



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA**

JANAINE DE LIMA FELIX

**PERFIL ETNOBIOESTRATIGRÁFICO (INFORMAL) DAS MINAS DE NOVA
OLINDA, FORMAÇÃO CRATO DA BACIA DO ARARIPE**

FORTALEZA

2017

JANAINE DE LIMA FELIX

PERFIL ETNOBIOESTRATIGRÁFICO (INFORMAL) DAS MINAS DE NOVA
OLINDA, FORMAÇÃO CRATO DA BACIA DO ARARIPE

Dissertação apresentada à Coordenação
do Curso de Pós-Graduação em Geologia
da Universidade Federal do Ceará - UFC
como requisito para obtenção do grau de
Mestre em Geologia.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Ferreira da
Silva Filho

FORTALEZA

2017

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)

- L698p Lima Felix, Janaine de.
Perfil Etnobioestratigráfico (informal) das minas de Nova Olinda, Formação Crato da Bacia do Araripe / Janaine de Lima Felix. – 2017.
72 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Geologia, Fortaleza, 2017.
Orientação: Prof. Dr. Wellington Ferreira da Silva Filho.
1. Etnostratos. 2. Etnopaleontologia. 3. Calcário laminado. I. Título.

CDD 551

JANAINE DE LIMA FELIX

PERFIL ETNOBIOESTRATIGRÁFICO (INFORMAL) DAS MINAS DE NOVA
OLINDA, FORMAÇÃO CRATO DA BACIA DO ARARIPE

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-graduação em Geologia
– Área de pesquisa Paleontologia e
Geologia Histórica – da Universidade
Federal do Ceará – UFC, orientada pelo
Prof. Dr. Wellington Ferreira da Silva Filho.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Wellington Ferreira da Silva Filho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

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

Prof. Dr. Geraldo Jorge Barbosa Moura
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador o Professor Dr. Wellington Ferreira da Silva Filho, pela orientação, acompanhamento, incentivo, apoio e acolhimento nos momentos mais necessários desta trajetória.

A Dra. Maria Helena Hessel, pela orientação inicial e pelo despertar da Paleontologia em minha vida.

Ao professor Dr. José de Araújo Nogueira Neto pelo apoio e incentivo durante todo o período do curso.

Aos meus pais pelo apoio incondicional, familiares e amigos que contribuíram de forma significativa com seu incentivo e sempre acreditaram no meu potencial, tornando os momentos difíceis motivos para superar e continuar seguindo.

Destino também o meu agradecimento aos trabalhadores das minas de extração de calcário laminado de Nova Olinda, que nos trabalhos de campo se prontificaram e gentilmente passaram as informações necessárias para realização da pesquisa que possibilitou a elaboração desta dissertação.

Meu agradecimento a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo incentivo financeiro através da concessão de bolsa de estudos.

Ao Departamento de Geologia (DEGEO) da Universidade Federal do Ceará, pelo apoio.

A todos o meu muito obrigado!

RESUMO

O presente trabalho objetiva abordar e identificar níveis com identidade etnobiastratigráfica nos calcários laminados do Membro Nova Olinda da Formação Crato da Bacia do Araripe. O levantamento dos dados pertinentes ao trabalho se deu por meio de investigação do conhecimento dos trabalhadores das minas em relação aos fósseis e sua possível localização. Com auxílio de um catálogo composto por fotos de organismos fósseis encontrados na formação, foram aplicados questionários utilizando método de grupo focal. A análise dos dados obtidos, conferiu informações que proporcionaram constatações acerca da nomenclatura elaborada e empregada pelos trabalhadores, apresentando os “*Etnostratos*” e conforme os percentuais de consenso a localização dos principais grupos de organismos fósseis registrados no Membro Nova Olinda da formação. Os peixes ocorrem preferencialmente no “*Lajão dos besouros*” e “*Veia da piaba*”, anfíbios no “*Lajão dos Besouros*”, vegetais, artrópodes e reptéis no “*Lajão dos sete cortes*”.

Palavras-Chave: Etnostratos. Etnopaleontologia. Calcário laminado.

ABSTRACT

The present work aims to discuss and identify levels with etnobiaestratigráfica identity in laminated limestones of the Nova Olinda Member of Crato Formation of the Araripe basin. The survey of pertinent data to work is given through research of the knowledge workers of the mines in relation to fossils and their possible location. With the aid of a catalogue composed of pictures of fossils found in the formation, have been applied using questionnaires focus group method. The analysis of the data obtained, gave information that provided findings about elaborate nomenclature and employed by the workers, showing the "Etnoestratos" and as percentages of consensus the location of major groups of fossil organisms registered in Nova Olinda Member training. The fish occur preferentially in Lajão of beetles and piaba vein, amphibians in Lajão beetles, plants, arthropods and reptiles in the Lajão of seven cuts.

Keywords: Ethnostrate. Ethnopaleontology. Laminated Limestone.

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 9 |
| 2 | LAVRAS DE CALCÁRIO LAMINADO | 14 |
| 3 | OBJETIVOS | 20 |
| 3.1 | Objetivo..... | 20 |
| 3.2 | Justificativa..... | 20 |
| 4 | CONTEXTO GEOLÓGICO | 21 |
| 5 | CONTEXTO PALEONTOLÓGICO | 31 |
| 6 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 38 |
| 6.1 | Etnociência..... | 38 |
| 6.2 | Etnopaleontologia..... | 39 |
| 7 | MATERIAL E MÉTODOS | 41 |
| 7.1 | Levantamento..... | 41 |
| 7.2 | Grupos Focais..... | 43 |
| 8 | 8 RESULTADOS | 44 |
| 8.1 | Camadas com agrupamentos de percentuais de consenso..... | 44 |
| 8.2 | Grupos com maiores percentuais de consenso..... | 46 |
| 8.3 | Localização de grupos nas camadas..... | 46 |
| 9 | DISCUSSÃO | 49 |
| 10 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 51 |
| | REFERÊNCIAS | 52 |
| | APÊDICE 01 - FICHA DE ENTREVISTA COM PEDREIROS | 63 |
| | APÊDICE 02 - CATÁLOGO DE FÓSSEIS | 65 |

1 INTRODUÇÃO

A cidade de Nova Olinda está localizada na Região Metropolitana do Cariri, região que compreende nove municípios: Barbalha, Caririacú, Crato, Farias Brito, Jardim, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri (Fig.1). Possui potencialidade considerável de recursos hídricos, minerais, com condições hipsométricas e endofoclimáticas que favorecem a agricultura, agroindústria, exploração de minérios e outras indústrias de aproveitamento de matérias-primas locais.

Figura 1 - Mapa da Região Metropolitana do Cariri.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa e Estatística Econômica do Ceará (IPECE).

