



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

STELA MARIS OLIVEIRA LOPES DE VASCONCELOS

**DESCRIÇÃO DE NOVO TÁXON FÓSSIL DE PROSCOPIIDAE: UMA
CONTRIBUIÇÃO PARA A PALEONTOMOFAUNA DA FORMAÇÃO CRATO**

FORTALEZA

2018

STELA MARIS OLIVEIRA LOPES DE VASCONCELOS

DESCRIÇÃO DE NOVO TÁXON FÓSSIL DE PROSCOPIIDAE: UMA CONTRIBUIÇÃO
PARA A PALEONTOMOFAUNA DA FORMAÇÃO CRATO

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Mendes

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V451d Vasconcelos, Stela Maris Oliveira Lopes de.
Descrição de novo táxon fóssil de Proscopiidae : uma contribuição para a paleontomofauna da Formação Crato / Stela Maris Oliveira Lopes de Vasconcelos. – 2018.
26 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,
Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2018.
Orientação: Prof. Dr. Márcio Mendes.

1. Bacia do Araripe. 2. Eoprosopia. 3. Cretáceo Inferior. I. Título.

CDD 570

STELA MARIS OLIVEIRA LOPES DE VASCONCELOS

DESCRIÇÃO DE NOVO TÁXON FÓSSIL DE PROSCOPIIDAE: UMA CONTRIBUIÇÃO
PARA A PALEONTOMOFAUNA DA FORMAÇÃO CRATO

Monografia apresentada ao Curso de Ciências
Biológicas do Departamento de Biologia da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Aprovada em: 01/06/2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Márcio Mendes (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Helena Matthews-Cascon
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Mestre Francisco Irineudo Bezerra de Oliveira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

“You have to know the past to understand the present.” (Carl Sagan).

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Stela Maria e José Ary, e minhas irmãs, Regina Alice e Larissa, por todo o apoio, incentivo e ensinamentos de vida que me trouxeram até aqui. Agradeço a Deus todos os dias por tê-los comigo! Não é exagero dizer que vocês são minha vida!

À minha avó Maristela e minha tia Regina Sther, por todo o incentivo a educação, todos os puxões de orelha e tardes passadas ao meu lado ensinando seus conhecimentos e passando sua sabedoria.

Ao Professor Doutor Márcio Mendes, por ter aceitado ser meu Orientador neste trabalho, e por ter me acolhido tão bem no Laboratório de Paleontologia da UFC. Agradeço a paciência, o jeito calmo de ensinar e a compreensão que sempre teve comigo e com seus demais alunos.

Ao Mestre Irineudo Bezerra, por todos os ensinamentos e incentivos, toda a atenção aos meus trabalhos, as explicações sobre Geologia, e até mesmo as viagens científicas nas tardes de laboratório, onde aprendi muito e adquiri sede de conhecimento pela Paleontologia.

À Professora Doutora Helena Matthews-Cascon, que aceitou com satisfação o convite de participar da banca examinadora.

À Karoline Alves, que se tornou grande companheira de curso e de vida, e cuja ajuda foi imprescindível para a conclusão deste trabalho. Obrigada por todas as palavras de incentivo (por vezes duras, mas sempre necessárias), toda a paciência, todo carinho, e em especial, todo esse tempo-espaço infinito em que vivemos.

Por fim, a todos meus amigos, que compreenderam a minha falta de tempo durante esse semestre e que contribuíram com seus conhecimentos e suas palavras de encorajamento e de calma. Tê-los na minha vida também faz de mim quem sou, e por todo o companheirismo, apoio nas horas difíceis, e risadas nos momentos gostosos, agradeço e amo cada um de vocês.

RESUMO

A família Proscopiidae é um grupo de ortópteros conhecida por apresentar marcante estratégia de camuflagem, em que se assemelham a galhos. Esta família possui escasso registro fóssil, havendo apenas uma espécie descrita, encontrada na Formação Crato (Cretáceo Inferior), localizada na Bacia do Araripe. A Formação Crato é considerada um dos *Konservat-Lagerstätten* mais importantes do mundo e seu estudo colabora para uma melhor compreensão da paleobiogeografia, paleontomofauna, paleoflora e paleoecologia da região. Nesse contexto, no presente trabalho, é descrita e caracterizada uma nova espécie de Proscopiidae, baseado em um exemplar também oriundo da Formação Crato. Além disso, o peculiar estado de preservação do exemplar foi investigado, identificando-se os aspectos tafonômicos envolvidos na fossildiagênese do espécime. Tendo em vista a importância da Formação Crato, a descrição de uma nova espécie de Proscopiidae, assim como o estudo da tafonomia do exemplar, incrementou o conhecimento paleontológico sobre esta família, bem como contribuiu para o entendimento da paleontomofauna da Bacia do Araripe.

Palavras-chave: Bacia do Araripe. *Eoproscopia*. Cretáceo Inferior.

ABSTRACT

The Proscopiidae family is a group of orthopterans known for its remarkable camouflage strategy, in which they resemble plant branches. This family has a scarce fossil record, with only one species described, which was found in the Crato Formation (Lower Cretaceous), embedded in the Araripe Basin. The Crato Formation is considered one of the most important *Konservat-Lagerstätten* in the world and its study contributes to a better understanding of the paleobiogeography, paleontomofauna, paleoflora and paleoecology of this region. In this context, on the present work, a new species of Proscopiidae is described and characterized, based on a specimen also found in the Crato Formation. In addition, the atypical state of preservation of the specimen was investigated to identify the taphonomic pathways involved in its fossilization. Considering the significance of the Crato Formation, the description of a new fossil species of Proscopiidae, as well as the study of its taphonomic aspects increased the paleontological knowledge about this family, and contributed to the understanding of the paleontomofauna of the Araripe Basin.

Keywords: Araripe Basin. *Eoproscopia*. Lower Cretaceous.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1 A Bacia do Araripe	9
2.2 A Família Proscopiidae	10
2.3 Tafonomia	12
3 OBJETIVOS	14
3.1 Geral	14
3.2 Específicos	14
4 MATERIAIS E MÉTODOS	15
4.1 Procedência do material	15
4.2 Pesquisa Bibliográfica	15
4.3 Preparo do material	16
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5.1 Taxonomia	17
5.1.1 Taxonomia Paleontológica	17
5.1.2 Considerações acerca da taxonomia do exemplar LP/UFC CRT 2698	18
5.2 Aspectos pós-diagnéticos	19
6 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
APÊNDICE A – PLATE I (FOTO DO EXEMPLAR LP/UFC CRT 2698)	24
APÊNDICE B – DESENHO DO EXEMPLAR LP/UFC CRT 2698	25
APÊNDICE C – DETALHAMENTO DOS RESQUÍCIOS DE MATERIAL GOETITIZADO AO LONGO DO IMPRINT DO EXEMPLAR LP/UFC CRT 2698	26

1 INTRODUÇÃO

A Formação Crato, situada na Bacia do Araripe (região Nordeste do Brasil), junto com a Formação Romualdo representam um dos mais importantes jazigos fossilíferos do país. Além dos insetos, a Formação Crato se destaca pela presença de outros invertebrados (ostracodes, conchostráceos, aracnídeos e gastrópodes), vertebrados (actinoptérígios, celacantos, pterossauros, quelônios, crocodilianos, lagartos, aves e anuros), vegetais (algas, gimnospermas e angiospermas), icnofósseis (coprólitos, pistas de invertebrados) e palinomorfos (VIANA; NEUMANN, 2000).

