



P
ARA CONHECER
A TERRA
MEMÓRIAS E NOTÍCIAS
DE GEOCIÊNCIAS
NO ESPAÇO LUSÓFONO

Lopes, F. C., Andrade, A. I.,
Henriques, M. H., Quinta-Ferreira, M.,
Barata, M. T. & Pena dos Reis, R.
Coordenação

POTENCIAL FOSSILÍFERO E GEOLÓGICO DO
CRETÁCEO-NEÓGENO DA BACIA DO ACRE,
VALE DO JURUÁ (AMAZÔNIA SUL-OCIDENTAL)

FOSSIL AND GEOLOGICAL POTENTIAL OF THE
CRETACEOUS-NEOGENE OF THE ACRE BASIN
(JUARA VALLEY, SOUTHWESTERN AMAZONIA, BRAZIL)

N. A. Haag¹

Resumo – O presente trabalho refere-se à paleontologia e geologia da Bacia do Acre, Amazônia sul-ocidental, como elemento de sustentação às pesquisas, devido à riqueza fossilífera dos depósitos continentais do Cretáceo/Neógeno registrados para o estado do Acre. Contudo, a carência de estudos geológicos integrados às pesquisas paleontológicas tem estimulado discussões quanto ao estabelecimento da idade de fósseis encontrados, fato que retardou os estudos paleoambientais na região amazônica. Embora tenha ocorrido notável incremento no conhecimento do registro fóssil no Acre, são registrados problemas como a falta de apoio financeiro às pesquisas geológicas e paleontológicas, dificuldades de fixar profissionais nesta região, bem como a ausência de trabalhos de integração dos dados com pesquisadores de outros países, o que limita as possibilidades de interpretação sobre a evolução dos grupos fósseis encontrados, principalmente para a região noroeste da América do Sul.

Palavras-chave – Paleontologia; Geologia; Bacia do Acre; Amazônia; Limitações às pesquisas

Abstract – This paper refers to the paleontology and geology of the Acre basin, located in South-occident Amazon, as a support element for the research on the rich fossiliferous continental deposits of Cretaceous/Neogene referred to the Acre State. The lack of geological studies integrated to paleontological researches have been stimulating several discussions concerning the age of the collected fossils, a fact that delays paleoenvironmental studies in the Amazon region. Although a remarkable growth of knowledge about the fossil record of the Acre has occurred, the financial support to geological and paleontological researches is scarce, and the

¹ Universidade Federal do Acre – UFAC, Campus Floresta, Brasil; neihaag@ufac.br

establishment of professionals in the region is difficult, as well the development of cooperative work with researchers from abroad. These constraints reduce the possibilities of interpretation on the evolution of the fossil groups found, mainly for the northwest of South America.

Keywords – Paleontology; Geology; Acre basin; Amazon; Research limitations

1 – Introdução

A Amazônia, maior celeiro da biodiversidade do mundo, abriga uma variada forma de vida animal e vegetal; contudo, devido à sua extensão geográfica, a densa cobertura vegetal e dificuldades de acesso, ainda é pouco estudada, o que dificulta nas pesquisas para o conhecimento da sua história geológica, paleoecológica e o melhor entendimento da sua evolução, principalmente no que diz respeito à região Sul-Occidental (HAAG, 2011).

A riqueza fossilífera registrada no estado do Acre é conhecida internacionalmente e suas coleções paleontológicas são de grande importância para o melhor conhecimento da paleofauna cenozoica, principalmente durante o Mioceno da América do Sul.

Atualmente, a idade dos vertebrados fósseis do Neógeno, coletados na Formação Solimões, é estimada por datação relativa, por meio de correlações com idade de mamíferos da Argentina. Tendo em vista o curto intervalo desses animais no pacote sedimentar (Biocron), este método constitui a ferramenta mais importante para datação, devido à ausência de rochas Terciárias na região (PASCUAL *et al.*, 1965 *in* LATRUBESSE *et al.*, 1997).