Com uma área de 284,40 km², coordenadas geográficas de latitude (S) 7° 05' 30" e Longitude (WGr) 39° 40' 50", situada o sul do estado, Nova Olinda tem como municípios limítrofes, ao Norte Farias Brito e Altaneira, ao Sul Santana do Cariri, a Leste Crato e Farias Brito e a Oeste Santana do Cariri (IPECE, 2015). O município

possui uma população com cerca de 15.310 habitantes (IBGE). No estado do Ceará está entre as cidades com maiores e melhores índices educacionais. Apresenta ampla potencialidade para o turismo, inclusive científico, destacando-se na região por ser única a fazer parte do rol de cidades brasileiras escolhidas como indutoras do turismo no país, dentre as quatro escolhidas entre os 184 municípios do estado. O projeto 65 Destinos Indutores do Desenvolvimento Turístico Regional consistiu na escolha em todo o país de 65 cidades com o objetivo de capacitar os atores locais para a gestão em turismo, ampliar os conhecimentos sobre planejamento estratégico, fortalecer a governança e a inter-relação dos destinos com as regiões em que estão inseridos (MTur).

A área de habitação do município compreende um perímetro urbano e outro rural. Para os habitantes da área urbana, a tendência maior de empregos é no comércio e no setor público, seguido pelas opções de trabalho na extração de pedra cariri como é conhecido o calcário laminado na região e gipsita (PDMNO, 2009). Na área rural, com maior extensão territorial do que a urbana, a maior disponibilidade de empregos encontra-se na extração de minérios não metálicos, já que a agricultura é uma cultura dependente do período chuvoso. Apresenta aspectos climáticos do tipo Tropical Quente Sub-úmido, Tropical Quente Semi-árido Brando e Tropical Quente Semi-árido, com período chuvoso compreendido de janeiro a maio (FUNCEME; IPECE, 2015). Na região, as chuvas são irregulares, tornando a agricultura um item muito frágil para garantir a subsistência familiar. A maioria dos trabalhadores das minas de extração do calcário laminado provém da área rural, e quase todos se deslocam de suas casas para as minas a pé ou de moto, independente das grandes distâncias que precisam cobrir (FELIX, 2014). Isto comprova a importância e relevância do processo de extração do calcário para a economia local.

O subsolo novolindense destaca-se pela presença de minérios não metálicos importantes para a economia local. O processo de extração de recursos mineralógicos como gipsita, argila e calcário laminado está entre as principais fontes contribuintes para a renda do município. Componente do Geopark Araripe (Fig. 02), uma rede de preservação das paisagens naturais e dos achados arqueológicos e paleontológicos.

Figura 2 – Mapa de Geossítios componentes do Geopark Araripe.



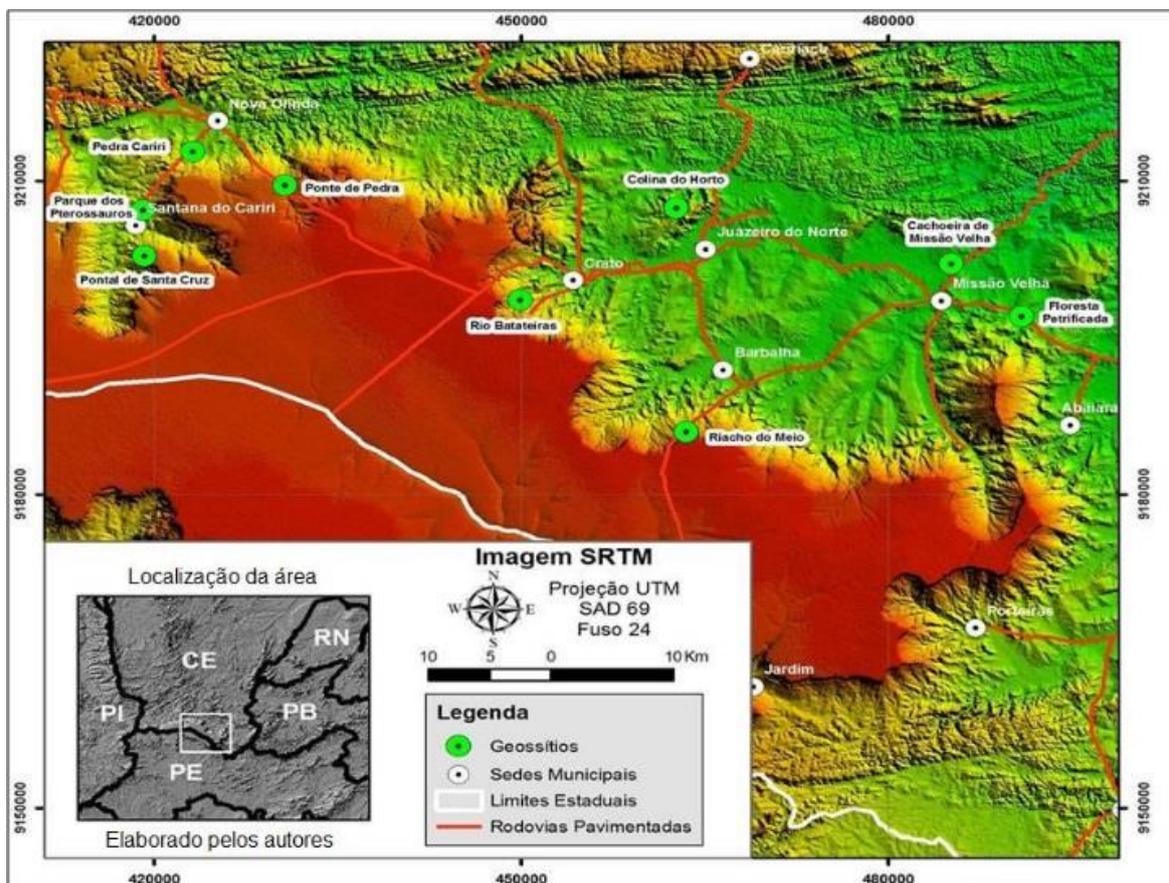
Fonte: Geopark Araripe.

No município de Nova Olinda ocorrem dois geossítios, um de relevante interesse científico como é o caso do geossítio Pedra Cariri e outro que apresenta além do interesse geológico e paleontológico, um interesse histórico, cultural e ecológico, no caso o geossítio Ponte de Pedra.

O Geossítio Ponte de Pedra está localizado na zona rural do município, no Sítio Olho D'água, nas proximidades da CE – 292, que liga os municípios de Nova Olinda e Crato. Este é caracterizado por uma erosão natural que resultou em uma estrutura similar a uma ponte (CORDEIRO *Et al*, 2015). Segundo (MOCHIUTTI, Nair F. *et al.*, 2012) Apresenta de acordo com as categoria de valores propostas por (Gray, 2004) valores intrínseco, cultural, estético, científico e didático.

O Geossítio Pedra Cariri está situado nas margens da Rodovia CE – 255, trata-se de uma antiga frente de lavra de calcário laminado chamada de Mina Triunfo, (CORDEIRO *Et al*, 2015). Ainda que bastante modificado por ações de cunho antrópicos, a escolha está relacionada a abundancia, diversidade e estado de preservação dos fósseis de organismos pertencentes ao período cretáceo.

Figura 3 - Mapa de localização dos Geossítios do Geopark Araripe.