Os Proscopiidae Serville 1838 são uma família de ortópteros que possuem alto grau de mimetismo, assemelhando-se à gravetos. Possuem corpo alongado e cores amarronzadas à esverdeadas, são comumente ápteros e não apresentam o achatamento lateral do protórax que é comum a ordem Orthoptera (HEADS, 2008). A família em estudo possui registro fóssil escasso, sendo descrita apenas uma espécie fóssil no Brasil, encontrada na Formação Crato, um dos *Konservat-Lagerstätten* (SEILACHER, 1985) mais ricos do mundo, conhecido principalmente pela sua excepcional coleção de fósseis de insetos (VIANA; NEUMANN, 2000; MARTILL *et al.* 2007).

A Formação Crato, como um *Konservat-Lagerstätten*, configura uma verdadeira janela biológica do passado, favorecendo nosso entendimento sobre a paleobiogeografia, paleontomofauna, paleoflora e paleoecologia da região (SEILACHER, 1985; MARTILL *et al.*, 2007).

Nesse âmbito, o presente estudo trata da descrição de uma nova espécie fóssil de Proscopiidae, além da abordagem dos processos tafonômicos envolvidos na sua preservação. Dessa forma, a análise e descrição do exemplar LP/UFC CRT 2698 (depositado no Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal do Ceará) como uma nova espécie da família Proscopiidae, oriundo da Formação Crato, pode incrementar o conhecimento paleontológico sobre a família, assim como contribuir para o entendimento da paleontomofauna da Bacia do Araripe.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A Bacia do Araripe

A Bacia do Araripe está localizada na região Nordeste do Brasil e ocupa o sul do Estado do Ceará, oeste de Pernambuco e leste do Piauí. É limitada pelas seguintes coordenadas geográficas: 38°30' e 40°65' a oeste de Greenwich e 7°07' e 7°49' de latitude sul (SANTOS *et al.*, 2011), sendo uma bacia alongada, com eixo de direção W-E. Está situada sobre a Província Borborema, uma província geotectônica pré-cambriana de estruturação complexa e está situada entre dois lineamentos de direção E-W: Lineamento Patos (ao norte) e Lineamento Pernambuco (ao sul), que delimitam a “Zona Transversal” da Província Borborema (PONTE; PONTE FILHO, 1996).

Com base em dados gravimétricos e magnetométricos, Rand e Manso (1984) perceberam pela primeira vez a compartimentação da bacia e a dividiram em duas sub-bacias, chamadas de Leste e Oeste. Estes mesmos autores identificaram falhamentos nas bordas da bacia. Em relação a isso, Castro e Castelo Branco (1999), tendo como base a modelagem gravimétrica 3D, confirmaram a existência das sub-bacias previamente citadas, definindo profundidades de até 1.600 m para o topo do embasamento. Segundo estes autores, as duas sub-bacias, agora chamadas de Feitoria (Oeste) e Cariri (Leste), são separadas pelo *Horst* (ou Alto) de Dom Leme.

O arcabouço estratigráfico da Bacia é composto por sequências limitadas por discordâncias regionais que representam o registro fragmentário de embaciamentos gerados em ambientes tectônicos distintos. Cada sequência tectono-sedimentar apresenta um contexto paleogeográfico diferente, marcando seus característicos estágios de evolução. Dessa forma, o arcabouço tectono-sedimentar da Bacia do Araripe é composto por cinco sequências: paleozoica, pré-rifte, rifte, pós-rifte I e pós-rifte II (ASSINE, 2007).

Tendo em vista as sequências que compõem a Bacia do Araripe, temos que a sequência paleozoica é constituída por uma única unidade litoestratigráfica, a Formação Mauriti (GASPARY; ANJOS, 1964); a sequência pré-rifte é composta pelas Formações Brejo Santo e Missão Velha, e tem idade Juro-Neocomiana (ASSINE, 1992); a sequência rifte, de idade Neocomiana, refere-se à Formação Abaiara; e a sequência pós-rifte I, de idade Aptiana-Albiana, é composta pelo Grupo Santana, que por sua vez é composto pelas Formações Barbalha, Ipubi, Crato e Romualdo; por último temos a sequência pós-rifte II, de idade

Cenomaniana, que é composta pelas Formações Araripina e Exu (ASSINE, 2007; ASSINE *et al.* 2014).

A Formação Crato, pertencente ao Grupo Santana, constitui um importante sítio geológico e paleontológico do País, sendo composta de seis unidades carbonáticas denominadas de C1 à C6, que representam uma sedimentação lacustre interna. Estes estratos de calcário encontram-se depositados horizontalmente e são intercalados por folhelhos, siltitos e arenitos, depositados durante o Cretáceo Inferior (aproximadamente 110 a 112 milhões de anos) (VIANA; NEUMANN, 2000).

As camadas carbonáticas dessa Formação representam uma jazida de calcário de grande relevância econômica para o município de Nova Olinda-CE, sendo explorada principalmente pela indústria de rochas ornamentais. Seus estratos possuem rica presença fóssil tendo registros de fauna e flora bem preservados, abundantes e diversos, incluindo invertebrados (ostracodes, conchostráceos, insetos, aracnídeos, bivalves e gastrópodes), vertebrados (actinoptérígios, celacantos, pterossauros, quelônios, crocodilianos, lagartos, aves e anuros), vegetais (algas, gimnospermas e angiospermas) e icnofósseis (pistas de invertebrados e estromatólitos, e coprólitos) (VIANA; NEUMANN, 2000; SANTOS *et al.*, 2011; BATISTA *et al.*, 2017). Portanto, devido ao seu alto nível de preservação e registro diverso da fauna e flora, que possibilita o estudo da paleobiogeografia, paleoecologia e dinâmica de ecossistemas, a Formação Crato é considerada o que chamamos de *Konservat-Lagerstätten* (SEILACHER, 1985; MARTILL *et al.* 2007).

