

Anatomia descritiva aplicada à cinesiologia e biomecânica básica dos músculos da cintura peitoral, estilópódio e zeugópódio do jacaré do papo amarelo

Descriptive anatomy applied to the kinesiology and basic biomechanics of the pectoral girdle, stylopodium and zeugopodium muscles of broad snouted caiman

Mariluce Ferreira Romão^{I*} André Luiz Quagliatto Santos^I Fabiano Campos Lima^{II}

RESUMO

Objetivou-se identificar os parâmetros de origem e inserção musculares da cintura peitoral e membro torácico de *Caiman latirostris*, mediante abordagem anatômica, cinesiológica e biomecânica básica. Foram utilizados dois exemplares de *C. latirostris*, machos, medindo, em média, 1,50cm de comprimento, adultos, pertencentes ao acervo do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres, Universidade Federal de Uberlândia/MG, Brasil. Foi notada postura isométrica entremeando movimentos rotativos, além de grande área de secção transversa, na maioria dos músculos extensores e estabilizadores, conferindo-lhes, maior força, denotando inferências funcionais e organizacionais. Foi possível reconhecer e predefinir o comportamento da espécie investigada, relacionando duração, direção e dimensão dos níveis de ação.

Palavras-chave: anatomia, *Caiman latirostris*, répteis.

ABSTRACT

The parameters of muscle origin and insertion points in the pectoral girdle and forelimbs of *Caiman latirostris* were identified by basic anatomical, kinesiological and biomechanical approach. This identification was made with two adults males specimens of *C. latirostris*, on average, 1.50cm in length, belonging to the collection of the Wild Animal Research Laboratory of the Federal University of Uberlândia/MG, Brazil. In this study, isometric postures intercalated with rotary movements were found, as well as a large cross-sectional area in most of the extensor and stabilizer muscles, giving them greater strength and denoting functional and organizational inferences.

Based on the findings, it was possible to recognize and predefine the behavior of the species under investigation, correlating the duration, direction and dimension of the activity levels.

Key words: anatomy, *Caiman latirostris*, reptiles.

INTRODUÇÃO

Diversas posturas podem ser adotadas pelos tetrápodes na locomoção. Em algumas, os membros são mantidos ao lado do corpo, ocasionando movimentos intersegmentados, como salamandras e alguns lagartos (CABELGUEN, et al., 2003), em outras, abaixo, em relação ao corpo, como os mamíferos e aves (REILLY, 2000), e, ainda, crocodilianos e iguanas conseguem assumir diferentes posturas, apesar de apresentarem duração restrita nas ações. Vale ressaltar que pode haver variações intraespecíficas e, portanto, posturas intermediárias (eretas, semi-eretas e rastejantes) (BLOB & BIEWENER, 2001; REILLY & BLOB, 2003).

O jacaré do papo amarelo, *Caiman latirostris*, é um crocodiliano da América do Sul, de porte médio, considerado em risco de extinção até 2003 e, atualmente, classificado pela lista vermelha da IUCN, em baixo risco, com uma população

^ILaboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Rua Piauí, Bloco 4s, Bairro Jardim Umuarama, 38400-902, Uberlândia, MG, Brasil. E-mail: mariluce.ferreira@terra.com.br.

*Autor para correspondência.

^{II}Laboratório de Anatomia Humana e Comparativa, Universidade Federal de Goiás (UFG), Unidade Jatobá, Goiânia, GO, Brasil.

selvagem em torno de 250.000 a 500.000 (BRITTON, 2009; QUEIROZ & AOYAMA, 2009). Encontrados em manguezais, ilhas e pântanos (FUSCO-COSTA et al., 2008), distribuem-se geograficamente desde o nordeste do Brasil ao extremo sudeste da Bolívia, incluindo não só o norte da Argentina, Uruguai, Paraguai, como também as bacias hidrográficas dos rios Paraná e São Francisco, extensivos a pequenas bacias costeiras do leste do Brasil (BRAZAITIS et al., 1990).

