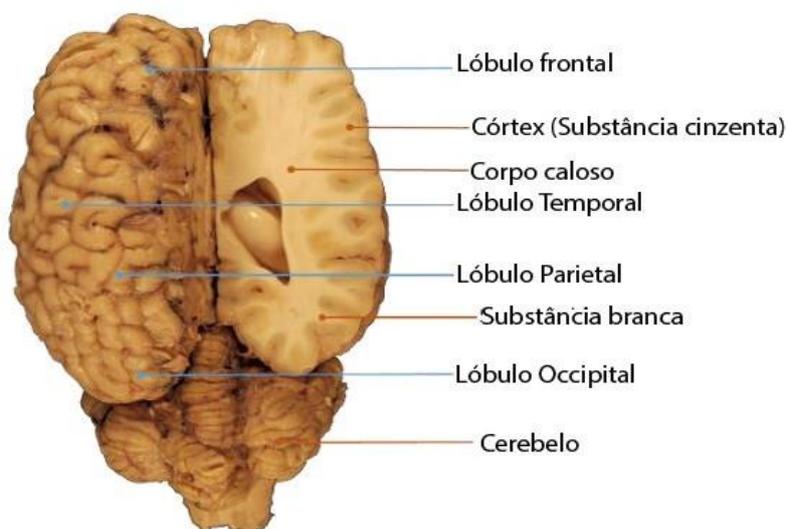
Fonte: Atlas de Anatomia de Cavalo (2023)

3.3 SISTEMA NERVOSO E ÓRGÃOS DO SENTIDO

O sistema nervoso pode ser dividido em central e periférico. O sistema nervoso central é formado por encéfalo e medula, enquanto o periférico é formado por nervos e gânglios. (CAVENDISH, 2010). Figura 2. Abaixo estão suas principais características fisiológicas e anatômicas:

- Fissura silviana presente
- Lobo frontal pequeno
- Lobo occipital grande e especializado, devido a dicotomia visual (enxergando apenas duas cores)
- Lobo temporal desenvolvido
- Neopálio desenvolvido
- Órbita ocular completamente fechada, cônica e caudal
- Orelhas móveis para complementar a visão (com mobilidade maior de 180°)
- Órgão vomeronasal
- Paladar desenvolvido
- Sistema simpático e parassimpático
- Visão em angulação de 350°
- Visão monocular (com ponto de visão binocular)

Figura 2: Anatomia do Sistema Nervoso Completo



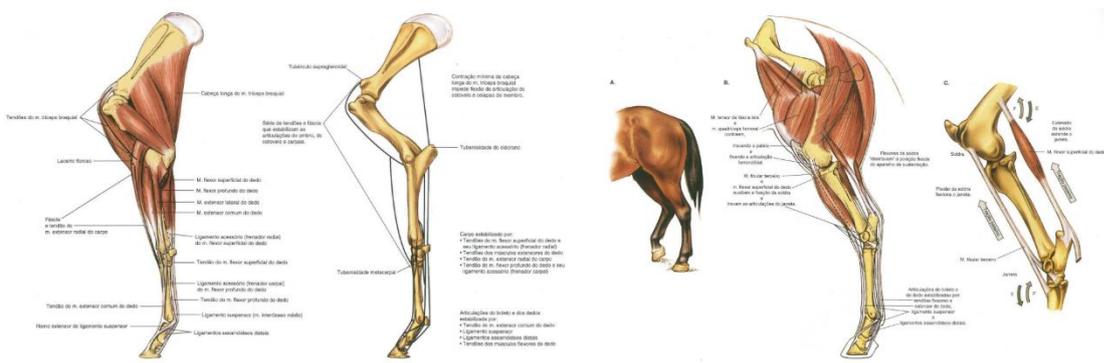
Fonte: Atlas de Anatomia de Cavallo (2023)