2.2 A Família Proscopiidae

Os Proscopiidae Serville 1838 são uma família de gafanhotos (Orthoptera) caracterizados pelo seu forte mimetismo: cor e corpo alongado semelhante a um graveto, e possuem apenas uma espécie fóssil descrita, a *Eoproscopia martilli*. São em sua maioria ápteros, embora algumas espécies possuam vestígios de asas, e apresentam os lóbulos ventrais apendiculares no ápice do fêmur metatorácico, ausência do órgão auditivo timpânico e ausência do achatamento lateral do protórax (HEADS, 2008).

A família Proscopiidae é dividida em 3 subfamílias (LIANA, 1980), compostas por 373 espécies: Hybusinae, com apenas um gênero, *Hybusa*; Proscopiinae, sendo a subfamília mais numerosa, com 314 espécies distribuídas entre as tribos Proscopiini e Tetanorhynchini; e Xeniinae, que contém 25 espécies divididas em três gêneros; além de 12 espécies ainda não

atribuídas a um dos gêneros existentes (CIGLIANO *et al.*, 2018). Segundo os mesmos autores, essa família é distribuída ao longo da América Central e América do Sul.

Embora Jago (1989), em sua ampla revisão, tenha firmado a genitália masculina como o principal critério para a caracterização e descrição das espécies de Proscopiidae, esta família tem um histórico de taxonomia e sistemática complexo, pois a depender do pesquisador ou dos critérios escolhidos, espécies são realocadas em diferentes gêneros constantemente (DOMENICO; BENTOS-PEREIRA, 2011). Ainda que existam numerosos estudos de cunho taxonômico e sistemático sobre os Proscopiidae, poucos estudos foram realizados do ponto de vista biológico (LIMA; ANDRADE, 2002).

Os Proscopiidae têm apenas uma geração de prole por ano e apresentam característico dimorfismo sexual, no qual as fêmeas são maiores que os machos, além de serem em geral mais robustas. Estes ortópteros têm de 4 a 6 fases de desenvolvimento, podendo o número de fases variar entre machos e fêmeas da mesma espécie (ROMOSER; STOFFOLANO, 1998; HEADS, 2008). Segundo Parra (2000), o número de fases de desenvolvimento de insetos pode variar e depende de fatores como hereditariedade, nutrição, sexo e temperatura. Em relação a isso, Lima e Andrade (2002) constataram que, em um experimento com a nutrição e temperatura mantidos relativamente estáveis, espécimes de Proscopiidae apresentaram de fato 4 a 6 fases de desenvolvimento, de forma que dos indivíduos que se desenvolveram com 4 fases, todos eram machos; dos que se desenvolveram com 5 fases, a maioria era macho; e com 6 fases de desenvolvimento, a maioria era fêmea. Assim, os resultados destes autores confirmam o dimorfismo observado na família Proscopiidae.

Segundo Cabral-de-Mello *et al.* (2011), os Proscopiidae têm sistema de sexo X0, ou seja, o cromossomo Y é ausente, as fêmeas possuem o cariótipo XX e os machos X0, tendo, portanto, número ímpar de cromossomos. Além disso, nas espécies de Proscopiidae estudadas, esses autores constataram que a localização dos cromossomos das famílias multigênicas era a mesma, indicando uma conservação geral no grupo. Os sites de 18S rDNA no 7º par de cromossomos sugere que este local é um consenso na família Proscopiidae, indicando que esta é uma característica ancestral.

Os Proscopiidae são generalistas ecológicos, que se alimentam de plantas de diferentes famílias, sendo considerados pragas esporádicas no Brasil, principalmente nas regiões Nordeste e Central (SILVA *et al.*, 1996; SANTOS *et al.*, 2015), onde são conhecidos por

diversos nomes populares, como “mané-magro”, “gafanhoto-da-jurema”, “maria-mole”, “maria-seca” e “cipó-seco” (EMBRAPA/CIRAD/FAO, 1987).

2.3 Tafonomia

A primeira definição de Tafonomia foi proposta por Efremov (1940) como “o estudo da transição (em todos seus detalhes) dos restos animais a partir da biosfera até a litosfera”. Atualmente, a Tafonomia aparece como o estudo do processo de fossilização, especialmente dos mecanismos que agem sobre o organismo após sua morte, tendo um enfoque na reconstrução dos ambientes e biotas ancestrais (BEHRENSMEYER *et al.*, 2000; DONOVAN, 2002). A Tafonomia pode ser dividida em duas partes: Bioestratinomia, que estuda como os processos ocorrem entre a morte do organismo e seu soterramento final; e Fossildiagênese, que aborda como as mudanças físico-químicas que ocorrem no fóssil e no sedimento que o envolve irão afetar a preservação. (DONOVAN, 2002).

Em relação às características que implicam na possibilidade de fossilização de um organismo temos que, possuir partes duras (como carapaças, citoesqueleto, esqueleto) aumenta as chances de fossilização, já que as partes moles tendem a se decompor mais rapidamente. Observa-se também que é mais fácil que um organismo seja bem conservado se for composto de poucas partes duras ou de uma única peça dura, como um gastrópode, do que de várias, como o esqueleto de um mamífero ou todas as partes de uma árvore conífera. Além disso, a distância e maneira como a carcaça do organismo recém-morto foi carregada até ser soterrado completamente interfere na sua preservação e ainda, o tipo de sedimento e o ambiente em que o organismo foi sepultado influenciam diretamente no processo de fossilização. (PALMER, 1992; DONOVAN, 2002; HOLZ; SIMÕES, 2002).

Ainda no que se refere ao processo de fossilização, temos que, por propiciar um estudo detalhado da tafonomia envolvido nesse processo, o interesse nos chamados *Konservat-Lagerstätten* vem aumentando há algumas décadas (PALMER, 1992 apud SEILACHER *et al.*, 1985). Um exemplo de *Konservat-Lagerstätten* é a Formação Crato, que possui uma paleobiota excepcionalmente diversa e bem preservada (MARTILL *et al.*, 2007). Como citado anteriormente, esta Formação possui um registro fóssil diversificado, no entanto, seu destaque está na incrível coleção de fósseis de insetos (VIANA; NEUMANN, 2000; MARTILL *et al.*, 2007).