Quanto à geologia, na Bacia do Acre foi registrada, em subsuperfície, uma sequência sedimentar representativa de intervalos significativos, os quais são: Carbonífero Tardio/Permiano (formações Apuí, Cruzeiro do Sul e Rio do Moura), Triássico/Jurássico (Formação Juruá Mirim) e Cretáceo/Neógeno (Grupo Jaquirana e Formação Solimões), delimitados por expressivas descontinuidades. Esses depósitos são estratégicos do ponto de vista de armazenamento de óleo e gás, tendo em vista o contexto geológico/geotectônico associado a eles (RADAMBRASIL, 1976).

Nos anos de 2007, 2008 e 2011, com o intuito de intensificar o estudo dos grupos faunísticos e florísticos fósseis do Acre, foram realizadas expedições no Vale do Juruá, na região norte do estado do Acre, onde foram descobertos e registrados mais de 30 novos sítios fossilíferos, e coletados, em níveis de seções aflorantes, vertebrados, invertebrados, fitofósseis e material geológico para datação e análises de palinóforos, ainda em andamento.

Dada a extensão e riqueza fossilífera dos depósitos registrados e a ausência de trabalhos de integração dos dados sul-americanos, limitam-se as possibilidades de interpretação sobre a evolução dos grupos, principalmente para a região da Amazônia Sul-Occidental e noroeste da América do Sul.

2 – Material e métodos

2.1 – Área de estudo

A área de estudo (Fig. 1) compreende parte da Bacia do Acre, unidade geotectônica mais importante, que tem, em território brasileiro, cerca de 150.000 km² e está separada da Bacia do Solimões pelo Arco de Iquitos, com sedimentos de idade Mioceno Superior/

Plioceno, atribuídos à Formação Solimões, de grande extensão, que abrange as Bacias do Acre e Solimões (RADAMBRASIL, 1976) e onde estão localizados os principais sítios fossilíferos do estado.

A Formação Solimões é rica em fósseis, principalmente de vertebrados, sendo datada com idade Cenozoica; entretanto, em sua porção mais a oeste, ocorrem remanescentes Mesozoicos e até Pré-Cambrianos e sua amplitude, todavia, tem gerado duvidosas interpretações, principalmente nos estudos geológicos (CAPUTO *et al.*, 1971; BARROS, 1977; CAMPBELL & FRAILEY, 1984; KROMBERG *et al.*, 1991).

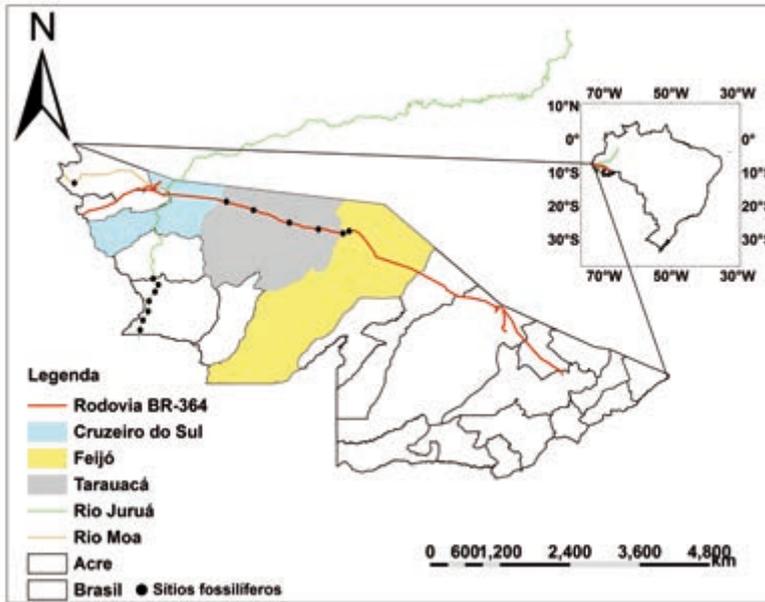


Fig. 1 – Área de estudo e respectivas localidades fossilíferas.