3.4 SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO

O sistema músculo esquelético é composto por três estruturas principais, ossos, articulações e músculos (CAVENDISH, 2010). Figuras 3, 4, 5 e 6. Abaixo estão suas principais características fisiológicas e anatômicas:

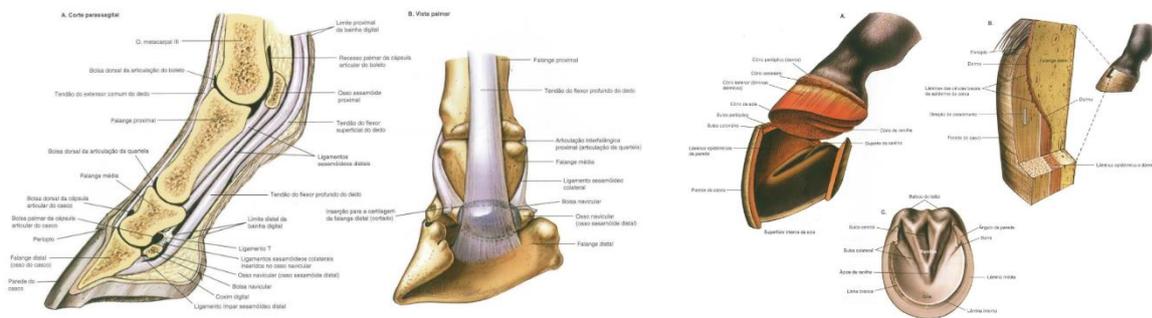
- ATM frouxa e articulada caudo dorsalmente aumentando o tamanho da cavidade oral
- Clavícula ausente
- Cobertura muscular uniforme entre as espécies
- Crânio com órbita óssea lateralizada
- Dentes preparados para mastigação e trituração de grama
- Fórmula dentária: I 3/3, C 0 – 1/ 0 – 1, P 3 – 4/3, M 3/3
- Incisivos superiores presentes e canino pode ou não estar presente dentro de uma mesma espécie (geralmente presente em machos)
- MT e MP com um dedo, sendo ele o dígito III (Metacarpos e metatarsos com dígitos vestigiais, dígitos I e IV, e outros ausentes)
- Presença de casco único em dígito III (casco formado por queratina, com crescimento constante)
- Quanto menos dígitos maior a capacidade de corrida, sendo inversamente proporcional o número de dígitos e habilidade de corrida
- Rádio e ulna fusionados parcialmente
- Sistema passivo de sustentação presente e muito desenvolvido
- Tíbia e Fíbula fusionados
- Tórax muito grande (para comportar um pulmão muito grande)
- Vértebras: 7C, 18T, 6L, 5S e 15 – 21Cs

Figura 5: Anatomia dos Membros Torácicos e Pélvicos de Equídeos e sua Estrutura



Fonte: Atlas de Anatomia de Cavallo (2023)

Figura 6: Anatomia dos Dígitos dos MT e MP de Equídeos



Fonte: Atlas de Anatomia de Cavallo (2023)

3.5 MUSCULATURA E O SISTEMA PASSIVO DE SUSTENTAÇÃO

Musculatura confere a resistência, proteção e realiza movimentação dos eixos ósseos permitindo a locomoção, podendo ou não ter gasto energético ATP, além de metabolismo aeróbico (utilizando oxigênio + ATP) ou anaeróbico (sem utilização de oxigênio) consistindo em uma maior produção de radicais livres, aumentando o desgaste muscular, causando necrose em um curto espaço de tempo. Sendo formada pela musculatura branca e musculatura vermelha (CAVENDISH, 2010).

