



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS – CSHNB
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Antonio Bezerra da Silva

**ESTUDO ICNOLÓGICO NA FORMAÇÃO PIMENTEIRA
(DEVONIANO DA BACIA DO PARNAÍBA) EM PICOS-PI**

**PICOS
2014**

Antonio Bezerra da Silva

**ESTUDO ICNOLÓGICO NA FORMAÇÃO PIMENTEIRA
(DEVONIANO DA BACIA DO PARNAÍBA) EM PICOS-PI**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Victor de Oliveira

**PICOS
2014**

FICHA CATALOGRÁFICA

**Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo**

S586e Silva, Antonio Bezerra da.
Estudo icnológico na formação pimenteira (devoniano da bacia do parnaíba) em picos-pi / Antonio Bezerra da Silva. – 2014.
CD-ROM : il.; 4 ¾ pol. (33f.)

Monografia(Licenciatura em Ciências Biológicas)- Universidade Federal do Piauí, Picos, 2014.
Orientador(A): Prof. Dr. Paulo Victor de Oliveira.

1. Icnologia. 2. Formação Pimenteira.
I. Título.

CDD 571

ANTONIO BEZERRA DA SILVA

**ESTUDO ICNOLÓGICO NA FORMAÇÃO PIMENTEIRA
(DEVONIANO DA BACIA DO PARNAÍBA) EM PICOS-PI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas.

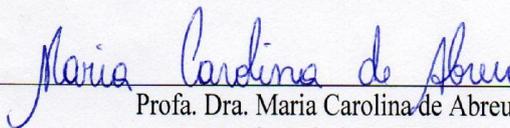
Orientador: Prof. Dr. Paulo Victor de Oliveira

Aprovado em 13 de janeiro de 2015

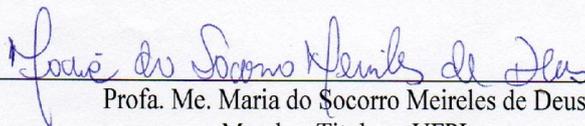
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Paulo Victor de Oliveira
Orientador - UFPI



Profa. Dra. Maria Carolina de Abreu
Membro Titular – UFPI



Profa. Me. Maria do Socorro Meireles de Deus
Membro Titular – UFPI

Prof. Me. Leonardo Henrique Guedes de Moraes Lima
Suplente – UFPI

Dedico este trabalho primeiramente a DEUS, que iluminou o meu caminho durante esta caminhada. Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Aos meus irmãos pelo apoio e a minha noiva pelo convívio e apoio

“Que todo o meu ser louve ao Senhor, e que eu não esqueça nenhuma das suas bênçãos!”

Salmos 103:2.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a DEUS, fonte de vida e libertação, que me abençoa todos os dias no seu amor e me faz acreditar num mundo mais justo, mais humano e mais fraterno, crença essa que me mantém em pé todos os dias da minha vida. Sem Ele, não estaria aqui. Pois o Senhor nosso DEUS é o centro e o fundamento de tudo em minha vida, por renovar a cada momento a minha força e disposição e pelo discernimento concedido ao longo dessa jornada.

Agradecer aos Pais Francisco Raimundo da Silva (Bibi) In Memoriam & Albertina Fortaleza Bezerra da Silva, meu pai que infelizmente por não estar mais presente fisicamente entre nós, deixou um grande legado em minha vida, enquanto estava conosco, apesar das restritas condições financeiras, jamais mediu esforços, vocês sempre me proporcionaram uma vida pautada na fé, na dignidade, na educação e no amor ao próximo. Vocês são exemplo de alegria de viver, de luta e de superação e me inspiraram a ser um ser humano melhor e buscar por meus objetivos de vida. Agradeço também por serem meus eternos heróis. Pai mesmo que depois de alguns anos, sem sua presença física. Agradeço por ter sido meu, diariamente, super-homem, trabalhando incansavelmente juntamente com mãe para nos dar o conforto que ainda hoje temos e colocar comida dentro de casa, sem nunca pedir nada em troca. Reconheço que todas as formas de agradecimento jamais serão suficientes para demonstrar o que vocês representam para mim. Queria muito pai que o senhor ainda estivesse conosco, pois esse momento também era um sonho do senhor, queria sua presença física também para agradecer com a aquele abraço apertado e dizer que todo o esforço que o senhor fez para eu estudar valeu a pena. MUITÍSSIMO obrigado pelo investimento que a senhora fez por mim, pela confiança, pela oportunidade, por sempre lutar para que eu pudesse estudar, pelo amor incondicional, pelo carinho, pelo apoio, pelo exemplo de pessoas honestas e trabalhadoras, enfim, eu poderia escrever infinitas páginas sobre vocês. Mãe essa mulher trabalhou e trabalha muito sempre pensando no bem-estar de nós. Muitas vezes deixava de satisfazer suas vontades para satisfazer as nossas. Enfim Obrigado por vocês por serem a minha referência de tantas maneiras, amo muito vocês!

Dedico este trabalho também aos meus irmãos Andresson & Alberfânia, pois confiaram em mim e de uma forma ou de outra me deram esta oportunidade de concretizar e encerrar mais uma caminhada da minha vida. Sei que eles não mediram esforços pra que este sonho se realizasse, sem a compreensão, ajuda e confiança deles nada disso seria possível hoje.

A minha noiva Rayane Maria de Brito, pela compreensão, carinho e amor, e por me ajudar muitas vezes a achar soluções quando elas pareciam não aparecer. Você foi a pessoa que compartilhou comigo os momentos de tristezas e alegrias, carinho, amizade, companheirismo e felicidade. Obrigado por tudo meu amor.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Victor de Oliveira, que acreditou em mim; que ouviu pacientemente as minhas considerações partilhando comigo as suas ideias, conhecimentos e experiências e que sempre me motivou. Quero expressar o meu

reconhecimento e admiração pela sua competência profissional e minha gratidão pela sua amizade, por ser um profissional extremamente qualificado e pela forma humana que conduziu minha orientação.

Ao concluir esta longa jornada, lembro-me de várias pessoas a quem merecem meu reconhecimento, pois, esta importante conquista concretiza-se com a contribuição de cada uma delas, seja direta ou indiretamente. No decorrer de todo esse tempo, vocês contribuíram com amor e esperança para que neste momento findasse essa etapa tão significativa para mim. Meus sinceros agradecimentos!