2.2 – Análise estratigráfica

Análises estratigráficas realizadas por ADAMI-RODRIGUES *et al.* (2011), na faixa que compreende os municípios de Cruzeiro do Sul e Feijó, permitiram reconhecer duas associações de fácies (fluvial meandrante e planície de inundação) a partir do reconhecimento de 10 fácies sedimentares: Pelito maciço (**Pm**), Pelito/Arenito com laminação plano-paralela (**PAIpp**), Pelito/Arenito com detritos vegetais (**PAv**), Pelito com nódulos de calcário (**Pac**), Arenito maciço (**Am**), Arenito com estratificação inclinada heterolítica (**API**), Arenito com estratificação cruzada tabular e acanalada (**Ac**), Arenito com laminação cruzada cavalgante (**AIc**), Conglomerado maciço (**Cm**) e Conglomerado maciço com fragmentos fósseis (**Cmff**): 1 – Fluvial meandrante, marcadamente denominada por fluxo trativo, que apresenta sucessões de espessuras variadas, o que implica em espaços de

acomodação de distintas profundidades. Pontualmente, vê-se contato erosivo, formando a base de ciclos grano decrescentes ascendentes. A presença pontual de grânulos ferruginosos, que marcam limites de *sets*, também coaduna a interpretação de uma maior energia no sistema deposicional, o que promoveu a coloração avermelhada para as estratificações cruzadas acanaladas, tabulares e inclinada heterolítica e; 2 – Planície de inundação, constituída por fácies elíticas maciças, ricas ou não em matéria orgânica e fácies elíticas com esporádicas camadas de arenito, que se alternam para formar laminações plano-paralelas, bem como cruzada cavalgante. Esta última permite inferir a ocorrência no aumento de energia no sistema deposicional, passando a trativo em alguns trechos. As camadas **Pav**, gradando para camadas **Alc**, assinalam que os períodos com deposição por suspensão foram seguidos por períodos com um grande influxo de sedimentos, rapidamente depositados. Variações e pulsações na corrente são refletidas pelas elíticas intercalações de fácies heterolítica com fácies elíticas, o que sugere épocas de alta atividade da corrente, seguidas por períodos de baixa energia, podendo corresponder aos ciclos de inundação e águas baixas. As sucessões de pelitos com presença de matéria orgânica e ausência de bioturbação representam depósitos de pântanos densamente vegetados, com baixa taxa de sedimentação e pouca drenagem, sob condições redutoras, o que reforça a interpretação de lagos de meandros pouco profundos.

2.3 – Amostras de estudo

Os Laboratórios de Pesquisas Paleontológicas da Universidade Federal do Acre – UFAC, Campus Rio Branco e Campus Floresta possuem, juntos, um acervo de mais de 6000 peças catalogadas (mamíferos, répteis, aves e moluscos, além de material palinológico, lenhos e folhas fósseis), muitas já estudadas e publicadas em diversas revistas científicas nacionais e internacionais; no entanto, grande parte dos espécimes ainda não foi identificado, datado e sequer explorado.

O material tem sido datado em três idades distintas: os coletados na borda oeste da Bacia do Acre, na região do Alto Rio Moa, Serra do Divisor, são de idade Cretáceo Superior e estão expostos em sedimentos atribuídos à Formação Divisor (RADAMBRASIL, 1976); os fósseis coletados na região Sul-Occidental da Formação Solimões, variam entre as idades Mioceno/Plioceno e Pleistoceno/Holoceno, sendo esta última representada por uma grande variedade de mamíferos (RANZI, 2000).

3 – Resultados

A carência de estudos paleontológicos integrados às pesquisas geológicas tem estimulado discussões quanto ao estabelecimento da idade de fósseis encontrados, fato que retardou os estudos paleoambientais na região amazônica.

Os estudos paleofaunísticos no estado do Acre são mais bem conhecidos do ponto de vista dos grandes vertebrados (mamíferos e crocodilianos). A intensificação e continuidade das pesquisas residem na importância do melhor conhecimento dos táxons, para que se possa fazer uma correlação com a fauna pleistocênica e terciária com outros países sul-americanos.

A paleofauna de vertebrados da Formação Solimões, nos estados do Amazonas e principalmente no Acre (sudoeste da Amazônia), tem sido bem documentada. Entre os mais frequentes estão os mamíferos Rodentia (e.g., PAULA-COUTO, 1978; MONES & TOLEDO, 1989; BOCQUENTIN *et al.*, 1990; NEGRI & FERIGOLO, 1999), Xenarthra (e.g., PAULA-COUTO, 1983a, b; MONES, 1986; BOCQUENTIN & GUILHERME, 1999; NEGRI, 2004) e Notoungulata (e.g., PAULA-COUTO, 1944, 1976, 1981, 1982; FRAILEY *et al.*, 1986; BOCQUENTIN & SILVA, 1994; BERGQVIST *et al.*, 2002; RIBEIRO *et al.*, 2005).