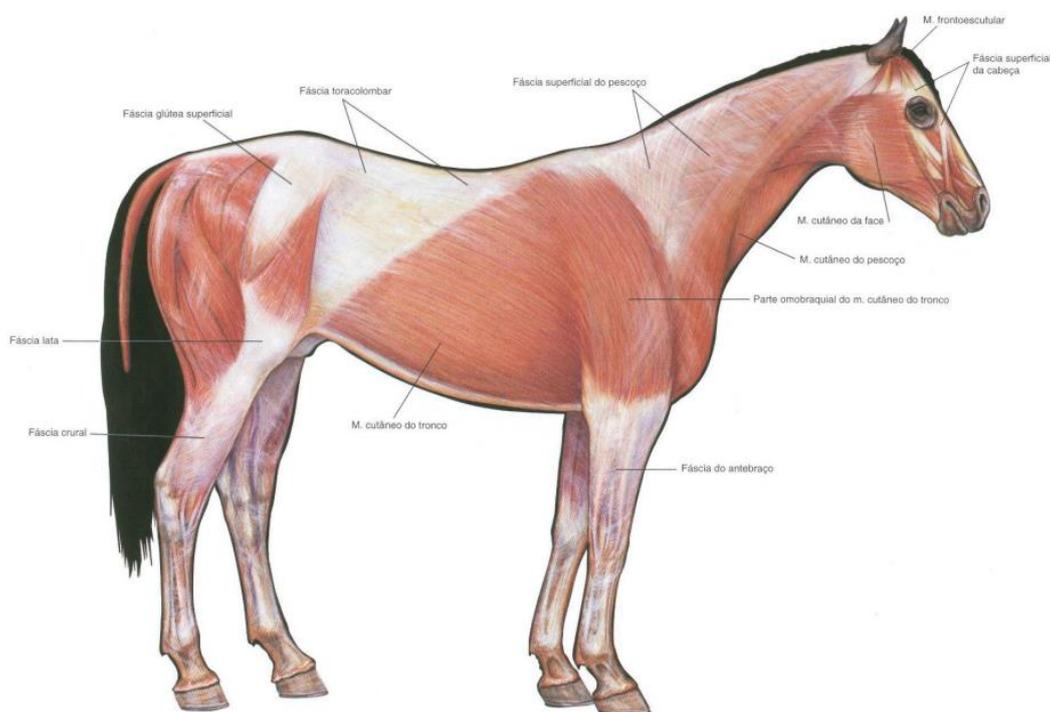
A musculatura branca pode ser mais tendínea, ou seja, realiza movimentos curtos e sem refinamento de movimentos, porém, está associada a resistência, sem gasto energético. A musculatura vermelha tem uma maior amplitude de movimentos, e maior refinamento dos movimentos, maior força, fazendo com que o animal tenha mais gasto energético (CAVENDISH, 2010).

Nos Equídeos a musculatura branca está presente principalmente em seus MT e MP, distribuída uniformemente em ambos, conferindo a eles, maior resistência para ficar em pé por longos períodos, dando a eles a possibilidade de dormir em pé sem produzir gasto energético, está presente também na parte dorsal de seu tórax, ligando parte de seus músculos dorsal – cranial e dorsal – caudal aos MT e MP, fornecendo a eles força para executar vários movimentos, resistência

para exercer repetidamente o mesmo movimento, potência que descreve o quão rápido e eficiente ele pode se mover e propulsão saltar sem gerar grande gasto em seu metabolismo (CAVENDISH, 2010).

Tais características integram o seu Sistema Passivo de Sustentação, cuja o nome já indica suas maiores propriedades, sustentar seu eixo corporal sem ter um gasto energético elevado. E é constituído principalmente pela musculatura branca e conferindo ao animal força, potência e resistência (CAVENDISH, 2010). Figura 7.