Estudos acerca dos membros torácicos dos crocodilianos são escassos (DODSON, 2003; LAITMAN, 2003), em detrimento ao foco nos membros pelvianos, tendo em vista a sua importância no aporte locomotor terrestre e na propulsão aquática (FARMER & CARRIER, 2000; BLOB & BIEWENER, 2001; REILLY & BLOB, 2003). Há relatos sobre a descrição do ombro e braço do *Crocodylus Acutus* (FÜRBRINGER, 1876 apud LAITMAN, 2003); e do antebraço de *Alligator mississippiensis*, *Caiman crocodilus* e *Crocodylus acutus* (RUDINGER, 1868 apud LAITMAN, 2003), não encontrados os documentados originais, afim de serem referenciados, diretamente, nesta compilação.

Abordagens anatômicas podem ser relevantes, fornecendo informações morfológicas e biológicas de determinada espécie. A descrição da anatomia muscular (origem e inserção) da cintura peitoral, estilopódio e zeugopódio de *C. Latirostris* pode contribuir para o conhecimento de aspectos anatômicos, cinesiológicos e biomecânicos básicos, concernentes a essa espécie. Aspectos do comportamento locomotor desses animais parecem fornecer subsídios para o auxílio em projetos de manejo economicamente viáveis, bem como na medicina terapêutica desses animais, complementados com os dados que constam nesta compilação.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dois exemplares de *Caiman latirostris*, machos, medindo, em média, 1,50 cm de comprimento, adultos, pertencentes ao acervo do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres, Universidade Federal de Uberlândia, MG, Brasil, fixados em solução de formol a 10%.

Foram viabilizados os procedimentos de dissecação, iniciados com uma incisão longitudinal ao longo da linha mediana ventral do tronco, rebatendo-

se a pele lateralmente, da região cervical até o nível caudal torácico. A cintura peitoral, estilopódio e zeugopódio foram mantidos fixados em solução de formol a 10% e fotografados com câmera digital.

Na sequência, foi realizada a individualização muscular da cintura peitoral, estilopódio e zeugopódio, seguida da identificação dos músculos e, por conseguinte, retirada dos membros, para melhor observação das origens e inserções musculares.

Utilizou-se forma comparativa com as cinco espécies estudadas por MEERS (2003), referenciando quatro *Alligator missipiensis*, um *Crocodylus siamensis*, dois *Crocodylus acutus*, dois *Osteolemos tetraspis*, um *Gavialis gangeticus*, acrescido de análises locomotoras. Os termos direcionais utilizados foram embasados na NOMINA ANATÔMICA VETERINÁRIA (2005), bem como os músculos, em informações inferidas por MEERS (2003).

RESULTADOS

Os resultados seguem descritos nas tabelas 1, 2, 3 e 4, referenciando as descrições das origens e inserções dos músculos, que atuam nos movimentos da cintura peitoral, estilopódio e zeugopódio do *Caiman latirostris*, relacionando à musculatura axial envolvida nas ações, em conformidade com as figuras 1 e 2.

DISCUSSÃO

No presente estudo, foi notada postura isométrica entremeando movimentos rotativos, além de grande área de secção transversa, na maioria dos músculos extensores e estabilizadores, conferindo-lhes, maior força, denotando inferências funcionais e organizacionais, conforme a afirmação de HILDEBRAND & GOSLOW (2006), discorrendo que “[...] a força máxima que um músculo pode exercer é igual à força de contração de uma de suas fibras, multiplicada pelo número total de fibras [...]” (p.176). O membro torácico dos crocodilianos apresenta considerável predominância de musculatura, ativamente, extensora, tanto para a articulação do ombro, como para o antebraço, permanecendo em extensão a maior parte do tempo. Nos quadrúpedes, vários músculos que encurtam em ação flexora para mover a articulação na fase de elevação postural agem em contração isométrica ou excêntrica nos

Tabela 1 - Origem, inserção e ação dos músculos dorsais superficiais, dorsais profundos da cintura peitoral de *Caiman latirostris*.