RESUMO

A Bacia do Parnaíba abrange praticamente toda a área dos estados do Piauí e do Maranhão, com seus limites atingindo o nordeste do Pará, centro-norte do Tocantins e o oeste do Ceará, numa superfície de aproximadamente 600.000 km². Esta bacia tem como embasamento rochas metamórficas do Proterozóico, Neoproterozóico e Cambriano-Ordoviciano, e apresenta o seu pacote sedimentar dividido em cinco sequências: Siluriana, Devoniana, Carbonífero-Triássica, Jurássica e Cretácica. A sequência Devoniana corresponde ao Grupo Canindé, o qual é constituído pelas formações Itaim, Pimenteira, Cabeças, Longá e Poti, com um conteúdo fossilífero expressivo, particularmente na Formação Pimenteira, unidade esta que representa a maior ingressão marinha conhecida para esta bacia. Os primeiros icnofósseis silurianos e devonianos descritos para a bacia do Parnaíba pelo geólogo Wilhelm Kegel, no período de 1953 a 1966, foram atribuídos às formações Pimenteira, Cabeças e Longá. O estudo dos icnofósseis é de grande importância para a Paleontologia, principalmente por registrar organismos sem partes duras, cuja potencialidade de preservação é reduzida. Nos últimos anos, a Icnologia, originalmente voltada para a abordagem taxonômica da atividade biológica dos organismos pretéritos (icnotaxa), tem demonstrado ser importante ferramenta para estudos faciológicos. Para este trabalho foi realizada a coleta de icnofósseis provenientes da Bacia da formação Pimenteira. O material é oriundo de um dos diversos afloramentos urbanos do Município de Picos. O material está depositado no acervo do Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal do Piauí, *Campus* de Picos, onde recentemente está sendo identificado com base nas características estruturais e morfológicas preservadas. A amostra estudada apresenta 1,46 m de comprimento, 0,76 m de largura e 0,13 m de espessura, e foram identificados até o momento os seguintes icnogêneros e icnoespécies, acompanhados de sua frequência: *Cruziana* cf. (27), *Arenicolites* isp. (14), *Rusophycus* isp. (9), *Planolites beverleyensis* (5), *Cruziana* isp (3), *Lockeia* isp (1), *Scolicia* isp (2) e *Merostomichnites piauienses* (1).

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	7
RESUMO	9
SUMÁRIO.....	10
INTRODUÇÃO	11
JUSTIFICATIVA	12
OBJETIVOS.....	13
Objetivo Geral	13
Objetivos Específicos.....	13
CAPÍTULO I. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
CAPÍTULO II. REFERÊNCIAS.....	18
CAPÍTULO III. ARTIGO	21
1. Introdução	22
2. Localização da Área	23
3. Material e Métodos.....	24
4. Resultados	24
5. Discussão.....	29
6. Referências	30
CAPÍTULO IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
ANEXOS	32

INTRODUÇÃO

A Bacia Sedimentar do Parnaíba é uma bacia essencialmente paleozoica e possui uma área de cerca de 600 mil quilômetros quadrados, abrangendo os estados do Maranhão, Piauí e parte dos estados do Tocantins, Pará e Ceará. A sequência de idade devoniana nesta bacia apresenta registros fósseis de uma fauna marinha, de importância considerável para correlações globais.

Um estudo sobre os icnofósseis presentes em uma amostra de rocha atribuída ao Devoniano da bacia do Parnaíba (Formação Pimenteira) e coletada no Município de Picos, na mesorregião do sudeste piauiense, é apresentado nesta monografia. Estes icnofósseis constituem vestígios da presença uma fauna de invertebrados marinhos. A identificação destes icnofósseis, as morfologias das formas preservadas e os possíveis agentes gerados, são aqui apresentados e constituem a contribuição desta pesquisa.

Este trabalho está estruturado nos seguintes capítulos:

- Capítulo I: apresenta um referencial teórico acerca dos trabalhos já reportados na literatura para a paleontologia da Formação Pimenteira da bacia do Parnaíba;
- Capítulo II: lista as bibliografias utilizadas no capítulo anterior;
- Capítulo III: apresenta os resultados na forma de artigo científico a ser submetido à Revista de Geologia da Universidade Federal do Ceará, formatado conforme as normas de publicação do referido periódico;
- Capítulo IV: apresenta a discussão e as considerações finais; sendo este último capítulo seguido pelos anexos.

JUSTIFICATIVA

É de fundamental importância estudar os fósseis para poder compreender como ocorreu evolução dos seres vivos, saber também como as espécies se modificaram ao longo do tempo e quais as vantagens adquiridas por cada grupo da fauna e flora. Além do mais, é importante estudar os fósseis para se entender os paleoambientes, bem como sua paleoclimatologia e paleogeografia.

Na última década e meia a abordagem dos fósseis, quer cientificamente, quer culturalmente, alterou-se de modo significativo. Essa modificação afetou desde aspectos tão fundamentais como o próprio conceito de fóssil, até ao significado cultural e patrimonial dos fósseis enquanto elementos da geodiversidade, passando pelo seu potencial educativo. A tomada de consciência, por exemplo, de que os fósseis que ocorrem em contextos urbanos, por vezes até na própria escola, podem e devem ser utilizados com sucesso no ensino de temas paleontológicos e geológicos e na educação do cidadão no respeito ao patrimônio natural, é algo novo que requer abordagens inovadoras e o desenvolvimento de meios adequados para a sua exploração e utilização.

O Município de Picos se desenvolveu e continua a crescer sobre e em meio ao Devoniano da bacia do Parnaíba. A coleta/resgate do maior número de amostras fósseis possível é necessária, uma vez que os afloramentos urbanos encontram-se em acentuado processo de ocupação irregular do espaço, além de estarem sendo destruídos para uso do material sedimentológico e rochoso em obras da construção civil.

Portanto, este estudo contribui para a preservação das amostras coletadas, para o conhecimento icnológico da Formação Pimenteira e para o mapeamento de ocorrências fossilíferas na região de Picos-PI.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Identificar e descrever os icnogêneros presentes em uma amostra de rocha de idade Devoniana pertencente à Formação Pimenteira da bacia do Parnaíba, contribuindo para o conhecimento icnológico da região de Picos-PI.

Objetivos Específicos

- Analisar e quantificar os icnogêneros presentes na amostra estudada;
- Identificar e descrever os icnofósseis com base nas morfologias preservadas;
- Apontar os possíveis organismos geradores das feições observadas;
- Registrar os icnogêneros para o afloramento estudado ampliando o conhecimento icnológico da bacia do Parnaíba.