Fonte: (Cordeiro *et al.*, 2015).

O Geossítio Pedra Cariri é caracterizado paleontologicamente por fósseis com excelente grau de preservação, grande diversidade e abundância, encontrados nos calcários laminados pertencentes à Formação Crato da Bacia do Araripe, na parte aflorante no município. É frequentemente visitado por estudantes e pesquisadores devido à abundância de fósseis do Cretáceo Inferior (SILVEIRA, 2012). Caracterizado por valores intrínseco, econômico, científico e didático, no que se refere a Valores da Geodiversidade (MOCHIUTTI, Nair F. *et al.*, 2012).

A extração de calcário laminado ocorre de forma bastante intensa. Há várias frentes de lavra, algumas em atividade e outras abandonadas. Parte do processo é feito com máquinas e parte é executada manualmente e é no decorrer deste procedimento de extração do calcário que são descobertos os fósseis ali presentes. Indiscutivelmente, os pedreiros, como assim são chamados popularmente, são

verdadeiros escavadores paleontológicos e as minas uma fonte de diversidade de fósseis conhecidos pela abundancia e preservação.

Em suma, Nova Olinda se destaca por aspectos paleontológicos, geológicos, arqueológicos, ecológicos e culturais.

2 LAVRAS DE CALCÁRIO LAMINADO

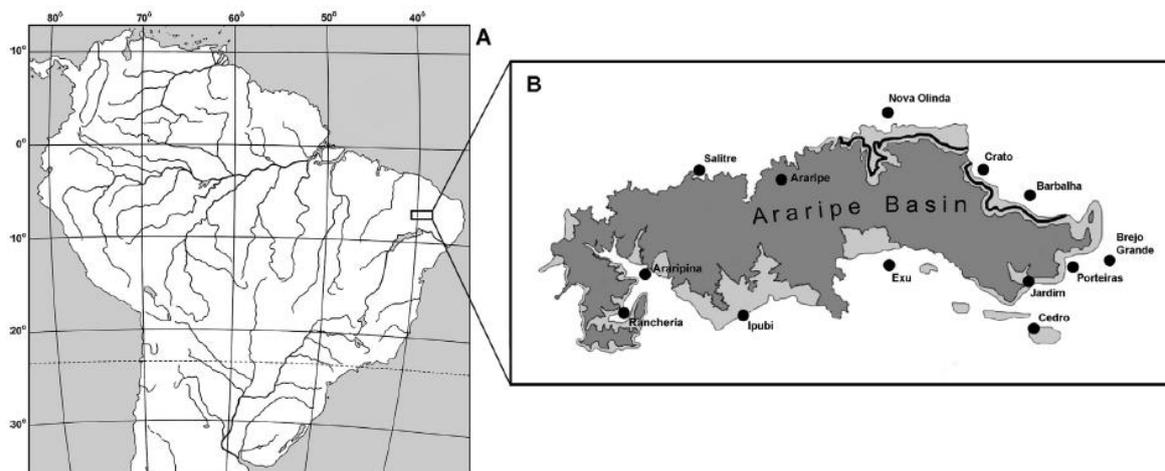
As minas de calcário laminado pertencem a Formação Crato, esta dividida por (Martill; Heimhofer, 2007) em quatro membros distintos. O mais basal deles (Membro Nova Olinda), é caracterizado por um espesso pacote de calcário biomicrítico laminado. Acima do Membro Nova Olinda está depositado o Membro Caldas, formado por argilitos siltosos, alguns arenitos finos a médios e finas lâminas de calcário. O Membro Jamacaru seria, assim como o Membro Nova Olinda, formado por pacotes de calcário laminado. A última unidade sedimentar, denominada, pelos autores, de Membro Casa de Pedra, é formada por folhelhos negros e arenitos com intercalações de argila.

As minas em estudo ficam situadas na área rural do município de Nova Olinda, na localidade chamada Sitio Pedra Branca. Pertencentes ao membro Nova Olinda da Formação Crato (Martill; Heimhofer, 2007), (Fig. 04). As frentes de lavra são, em sua maioria, concentradas perto de estradas, para proporcionar maior facilidade no transporte da produção. No caso, a mais importante é a rodovia estadual CE – 255.

O município de Nova Olinda é o principal produtor do estado, juntamente com o município de Santana do Cariri. A região que delimita a Bacia Sedimentar do Araripe tem sido alvo, ao longo dos últimos 30 anos de estudos geológicos e tecnológicos, com a finalidade de se obter dados, visando o aproveitamento econômico, de algumas formações que compõem o pacote sedimentar (VIDAL; PEITER; CORREIA, 2004).

O calcário começou a ser extraído na região, na década de 1940, a partir da exploração de gipsita. A partir de 1970, começou, efetivamente, sua exploração comercial (CASTRO; MELLO; VIDAL, 2009). De 1980 a 1990, houve incremento da produção, acompanhada do crescimento do setor de rochas ornamentais (PADILHA et al., 2008).

Figura 4 - (A) Localização da Bacia do Araripe no Brasil e seu mapa geológico simplificado (após Martill, 2007). (B) Extensão do Membro Nova Olinda da Formação Crato em Preto.

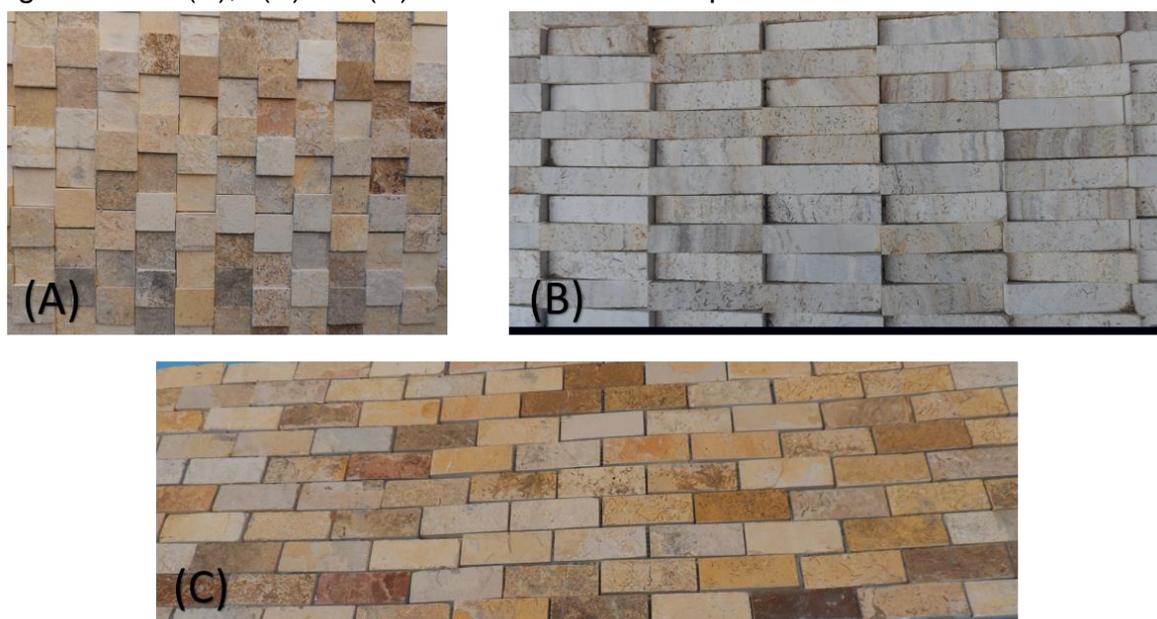


Fonte: (Bechly & Makarkin, 2016).