-----Músculos dorsais superficiais da cintura peitoral do <i>Caiman latirostris</i> -----			
Músculo	Origem	Inserção	Ação
Trapézio	Fáscia tóraco dorsal cranial ao úmero (nível cervical e torácico).	Ao longo da margem cranial da escápula.	Protração cranial da escápula.
Latíssimo do dorso	Fáscia tóraco dorsal (contínuo com o trapézio).	Distal à superfície articular proximal do úmero, cranial ao tríceps curto intermédio (tendão sobreposto ao redondo maior em área comum).	Extensão, retração e elevação do úmero.
Levantador da escápula	Nível cervical, cranial ao redondo maior.	Margem cranial próxima à margem distal da escápula.	Rotação cranial da escápula.
Supratoracoide longo	Projeção proximal do coracoide (extensiva à superfície ventral do coracoide).	Distal à superfície articular proximal do úmero, considerando o posicionamento de inserção do supratoracoide intermédio e curto.	Extensão do ombro.
Deltoide escapular proximal	Superfície proximal da margem cranial da escápula.	Caudal ao vértice da crista deltoide do úmero.	Abdução do úmero, estabilização da articulação do ombro.
-----Músculos dorsais profundos da cintura peitoral do <i>Caiman latirostris</i> -----			
Músculo	Origem	Inserção	Ação
Redondo maior	Face caudal distal da escápula.	Distal à superfície articular proximal do úmero, cranial ao tríceps curto intermédio.	Elevação do úmero, e flexão da articulação glenoumeral.
Deltoide escapular distal	Face cranial distal da escápula.	Caudal ao vértice da crista deltoide do úmero (sobreposto perpendicularmente à inserção do deltoide escapular proximal).	Extensão do ombro.
Escapulo umeral	Superfície proximal da margem caudal da escápula.	Caudal à inserção do latíssimo do dorso e redondo maior.	Elevação, protração e estabilização do úmero.
Coracobraquial dorsal	Superfície proximal média da escápula.	Proximal à superfície articular do úmero, cranial em relação à inserção do coracobraquial ventral e à crista deltoide, em área restrita.	Estabilização da cabeça do úmero na cavidade glenoide, protração e flexão do Ombro.
Supratoracoide intermédio	Projeção proximal ventral do coracoide, profundo ao supratoracoide longo.	Média em relação à superfície articular proximal do úmero, e entre a inserção do supratoracoide longo e curto.	Extensão do ombro.
Supratoracoide Curto	Sobreposta à junção escapulocoracoidea, lateral ao supratoracoide intermédio, profundo ao supratoracoide longo.	Proximal à superfície articular proximal do úmero.	Extensão e adução do ombro.

Tabela 2 - Origem, inserção e ação dos músculos ventrais, superficiais e profundos, e braquiais laterais da cintura peitoral de *Caiman latirostris*.

-----Músculos ventrais superficiais da cintura peitoral do <i>Caiman latirostris</i> -----			
Músculo	Origem	Inserção	Ação
Peitoral	Ao longo da margem esternal superficial.	Caudal ao bíceps, na sua porção proximal.	Adução e retração do úmero
Costocoracoide superficial	Margem esternal profunda	Margem caudal, ao longo da face ventral do coracoide.	Rotação caudal da cintura peitoral, retração do coracoide e/ou da cintura peitoral.
-----Músculos ventrais profundos da cintura peitoral do <i>Caiman latirostris</i> -----			
Músculo	Origem	Inserção	Ação
Costocoracoide profundo	Margem esternal profunda.	Margem caudal, especificamente na projeção proximal ventral do coracoide.	Rotação caudal da cintura peitoral.
Coracobraquial ventral	Proximal à margem esternal, percorrendo o coracoide.	Superfície média central da epífise proximal do úmero, em área ampla, cranial à crista deltoide.	Flexão da articulação do ombro e retração do úmero
Subescapular	Superfície ventral da escápula em área ampla.	Protuberância medial à superfície articular proximal do úmero.	Estabilização da articulação glenoumeral.
-----Músculos braquiais laterais do <i>Caiman latirostris</i> -----			
Músculo	Origem	Inserção	Ação
Tríceps longo lateral	Média, na margem caudal da escápula.	Olecrano	Flexão do ombro, extensão do cotovelo.
Tríceps curto cranial	Em projeção alongada na epífise proximal do úmero, até o limite com o tríceps curto intermédio, percorrendo área extensa na diáfise.	Olecrano	Extensão do cotovelo.
Tríceps curto intermédio	Proximal à superfície articular do úmero, percorrendo ao longo da diáfise do úmero, cranial ao tríceps curto caudal.	Olecrano	Extensão do cotovelo.

jacarés, extensivo aos demais crocodilianos, haja vista a não modificação nas alavancas em aspectos gerais (REILLY et al., 2005).