Os fósseis de insetos encontrados na Formação Crato são encontrados em matriz

predominantemente amarelada ou amarronzada. Esse tipo de preservação ocorre no calcário intemperizado, que costuma ser impuro e formado por cristais de calcita (MARTILL, 2007; OSÉS *et al.*, 2017). Estes fósseis são compostos por microcristais esféricos ou sub-esféricos que costumam ter forma regular, interpretados como pseudomorfos de pirita, que são oxidados e substituídos por goetita e/ou limonita na pós-diagênese (FREIRE *et al.*, 2013; DELGADO *et al.*, 2014; BARLING *et al.*, 2015; OSÉS *et al.*, 2017). Além disso, na Formação Crato, também são encontrados fósseis de matriz de cor acinzentada, preservados em compressões carbonáceas, onde nas quais a preservação se dá por querogenização (OSÉS *et al.* 2017).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Caracterizar e descrever nova espécie de Proscopiidae encontrada na Formação Crato (Cretáceo Inferior).

3.2 Específicos

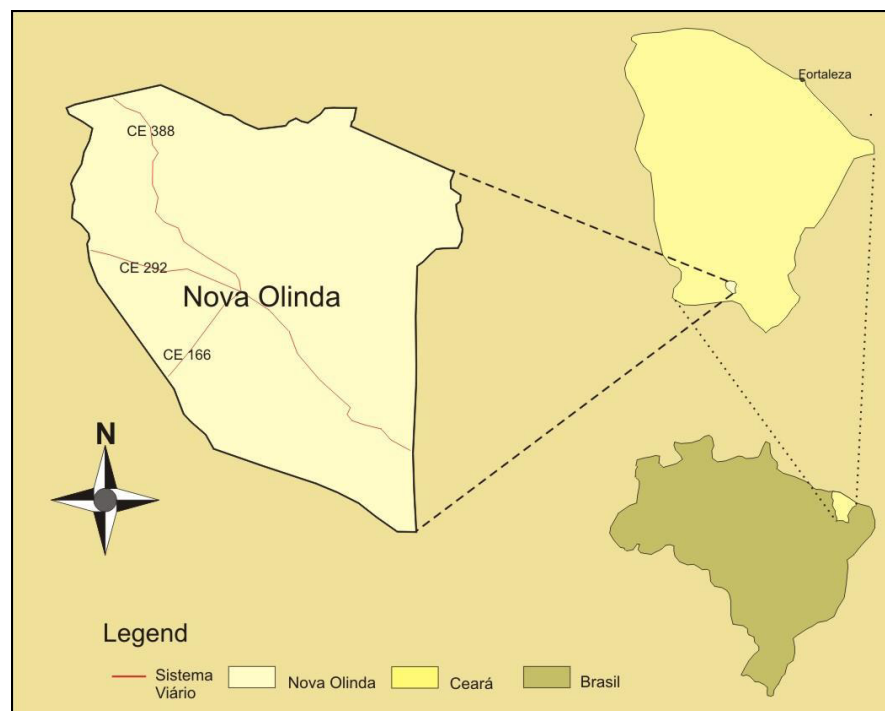
- a) preparar o fóssil para confecção de desenho em câmara clara;
- b) confeccionar desenho;
- c) descrever o espécime sob o ponto de vista da Paleontologia Clássica;
- d) apresentar as características taxonômicas que diferenciam o indivíduo como uma nova espécie da família Proscopiidae;
- e) identificar os aspectos tafonômicos envolvidos na fossildiagênese do espécime.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Procedência do material

O fóssil de Proscopiidae analisado é proveniente dos calcários laminados do Afloramento Pedreira do Idemar, localizado no município de Nova Olinda, Estado do Ceará (FIGURA 1). O afloramento pode ser acessado a partir de Crato, percorrendo-se 38 km pela rodovia CE-292, no sentido noroeste. Para chegar ao afloramento, percorre-se 5,2 km na CE 166 até uma estrada de terra à direita, que dá acesso à Pedreira do Idemar.

Figura 1 – Localização do município de Nova Olinda - CE



Fonte: Acervo do Laboratório de Paleontologia - UFC

A amostra analisada foi designada com o código LP/UFC CRT 2698 e está depositada no Acervo Paleontológico do Laboratório de Paleontologia do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Ceará, sendo tombado como parte da coleção Reserva-Técnica.

4.2 Pesquisa Bibliográfica

Essa etapa constituiu na busca e aquisição de trabalhos científicos relevantes para a pesquisa, que teve como intuito fundamentar o fóssil LP/UFC CRT 2698 como nova espécie integrante da família Proscopiidae, bem como embasar a discussão sobre a tafonomia singular do exemplar.

4.3 Preparo do material

O fóssil foi preparado para desenho com o auxílio de estiletes, agulhas e pincéis para limpeza e retirada do excesso da matriz que o recobria. Em seguida foi utilizado um microscópio trinocular (*Olympus C011*) para identificação das características do espécime e produção das imagens inseridas no trabalho. Uma câmara clara foi utilizada para a realização do desenho e posterior transferência para papel vegetal acompanhado de escala. Todos os equipamentos utilizados podem ser observados na figura 2.

Figura 2 – Materiais e equipamentos utilizados para o estudo do fóssil



Fonte: Acervo da autora.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Taxonomia

5.1.1 Taxonomia Paleontológica

Ordem ORTHOPTERA Olivier, 1789

Subordem CAELIFERA Ander, 1936

Superfamília EUMASTACOIDEA Burr, 1899

Família PROSCOPIIDAE Audinet-Serville, 1839

Gênero EOPROSCOPIA Heads 2008

Eoproscopia XXXX

Plate 1, apêndice A

Type species. Eoproscopia XXXX sp. nov.

Derivation of name. XXXXXXXXXXXXXXX

Diagnosis. Adulto. Cabeça levemente ovalada com 9 mm de comprimento, antenas com mais de 45 mm. Pernas medianas com no mínimo 33 mm aproximadamente e pernas posteriores com 50mm aproximadamente. Comprimento total do corpo com mais de 80 mm sem as antenas.

Diagnosis. Adult. Slightly oval head with 9 mm in length, antennae with more than 45 mm. Medium legs with at least 33 mm and hind legs with approximately 50 mm. Total body length over 80 mm without antennae.

Type material. Holótipo, LP/UFC CRT 2698. Adulto de sexo indefinido preservado por impressão em vista dorsal. Acervo Paleontológico do Departamento de Geologia da UFC, Ceará, Brasil.

Type horizon and locality. Formação Crato, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil (Albiano/Aptiano, Cretáceo Inferior).

Description oh holotype. Cabeça. Em vista dorsal ligeiramente ovalada com 8 mm de largura por 9 mm de comprimento. Antenas aparentemente filiformes com todos seus segmentos de mesmo tamanho, medindo 45 mm. Pernas medianas alongadas e com sulco longitudinal em toda sua extensão e sem espinhos, medindo 42 mm sendo 15mm de fêmur e 27mm de tíbia,

tarsos não observados. Pernas posteriores saltatórias e sem espinhos com 54mm de comprimento, sendo 18 mm de fêmur e 36 mm de tíbia, tarsos também não observados. Pronoto e pós-noto com distinta carena longitudinal. Asas bem desenvolvidas e dobradas dificultando a identificação das nervuras com no mínimo 61 mm.