Os calcários da Formação Crato são intensamente explorados como matéria-prima na produção de cimento ou como rochas ornamentais. Assim, a maior parte do conteúdo fossilífero associado a essas camadas sedimentares é encontrada no contexto dos trabalhos de mineração (ANDRADE, 2007). No município consiste em uma das principais rendas locais e um dos maiores fatores de geração de empregos, ainda que na maior parte como atividade informal.

Segundo o DNPM seu uso é praticamente todo voltado para a área de construção civil. No caso dos pisos a laje é assentada de forma bruta ou polida e os revestimentos para paredes são geralmente personalizados em telas em forma de placas (Fig. 05), assim facilitando o processo de revestimento.

Figura 5 – (A), (B) e (C) – Revestimentos produzidos com a Pedra Cariri.



Fonte: Janaine Felix

Além da utilização anteriormente mencionada o calcário laminado é utilizado no município também na produção de móveis (Fig.06) e artefatos artesanais.

Figura 6 – (A) e (B) - Moveis produzidos com calcário (Pedra Cariri).



Fonte: Janaine Felix

Essa atividade de extração apresenta como atividade secundária, a constante descoberta de fósseis com grande importância científica, visto que os calcários laminados de Nova Olinda são também conhecidos pelo seu alto grau de preservação de organismos ou restos de organismos fósseis, bem como pela abundância e diversidade.

Considerando o ponto de vista paleontológico, o município é o maior contribuinte no que se refere a descobertas fósseis da Formação Crato, tendo em vista a intensidade da atividade extrativa do calcário laminado, que conseqüentemente permite a descoberta dos organismos fósseis ali presentes. Os calcários laminados de origem lacustre, típicos da Formação Crato, preservam uma rica assembleia de artrópodes (insetos e aracnídeos diversos, quilópodes e crustáceos) (MAISEY, 1991; GRIMALDI; ENGEL, 2001; MARTILL; BECHLY; LOVERIDGE, 2007). A abundância e qualidade preservacional dos espécimes fósseis provenientes da Formação Crato faz com que esta unidade sedimentar seja considerada um dos mais importantes Fossilagerstätten cretácicos conhecidos.

Dentre outras particularidades apresenta, preservação de estruturas delicadas como antenas, olhos compostos e padrões de cor de asas de insetos, bem como tecidos moles associado a restos de vertebrados (Martill & Frey, 1995; Martill & Davis, 2001; Menon & Martill, 2007).

A região próxima à borda norte da bacia, nas proximidades dos municípios de Nova Olinda e Santana do Cariri, é caracterizada como um polo de extração do calcário laminado com várias frentes de lavra (MOURA & BARRETO, 2007).

A Formação Crato é extraída comercialmente para fabricação de cimento e pavimentação e é, portanto, de considerável importância econômica para a região, fornecendo matérias-primas e empregos na sua extração (Martill *Et al.*, 2007). Em meio ao calcário extraído é comum a presença de vertebrados como tartarugas, lagartos, pterossauros e principalmente peixes, além de invertebrados como aracnídeos e uma diversa abundância de insetos, entre outros pertencentes ao grupo de invertebrados, bem como plantas, gimnospermas e angiospermas.

A lavra da pedra cariri é feita pelos associados da Cooperativa dos Mineradores da Pedra Cariri, a COOPEDRAS, estes são inscritos em um CNPJ e por sua vez

contratam outras pessoas para o trabalho de extração. O trabalho é feito pela sua maior parte manualmente, o calcário é cortado com uma máquina chamada de policorte (Fig. 07), esta corta blocos grandes de calcário que depois são destrinchados em forma de laminas pelos trabalhadores com auxílio de ferramentas como talhadeiras, alavancas, marretas pás, carrinhos de mão entre outros instrumentos (FELIX, 2014).

Figura 7 - Utilização do policorte para o corte dos blocos calcários.



Fonte: Janaine Felix

A cooperativa foi criada no ano de 2007, levando em consideração a prática de extração do calcário laminado nos municípios de Nova Olinda e Santana do Cariri e que esta não acontecia de forma legal. A extração é organizada pela cooperativa por áreas de extração, estas possuem um número de identificação que permite também a legalização junto ao DNPM. Os órgãos fiscalizadores medem a extensão e determinam o espaço que pode ser lavrado e o espaço que deve ser preservado.

A realização do processo é responsável por viabilizar e possibilitar a descoberta dos fósseis, impondo aos pedreiros, como são chamados os trabalhadores das minas, o papel de escavadores paleontológicos (mesmo que involuntariamente).

Ainda que encontrar fósseis não seja o principal objetivo na rotina de trabalho dos pedreiros, esse fato ocorre frequentemente apresentando por tanto grande importância para a ciência, em especial a paleontologia, pois é a partir dele que novos espécimens são encontrados, possibilitando desvendar o passado pertinente a vida na terra. Encontrar fósseis durante o processo de extração é quase tão comum quanto extrair as próprias lamina de calcário, uns mais comuns com extrema abundancia como é o caso de dastilbes e insetos, outros mais raros como por exemplo anuros e aracnídeos.

A descoberta de fósseis na execução da atividade, resulta em torná-la uma espécie de escavação paleontológica, desse modo, apontando incontestavelmente, a relevância da atuação dos pedreiros para a área da paleontologia e o seu desenvolvimento como um todo na região.

3 OBJETIVO E JUSTIFICATIVA

3.1 Objetivo

O presente trabalho consiste em abordar e identificar de níveis com identidade etnobiaestratigráfica nos calcários laminados do Membro Nova Olinda da Formação Crato na pedreira de Idemar Alencar, por meio de uma investigação do conhecimento tradicional dos trabalhadores das minas a respeito dos fósseis, rotineiramente encontrados nesta região.

3.2 Justificativa

Trata-se de uma área que apresenta grande potencialidade, porém carente de estudos etnocientíficos, tendo em vista a rica cultura e conhecimento tradicional, principalmente se tratando de etnopaleontologia, ressaltando a abundância, diversidade e localização dos organismos fósseis na camada designada Konservat Lagerstätte.