Em observação aos pontos de inserção dos músculos da cintura peitoral, estilopódio e zeugopódio em *C. latirostris*, e seguindo os parâmetros de formação das alavancas, conjectura-se que sejam formadas alavancas interfixas, considerando o ombro como fulcro e o peso do corpo (tronco) como resistência, ou alavancas interpotentes, caso seja considerado, como fulcro, o cotovelo e/ou o punho e, como resistência, a força de reação do solo. A literatura discorre que, nos quadrúpedes, são formadas alavancas de equilíbrio ou relativa neutralidade,

relacionando forças em direções distintas em torno de um eixo, consideradas comuns e relacionadas aos músculos extensores (TORTORA & GRABOWSKI, 2002; HILDEBRAND & GOSLOW, 2006).

Foi observada uma suposta vantagem mecânica na articulação do ombro de *C. latirostris* em relação ao *Alligator mississippiensis*, *Crocodylus siamensis*, *C. acutus*, *Osteolaemus tetraspis* e *Gavialis gangeticus* (MEERS, 2003), para o complexo supracoracoide. Este apresenta inserção lateral no úmero em escala proximal (músculo supracoracoide lateral), média (músculo supracoracoide intermédio) e distal (músculo supracoracoide longo), observada nas espécies acima citadas, todos no ápice da crista

Tabela 3 - Origem, inserção e ação dos músculos braquiais mediais e laterais do antebraço do *Caiman latirostris*.

-----Músculos braquiais mediais do <i>Caiman latirostris</i> -----			
Músculo	Origem	Inserção	Ação
Tríceps longo medial	Proximal na margem caudal ventral da escápula com fixação com tendão duplo, e proximal na margem ventral caudal do coracoide.	Olecrano	Flexão do ombro, extensão do cotovelo.
Tríceps curto caudal	Distal à superfície articular proximal do úmero, ao longo da diáfise medial do úmero.	Olecrano	Extensão do cotovelo.
Tríceps longo medial acessório	Aponeurose proximal do tríceps longo medial.	Olecrano	Flexão do ombro, extensão do cotovelo.
Bíceps	Projeção proximal da margem dorsal cranial do coracóide.	Tuberosidade radial.	Extensão do ombro e flexão do cotovelo.
Braquial	Diáfise do úmero, em superfície alongada, cranial ao bíceps e caudal ao umeroradial.	Distal na tuberosidade radial.	Flexão do cotovelo.
Úmeroradial	Proximal à superfície articular proximal do úmero, cranial ao braquial.	Tuberosidade radial.	flexão do cotovelo.
-----Músculos laterais do antebraço - sentido crânio-caudal do <i>Caiman latirostris</i> -----			
Músculo	Origem	Inserção	Ação
Supinador	Epicôndilo cranial do úmero.	Ao longo da diáfise cranial do rádio	Supinação e flexão do antebraço
Extensor radial longo do carpo	Epicôndilo cranial do úmero.	Borda dorsal proximal do osso radial do carpo	Extensão do carpo, flexão e estabilização da articulação úmero radial
Extensor ulnar longo do carpo	Epicôndilo cranial do úmero.	II metacarpo.	Extensão do carpo.
Flexor ulnar	Epicôndilo cranial do úmero.	Diáfise caudal da ulna (longa).	Flexão do antebraço, e estabilização postural.
Abdutor radial	Epicôndilo cranial do úmero, profundo ao supinador.	Terço proximal da diáfise cranial do rádio.	Abdução do antebraço.
Extensor radial curto do carpo	Cabeça radial: terço distal da diáfise do rádio. Cabeça ulnar: ao longo da diáfise medial ulnar.	Cabeça radial: sobreposta à articulação radiocárpica Cabeça ulnar: sobreposta à articulação radiocárpica.	Extensão do carpo.