Em relação à paleofauna de répteis (crocodilianos e quelônios) encontrados na Formação Solimões, estes são bastante conspícuos, devido a grande diversidade de formas extintas. Os crocodilianos estão representados por quatro famílias: Crocodylidae (*Charatosuchus*), Alligatoridae (*Caiman* e *Purussaurus*), Netosuchidae (*Mourasuchus*) e Gavialidae (*Brasilosuchus*, *Gryposuchus* e *Hesperogavialis*), distribuídos em 14 espécies (BARBOSA RODRIGUES, 1892; PRICE, 1964; GASPARINI, 1985; BOCQUENTIN & SOUZA-FILHO, 1989, 1990; SOUZA-FILHO, 1998; SOUZA-FILHO & BOCQUENTIN, 1989, 1991; SOUZA-FILHO *et al.*, 1993).

Os quelônios estão representados pelas famílias Podocnemidae (*Podocnemys* e *Stupendemys*), Chelidae (*Chelus*) e Testudinidae (*Chelonoidis*) (BARBOSA RODRIGUES, 1892; CAMPOS, 1977; CAMPOS & BROIN, 1981; BROIN *et al.*, 1993; BOCQUENTIN & RANCY, 1987; BOCQUENTIN & SANTOS, 1989; GAFFNEY *et al.*, 1998; BOCQUENTIN *et al.*, 2001; CARVALHO *et al.*, 2002; BOCQUENTIN & MELO, 2006).

Os primeiros registros de Squamata foram mencionados por PAULA-COUTO (1970) e, posteriormente, por BOCQUENTIN *et al.*, (1996), LATRUBESSE *et al.*, (1997), SOUZA-FILHO (1998) e NEGRI (2004), todos de serpentes indeterminadas. Recentemente, HSIOU *et al.*, (2007) confirmaram a presença de Serpentes (Aniliidae, Boidae e Colubridae), bem como de “lagartos” Iguania (Iguanidae) e Scincomorpha (Teiidae) para a Formação Solimões.

Por outro lado, os registros de fósseis de aves da Formação Solimões são raros, sendo todos representantes da família Anhingidae (*Macranhinga* e *Anhinga*) (ALVARENGA & GUILHERME, 2003).

Finalmente, os peixes, ainda pouco conhecidos, estão representados pelos dipnóicos do gênero *Lepidosiren* (BARBOSA & BENCHIMOL, 1993), caracídeos do gênero *Colossoma*, eritrínídeos do extinto gênero *Paleohoplias* (GAYET *et al.*, 2003; NEGRI, 2004) e pelos pilomelodídeos do gênero *Phractocephalus* (AGUILERA *et al.*, 2008).

A paleofauna de invertebrados, a paleoflora e palinomorfos são menos conhecidos. Na área compreendida entre os municípios de Feijó e Mâncio Lima, no estado do Acre, são registrados moluscos (CONRAD, 1874; ROXO, 1937; SANTOS & CASTRO, 1967; WESSELINGH, 2006), enquanto folhas fósseis e fragmentos de madeiras, carbonizados e/ou piritizados foram assinalados pela expedição de Pedro de Moura em 1936. Recentemente, MACHADO *et al.* (2006, 2007) efetuaram novos estudos sobre lenhos silicificados encontrados nos rios Acre, Juruá, Purus, Riozinho, Santa Rosa e Moa.

As análises paleobotânicas e palinológicas poderão constituir ferramenta indispensável à compreensão dos processos biológicos, climatológicos e geológicos ocorridos.

Embora tenha ocorrido notável incremento no conhecimento do registro fóssil no Acre, são registrados problemas como a falta de apoio financeiro às pesquisas geológicas e paleontológicas, bem como a ausência de trabalhos de integração dos dados com

pesquisadores de outros países, o que limita as possibilidades de interpretação sobre a evolução dos grupos fósseis encontrados, principalmente para a região noroeste da América do Sul (Brasil: Formação Solimões; Colômbia: Fauna de La Venta; e Venezuela: Fauna de Urumaco), que compartilham grandes similaridades faunísticas.