4 CONTEXTO GEOLÓGICO

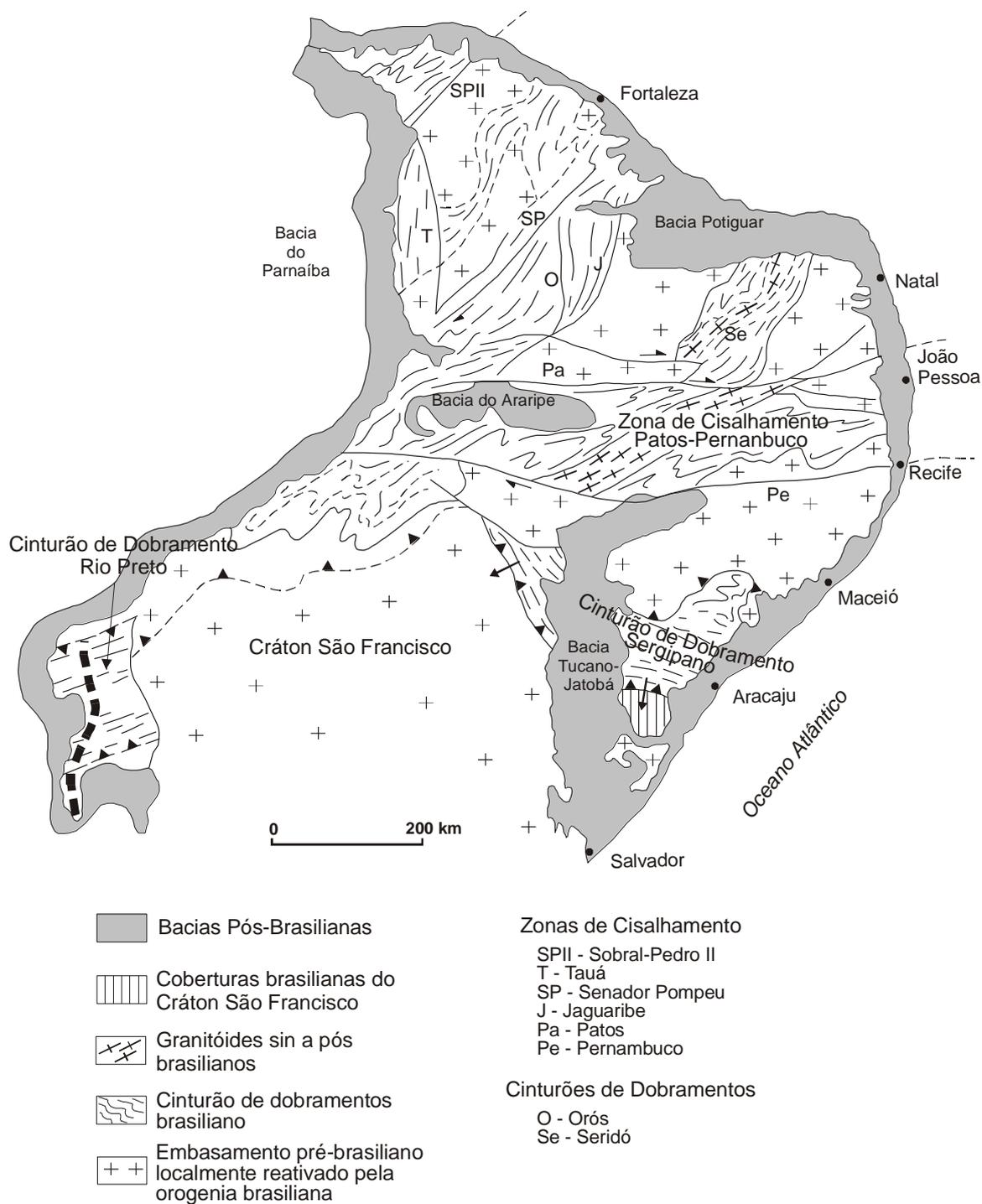
A Bacia do Araripe situa-se na Província Borborema, uma unidade geotectônica pré-cambriana de estruturação complexa localizada no Nordeste do Brasil (Delgado *et al.*, 2003) (Figura 3). Nessa região, as zonas de cisalhamento proterozóicas sofreram movimentação durante a reativação Wealdeniana (Almeida, 1977), ou seja, antes da separação dos continentes da América do Sul e da África, provocando basculamentos que resultaram em altos (*horsts*) e baixos (*grabens*) estruturais (PONTE, 1996). Dentre os lineamentos de direções E-W e NE-SW que caracterizam a Província Borborema, destacam-se dois, Lineamento de Patos (mais a norte) e Lineamento de Pernambuco (mais a sul), ambos de direção E-W, que delimitam a Zona Transversal (PONTE & PONTE FILHO, 1996) (Figura 8). Esta situa-se entre 7° e 8° de latitude sul e 38°30' e 41° de longitude oeste, numa área que compreende o sul do estado de Ceará, o noroeste de Pernambuco e o leste do Piauí (BRITO, 1990).

Nesse contexto, a Bacia do Araripe deve sua origem e evolução relacionada aos eventos tectônicos responsáveis pela fragmentação do supercontinente Gondwana, individualizando a placa Sul-americana e a Sul-africana, com a implantação entre elas do oceano Atlântico Sul (PONTE & PONTE FILHO, 1996).

Na evolução litoestratigráfica do Nordeste oriental brasileiro, a instalação das bacias sedimentares mesozoicas constitui um evento muito expressivo. O conjunto dessas bacias compõem o sistema de *riftes* do Nordeste brasileiro (Matos, 1992) (Figura 9).

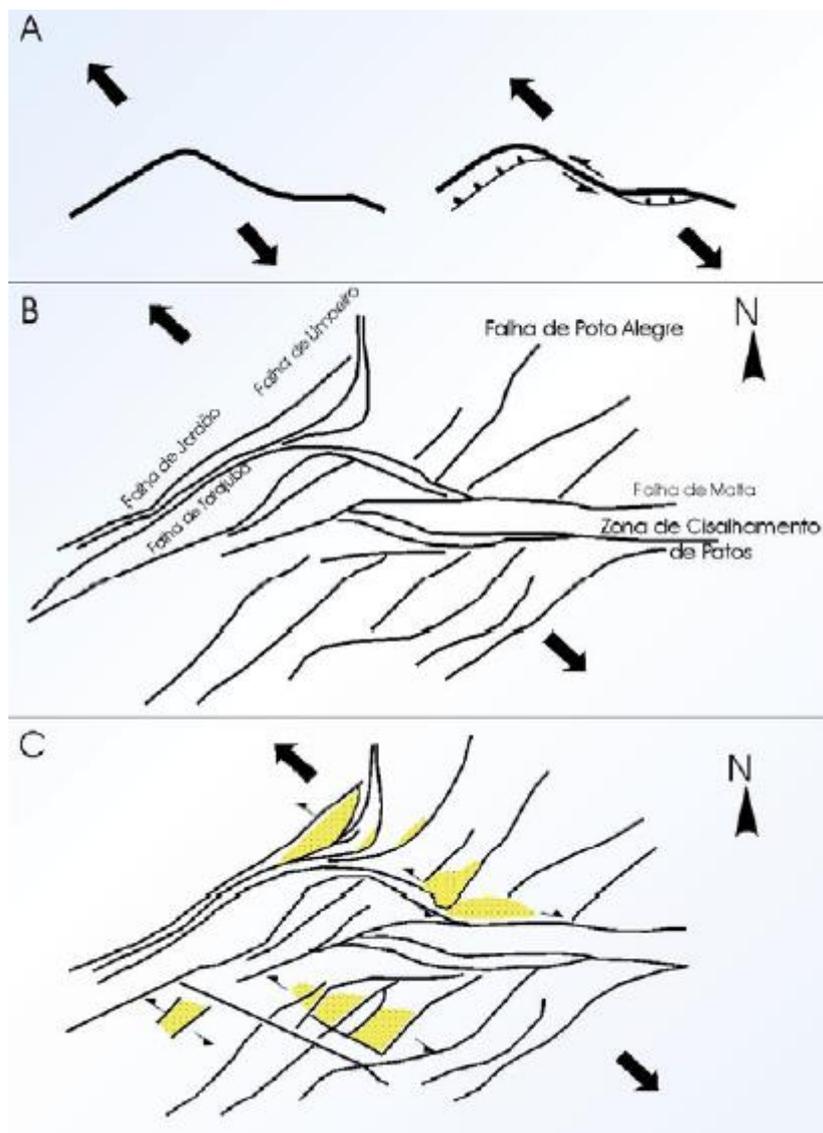
Segundo Matos (1992), as bacias intercontinentais neocomianas do Nordeste representam um sistema de riftes abortados, associados à separação, de sul para norte, das placas tectônicas sul-americana e africana. A geometria dessas bacias foi controlada pela complexa rede de zonas de cisalhamento proterozóicas da Província Borborema.