deltoide, pelo último autor citado. Atribui-se maior força para o músculo supracoracoide longo, em detrimento aos demais componentes do grupo em *C. latirostris*, devido à maior espessura do diâmetro transverso, diferente das demais espécies, que apresentaram menor número de fibras musculares

agrupadas neste músculo. Vale ressaltar que somente existe vantagem real mecânica quando a distância entre o fulcro e o ponto de aplicação de força (braço de ação) é maior do que a distância entre o fulcro e a resistência (braço de resistência) (TORTORA & GRABOWSKI, 2002; HILDEBRAND & GOSLOW, 2006).

Tabela 4 - Origem, inserção e ação dos músculos mediais do antebraço do *Caiman latirostris*.

-----Músculos mediais do antebraço - sentido crânio caudal do <i>Caiman latirostris</i> -----			
Músculo	Origem	Inserção	Ação
Pronador redondo	Epicôndilo caudal do úmero.	Ao longo da diáfise caudal do rádio.	Pronação do antebraço, e flexão do cotovelo.
Flexor ulnar do carpo	Epicôndilo caudal do úmero.	Proeminência psiforme.	Flexão e abdução do carpo, estabilização do cotovelo.
Flexor longo dos dígitos (dividido em cabeça umeral, ulnar observáveis)	-	-	Flexor longo dos dedos (dividido em cabeça umeral, ulnar observáveis).
Flexor digital longo - cabeça umeral	Epicôndilo caudal do úmero, caudal ao pronador redondo.	Tendão central flexor, proximal ao carpo na superfície média palmar.	Flexão da mão.
Flexor digital longo - cabeça ulnar	Diáfise da ulna, profundo à cabeça umeral deste grupo.	Tendão central flexor, proximal ao carpo na superfície média palmar.	Flexão da mão.
Pronador quadrado	Ao longo da diáfise cranial da ulna.	Ao longo da diáfise caudal do rádio, em área intercalada com o pronador redondo.	Pronação e estabilização do antebraço.