Discussion. Enquadramento na família Proscopiidae por possuir asas presentes e bem desenvolvidas, cabeça pequena e antenas mais longas que o protórax, pronoto e pós-noto com distinta carena longitudinal. Difere de *Eoproscopia martilli* por apresentar a cabeça maior e antenas com pelo menos três vezes o tamanho e antenômeros terminais do mesmo tamanho que os demais. Corpo com no mínimo 80 mm de comprimento, sem as antenas. Pernas medianas duas vezes maiores e pernas posteriores um pouco maiores.

5.1.2 Considerações acerca da taxonomia do exemplar LP/UFC CRT 2698

A primeira espécie fóssil de Proscopiidae descrita é a *Eoproscopia martilli* Heads, 2008. Segundo este autor, *Eoproscopia* é um taxa definido pela combinação de caracteres plesiomórficos e apomórficos, com asas presentes e bem desenvolvidas, cabeça pequena, *fastigium* simples, pernas sem espinhos e antenas longas. O espécime LP/UFC CRT 2698, como descrito na Taxonomia Paleontológica, se enquadra em tal gênero. Para análise e diferenciação da espécie aqui descrita, foi realizada uma comparação entre o espécime LP/UFC CRT 2698 e a espécie *E. martilli* descrita por Heads (2008). Assim, foi possível afirmar que a diferenciação das espécies citadas anteriormente dá-se por três principais características: o comprimento das antenas, o tamanho da cabeça e o tamanho do corpo, características melhor observadas no desenho do exemplar LP/UFC CRT 2698 presente no apêndice B.

As antenas do LP/UFC CRT 2698 medem 45 mm, sendo dividida em antenômeros de tamanho igual, à medida que as antenas da *E. martilli* medem apenas 12,5 mm e possuem os dois últimos antenômeros expandidos distalmente. A cabeça do exemplar LP/UFC CRT 2698 mede 8 mm, sendo maior em comparação aos 4 mm da cabeça da *E. martilli*. A terceira diferença e a que mais evidencia o LP/UFC CRT 2698 como uma nova espécie é referente ao tamanho do corpo, que, enquanto na *E. martilli* é de aproximadamente 50,5 mm, no espécime aqui descrito é de no mínimo 80 mm, referente a porção preservada do animal no fóssil. Dessa forma, sabendo-se que os Proscopiidae apresentam dimorfismo sexual, onde a fêmea é maior e mais robusta que o macho (DOMENICO; BENTO-PEREIRA, 2011), e tendo que o holótipo da espécie *E. martilli* é uma fêmea, é descartada a possibilidade que o exemplar LP/UFC CRT

2698 seja um macho dessa mesma espécie.

Segundo Heads (2008), a descoberta de um grupo fóssil de Proscopiidae na Formação Crato confirma a presença dessa família na América do Sul durante o Cretáceo Inferior, o que poderia indicar uma zona de dispersão da América à África, que neste período faziam parte da Gondwana. É provável então que esses insetos eram distribuídos livremente pela Gondwana, já que são fitófagos generalistas capazes de ocupar diversos habitats. Dessa forma, o espécime LP/UFC CRT 2698, sendo um novo táxon fóssil da família Proscopiidae, pode ser considerado como mais um indício dessa teoria de distribuição.

5.2 Aspectos pós-diagnéticos

O exemplar LP/UFC CRT 2698 apresenta fossilização por impressão, que ocorre quando o material do fóssil é completamente removido, restando apenas a impressão do seu contorno, o que oferece menos detalhes para a identificação de um espécime (DONOVAN, 2002; HOLZ; SIMÕES, 2002). Morais-Neto *et al.* (2006) identificaram dois eventos de exumação seguidos na Bacia do Araripe: um no Cretáceo Superior e outro durante ou após o Oligoceno. Após este último evento, as estruturas de ruptura geradas facilitaram a percolação de fluidos, que pode ter levado a dissolução lenta do LP/UFC CRT 2698.

Como explanado anteriormente, os fósseis encontrados na Formação Crato apresentam dois tipos de preservação, uma que apresenta tons amarelados à amarronzados, e outra de tom cinza-escuro. O primeiro tipo, mais comum, ocorre em calcário intemperizado e apresenta pseudomorfos de pirita, substituídos por goetita na pós-diagênese. O segundo ocorre através de um processo de querogenização, sendo encontrado em compressões carbonáceas (MARTILL, 2007; FREIRE *et al.*, 2013; DELGADO *et al.*, 2014; BARLING *et al.*, 2015; OSÉS *et al.*, 2017).

Levando isso em consideração, o exemplar LP/UFC CRT 2698 encontra-se no calcário intemperizado e, portanto, já seria possível supor que se trata de um fóssil goetitizado. Além deste indício, é possível observar resquícios de material goetitizado ao longo do seu *imprint* (APÊNDICE C), o que é um grande indicativo de que a carcaça desse animal foi substituída por pirita na eodiagênese, sofrendo posteriormente um processo de oxidação e substituição por goetita, e finalmente passando por um lento processo de dissolução.

6 CONCLUSÃO

Eoproscopia se torna agora um gênero endêmico da Bacia do Araripe composto de pelo menos duas espécies diferenciadas principalmente pelo seu tamanho.

A paleoflora diversificada da Formação Crato, como descrita na literatura, pode ter contribuído para a diversificação do gênero.

O espécime LP/UFC CRT 2698 está preservado por impressão, que configura uma fossilização menos detalhada.