O potencial prospectado, em nível de seções aflorantes, pode ser caracterizado pela: (i) diversidade da paleofauna de vertebrados e invertebrados, (ii) variedade de tipos angiospérmicos preservados; (iii) completude rara para restos de plantas; (iv) preservação de partes da epiderme e vasos lenhosos, pelos aspectos tafonômicos envolvidos, (v) caráter alóctone e parautóctone dos restos presentes, (vi) registro fóssil de interações inseto-planta, e (vii) potenciais depósitos de palinomorfos para estudos associados a fitofósseis e paleovertebrados, contribuindo para o refinamento de aspectos paleoambientais e cronoestratigráficos.

Devido ao número reduzido de paleontólogos e geólogos e a dificuldade de fixar profissionais nesta região, além da falta de apoio financeiro por parte de órgãos públicos e/ou privados, torna-se difícil o andamento das pesquisas. Uma solução seria a participação e investimentos por parte de outras instituições, interessadas no desenvolvimento das pesquisas relacionadas à geologia e paleontologia da Amazônia sul-ocidental.

Referências Bibliográficas

- ADAMI-RODRIGUES, K., HAAG, N. A., KLOSTER, A. & SILVEIRA, R. R. da., (em publicação) – Novos dados Geológicos e Paleontológicos do Vale do Juruá, Neógeno/Quaternário, Formação Solimões, Acre. *Embrapa*.
- AGUILERA, O. A., BOCQUENTIN, J., LUNDBERG, J. G. & MACIENTE, A. (2008) – A new cajaro catfish (Siluriformes: Pimelodidae: *Phractocephalus*) from the Late Miocene of southwestern Amazonia and its relationship to †*Phractocephalus nassi* of the Urumaco Formation. *Paläontologische Zeitschrift*, 82, p. 230-244.
- ALVARENGA, H. M. F. & GULHERME, E. (2003) – The Anhingas (Aves: Anhingidae) from the Upper Tertiary (Miocene–Pliocene) of Southwestern Amazonia. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23, p. 614-621.
- BARBOSA, V. P. & BENCHIMOL, R. E. (1993) – Ocorrência de *Lepidosiren* (Dipnoi, Lepidosirenidae) na Formação Solimões, Cenozóico da Bacia do Acre. In: Congresso Brasileiro de Paleontologia e Simpósio Paleontológico do Cone Sul. (1993) – *Boletim de Resumos*, São Leopoldo, SBP, p. 129.
- BARBOSA RODRIGUES, J. B. (1892) – Les reptiles de la vallée de l'Amazone. *Vellosia*, 2, p. 41-60.
- BARROS, A. M. (1977) – Geologia, Geomorfologia, Pedologia, vegetação e uso potencial da terra. In: Projeto Radambrasil, Fls. SB/SC 18, Javari/Contamana. DNPM. Rio de Janeiro, 13, p. 17-103.
- BERGQVIST, L. P., RIBEIRO, A. M. & BOCQUENTIN, J. V. (2002) – Primatas, Roedores e Litopternas do Mio/Plioceno da Amazônia Sul-Occidental (Formação Solimões, Bacia do Acre), Brasil. *Geologia Colombiana*, 23, p. 19-29.
- BOCQUENTIN, J. V. & GUILHERME, E. (1999) – As preguiças Mylodontinae (Mammalia, Xenarthra, Mylodontidae) do Neógeno do Sítio Niterói, Acre, Brasil. *Acta Geológica Leopoldensia*, 22, p. 57-67.
- BOCQUENTIN, J. V. & MELO, J. (2006) – *Stupendemys souzai* sp. nov. (Pleurodira, Podocnemididae) from the Miocene-Pliocene of the Solimões Formation, Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 9, p. 187-192.
- BOCQUENTIN, J. V. & RANCY, A. (1987) – Presença de *Chelus lewisi* Wood, 1976 (Testudinata, Pleurodira) no Neógeno do estado do Acre, Brasil. In: congreso Latino-americano de Paleontologia, 4, 1987. Tomo I. Asociacion Boliviana de Paleontologia, Santa Cruz de la Sierra, p. 566-573.