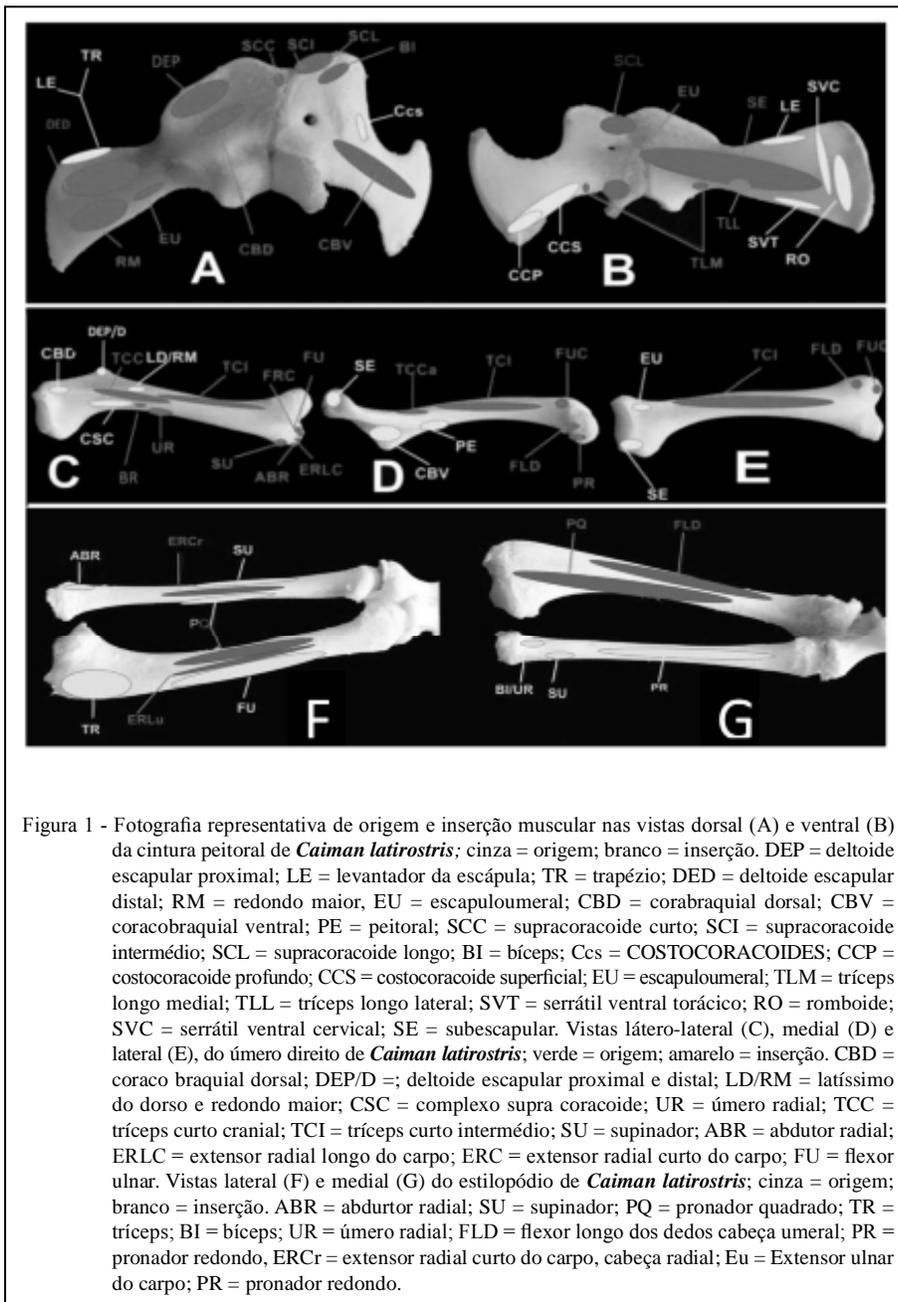
Neste estudo, as inserções do músculo deltoide escapular (proximal e distal) foram observadas caudais ao vértice da crista deltoide, outrora encontrado no ápice da própria crista, estando o tendão do deltoide escapular proximal sobreposto perpendicularmente ao do deltoide escapular distal. O deltoide escapular proximal apresenta fibras extensivas ao músculo úmero radial, próximas ao septo intermuscular úmero radial e o braquial, diferente de duas espécies de *A. mississippiensis*, descritas por MEERS (2003), apresentando a extensibilidade de fibras ao septo intermuscular, entre o úmero radial e o braquial. Vale ressaltar que o músculo deltoide escapular proximal do presente estudo foi indicado como deltoide clavicular pelo último autor citado, não sendo considerado da mesma forma na presente pesquisa, em razão da inexistência de clavícula nos crocodilianos.

Os músculos redondo maior e peitoral foram encontrados em *C. latirostris*, apresentando maior distância longitudinal ao eixo de movimento em relação a *A. mississippiensis*, *C. siamensis*, *C. acutus*, *O. tetraspis* e *G. gangeticus* (MEERS, 2003), além de maior suposta vantagem mecânica e mobilidade, levando em consideração a distância

da inserção ao eixo de movimento, referenciando a articulação do ombro.

O músculo tríceps foi observado composto por seis cabeças, sendo o músculo tríceps longo medial acessório originado no tendão do tríceps longo medial, como em um exemplar de *A. mississippiensis* e um *C. acutus*, nas pesquisas de MEERS (2003), mediante afirmação de fato pouco comum. Em *C. latirostris*, foi observado um arco tendíneo unindo o coracoide e a escápula, sendo notado um tendão nitidamente duplo, fundido na fixação da escápula, projetando o tendão do tríceps longo medial, assim como acontece nas últimas espécies citadas antes de *C. latirostris*, mediante afirmação referente a características típicas de espécies predominantemente aquáticas, segundo MEERS (2003). Todas as inserções dos músculos tríceps, neste estudo, foram indicadas no olecrano sem distinção de localização, porque foi observada a formação de um largo tendão comum ao grupo, portanto, a organização segue de acordo com a localização de cada um, em sentido crânio-caudal.