A presença destes táxons na Formação Crato corrobora com a provável origem Godwanica dos proscopídeos indicando a América do Sul como ponto de dispersão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSINE M.L.; PERINOTTO, J. A. J.; NEUMANN, V. H.; CUSTÓDIO, M. A.; VAREJÃO F. G. et al. Sequências Depositionais do Andar Alagoas (Aptiano Superior) da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **Boletim de Geociências – Petrobrás**, v. 22, n. 1, p. 3-28, 2014
- ASSINE, M. L. Análise estratigráfica da bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 22, n. 3, p. 289-300, 1992.
- ASSINE, M. L. Bacia do Araripe. **Boletim de Geociências da PETROBRAS**, v. 15, n. 2, p. 371-389, 2007.
- BARLING, N.; MARTILL, D. M.; HEADS, S. W.; GALLIEN, F. High fidelity preservation of fossil insects from the Crato Formation (Lower Cretaceous) of Brazil. **Cretaceous Research**, v. 52, p. 605-622, 2015.
- BATISTA, M. E. P.; SILVA, D. D. C.; SALES, M. A.; SÁ, A. A.; SARAIVA, A. A.; LOIOLA, M. I. B. New data on the stem and leaf anatomy of two conifers from the Lower Cretaceous of the Araripe Basin, northeastern Brazil, and their taxonomic and paleoecological implications. **PloS one**, v. 12, n. 3, p. e0173090, 2017.
- BEHRENSMEYER, A. K.; KIDWELL, S. M.; GASTALDO, R. A. Taphonomy and paleobiology. **Paleobiology**, v. 26, n. sp4, p. 103-147, 2000.
- CABRAL-DE-MELLO D. C.; MARTINS C.; SOUZA M. J.; MOURA R. C. Cytogenetic Mapping of 5S and 18S rRNAs and H3 Histone Genes in 4 Ancient Proscopiidae Grasshopper Species: Contribution to Understanding the Evolutionary Dynamics of Multigene Families. **Cytogenet Genome Res**, v. 132, n. 1-2, p. 89-93, 2011.
- CASTRO, D. L.; CASTELO BRANCO, R. M. G. Caracterização da arquitetura interna das bacias do Vale do Cariri (NE do Brasil) com base em modelagem gravimétrica 3-D. **Brazilian Journal of Geophysics**, v. 17, n. 2/3, p. 129-144, 1999.
- CIGLIANO, M.M.; BRAUN, H.; EADES, D. C.; OTTE, D. **Orthoptera Species File**. Versão 5.0/5.0. Disponível em: <<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- DELGADO, A. D. O.; BUCK, P. V.; OSÉS, G. L.; GHILARDI, R. P.; RANGEL, E. C.; PACHECO, M. L. A. F. Paleometry: a brand new area in Brazilian science. **Materials Research**, v. 17, n. 6, p. 1434-1441, 2014.
- DOMENICO, F. C. de; BENTOS-PEREIRA, A. New synonyms and combinations in the family Proscopiidae (Orthoptera, Caelifera). **Journal of Orthoptera Research**, v. 20, n. 1, p. 61-73, 2011.
- DONOVAN, S. K. Taphonomy. **Geology Today**, v. 18, n. 6, p. 226-231, 2002.
- EFREMOV, I. A. Taphonomy: new branch of paleontology. **Pan-American Geologist**, 74:81-93, 1940.
- EMBRAPA/CIRAD/FAO. Alerta ao “mané magro” no Nordeste do Brasil. **CPATSA-EMBRAPA/CIRAD/FAO**, Petrolina, 1987.

- FREIRE, P. T. C.; ABAGARO, B. T. O.; FILHO, F. E. S.; SILVA, J. H.; SARAIVA, A. A. F. *et al.* Pyritization of fossils from the Lagerstätte Araripe Basin, Northeast Brazil, from the Cretaceous period. *In: Whitley N.; Vinsen P. T. (Org.). Pyrite: synthesis, characterization and uses.* New York: Nova Science Publishers Inc, p. 123-140, 2013.
- GASPARY, J.; DOS ANJOS, N. D. F. R. **Estudo Hidrogeológico de Juazeiro do Norte-Ceará.** Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, Divisão de Documentação, 1964.
- HEADS, S. W. The first fossil Proscopiidae (Insecta, Orthoptera, Eumastacoidea) with comments on the historical biogeography and evolution of the family. **Palaeontology**, v. 51, n. 2, p. 499-507, 2008.
- HOLZ, M.; SIMÕES, M. G. **Elementos fundamentais de tafonomia.** Porto Alegre, Editora Universidade/UFRGS, 2002. 231p.
- JAGO, N. D. The genera of the Central and South American grasshopper family Proscopiidae (Orthoptera: Acridomorpha). **Eos**, v. 65, n. 1, p. 249-307, 1989.
- LIANA, A. Matériaux pour la connaissance des Proscopiidae (Orthoptera). **Mitteilungen Hamburg Zoologischen Museum und Institut** 77:229–260, 1980.
- LIMA, I. M. M.; ANDRADE, L. H. Postembryonic development of *Stiphra* sp. X (Orthoptera: Proscopiidae) feeding on *Psidium guaiava* L. (Myrtaceae) leaves in the laboratory. **Journal of Orthoptera Research**, v. 11, n. 2, p. 119-124, 2002.
- MARTILL, D. M.; BECHLY, G.; LOVERIDGE, R. F. **The Crato fossil beds of Brazil: window into an ancient world.** Cambridge University Press, 2007.
- MORAIS NETO, J. M.; HEGARTY, K. A.; KARNER, G. D. Abordagem preliminar sobre paleotemperatura e evolução do relevo da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil, a partir da análise de traços de fissão em apatita. **Boletim de Geociências - Petrobras**, v. 14, p.113-118, 2006.
- OSÉS, G. L.; PETRI, S.; VOLTANI, C. G.; PRADO, G. M. E. M.; GALANTE, D. *et al.* Deciphering pyritization-kerogenization gradient for fish soft-tissue preservation. **Scientific reports**, v. 7, n. 1, p. 1468, 2017.
- PALMER, D. **Taphonomy.** *Endeavour*, v. 16, n. 4, p. 167-172, 1992.
- PARRA, J. R. P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico.** 4. ed. rev. ampl. Piracicaba: ESALQ/FEALQ. 2000.
- PONTE, F. C.; PONTE FILHO, F. C. Evolução tectônica e classificação da Bacia do Araripe. **Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil**, v. 4, n. 1996, p. 123-133, 1996.
- RAND, H. M.; MANSO, V. A. V. Levantamento gravimétrico e magnetométrico da Bacia do Araripe. *In: Congresso Brasileiro de Geologia.* 1984. p. 2011-2016.
- ROMOSER, W. S.; STOFFOLANO, J. G. Jr. **The Science of Entomology.** 3. ed. Dubuque, Iowa: WCB/McGraw-Hill, 1998. 605 p.
- SANTOS, A. dos; DOMENICO, F. C.; PERES, O. F.; SOARES, R. S.; TEIXEIRA, V. A.

Ocorrência de Proscopiidae em *Eucalyptus* spp.: análise da infestação e distribuição espacial. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 35, n. 81, p. 41-45, 2015.

SANTOS, M. F. D. A.; MERMUDES, J. R. M.; FONSECA, V.; DA, M. M. A specimen of Curculioninae (Curculionidae, Coleoptera) from the Lower Cretaceous, Araripe Basin, north-eastern Brazil. **Palaeontology**, v. 54, n. 4, p. 807-814, 2011.