- BOCQUENTIN, J. V. & SANTOS, J. C. R. (1989) – Ocorrência de *Chelus colombianus* (Chelonii, Chelidae) no Mioceno Superior do Acre, Brasil. In: Congresso Brasileiro de Paleontologia, 11, 1989. Resumos, Curitiba, SBP, p. 104-105.
- BOCQUENTIN, J. V. & SILVA, W. (1994) – cf. *Gyrinodon* sp. (Notoungulata, Toxodontidae) proveniente do Mioceno Superior da Localidade de Cavalcante, Acre, Brasil. *Acta Geológica. Leopoldensia, Edição Especial*, 39/1, p. 391-398.
- BOCQUENTIN, J. V. & SOUZA-FILHO, J. P. (1989) – Nova interpretação do gênero *Purussaurus* (Crocodylia, Alligatoridae). In: Anais do XI Congresso Brasileiro de Paleontologia, Curitiba. SBP, p. 427-438.
- BOCQUENTIN, J. V. & SOUZA-FILHO, J. P. (1990) – O crocodiliano sul-americano *Carandaisuchus* como sinonímia de *Mourasuchus* (Nettosuchidae). *Revista Brasileira de Geociências*, 20, p. 230-233.
- BOCQUENTIN, J. V., GUILHERME, E. & NEGRI, F. R. (2001) – Duas espécies do gênero *Chelus* (Pleurodira, Chelidae) no Mioceno Superior-Plioceno Inferior da Amazônia Sul-Occidental. *Revista Universidade Guarulhos*, 6, p. 50-55.
- BOCQUENTIN, J. V., SOUZA-FILHO, J. P. & NEGRI, F. R. (1990) – *Neopiblema acrensis*, sp.n. (Mammalia, Rodentia) do Neógeno do Acre, Brasil. *Boletim do Museu Paranaense Emílio Goeldi, Série Ciências da Terra*, 2, p. 65-72.
- BOCQUENTIN, J. V., SOUZA-FILHO, J., RODRIGUES, A. & SILVA, G. (1996) – A coleção de vertebrados fósseis do Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal do Acre, Brasil. In: Latrubesse, E. M. (eds.). Paleo e Neoclimas da Amazônia Sul-Occidental. Southern Amazônia Palo and Neoclimates (Conferência de Campo). UFAC/Laboratório de Geomorfologia e Sedimentologia, p. 76-89.
- BROIN, F., BOCQUENTIN, J. & NEGRI, F. R. (1993) – Gigant turtles (Pleurodira, Podocnemidae) from the late Miocene-early Pliocene of South Western Amazon. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 22, p. 657-670.
- CAMPBELL, K. JR. & FRAILEY, C. D. (1984) – Holocene flooding and species diversity in southwestern Amazonia. *Quaternary Research*, 21, p. 369-375.
- CAMPOS, D. A. (1977) – Tartarugas fósseis do Brasil. *Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro*, Dissertação (Mestrado), 101 p.
- CAMPOS, D. A. & BROIN, F. (1981) – Tartarugas fósseis do Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 53, p. 210-211.
- CAPUTO, M. V., RODRIGUES, R. & VASCONCELOS, D. N. N. (1971) – Litoestratigrafia da Bacia do Amazonas. *Relatório Técnico da Petrobras*. Rio de Janeiro. 641-A, 71 p.
- CARVALHO, P., BOCQUENTIN, J. & BROIN, F. L. (2002) – Une nouvelle espèce de *Podocnemis* (Pleurodira, Podocnemidae) provenant du Néogène de la Formação Solimões, Acre, Brésil. *Geobios*, 35, p. 677-686.
- CONRAD, T. A. (1874) – Remarks on the Tertiary clay of the Upper Amazon with descriptions of new shells. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 1874, p. 25-32.
- FRAILEY, C. D., LAVINA, E., RANCY, A. & SOUZA-FILHO, J. P. (1986) – A proposed Pleistocene/Holocene lake in the Amazon Basin and its significance to Amazonian geology and biogeography. *Acta Amazonica*, 18, p. 119-143.
- GAFFNEY, E. S., CAMPBELL, K. E. & WOOD, R. C. (1998) – Pelomedusoid side-necked turtles from Late Miocene sediments in Southwestern Amazonia. *American Museum Novitates*, 3245, p. 1-11.
- GASPARINI, Z. (1985). Un nuevo cocodrilo (Eusuchia) Cenozoico de América del Sur. *Coletânea de Trabalhos Paleontológicos, Série Geologia*, n. 27, Seção Paleontologia e Estratigrafia, 2, p. 51-53.
- GAYET, M., JÉGU, M., BOCQUENTIN, J. V. & NEGRI, F. R. (2003) – New characoids from the upper Cretaceous and Paleocene of Bolivia and the Mio-Pliocene of Brazil: phylogenetic position and palaeobiogeographic implications. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23, p. 28-46.