A cabeça carpal do músculo flexor longo dos dedos não foi identificada separadamente nesta pesquisa, como no *Alligator mississippiensis*, *Crocodylus siamensis*, *Crocodylus acutus*, *Osteolaemus tetraspi* e *Gavialis gangeticus*,



observados por Meers (2003), havendo a possibilidade de estar fundida à cabeça ulnar do mesmo grupo.

CONCLUSÃO

O *Caiman latirostris* enquadra-se nas descrições de crocodilianos que possuem características específicas de espécies predominantemente aquáticas. As diferenças de

inserção muscular longitudinais podem sinalizar alteração na amplitude de movimento, extensivas a alterações nos braços de força.

Foi possível reconhecer e predefinir o comportamento da espécie investigada, relacionando duração, direção e dimensão dos níveis de ação. Acredita-se que a ação muscular esteja associada à necessidade da espécie e à filogenia, sendo a primeira em detrimento à segunda.

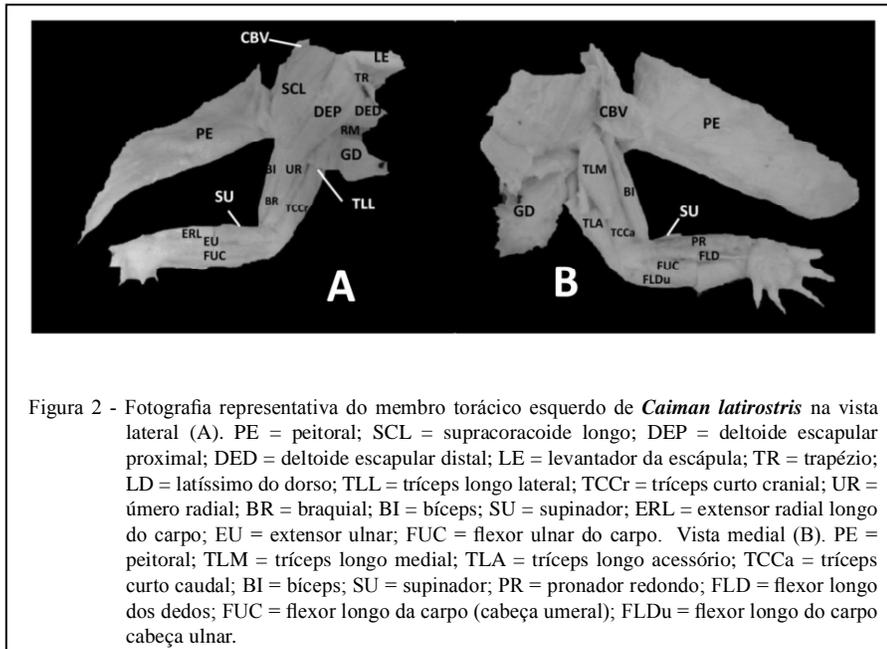


Figura 2 - Fotografia representativa do membro torácico esquerdo de *Caiman latirostris* na vista lateral (A). PE = peitoral; SCL = supracoracoide longo; DEP = deltoide escapular proximal; DED = deltoide escapular distal; LE = levantador da escápula; TR = trapézio; LD = latíssimo do dorso; TLL = tríceps longo lateral; TCCr = tríceps curto cranial; UR = úmero radial; BR = braquial; BI = bíceps; SU = supinador; ERL = extensor radial longo do carpo; EU = extensor ulnar; FUC = flexor ulnar do carpo. Vista medial (B). PE = peitoral; TLM = tríceps longo medial; TLA = tríceps longo acessório; TCCa = tríceps curto caudal; BI = bíceps; SU = supinador; PR = pronador redondo; FLD = flexor longo dos dedos; FUC = flexor longo da carpo (cabeça umeral); FLDu = flexor longo do carpo cabeça ulnar.