CAPÍTULO I. REFERENCIAL TEÓRICO

A Bacia do Parnaíba ocupa uma área de aproximadamente 600.000 km² e distribui-se por parte dos estados do Piauí, Maranhão, Tocantins, Pará, Ceará e Bahia, correspondendo à Província Estrutural Parnaíba (Brito, 1981; Góes e Feijó, 1994). Figura 1. Como unidade deposicional, a bacia foi iniciada após o ciclo termotectônico Brasileiro Panafricano, no fim do Ordoviciano, juntamente com as demais bacias intracratônicas brasileiras, Solimões, Amazonas e Paraná (CAPUTO; IANUZZI; FONSECA, 2005).

Em alguns estados do Norte e Nordeste, afloramentos de rochas devonianas da bacia do Parnaíba são testemunhos da deposição sedimentar em ambientes marinhos costeiros e plataformais, durante um ciclo transgressivo regressivo que culminou com a maior ingressão marinha já registrada na região (PONCIANO et al., 2010).

Embora seja considerada uma bacia essencialmente paleozoica, a bacia do Parnaíba contém ainda depósitos mesozoicos e cenozoicos pouco espessos e que cobrem grandes áreas de sua extensão. Depositada sobre um embasamento metamórfico proterozoico, esta bacia apresenta um pacote sedimentar dividido em sete sequências estratigráficas: Siluriana (flúvio-glacial, nerítico e fluvial entrelaçado), Devoniana (deltas-marés-tempestades, plataforma-tempestades, deltas-marés-tempestades, plataforma-tempestades, deltas-marés-periglacial e plataforma-tempestades), Carbonífera (deltas-marés-tempestades, litorâneo-desértico), Permiana (nerítico-tempestades, desértico-lacruste desértico), Triássica (desértico), Jurássica (vulcanismo, flúvio-lacruste-desértico) e Cretácica (vulcanismo-flúvio-lacruste, marinho restrito) (Góes & Feijó, 1994; Santos & Carvalho, 2004). A bacia do Parnaíba compreende segundo Góes & Feijó (1994), de uma forma mais ampla, três supersequências: Siluriana (Grupo Serra Grande), Devoniana (Grupo Canindé) e Carbonífero-Triássica (Grupo Balsas).

Fig. 1. Localização da Bacia do Parnaíba na porção oeste da região Nordeste do Brasil. Fonte: Google imagem



O surgimento tectônico-sedimentar da Bacia Parnaíba é devido à estruturação precursora relacionada aos pulsos terminais do Ciclo Brasileiro (cerca de 500Ma), que é responsável pela formação de grábens distribuídos por toda a bacia, com eixos orientados de nordeste a norte. A influência desta tectônica no desenvolvimento da sedimentação pós-ordoviciana marcou pronunciadamente as primeiras fases deposicionais na bacia (Góes et al., 1994). Cunha (1986) reconheceu a enorme influência dos pulsos terminais do Ciclo Brasileiro cambro -ordoviciano sobre a sedimentação subsequente da Bacia Parnaíba. Em função desta tectônica terminal, foram formando-se os grábens ou riftes precursores, com eixos orientados de nordeste a norte-sul, preenchidos por sedimentos imaturos. As áreas subsidentes dos riftes precursores e o lineamento denominado Picos-Santa Inês (Cunha, 1986 e Góes et al., 1989) influenciaram principalmente na sedimentação ocorrida durante o Devoniano.

Kegel (1953) ao estudar a estratigrafia do Devoniano da Bacia do Parnaíba, dividiu esta formação nos membros Itaim (inferior) e Picos (superior), e manteve as unidades superiores Cabeças e Longá. Na síntese de mapeamentos realizados pela PETROBRAS, Mesner & Wooldridge (1964) conservaram a sequência litoestratigráfica proposta por Kegel. Esta formação caracteriza-se pela intercalação de arenitos finos, pouco micáceos, com estratificação cruzada hummocky e folhelhos siltosos a argilosos bioturbados, cinza a preto, representando a ingressão marinha mais importante da bacia (Melo, 1985). Juntamente com as formações Cabeças e Itaim, com as quais possui contatos concordantes e gradacionais (Vaz et al., 2007), a Formação Pimenteira está inserida no grupo Canindé e corresponde à sequência mesodevoniana da Bacia do Parnaíba (Santos; Carvalho, 2009).

Della Favera (1990) considerou a Formação Pimenteira composta por espessas camadas de folhelho cinza escuro a preto, retratando um ambiente nerítico de plataforma dominado por tempestades, que depositaram delgadas camadas de arenito muito fino, de idade givetiana-frasniana.

Os registros mais antigos da ocorrência de fósseis na Formação Pimenteira são devidos a Llewellyn Ivor Price e sua equipe, que efetuaram coletas durante o reconhecimento geológico de agosto a novembro de 1946, na região de Picos. Estes macrofósseis serviram de base para a primeira identificação da idade devoniana dessas rochas, realizada por Caster (1948).

As assembleias fossilíferas que ocorrem nos folhelhos das camadas basais da Formação Pimenteira, na borda leste da bacia são compostas por trilobitas, ostracodes, braquiópodes, bivalves, gastrópodes, conulariídeos, tentaculídeos, hiolitídeos, escolecodontes, peixes e restos vegetais (Fonseca e Melo, 1987; Carvalho, 1995).

A parte média da Formação Pimenteira, de idade Eogivetiana, de composição arenosa, ocorre em superfície, na borda leste, nos arredores de Picos, no limite com o Membro Passagem (Santos e Carvalho, 2009). Segundo as autoras citadas, a fauna contém o trilobita *Burmeisteria notica*, os bivalves *Nuculites africanus*, *Nuculites* sp. e *Paleoneilo* sp., os conulariídeos *Ctenoconularia undulata* e *Mesoconularia africana*, os braquiópodes *Chonetes freitasi*, *Lingula*, *Orbiculoidea*, os gastrópodes *Plectonotus derbyi* e *Hyalithes*, e o *incertae sedis Tentaculites*; o icnofóssil *Cruziana* e o peixe (?) *Machaeracanthus* (Kegel, 1953, 1966; Santos, 1961; Brito e Santos, 1965; Castro, 1968; Brito, 1971; Melo, 1985; Campos, 1985; Lima Filho e Caldas, 1987).

Os vegetais são *Protolepidodendron kegeli*, *Archaeosigillaria picosensis*, *Palaeostigma sewardi*, *Spongiophyton* e um ramo de *Archaeosigillaria* (Krausel e Dolianiti, 1957). Todos esse fósseis citados procedem dos arredores da cidade Picos (Santos e Carvalho, 2009). É encontrado ainda, o icnofóssil *Neoskolithos picosensis*, em camadas revestidas por alteração superficial de ferro que formam um *hardground* (Kegel, 1966).