Figura 8 - Mapa geológico da província da Borborema.



Fonte: adaptado de Trompete, 1994).

Figura 9 - Evolução tectônica das bacias interiores do Nordeste do Tipo *Rifte*. A- modelo de extensão NW-SE ao longo do lineamento sigmoidal preexistente; B- Situação tectônica *Pré-Rifte*; C- Situação tectônica e distribuição de riftes nessas bacias

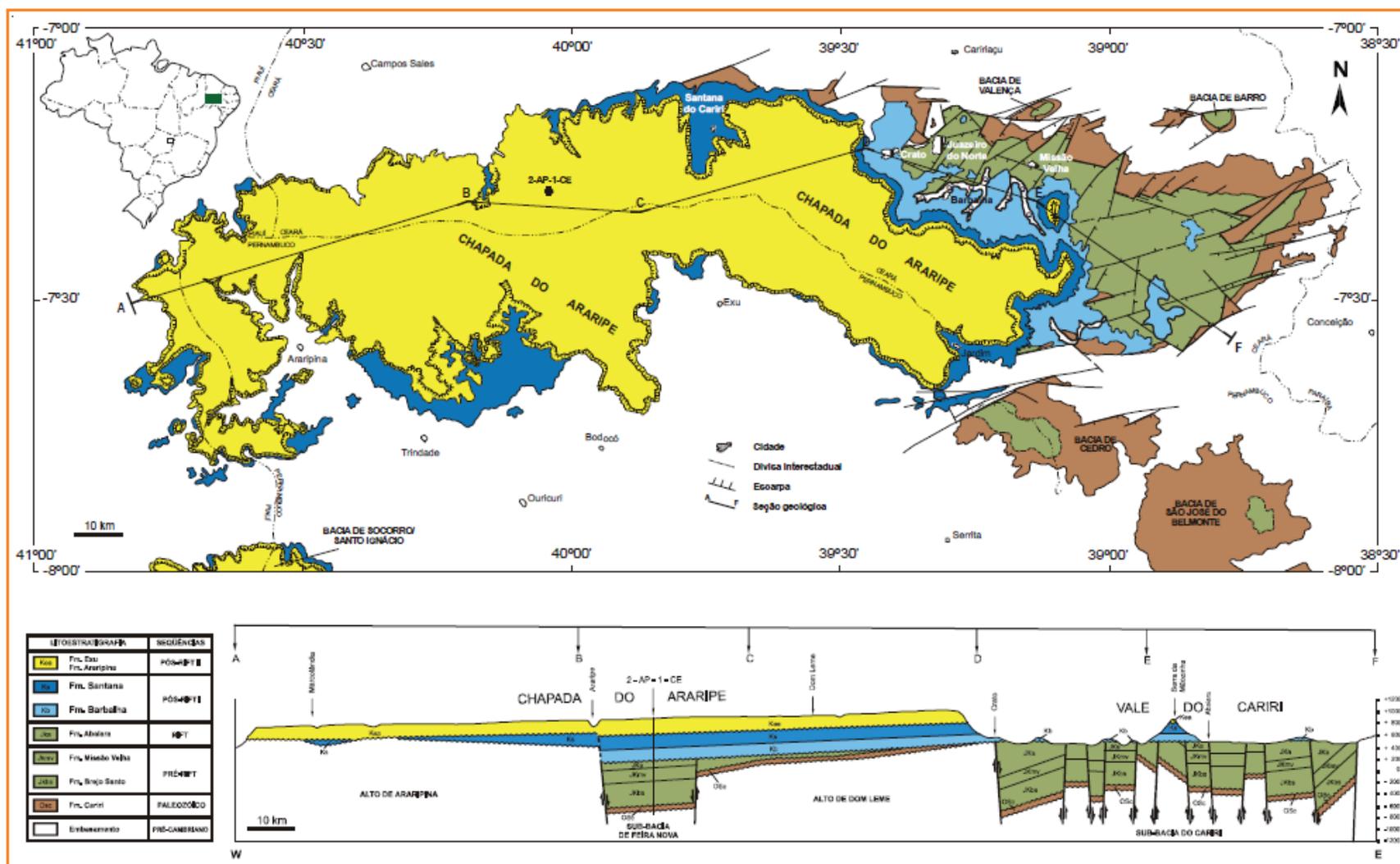


Fonte: (MATOS, 1992).

Dentre os riftes mesozoicos destaca-se a Bacia do Araripe, visível na paisagem da região nordeste do Brasil como Chapada do Araripe, uma feição geomorfológica alongada na direção EW, de topo plano mergulhante suavemente para oeste e limitada por escarpas erosivas e íngremes (ASSINE, 1990) (Figura 10). Seu arcabouço estratigráfico é constituído por sequencias estratigráficas limitadas por

discordâncias regionais, que apresentam o registro fragmentário de embaciamentos gerados em ambientes tectônicos distintos. A chapada é formada por unidades aptiano-cenomanianas que recobrem em discordância angular unidades de sequências mais antigas ou repousam diretamente sobre o embasamento cristalino. Cada sequência foi formada num contexto paleontológico diferente, integrado a outras bacias adjacentes (ASSINE, 2007).

Figura 10 - Mapa geológico da Bacia do Araripe e perfil geológico.