Figura 7: Anatomia da Musculatura Branca e Musculatura Vermelha Completa de Equídeos



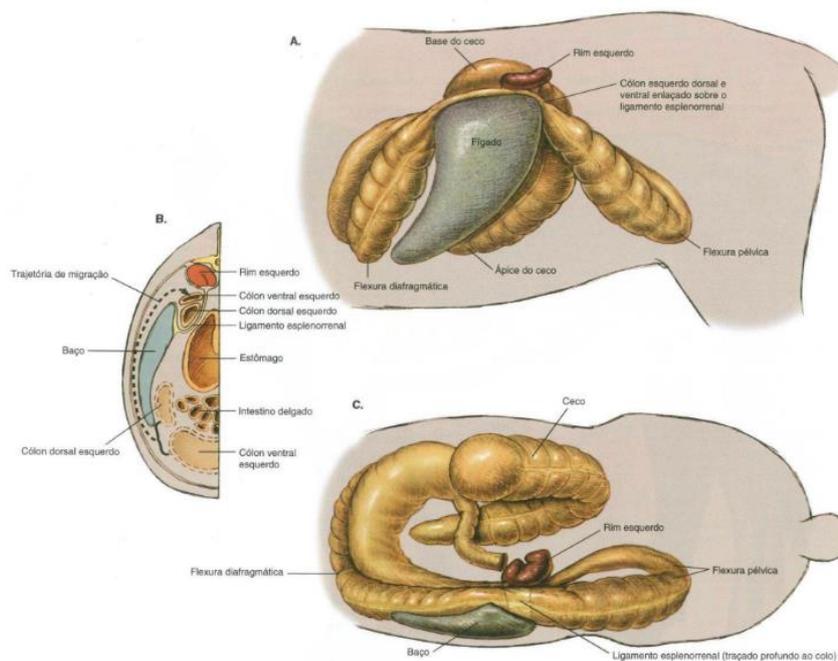
Fonte: Atlas de Anatomia de Cavalos (2023)

3.6 SISTEMA CIRCULATÓRIO

De acordo com (CAVENDISH, 2010) o sistema circulatório é constituído pelas artérias, veias, capilares e o coração. Figura 8. Abaixo estão suas principais características fisiológicas e anatômicas:

- Baço (com a função de maturação de linfócitos do tipo B)
- Circulação fechada, dupla e completa
- Circulação linfática
- Medula óssea
- Placas de Peyer presentes
- Timo (relacionado com a maturação de linfócitos do tipo T)

Figura 8: Anatomia do Sistema Circulatório de Equídeos



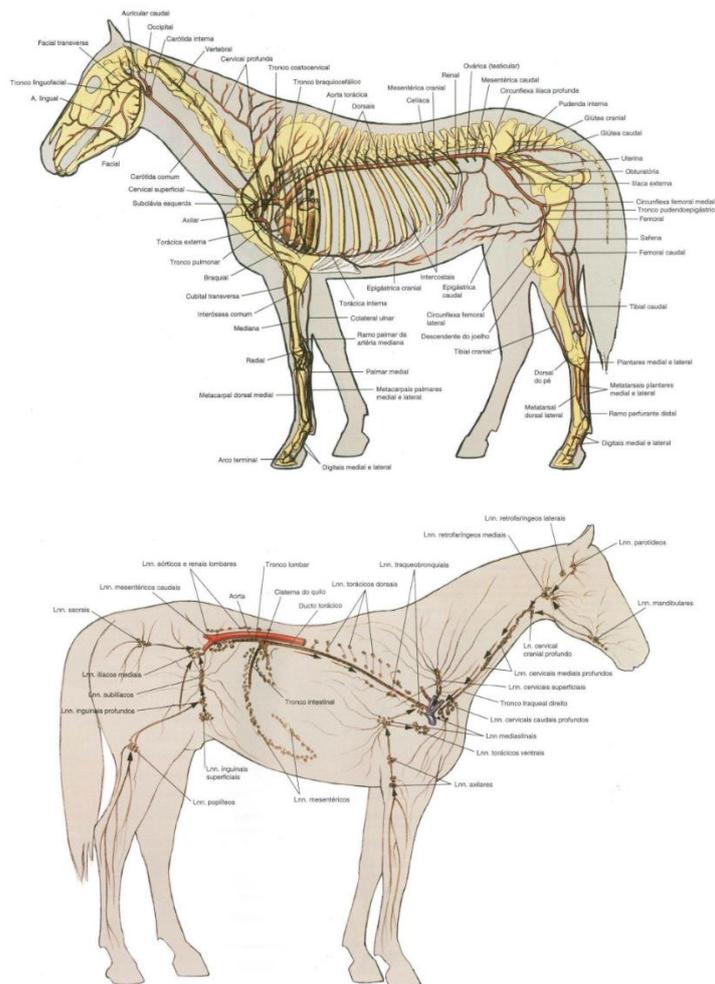
Fonte: Simioni (2017)