- HAAG, N. A. (2011) – Paleocologia do Mioceno Superior da Amazônia Sul-Occidental. In: XXII Congresso Brasileiro de Paleontologia. Livro de resumos, p. 660-669.
- HSIOU, A. S., FERIGOLO, J. & ALBINO, A. (2007) – Sobre os Squamata (Lepidosauria) da Formação Solimões, Mioceno da Amazônia Sul-Occidental, Brasil. In: Jornadas Argentinas de Paleontologia de Vertebrados, 23, 2007. Libro de Resúmenes, Trelew, Museo Paleontológico Egídio Feruglio, p. 18.
- KROMBERG, B. I., BENCHIMOL, R. E. & BIRD, M. I. (1991) – Geochemistry of Acre subbasin sediments: window on ice-age Amazonia. *Interciência*, 16, p. 138-141.
- LATRUBESSE, E. M., BOCQUENTIN, J. V., SANTOS, C. R. & RAMONELL, C. G. (1997) – Paleoenvironmental model for the late Cenozoic southwestern Amazonia: paleontology and geology. *Acta Amazonica*, 27, p. 103-118.
- MACHADO, L. G., BOLZON, R. T., CARVALHO, M. A. & CARVALHO, I. S. (2006) – Lenhos silicificados do Neógeno da Amazônia Sul-Occidental (Estado do Acre), Brasil: um estudo preliminar. *Boletim da Sociedade Brasileira de Paleontologia*, 53, p. 20.
- MACHADO, L. G., BOLZON, R. T., CARVALHO, M. A., CARVALHO, I. S. & SCHEEL-YBERT, R. (2007) – Considerações sobre a anatomia ecológica de lenhos silicificados do Neógeno do Estado do Acre, Brasil. *Boletim da Sociedade Brasileira de Paleontologia*, 57, p. 21.
- MONES, A. 1986. *Acremyiodon* a new name for *Stenodon* Frailey, (1986) – (Mammalia: Edentata: Mylodontidae). *Comunicaciones Paleontológicas Del Museo de Historia Natural de Montevideo*, 16, p. 229.
- MONES, A. & TOLEDO, P. M. de (1989) – Primer hallazgo de *Euphilus* Ameghino, 1889(Mammalia: Rodentia: Neopiblemidae) en el Neogeno del Estado de Acre, Brasil. *Comunicaciones Paleontológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, 21, p. 1-15.
- NEGRI, F. R. (2004) – Os Tardigrada (Mammalia, Xenarthra) do Neógeno, Amazônia Sul-Occidental, Brasil. *Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul*, Tese (Doutorado), 156 p.
- NEGRI, F. R. & FERIGOLO, J. (1999) – Anatomia craniana de *Neopiblema ambrosettianus* (Ameghino, 1889) (Rodentia: Caviomorpha: Neopiblemidae) do Mioceno superior – Plioceno do Estado do Acre, Brasil, e revisão das espécies do gênero. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, Série Ciências da Terra*, 11, p. 1-80.
- PAULA-COUTO, C. de. (1944) – Notícia preliminar sobre um novo Toxodonte do Cenozóico do território do Acre. *Abothrodon pricei*. n.g., n.sp. *Boletim do Museu Nacional, Geologia*, 3, p. 1-4.
- PAULA-COUTO, C. (1970) – Evolução de comunidades, modificações faunísticas e integrações biocenóticas dos vertebrados cenozóicos do Brasil. *Actas IV Congresso Latino-Americano de Zoologia*, 2, p. 907-930.
- PAULA-COUTO, C. (1976) – Fossil Mammals from the Cenozoic of Acre, Brazil 1 – Astrapotheria. In: Anais Congresso Brasileiro de Geologia, 28, 1976. Porto Alegre, SBG, p. 237-249.
- PAULA-COUTO, C. (1978) – Fossil Mammals from the of Acre, Brazil 2 – Rodentia Caviomorpha Dinomyidae. *Iheringia, Série Geologia*, 5, p. 3-17.
- PAULA-COUTO, C. (1981) – Fossil Mammals from the Cenozoic of Acre, Brazil IV – Notoungulata, Notohippidae and Toxodontidae Nesodontinae. In: Anais Congresso Brasileiro de Paleontologia, 2, 1981. Porto Alegre, SBP, p. 461-477.
- PAULA-COUTO, C. (1982) – Fossil Mammals from the Cenozoic of Acre, Brazil V – Notoungulata Nesodontinae (II), Toxodontinae and Haplodontheriinae, and Litopterna, Pyrotheria and Astrapotheria (II). *Iheringia, Série Geologia*, 7, p. 5-43.
- PAULA-COUTO, C. (1983) – Fossil mammals from the Cenozoic of Acre, Brazil. VII – *Miscellanea*. *Iheringia, Série Geologia*, 8, p. 101-120.
- PRICE, L. I. (1964). Sobre o crânio de um grande crocodilídeo extinto do Alto Rio Juruá, Estado do Acre. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 36, p. 59-66.