REFERÊNCIAS

- BLOB, R.W.; BIEWENER, A.A. Mechanics of limb bone loading during terrestrial locomotion in the green iguana (*Iguana iguana*) and American alligator (*Alligator mississippiensis*). *Journal of Experimental Biology*, v.204, n.6, p.1099-1122, 2001. Disponível em: <<http://jeb.biologists.org/content/204/6/1099.long>>. Acesso em: 05 jan. 2012.
- BRAZAITIS, P. et al. A summary report of the CITES central South American caiman study. Phase I. Brazil. In: IUCN (Ed.), *Crocodyles*. Proceedings of Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, 9. Gland, Switzerland: The World Conservation Union 1990. 399p. p.100-115.
- BRITTON, A. *Caiman latirostris* (Daudin, 1801). *Crocodylian Biology Data Base*. 2001. Disponível em: <<http://crocodylian.com/cnhc/cbd-gb3.htm>>. Acesso em: 05 jan. 2012.
- CABELGUEN, J.M. et al. Bimodal locomotion elicited by electrical stimulation of the midbrain in the salamander *Notophthalmus viridescens*. *Journal of Neuroscience*, v.23, n.6-p.2434-2436, 2003. Disponível em: <<http://www.jneurosci.org/content/23/6/2434.full.pdf+html>>. Acesso em: 05 jan. 2012.
- DODSON, P. The allure of *El Lagart*: why do dinosaur paleontologists love alligators, crocodiles, and their kin? *Anatomical Record Part A*, v.274, p.887-890, 2003. Disponível em: <<http://www.sinofossa.org/upfiles/200759112412.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2012.
- FARMER C.G.; CARRIER D.R. Pelvic aspiration in the American alligator (*Alligator mississippiensis*). *Journal of Experimental Biology*, v.203, n.11, p.1679-1687, 2000. Disponível em: <<http://jeb.biologists.org/content/203/11/1679.long>>. Acesso em: 10 jan. 2012.
- FUSCO-COSTA, R.F. et al. Abundância e locais de ocorrência do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*, *Alligatoridae*) no noroeste da Ilha de Santa Catarina, SC. *Biotemas*, v.21, n.4, p.183-187, 2008. Disponível em: <<http://jeb.biologists.org/content/203/11/1679.long>>. Acesso em: 20 jan. 2012.
- HILDEBRAND, M.; GOSLOW, G. *Análise da estrutura dos vertebrados*. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2006. 700p.
- LAITMAN, J.T. It's not all in the hips: crocodylian forelimb anatomy and evolution. *Anatomical Record Part B*, v.275, p.182, 2003. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ar.b.10039/pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2012.
- MEERS, M.B. Crocodylian forelimb musculature and its relevance to archosauria. *Anatomical Record Part A*, v.274, p.891-916, 2003. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ar.a.10097/pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2012.
- QUEIROZ P.P.R.; AOYAMA P.M.M. *List of studies on the Alligator-de-snouted Caiman (Caiman latirostris Daudin, 1802) 2009*. Disponível em: <http://crocodylian.com/cnhc/csp_clat.htm>. Acesso em: 20 jan. 2012.
- REILLY, S.M. Locomotion in the quail (*Coturnix japonica*) the kinematics of walking and increasing speed. *Journal of Morphology*, v.243, p.173-185, 2000. Disponível em: <<http://www.ohio.edu/people/reilly/pdfjmorph%202000%20%20243%20%20173-185.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2012.
- REILLY, S.M.; BLOB, R.W. Motor control of locomotor hindlimb posture in the American alligator (*Alligator mississippiensis*). *Journal of Experimental Biology*, v.206, n.23, p.4327-4340, 2003. Disponível em: <<http://jeb.biologists.org/content/206/23/4327.full.pdf+html>>. Acesso em: 20 jan. 2012.
- REILLY, S.M. et al. Hindlimb function in the alligator: integrating movements, motor patterns, ground reaction forces and bone strain of terrestrial locomotion. *Journal of Experimental Biology*, v.208, n.6, p.993-1009, 2005. Disponível em: <<http://jeb.biologists.org/content/208/6/993.full.pdf+html>>. Acesso em: 20 jan. 2012.
- TORTORA, G.J.; GRABOWSKI, S.R. *Princípios de anatomia humana e fisiologia*. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1088p.