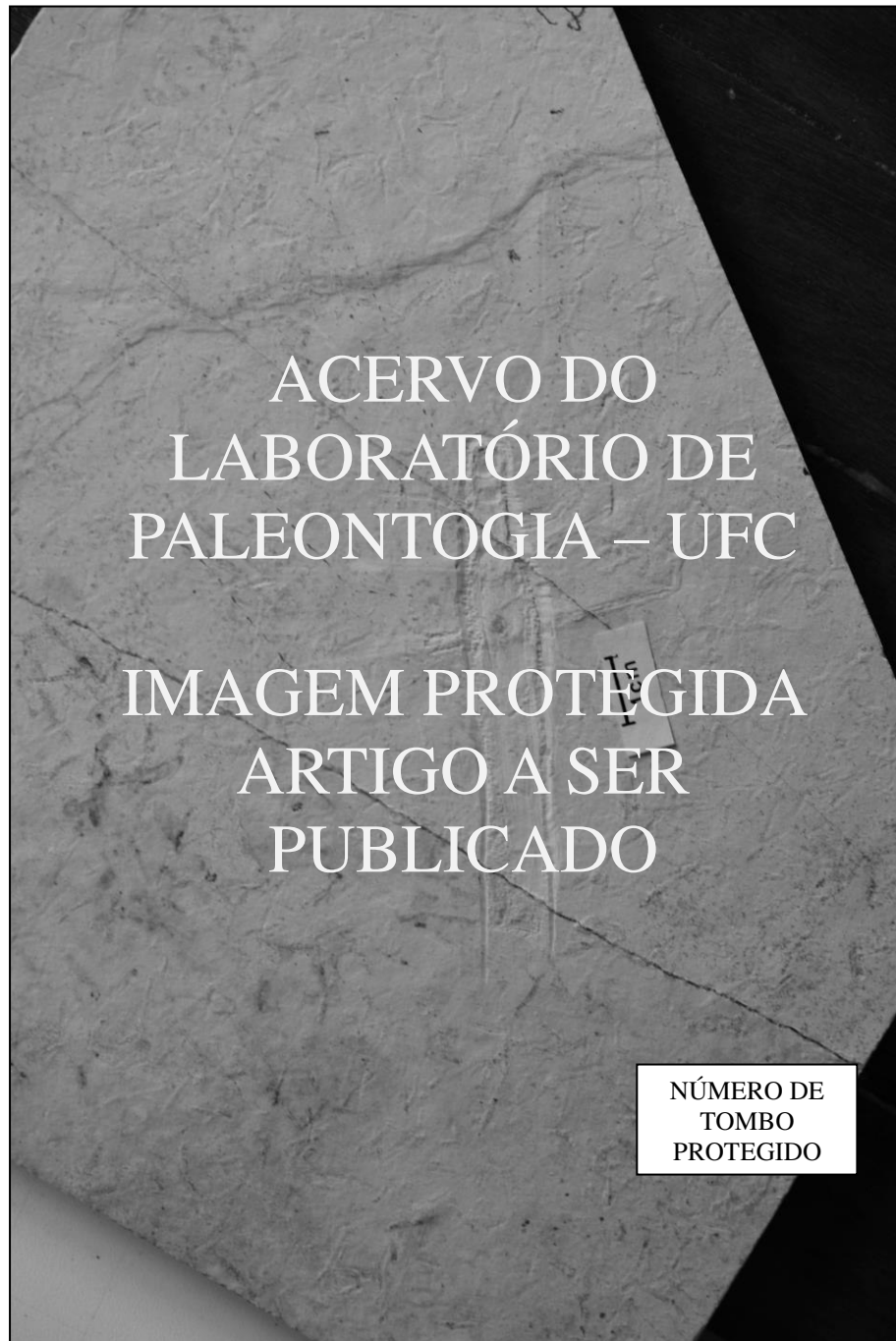
SEILACHER, A.; REIF, W.-E.; WESTPHAL, F. Sedimentological, ecological and temporal patterns of fossil Lagerstätten. **Phil. Trans. R. Soc. Lond. B**, v. 311, n. 1148, p. 5-24, 1985.

SILVA, A. L.; NEUMANN, V. H. Formação Crato da bacia do Araripe: um reservatório análogo ao Calcario Trairí (Formação Paracuru), bacia do Ceará. In: **Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás**. Rio de Janeiro. 2003.

SILVA, J. B. T.; MAGALHÃES, B. P.; TEIXEIRA, A. B. Pathogenicity of *Nosema locustae* Canning (Protozoa: Microspora) against *Rhammatocerus schistocercoides* Rehn (Orthoptera: Acrididae) and *Stiphra robusta* Mello-Leitão (Orthoptera: Proscopiidae). In: **Anais - Sociedade Entomologica Do Brasil**, 1996. v. 25, p. 545-548.