As concentrações de macrofósseis da Formação Pimenteira, apesar de ainda pouco estudadas, revelam expressiva diversidade taxonômica. Elas incluem braquiópodes, bivalvíos, belerofontídeos, tentaculídeos, trilobitas, crinoides, conulários, ostracodes, hiolitídeos, escolecodontes e restos de condríctes e de acantódios; além de fragmentos de algas e de vegetais vasculares, estes últimos carregados das antigas terras emersas circunjacentes (Melo, 1985, 1988; Caputo et al., 2005).

No Município de Picos, maior e mais economicamente desenvolvido da mesorregião sudeste do Piauí (Figura 2), a Formação Pimenteira tem áreas de exposição bem variável, que se dá em geral na forma de morros ou montes. Picos é cortado pelo rio Guaribas, e sua localização geográfica o torna um dos mais importantes polos comerciais do estado. Rodovias importantes cortam seu território, como a BR-316 (Rodovia Transamazônica), BR-407, BR-230, além da proximidade com a BR-020. Sua característica principal é a produção de mel de abelha, fato que lhe confere a alcunha de capital do mel.

Do ponto de vista científico, turístico e cultural, Picos apresenta elevado potencial para tornar-se um centro de referência na área de paleontologia, podendo pleitear mais uma alcunha, a capital do Devoniano no Brasil. Tal fato deve-se graças aos afloramentos da Formação Pimenteira, que em Picos se apresentam sob a forma de morros sedimentares residuais distribuídos no entorno do município e em seu perímetro urbano. Apesar destes morros ou montes picosos terem dado nome a cidade, infelizmente uma política de preservação dos mesmos é inexistente.

Figura 2. Mapa do Brasil em destaque o Município de Picos-PI. Fonte. Google imagem



CAPÍTULO II. REFERÊNCIAS

BRITO, I. M. Contribuição ao conhecimento dos microfósseis silurianos e devonianos da bacia do Maranhão. Parte V. Acritarcha Herkomorphitae e Prismakomorphitae, Rio de Janeiro. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 43: 201-208. 1971.

BRITO, I. M. Estratigrafia da Bacia do Parnaíba II – As sequências Sedimentares Superiores, Anais da Academia Brasileira de Ciências, 9:529-549. 1981.

BRITO, I.; SANTOS, A. Contribuição ao conhecimento dos microfósseis silurianos e devonianos da Bacia do Maranhão. Notas preliminares e Estudos, 129, Departamento Nacional de Produção Mineral, Divisão de Geologia e Mineralogia. 1965.

CAMPOS, D. R.B. Catálogo de Fósseis tipo e figurados das coleções Paleontológicas do DNPM. I- Invertebrados. Brasil. DNPM- Brasília, Geologia 26. p. 1- 99. 1985.

CAPUTO, M.V., Iannuzzi, R. & FONSECA, V.M.M. 2005. Bacias Sedimentares brasileiras: Bacia do Parnaíba. Aracajú-SE. Informativo da fundação Paleontológica PHOENIX, 81:1-6. 2005.

CARVALHO, M.G.P. *Trilobitas do Devoniano da Bacia do Parnaíba*. Programa de Pós-graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Tese de Doutorado, 132 p. 1995.

CASTER, K.E. Excursão Geológica ao Estado do Piauí. Mineração e Metalurgia, 72: 271-272. 1948.

CASTRO, J. de S. Trilobitas da Formação Pimenteira, Devoniano do estado do Piauí. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 40: 481-489. 1968.

CUNHA, F.M.B. Evolução paleozóica da Bacia do Parnaíba e seu arcabouço tectônico. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 107p. 1986.

DELLA Fávera, J.C. Tempestitos da Bacia do Parnaíba. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 290 p. 1990.

FONSECA, V.M.M. & Melo, J.H.G. Ocorrência de *Tropiloleptos carinatos* (Conrad) (Brachiopoda, Orthida) na Formação Pimenteira, e sua importância paleobiogeográfica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 10, 1987. *Anais*, Rio de Janeiro, SBP, 2:505-537. 1987.

GÓES, A.M.O.; FEIJÓ, F. J. Bacia do Parnaíba. Boletim de Geociências Petrobras, 8:57-67. 1994.

GÓES, A.M.O., SOUZA, J.M.P. & TEIXEIRA, L.B. Estágio exploratório e perspectivas petrolíferas da Bacia do Parnaíba. Coletânea dos Trabalhos Técnicos do 1º Seminário de Interpretação Exploratória, Rio de Janeiro: 25-34. 1989.

KEGEL, W. Contribuição para o estudo do Devoniano da Bacia do Parnaíba. Divisão de Geologia e Mineralogia, Boletim, Rio de Janeiro, 141, 48p. 1953.

KEGEL, W. Rastros do Devoniano da bacia do Parnaíba, Brasil. Divisão de Geologia e Mineralogia, Boletim. Rio de Janeiro, v. 233, p.32. 1966.

KRÄUSEL, Richard; DOLIANITI, Elias. Restos vegetais das Camadas Picos, Devoniano Inferior do Piauí. Boletim do Ministério da Agricultura. Departamento Nacional da Produção Mineral, Divisão de Geologia e Mineralogia, n. 173, p. 7-19. 1957.

LIMA FILHO, F.P.; CALDAS, E.B. Nota sobre a ocorrência de pseudofósseis na Formação Pimenteira, bacia do Parnaíba. In: X Congresso Brasileiro de Paleontologia, Rio de Janeiro, Anais do X Congresso Brasileiro de Paleontologia. Rio de Janeiro, 1987, p. 975-981. 1987.

MELO, J.H.G. A Província Malvinocáfrica no Devoniano do Brasil: estado atual dos conhecimentos. Programa de Pós-graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Mestrado em Geologia, 1.357 p. 1985.

MELO, J. H.G. The Malvinokrafftic realm in the Devoniano of Brazil, In: N.J.Mcmillan, A.F.Embry, & D.J.Glass, (Eds.) Devonian of the World. Canadian Society of Petroleum Geologists, 14, Memoir. p.669-703. 1988.

MESNER, J.C. & WOOLDRIDGE, L.C.P. Maranhão Paleozoic basin and Cretaceous coastal basin, North Brasil. *Bulletin of American Association of Petroleum Geologists*, 48, p. 1475-1512. 1964.