- RADAMBRASIL, (1976) – Levantamento de recursos naturais (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra). Fl. SC 19 Rio Branco. *DNPM*. Rio de Janeiro, 12, 458 p.
- RANZI, A. (2000) – Paleoecologia da Amazônia: Megafauna do Pleistoceno. *Editora UFSC*. Florianópolis. 101 p.
- RIBEIRO, A. M., MADDEN, R. & VILLANUEVA, J. B. (2005) – Preliminary review of the systematics of the family Toxodontidae (Mammalia, Notoungulata, Toxodonta) from the Tertiary of Acre State, Western Amazonian Brazil. In: II Congresso Latinoamericano de Paleontologia de Vertebrados, 2, 2005. Boletim de Resumos, Rio de Janeiro, Museu Nacional, p. 220-201.
- ROXO, M. G. de OLIVEIRA. (1937) – Fósseis Pliocênicos do Rio Juruá, Estado do Amazonas. Notas Preliminares e Estudos, *Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil*, 9, p. 4-13.
- SANTOS, M. E. C. M. & CASTRO, J. S. (1967) – Moluscos cenozóicos de água doce do Alto Amazonas. *Atas Simpósio Biota Amazônica*, Geociências, Belém, 1, p. 411-423.
- SOUZA-FILHO, J. P. (1998) – Novas formas fósseis de Crocodylia (Alligatoridae e Gavialidae) da Formação Solimões, Cenozóico do Estado do Acre-Brasil, representadas por materiais cranianos e mandibulares. Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Tese de Doutorado, 19 p.
- SOUZA-FILHO, J. P. & BOCQUENTIN, J. (1989) – *Brasilosuchus mendesi*, n.g. n.sp. Um novo representante da família Gavialidae do Neógeno do estado do Acre, Brasil. In: XI Congresso Brasileiro de Paleontologia. Curitiba, SBP, p. 139.
- SOUZA-FILHO, J. P. & BOCQUENTIN, J. (1991) – *Caiman niteroienses*, n. sp. (Alligatoridae, Crocodylia) do Neógeno do estado do Acre, Brasil. In: XII Congresso Brasileiro de Paleontologia. Boletim de resumos, São Paulo, SBP. p. 126.
- SOUZA-FILHO, J. P., BOCQUENTIN, J. & NEGRI, F. R. (1993) – Um crânio de *Hesperogavialis* sp. (Crocodylia, Gavialidae), Mioceno superior-Plioceno do estado do Acre, Brasil. *Ameghiniana*, 30, p. 341-342.
- WESSELINGH, F. P. (2006) – Molluscs from the Miocene Pebas Formation of Peruvian and Colombian Amazonia. *Scripta Geologica*, 133, p. 19-290.