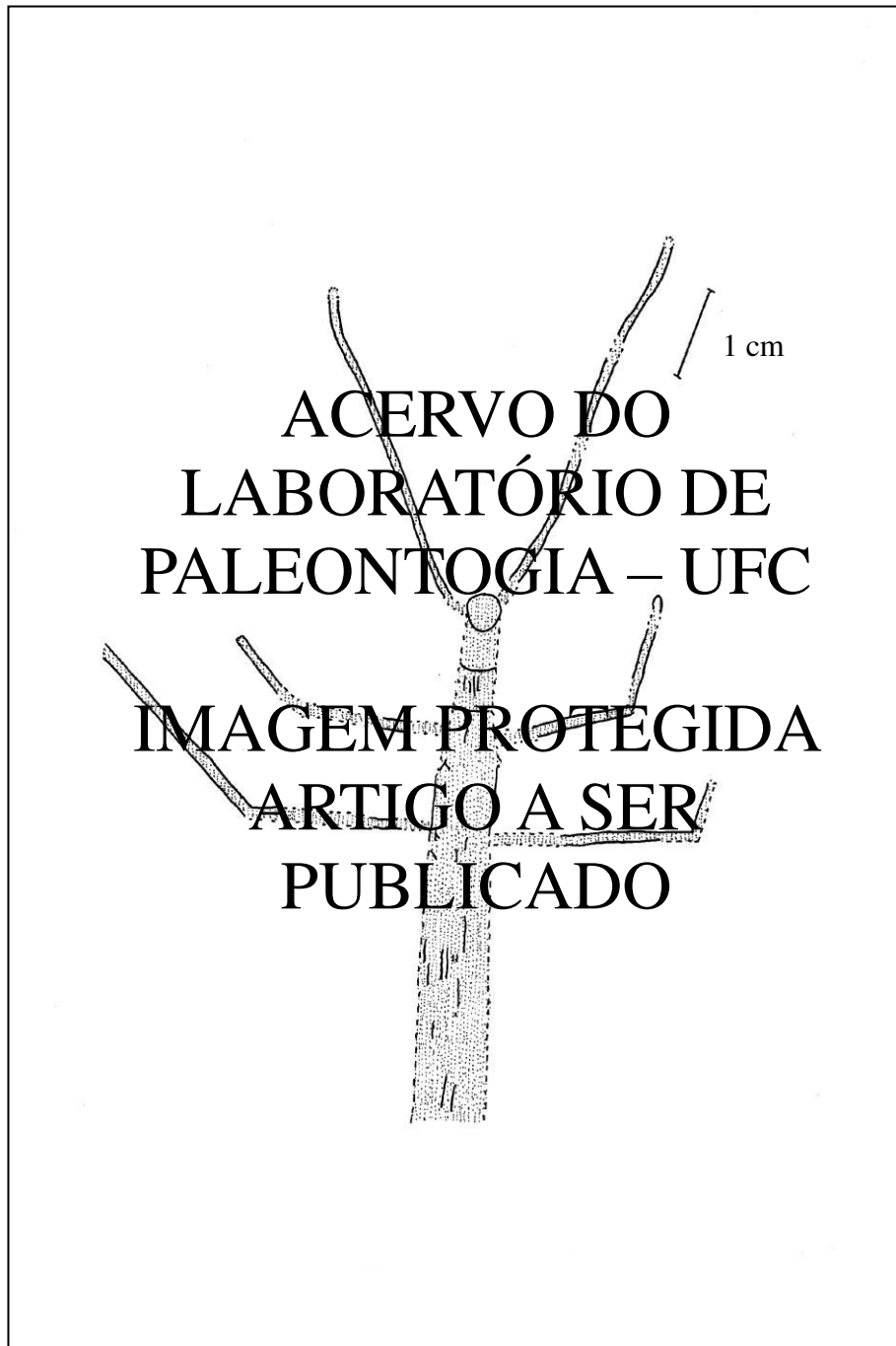
VIANA, M. S. S.; NEUMANN, V. H. L. Membro Crato da Formação Santana, Chapada do Araripe, CE. Riquíssimo registro de fauna e flora do Cretáceo. **SIGEP, Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília, p. 113-120, 2000.

APÊNDICE A – PLATE I (FOTO DO EXEMPLAR LP/UFC CRT 2698)



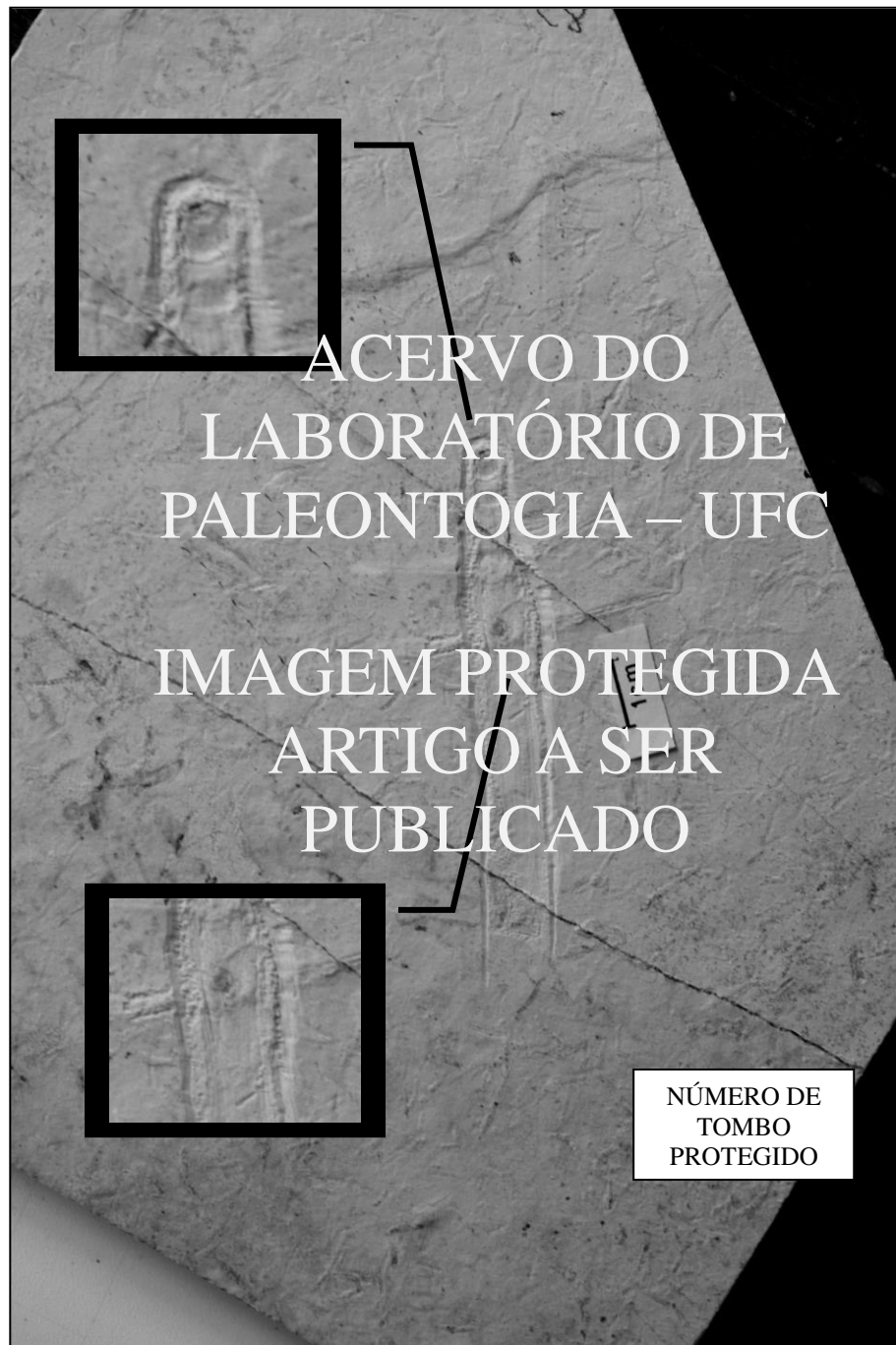
Fonte: Acervo do Laboratório de Paleontologia - UFC

APÊNDICE B – DESENHO DO EXEMPLAR LP/UFC CRT 2698



Fonte: Elaborado pela autora.

**APÊNDICE C – DETALHAMENTO DOS RESQUÍCIOS DE MATERIAL
GOETITIZADO AO LONGO DO *IMPRINT* DO EXEMPLAR LP/UFC CRT 2698**



Fonte: Acervo do Laboratório de Paleontologia - UFC