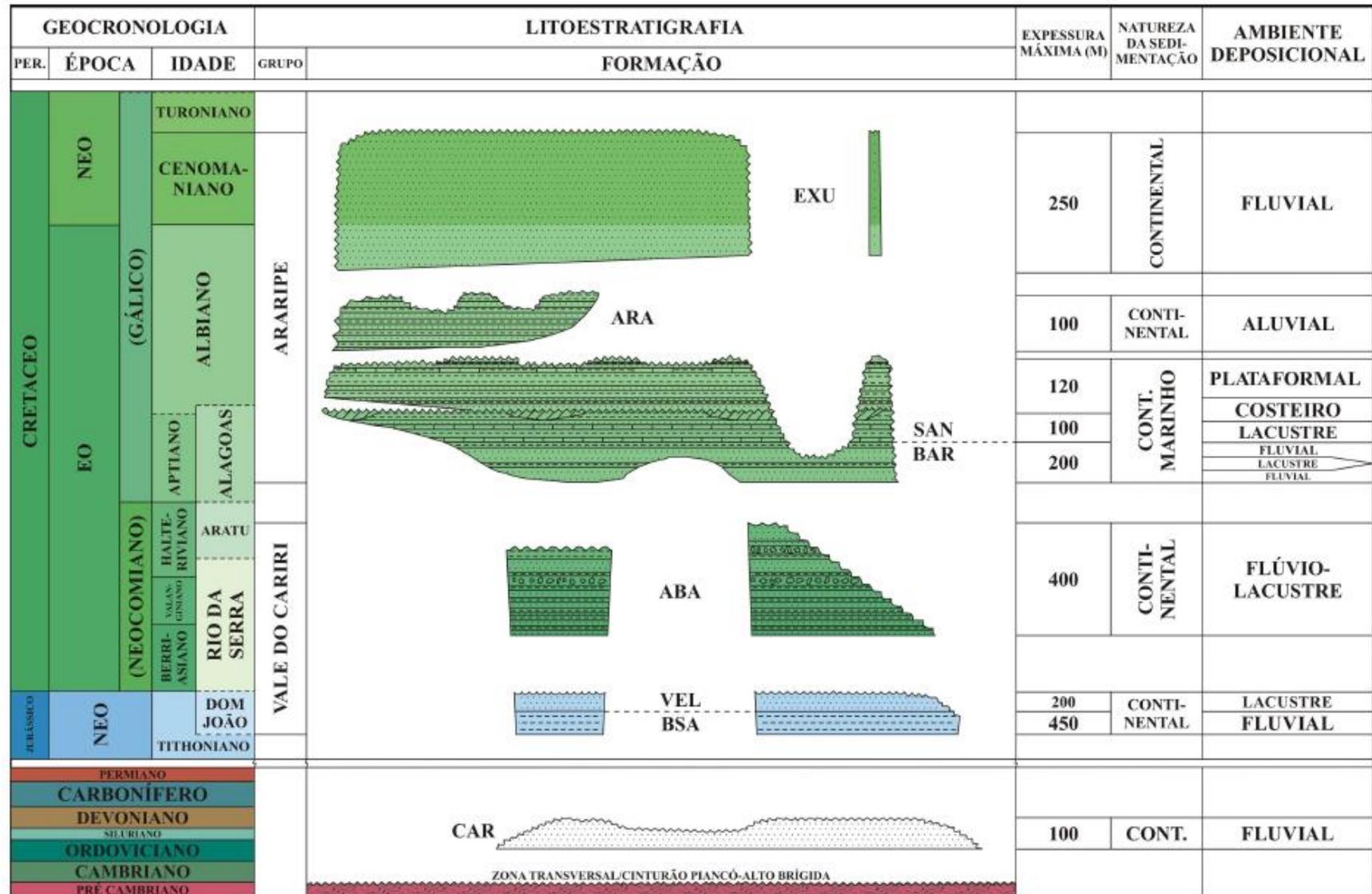
Fonte: (ASSINE, 1990).

O preenchimento sedimentar da Bacia do Araripe é composto por unidades estratigráficas paleozoicas e mesozoicas (ASSINE, 2007; NEUMANN: ASSINE, 2015) (Figura 11), a saber:

- Formação Cariri: constitui-se de arenitos médios a muito grossos com níveis conglomeráticos, especialmente na base. Atribuída a idade Siluro-devoniana, estes depósitos são interpretados como uma fácies de sistemas fluviais entrelaçados, com padrões de paleodrenagem fluindo para o noroeste (ASSINE, 1994). Aflora no Vale do Cariri, repousando diretamente sobre o embasamento cristalino.
- Formação Brejo Santo: representando a parte neojurássica na bacia, é composta por argilitos e lamitos com ostracodes límnicos (COIMBRA, *et al.*, 2002), indicando uma sedimentação lacustre.
- Formação Missão Velha: apresenta arenitos localmente conglomeráticos e abundantes em fragmentos de vegetais silicificados depositados em planícies fluviais de sistemas entrelaçados durante o Neojurássico (ASSINE, 2007). Esta sequência jurássica é sobreposta por rochas arenosas eocretáceas da Formação Abaiara, cujo topo é truncado por uma superfície erosional, conhecida como discordância pré-aptiana (Assine, 2007).
- Formação Abaiara: é formada por siltitos e folhelhos silticos com intercalações arenosas e níveis conglomeráticos (ASSINE, 2007).
- Formação Barbalha: composta predominantemente por arenitos, a sequência compreende dois ciclos de arenitos e conglomerados fluviais, cujos topos são marcados por intervalos carbonáticos (NEUMANN *et al.*, 2003); o primeiro ciclo representa o primeiro registro de um sistema lacustre anóxico na bacia, rico em matéria orgânica, conhecido como camadas Batateira; o segundo, acima, mostra conglomerados e arenitos grossos de origem fluvial, que se tornam mais finos em direção ao topo, com intercalação de folhelhos.
- Grupo Santana (NEUMANN; ASSINE, 2015): compreende calcários laminados, gipsita, folhelhos escuros, arenitos calcíferos, pelitos e arenitos argilosos; é constituída por três formações, da base para o topo: Crato, Ipubi e Romualdo.
- Formação Araripina: constituída por ritmitos de arenitos finos e lamitos, com brechas infraformacionais. O conjunto de fácies indica uma sedimentação em planícies distais de leques aluviais (ASSINE, 2007);

- Formação Exu: corresponde ao topo das sequências sedimentares da Bacia de Araripe, onde predominam arenitos e conglomerados em granodecrescência ascendente com eventuais intercalações pelíticas, indicando um depósito em planícies distais de leques aluviais e canais distributários, característicos de sistemas fluviais entrelaçados (ASSINE, 2007).

Figura 11- Carta cronoestratigráfica da Bacia do Araripe



Fonte: (ANTONIETO, 2010) Modificado de Coimbra *et al.*, 2002; Assine, 2007; Do Carmo *et al.*, 2008).

Dentre todas as unidades, o Grupo Santana que inclui o registro sedimentar das formações Barbalha, Crato, Ipubi e Romualdo (NEUMANN; ASSINE, 2015) é a que apresenta uma estratigrafia mais complexa, representando diferentes ambientes de deposição e que se destaca por seu conteúdo fossilífero. Possui lavras de calcário e gipsita, além de um dos principais sítios paleontológicos de Brasil.