PONCIANO, L.C.M.O.; FONSECA, V.M.M.; FERNANDES, A.C.S.; SOUZA, A.R. Afloramento Fossilífero de Oiti, Bacia do Parnaíba, PI – Registro de um mar devoniano no Nordeste do Brasil. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil, SIGEP 51. Disponível em < <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio051/.sitio051.pdf> >. Acesso em 27/12/2014.

SANTOS, M. E. C. M. & CARVALHO, M.S.S. Paleontologia das bacias do Parnaíba, Grajaú e São Luís. Rio de Janeiro, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil, 226p. 2009.

SANTOS, R. da S. Peixes fósseis do Devoniano inferior de Picos, Estado do Piauí. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 33-32. 1961.

SILVA, A. J. P. da; Lopes, R. da C.; VASCONCELOS, A. M.; Bahia, R. B. C. Bacias Sedimentares Paleozóicas e Meso-Cenozóicas Interiores Paleozoic and Meso-Cenozoic Sedimentary Basins. In: L. A. Bizzi, C. Schobbenhaus, R. M. Vidotti e J. H. Gonçalves (eds.),

Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Brasília. p.55-85, 2003.

VAZ, P. T.; Rezende, N.G.A.M.; WANDERLEY, F.J.R., TRAVESSOS, W.A.S. 2007. Bacia do Parnaíba. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, p. 253-263. 2007.

Imagem da Bacia do Parnaíba.
<[Imagem do mapa do Brasil, em destaque o município de Picos-PI.
<\[20\]\(https://www.google.com.br/search?q=imagem&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=70awVIL5IeLIsQTBxoDoDw&ved=0CDMQsAQ&biw=1242&bih=585#tbm=isch&q=Mapa+do+Brasil+em+destaque+o+Munic%C3%ADpio+de+Picos-PI.+> Acesso em dezembro de 2014.</p></div><div data-bbox=\)](https://www.google.com.br/search?q=imagem&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=70awVIL5IeLIsQTBxoDoDw&ved=0CDMQsAQ&biw=1242&bih=585#tbm=isch&q=+Bacia+do+Parna%C3%ADba+> Acesso em dezembro de 2014.</p></div><div data-bbox=)

CAPÍTULO III. ARTIGO

Ícnofósseis Devonianos da Bacia do Parnaíba (Formação Pimenteira), Picos-PI

Antonio Bezerra da Silva¹ & Paulo Victor de Oliveira^{1,2}

¹Universidade Federal do Piauí (UFPI), Departamento de Biologia, *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB), Rua Cícero Eduardo, s/n – Bairro Junco, Picos-PI.

²Laboratório de Paleontologia de Picos (LPP/UFPI-CSHNB)
antoniobezerra63@hotmail.com, victoroliveira.paleonto@gmail.com

Resumo

A Bacia do Parnaíba abrange praticamente toda a área dos estados do Piauí e do Maranhão, com limites que atingem o nordeste do Pará, o centro-norte do Tocantins e o oeste do Ceará, numa superfície de aproximadamente 600.000 km². Esta bacia tem como embasamento rochas metamórficas do Proterozóico, Neoproterozóico e Cambriano-Ordoviciano, e apresenta o pacote sedimentar dividido em cinco seqüências de idades: Siluriana, Devoniana, Carbonífero-Triássica, Jurássica e Cretácica. Para este trabalho foi realizada a coleta de ícnofósseis provenientes da Formação Pimenteira (Devoniano da Bacia do Parnaíba). O material é oriundo de um dos diversos afloramentos urbanos do Município de Picos. O afloramento localiza-se as margens da BR 316 na entrada do Município no sentido Picos-Teresina. O material coletado está sendo estudado e identificado de acordo com as características estruturais e paleontológicas provenientes da preservação de cada espécime. A amostra estudada apresenta as seguintes dimensões: 1,46 m de comprimento, 0,76 m de largura e 0,13m de espessura. Foram identificados até o momento os seguintes espécimes, acompanhados de sua frequência: *Cruziana* cf. (27); *Arenicolites* isp. (14); *Rusophycus* isp. (9); *Planolites beverleyensis* (5); *Cruziana* isp. (3); *Lockeia* isp. (1); *Scolicia* isp. (2); *Merostomichnites piauienses* (1).

Palavras chave: Afloramentos, Bacia do Parnaíba, Formação Pimenteira, ícnofósseis.

Abstract

The Parnaíba Basin covers virtually the entire area of the states of Piauí and Maranhão, with limits that hit the northeast of Pará, Tocantins and the north-west of Ceará, an area of approximately 600,000 km². This basin has the basement metamorphic rocks of Proterozoic and Cambrian-Ordovician Neoproterozoic, and presents the sedimentary sequences divided into five age: Silurian, Devonian, Carboniferous-Triassic, Jurassic and Cretaceous. For this work was carried out to collect trace fossils from Pimenteira Formation (Devonian of the Parnaíba Basin). The material is from one of the many urban outcrops Peaks municipality. The outcrop is located on the shores of the BR 316 in the city of Teresina-Peaks entry sense. The collected material is being studied and identified according to the structural and paleontological features from the preservation of each specimen. The sample has the following dimensions: length 1.46 m, 0.76 m wide and 0,13m thick. Have been identified to

date, the following specimens, accompanied by their frequency: *Cruziana* cf. (27); *Arenicolites* isp. (14); *Rusophycus* isp. (9); *Planolites* *beverleyensis* (5); *Cruziana* isp. (3); *Lockeia* isp. (1); *Scolicia* isp. (2); *Merostomichnites* *piauiensis* (1).

Keywords: Outcrops, Parnaíba Basin, Formação Pimenteira, trace fossils.

1. Introdução

A Bacia do Parnaíba ocupa uma área de aproximadamente 600.000 km² e distribui-se por parte dos estados do Piauí, Maranhão, Tocantins, Pará, Ceará e Bahia, correspondendo à Província Estrutural Parnaíba (Brito, 1981; Góes e Feijó, 1994). Como unidade deposicional, a bacia foi iniciada após o ciclo termotectônico Brasileiro Panafricano, no fim do Ordoviciano, juntamente com as demais bacias intracratônicas brasileiras, Solimões, Amazonas e Paraná (CAPUTO; IANUZZI; FONSECA, 2005).

A coluna estratigráfica da bacia apresenta espessura de aproximadamente 3.400 m e compreende segundo Góes & Feijó (1994), três supersequências, a saber: Siluriana (Grupo Serra Grande), Devoniana (Grupo Canindé) e Carbonífero-Triássica (Grupo Balsas) (Figura 1). O Devoniano desta bacia está representado pelo Grupo Canindé, o qual é composto pelas seguintes formações, da base para o topo: Itaim, Pimenteira, Cabeças e Longá (Vaz et al., 2007; Santos & Carvalho (2009).