3.7 SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

O sistema é composto pelas cavidades nasais, boca, faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e alvéolos pulmonares, vasos, pulmões, coração, vasos e linfonodos. (CAVENDISH, 2010). Figura 9. Abaixo estão suas principais características fisiológicas e anatômicas:

- Ausculta cardiorrespiratória possível e bem audível em região axilar (tirando o MT do chão para escutar)
- Brônquio traqueal ausente
- Coração com dois átrios e dois ventrículos
- Coração em posição clássica de mamíferos
- Linfonodos de importância veterinária: Linfonodo parotídeo, Linfonodo submandibular, linfonodo cervical superficial e linfonodo poplíteo.
- Nariz é constituído pelo órgão de Jacobson ou órgão vomeronasal
- Pulmões grandes e pouco lobados (dois lóbulos no lado esquerdo e dois lóbulos no lado direito)
- Sangue e linfonodos característicos de mamíferos (com células anucleadas)
- Vasos de importância veterinária: Veia auricular, veia jugular, veia safena, artérias epigástricas, veia caudal, veias metacarpianas e veias metatarsianas.

Figura 9: Anatomia de Vasos Sanguíneos e Linfonodos de Equídeos Completo



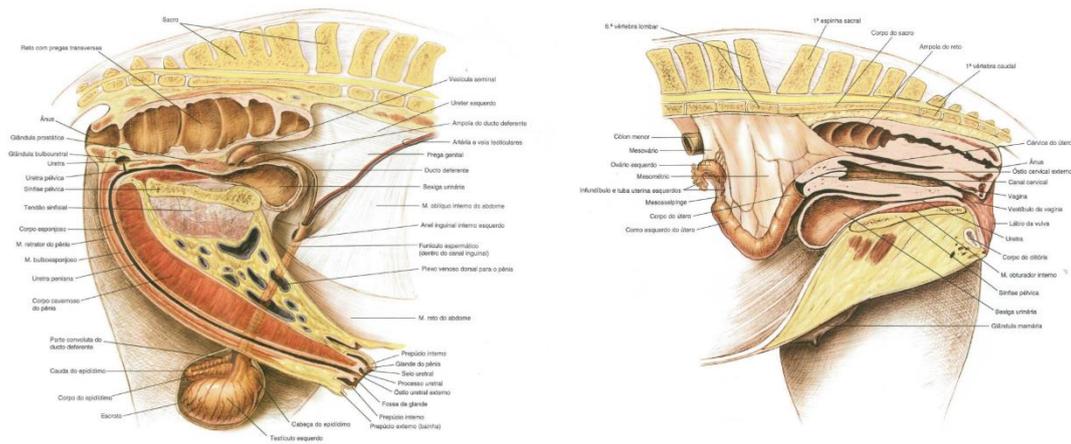
Fonte: Atlas de Anatomia de Cavallo (2023)

3.8 SISTEMA DIGESTÓRIO

O sistema digestório é formado pela boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e ânus (CAVENDISH, 2010). Figura 10. Abaixo estão suas principais características fisiológicas e anatômicas:

- Ceco presente e pequeno
- Cólon intra-abdominal
- Dieta folívora
- Digestão aloenzimática
- Estômago unilocular simples e não fermentativo
- Intestino delgado muito longo (maior que 20cm)
- Intestino grosso com morfologia espiral e com calibre
- Mastigação única
- Musculatura cárdica muito desenvolvida
- Não são ruminantes
- Região fundíca (com saco de fundo cego)
- Região pilórica
- São incapazes de produzir êmese natural

Figura 11: Anatomia do Sistema Urogenital Masculino e Feminino de Equídeos



Fonte: Atlas de Anatomia de Cavalos (2023)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No término desta pesquisa, observou-se que as principais modificações anatômicas e fisiológicas ao longo do curso da evolução desses animais, contribuíram para que eles tivessem um corpo prontamente adaptado para ficar em pé por longos períodos, correrem e saltarem.

Como foi visto em um sistema músculo esquelético, as principais modificações estão relacionadas à sua musculatura e ao seu esqueleto, tendo adaptações importantíssimas fornecendo a eles características para que eles pudessem ter resistência para exercer repetidamente o mesmo movimento, potência que está diretamente ligada à rapidez, eficiência do quanto o animal pode se mover velozmente e propulsão para realizar grandes saltos.

Em seu esqueleto não só vemos características que os permitem de sustentar seu corpo, apoiados em seus membros, mas fusões em seus ossos dos membros torácicos e pélvico, tendo função propulsora para os membros, ampliando força, resistência, potência, velocidade.

Um Equídeo pode se mover em marcha, trote ou galope, e à medida que o tamanho do animal aumenta, o custo do metabolismo se torna menor, ou seja, correr é mais vantajoso, em termos metabólicos, e possuir um tamanho maior também. A movimentação e o deslocamento desses animais estão diretamente ligados ao seu Sistema Passivo de Sustentação, proferindo à ativação de seus músculos, em sua musculatura branca a diminuição de gasto energético, trazendo maior resistência e proficiência para desempenhar suas funções e movimentos no decorrer de sua vida.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, Jaizzo. Handbook of Cardiac Anatomy, Physiology and Devices. Ed. Humana Press Inc. 2015.

Atlas anatomia de equinos. Biblioteca virtual AGPTEA. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/equinocultura/livros/ATLAS%20DE%20ANATOMIA%20DO%20CAVALO.pdf>. Acesso em: 28 OUT. 2023.

CAVENDISH, Marshall. Mammal Anatomy: An Illustrated Guide. Ed. Cavendish Square. 2010.

LACERDA, R. G.; SANTOS, L. P. F. ; FERREIRA, S. P. ; Edris Q. Lopes . Trauma in *Mazama gouazoubira*: aspects of rehabilitation in Ceptas of Cubatão, SP. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research , v. 3, p. 4171-4178, 2020.

LINZEY, Donald. Vertebrate Biology. Ed. McGraw-Hill Science/Engineering/Math. 2000.

LOPES, EDRIS QUEIROZ ; BRESSAN, MILENA JOICE ; LIMA, TATIANE GONÇALVES DE ; MELO, LUANA FELIX DE ; RICI, ROSE ELI GRASSI ; RIGOGGIO, NATHIA NATALY . Morphological evaluation of the ileum, proximal colon and distal colon of green turtles (*Chelonia mydas*) dead on the slopes in the Environmental Protection Areas of Cananéia-Iguape-Peruíbe and Mosaic Jureia-Itatins Conservation Units, Peruíbe-SP. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research , v. 3, p. 1885-1896, 2020.

MOYES, Christopher. D.; SCHULTE, Patricia. M. Princípios de Fisiologia Animal. Ed. Artmed. 2010.

RANDALL, David.; BURGGREN, Warren.; FRENCH, Kathleen. Eckert Fisiologia Animal: Mecanismos e Adaptação. Ed. Guanabara Koogan. 2014.

WARING, G. Comportamento do cavalo. Ed. Guilherme André. 2007.