A Formação Pimenteira caracteriza-se pela intercalação de arenitos finos, pouco micáceos, com estratificação cruzada *hummocky* e folhelhos siltosos a argilosos bioturbados, cinza a preto, representando a ingressão marinha mais importante da bacia (Melo, 1985); apresenta contatos concordantes e gradacionais com as formações Cabeças e Itaim (Vaz et al., 2007).

São apresentadas aqui o registro, a descrição e os possíveis agentes geradores de alguns icnogêneros encontrados em afloramento da Formação Pimenteira. Espera-se com esse trabalho, contribuir com o resgate e guarda do material paleontológico encontrado, promovendo uma melhor divulgação e preservação dos afloramentos fossilíferos da referida formação.

Figura 1. Localização da Bacia do Parnaíba na porção oeste da região Nordeste do Brasil.
Fonte: Google imagem



Figura 2. Mapa do Brasil em destaque o Município de Picos-PI. Fonte: Google imagem



2. Localização da Área

O material estudado é oriundo de um afloramento urbano no Município de Picos, localizado no Vale do Rio Guaribas, mesorregião sudeste do Piauí (Figura 2). A geomorfologia da região de Picos é característica, e a expressiva quantidade de afloramentos sob a forma de morros ou montes picosos emprestou nome à cidade. Tais montes se distribuem de forma esparsa no perímetro urbano do município e o crescimento urbano e econômico de Picos é uma ameaça constante à sua preservação.

3. Material e Métodos

O material coletado e estudado está representado por uma amostra (UFPI/CSHNB/LPP-001) com as seguintes dimensões: 1,46 metros de comprimento, 76,5 centímetros de largura e 13,5 centímetros de espessura, oriunda do afloramento às margens da BR-316 no entroncamento próximo a Avenida Severo Eulálio na entrada do município no sentido Teresina-Picos. O afloramento apresenta-se como um corte de estrada onde é possível visualizar as camadas sedimentares da Formação Pimenteira.

Após a coleta a amostra foi levada ao Laboratório de Paleontologia de Picos (LPP/UFPI-CSHNB) para limpeza, incorporação ao acervo e acondicionamento. Em seguida procedeu-se o estudo de identificação dos icnogêneros. Para a descrição morfológica dos vestígios observados utilizou-se bibliografias específicas. Os espécimes foram medidos e fotografados, bem como tiveram as suas frequências quantificadas.

4. Resultados

Com a análise da amostra foi possível identificar 07 icnogêneros. Este material é apresentado abaixo, seguido por comentários sobre sua morfologia, distribuição estratigráfica, e classificação etológica. São ainda apontados os possíveis organismos responsáveis pela gênese das formas identificadas.

Cruziana cf.

Figura: 3A

Quantidade encontrada: 27

A sua morfologia o rastro é constituído por sulcos paralelos a subparalelos variando de mais profundos a bem rasos na mesma pista, ornamentados por estrias dispostas em V. A ausência de lobos e a presença de estrias espaçadas entre si caracterizam os sulcos mais rasos, enquanto os mais profundos formam pequenos lobos intermitentes, ornamentados por estrias contíguas. Distribuíram-se estratigráficamente no período do Cambriano Inferior-Triássico. Classifica-se etologicamente como Icnito de Locomoção (*Repichnia*). E sobre os Organismos geradores, esse espécime possuiu forma paleozoica normalmente provindas de trilobitas, apesar de muitas outras possam ter sido produzidas por artrópodes trilobitomorfos, braquiópodes notostráceos.

Cruziana isp.

Figura: 3B

Quantidade encontrada: 3

Em relação a sua morfologia o rastro é composto por sulcos ou escavações de caráter alongadas, bilobadas ou raramente com uma única lobada que é coberta por cristas ou estriações transversais ou semelhantes ao arranjo de espinhas de peixe, com ou sem duas zonas externas lisas ou estriadas, longitudinalmente estando dispostas nos lados externos das

marcas ou então em sulcos em forma de V. Distribuíram-se estratigraficamente no Cambriano Inferior-Triássico. Classifica-se etologicamente como Icnito de Locomoção (*Repichnia*). Sobre os organismos geradores esse espécime possuiu formas paleozoicas normalmente providas de trilobitas, embora muitas outras possam ter sido atribuídas a artrópodes trilobitomorfos, braquiópodes.

Arenicolites isp.

Figura: 3C

Quantidade encontrada: 14

Possuem escavações em forma de U, simples, sem spreite ou intercruzamento, orientadas perpendicularmente à estratificação. O preenchimento das escavações é geralmente maciço, semelhante à rocha matriz. Distribuíram-se estratigraficamente: Cambriano Inferior (pré-trilobitas) - Holoceno. Classificação etológica e organismos geradores: Icnito de habitação (*Domichnia*) de artrópodes crustáceos ou icnito de alimentação (*Fodinichnia*) de anelídeos poliquetos suspensívoros, para os ambientes marinhos.

Planolites beverleyensis

Figura: 3D

Quantidade encontrada: 5

Em relação a morfologia o rasteiro é caracterizado por escavações subcilíndricas não forradas, com tonalidade diferente da cor da rocha hospedeira, paredes lisas, às vezes ramificadas, orientadas mais ou menos paralelamente ao acamamento. Escavações de paredes definidas, raramente ramificadas, retas a sinuosas, lisas a irregularmente ornamentadas, horizontais e levemente inclinadas, com seção circular a elíptica, e de dimensões e configurações variáveis. Preenchimento biogênico, essencialmente maciço, diferindo da rocha matriz. Distribuíram-se estratigraficamente no período do Pré-Cambriano Superior (Rifeano) - Pleistoceno. Classifica-se etologicamente como Icnito de alimentação (*Fodinichnia*). Os organismos geradores são Animais vermiformes sedimentívoros.

Lockeia isp.

Figura: 3E

Quantidade encontrada: 1

Em relação a morfologia, o rasteiro possui pequenas escavações horizontais oblongas, arredondadas ou apontando para ambos os lados, geralmente preservadas como hiporrelevo convexo. A superfície pode ser lisa, mas alguns exemplares apresentam uma crista longitudinal. Seccionamento da matriz pode revelar que houve existência de rompimento da estratificação de acordo com as medidas dos espécimes. Distribuíram-se estratigraficamente no período do Pré-Cambriano Superior (Vendiano/Ediacariano)-Pleistoceno. Esse espécime classifica-se etologicamente como Icnito de repouso (*Cubichnia*) e de locomoção (*Repichnia*). Os organismos geradores são os Moluscos bivalvíos.

Merostomichnites piauienses

Figura: 3F

Quantidade encontrada: 1

Sobre a morfologia desse espécime, o rastreio é composto por duas linhas paralelas de impressões apêndices em forma de arco que estão dispostas transversalmente ou obliquamente. Distribuíram-se estratigraficamente no período do Cambriano Inferior-Triássico. Classifica-se etologicamente como Icnito de pastagem (*Repichnia*). Os organismos geradores são os Euripterídeos (para as ocorrências paleozoicas) e filópodes (para as triássicas).

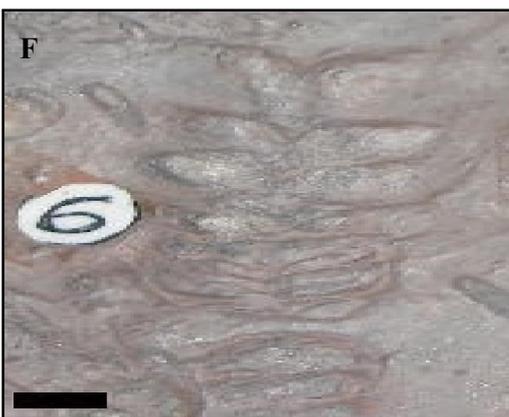
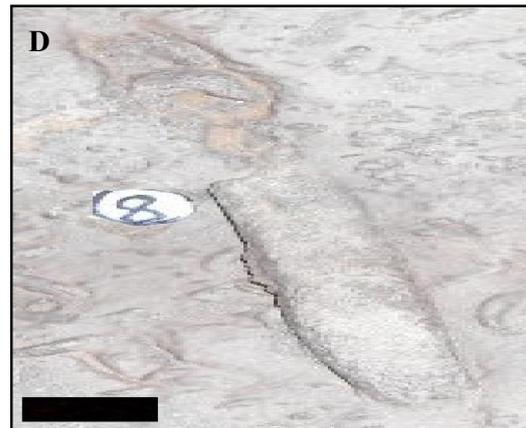
Rusophycus isp.

Figura: 3G

Quantidade encontrada: 9

Rusophycus é um bilobado orientada horizontalmente, toca forma ovóide que tem paralelo com marcas de arranhões subparalelos se estendem lateralmente. Distribuíram-se estratigraficamente no período do Cambriano Inferior (pré-trilobitas) - Triássico Superior. Classificam-se etologicamente como Icnito de repouso. Os organismos geradores são os Trilobitas ou outros artrópodes semelhantes.

Legenda: Figura 3. UFPI/CSHNB/LPP-001. A. *Cruziana* cf. B. *Cruziana* isp. C. *Arenicolites* isp. D. *Planolites* *beverleyensis*. E. *Lockeia* isp. F. *Merostomichnites* *piaienses*. G. *Rusophycus* isp. Escalas = 1 cm.



5. Discussão

A expressiva diversidade e quantidade de icnogêneros em apenas uma amostra de dimensões tão discretas quando comparada a extensão da Formação Pimenteira, aponta para um fato interessante: o quão foi amplo, diverso, rico e bem estabelecido, em termos de fauna, o mar que ali existiu durante o Devoniano.

Os icnogêneros encontrados correspondem a vestígios de animais que compunham uma fauna de invertebrados marinhos, que se deslocavam rastejando sob a superfície do assoalho oceânico; habitavam este assoalho, perfurando e escavando tubos e galerias como unidades de moradia; o deslocamento seja apenas para locomoção, seja para a captura de alimentos, bem como o simples fato de uma parada para repouso, são vestígios preservados com a litificação dos sedimentos no fundo daquele mar. Apesar de ser conhecido como a “idade dos peixes”, o Devoniano da região de Picos, guarda o registro de vestígios, principalmente de invertebrados, estando os peixes devonianos representados por porções fragmentadas e isoladas como espinhos.

A ocorrência de icnofósseis na Formação Pimenteira, mais precisamente na região de Picos, é conhecida desde o final da década de 1940 do século XX. Uma grande quantidade de material oriundo de rochas dessa formação encontra-se depositada em coleções de universidades como a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). A maior contribuição no estudo de icnofósseis do Devoniano da Bacia do Parnaíba se deve ao Prof. Geraldo Muniz (*in memoriam*) da UFPE, que durante muito tempo coletou e estudou diversas amostras piauienses.

Há pouco mais de um ano, com a implantação da linha de pesquisa em paleontologia, no CSHNB em Picos, o resgate/coleta de material paleontológico no Vale do Guaribas, tem se mostrado como o meio mais eficaz e seguro de guarda, conservação e proteção desses fósseis. Fatores como o crescimento urbano acelerado e de forma desordenada, além da falta de conhecimento tanto da população quanto do poder público em relação à riqueza fóssil presente em terras picoenses são causas da depredação dos afloramentos urbanos. A equipe do LPP é responsável pela coleta, tombamento, e guarda do material, além do mapeamento das ocorrências e conscientização dos alunos do curso de Ciências Biológicas quanto à importância do conhecimento e preservação do acervo fóssil presente na região. Medidas junto ao poder público têm sido tomadas, e espera-se em breve poder contar com um espaço para divulgação científica e educação patrimonial, voltadas para a conscientização da sociedade picoense.

6. Referências

BRITO, I. M. 1981. Estratigrafia da Bacia do Parnaíba II – As sequências Sedimentares Superiores, Anais da Academia Brasileira de Ciências, 9:529-549.

Caputo, M.V., Iannuzzi, R. & FONSECA, V.M.M. 2005. Bacias Sedimentares brasileiras: Bacia do Parnaíba. Aracajú-SE. Informativo da Fundação Paleontológica PHOENIX, 81:1-6. 2005.

Gós, A.M.O.; FEIJÓ, F. J. 1994. Bacia do Parnaíba. Boletim de Geociências Petrobras, 8:57-67.

MELO, J.H.G. 1985. A Província Malvinocáfrica no Devoniano do Brasil: estado atual dos conhecimentos. Programa de Pós-graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Mestrado em Geologia, 1.357 p.

SANTOS, M. E. C. M. & CARVALHO, M.S.S. 2009. Paleontologia das bacias do Parnaíba, Grajaú e São Luís. Rio de Janeiro, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil, 226p.

VAZ, P. T.; REZENDE, N.G.A.M.; WANDERLEY, F.J.R., Travessos, W.A.S. 2007. Bacia do Parnaíba. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, p. 253-263. 2007.

Imagem da Bacia do Parnaíba.
<[https://www.google.com.br/search?q=imagem&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=70awVIL5IeLIsQTBxoDoDw&ved=0CDMQsAQ&biw=1242&bih=585#tbm=isch&q=+Bacia+do+Parna%C3%ADba+](https://www.google.com.br/search?q=imagem&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=70awVIL5IeLIsQTBxoDoDw&ved=0CDMQsAQ&biw=1242&bih=585#tbm=isch&q=+Bacia+do+Parna%C3%ADba+>)> Acesso em dezembro de 2014.

Imagem do Mapa do Brasil em destaque o Município de Picos-PI.
<https://www.google.com.br/search?q=imagem&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=70awVIL5IeLIsQTBxoDoDw&ved=0CDMQsAQ&biw=1242&bih=585#tbm=isch&q=Mapa+do+Brasil+em+destaque+o+Munic%C3%ADpio+de+Picos-PI.+>> Acesso em dezembro de 2014.

Revista de Geologia da Universidade Federal do Ceará. Submissão de artigos e notas.
<http://www.revistageologia.ufc.br/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=48> Acesso em janeiro de 2015.

CAPÍTULO IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os terrenos onde está assentada a cidade de Picos são muito ricos em quantidade e diversidade de fósseis de invertebrados marinhos. A riqueza paleontológica encerrada nesses terrenos é ainda pouco explorada e carece de estudos sistemáticos que auxiliem na coleta de informações valiosas para um melhor entendimento e caracterização do período Devoniano. Portanto, este trabalho objetivou a ampliação do conhecimento a cerca da icnologia da região no vale do Guaribas. Entretanto a falta de incentivo e investimento financeiro, atrelados ao não conhecimento do valor científico tanto por parte dos governantes quanto da população local como um todo, vem dificultando e atrasando o avanço nos estudos, pois a região além de necessitar de investimentos que proporcionem o aprofundamento das pesquisas, necessita também de uma política de conservação dos afloramentos fossilíferos.

Este trabalho também visa divulgar a importância do conhecimento paleontológico do estado do Piauí, buscando assim funcionar como ferramenta para obtenção de incentivos necessários dos órgãos federal e estadual responsáveis, para que seja possível se desenvolver trabalhos promissores que tornem o município de Picos um centro de referência na paleontologia nacional.

ANEXOS

(submissão de artigos e notas)

Os autores são solicitados a submeter seus manuscritos originais completos com ilustrações para o Comitê Editorial da Revista de Geologia, A/C Editor Chefe Cynthia Romariz Duarte email: revistadegeologia@ufc.br , texto em Word.DOC e figuras Jpeg ou Cdr 13.

Os artigos devem ser escritos, preferencialmente, em Português com resumo em Inglês. Artigos submetidos em Inglês ou Espanhol deverão conter resumo em Português.

Os manuscritos serão revisados pelos menos por dois revisores anônimos.

Tipos de Contribuição:

Artigos completos inéditos, de relevância científica nas diversas áreas das Geociências. Artigos resumidos (Short Notes), Relatórios Técnicos, Textos Didáticos, Revisões de Artigos ou Livros e Resumos de Teses de Doutorado, Dissertações de Mestrado e Relatórios Finais de Graduação também serão aceitos para publicação.

Estrutura do Manuscrito:

- Geral: Os manuscritos devem ser impressos com espaço duplo, margens com 3,0 cm e em uma única face do papel. A impressão deve ser de boa qualidade com fonte Time New Roman 12 pt. O autor para correspondência deve ser identificado, incluindo seu endereçamento postal completo, além de E-mail e/ou Fax. Uma cópia em meio digital, de preferência no editor de texto Word, deverá acompanhar a versão final do artigo. O Comitê Editorial reserve-se no direito de ajustar o estilo do texto à formatação padrão da Revista.
- Extensão do Artigo: O manuscrito completo não deverá exceder 25 páginas para artigos completos, 30 para textos didáticos e 6 para artigos resumidos. Contudo, em circunstâncias especiais, artigos mais longos poderão ser considerados. Resumos de trabalhos (teses, dissertações, etc) deverão ter até 200 palavras e ser acompanhados de uma versão em inglês.
- Texto: A primeira página deve conter o título, autores, filiações científicas e endereçamentos postal e eletrônico. Nas páginas seguintes serão dispostos o resumo e o abstract, cada um não excedendo 200 palavras, seguidos de palavras-chave e keywords, respectivamente. Estes serão seguidos do texto principal, agradecimentos, referências, apêndices, legendas das figuras e tabelas. Por fim, as figuras e tabelas devem ser dispostas em folhas separadas, sendo indicada sua posição no texto.
- Referências: Todas as publicações citadas no texto, com o sobrenome do autor e ano da publicação, devem ser apresentadas na lista de referências. Para três ou mais autores, usa-se o sobrenome do primeiro autor seguido por "et al.". O padrão utilizado para as digitação das referências pode ser obtido nos números recentes da Revista.
- Figuras: devem ser impressas com boa qualidade. O tamanho dos caracteres usados na figura deve levar em conta possível redução da figura para sua impressão na revista. Devem ser numeradas consecutivamente e acompanhadas de legenda explicativa em folhas separadas.
- Fotografias: fotografias originais devem ser entregues exatamente como serão reproduzidas. Fotos escaneizadas serão aceitas somente com boa resolução acima de 250 dpi. Os autores deverão cobrir eventuais custos adicionais para a impressão de figuras ou fotos coloridas.
- Tabelas: devem ser numeradas consecutivamente e acompanhadas de legenda explicativa em folhas separadas.

Submissão Eletrônica:

Os autores deverão submeter uma cópia em meio digital da versão final do manuscrito em arquivo Word, com as figuras em arquivos separados com extensão JPG.

Contra-prova:

Uma contra-prova da impressão final do artigo será enviada ao autor responsável, que deverá retornar sua aprovação mais rápido possível. Correções deverão ser restritas a erros de impressão.



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
() Dissertação
(X) Monografia
() Artigo

Eu, Antonio Bezerra da Silva,
autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de
02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar,
gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação
Estudo Senológico na Formação Pimenteira
(Deconiano da Baía do Parnaíba) em Picos-PI
de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título
de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 16 de Abril de 2015.

Antonio Bezerra da Silva
Assinatura