Neumann & Assine (2015) propuseram uma revisão estratigráfica para a tectono-sequência Pos-Rifte I da Bacia do Araripe. Os autores unificaram o empilhamento sedimentar do Grupo Santana na seguinte ordem: Formação Barbalha, Formação Crato, Formação Ipubi e Formação Romualdo (Figura 12). Assim compreende:

Formação de Barbalha: menor unidade e é composta principalmente de arenitos com intercalações de folhelhos avermelhados e menores níveis finos de conglomerados dispostos em dois multando para cima ciclos fluviais, cujas partes superiores são marcados por pelíticos e carbonato de camas lacustres (Assine, 2007).

Formação Crato: composto por calcários laminados de cor cinzenta a creme, com estratificação paralela horizontal e laminação milimétrica a centimétrica, que atinge 50 m de espessura máxima (PONTE & APPI, 1990), depositados durante o Aptiano, segundo datação de seu conteúdo palinológico; pela ausência de organismos marinhos, sugere-se que se depositou em ambiente lacustre. Foi dividida por Martill e Heimhofer (2007) em quatro membros (base para topo): Nova Olinda, Caldas, Jamacaru e Casa de Pedra. O Membro Nova Olinda compreende os calcários basais e é o *Fossil Konservat Lagerstätte*.

Formação Ipubi: composta predominantemente por intercalações de gipsita, anidrita, folhelhos fossilíferos e carbonatos (NASCIMENTO JÚNIOR *et al.*, 2016).

Formação Romualdo: composta por arenitos finos, folhelhos margosos com concreções carbonáticas muito fossilíferas e níveis coquinoídes no topo, que registram certa influência marinha.

Figura 12 - Carta estratigráfica esquemática da Bacia do Araripe, de acordo com a classificação proposta por Neumann & Assine, 2015.

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|---|---------------------|-------------------------------------|--|--|
| MESOZOICO | CRETÁCEO | ALBIANO/ CENOMANIANO | POS-RIFTE II | GRUPO ARARIPE | Formação Exu Formação Araripina | |
| | | APTIANO | POS-RIFTE I | GRUPO SANTANA | Formação Romualdo Formação Ipubi Formação Crato Formação Barbalha | |
| | | DISCORDÂNCIA PRÉ-APTIANO | | | | |
| | | HAUTERIVIANO/ BERRIASIANO? | RIFTE | GRUPO VALE DO CARIRI | Formação Abaiara | |
| | | JURÁSSICO | PRÉ-RIFTE | | Formação Missão Velha Formação Brejo Santo | |
| DISCORDÂNCIA PRÉ-MEZOSOICO | | | | | | |
| PALEOZOICO | DEVONIANO? | BETA | Formação Cariri | | | |
| DISCORDÂNCIA PRÉ-FANEROZOICO | | | | | | |
| PRÉ- CAMBRIANO | PROTEROZOICO | EMBASAMENTO CRISTALINO (Grupos Granjeiro-Seridó, Cachoeirinha e Suítes Intrusivas) | | | | |

Fonte: (MIRANDA, 2015).

5 CONTEXTO PALEONTOLÓGICO

As minas de calcário laminado localizadas no município de Nova Olinda apresentam registros de flora e fauna do início do Cretáceo notáveis por sua abundância de espécies e espécimens, além do grau de preservação.

A fauna de vertebrados é composta por peixes, anuros, tartarugas, crocodilos, lagartos, aves e pterossauros. A ictiofauna é abundantemente preservada, com nove espécies de peixes reconhecidas, mas sendo dominada por *Dastilbe crandalli* Jordan 1910 e *Cladocycclus gardneri* Agassiz 1841 (Brito, 2007), estes com raros exemplares de grande porte. Já foram reconhecidas três espécies de rãs, e cerca de seis exemplares de formas juvenis e adultas da espécie de tartaruga *Araripemys barretoii* Price 1973. Lagartos também são raros, com apenas três espécies registradas: *Tijubina ponteii* Bonfim Junior & Marques 1997, *Olindalacerta brasiliensis* Evans & Yabumoto 1998 e *Calaguban alamoii* Simões, Caldwell & Kellner 2014, assim como crocodilos com registro apenas de *Susisuchus anatoceps* Salisbury, Frey, Martill & Buchy 2003. Os pterossauros estão representados por seis espécies, com predominância dos tapejarídeos: *Arturdactylus conandoylei* Frey & Martill 1994, *Lacusovacus magnificens* Witton 2009, *Ludodactylus sibbicki* Frey, Martill & Buchi 2003, *Tupandactylus navigans* Frey, Martill & Buchy 2003, *Tupandactylus imperator* Kellner & Campos 2007 e *Tupuxuara deliradamus* Witton 2008. Fósseis de aves são extremamente raros (Naish *et al.*, 2007), ainda que plumas isoladas ocorram com frequência.

Na fauna de invertebrados preservada na Formação Crato, os artrópodos predominam e, em particular, os insetos, tanto em diversidade taxonômica como em abundância numérica. Conchostráceos são raros, provavelmente devido às condições anóxicas e salinas do fundo aquático (Schweigert *et al.*, 2007), Carvalho & Viana (1993) tenham citado a presença de *Euestheria* sp. Ostracodes são abundantes, pertencentes às famílias Bairdicea, Cypridacea, Cytheracea e Darwinulacea (Hessel *et al.*, 2006). Crustáceos decápodos e camarões são raros, assim como aracnídeos, chilopodas e mantódeos. Aproximadamente 358 espécies de insetos foram descritas e publicadas (Mendes. Informação pessoal), incluindo blatópteros, ortópteros, himenópteros, coleópteros, odonatas, dípteras entre outros.

Serão apresentados os principais grupos de organismos já registrados nas camadas da Formação Crato. Na formação consta-se um grande número de *taxa*, devido à quantidade serão aludidas às espécies ou grupos com maior representatividade.

Algas apresentam cerca de quatorze espécies somadas das divisões Pyrrophyta, Dinophyta e Chlorophyta, dentre elas se destaca a Clorophyceae *Botryococcus sp.*

Fungos são conhecidos através de oito gêneros de esporos. Hifas e micélios também estão presentes, porém não identificados (Moura, Barreto & Báez, 2006).

Chilopoda na Formação Crato, são representados por quatro gêneros: *Fulmenocursor tenax* Wilson 2001 da Ordem Scutigermorpha e *Rhysia sp.* Wood 1862, *Cratoraricus oberlii* Wilson 2003 e *Velocipede bettimare* Martill & Bakker 1998, da ordem Scolopendromorpha. *Velocipede bettimare*. Sua morfologia geral mantém-se praticamente inalterada. O exemplo do sucesso evolutivo do grupo é *Rhysida*, gênero ainda vivo e com história biológica de no mínimo 110 milhões de anos (Martill, 2007).

Chelicerata, o gênero mais comum é *Cretaraneus martinsnetoi* Mesquita 1996, trata-se de aranhas pequenas da infraordem Araneomorphae. As camadas da Formação Crato representam um dos poucos lugares no planeta onde se encontra fósseis de aranhas da Era Mesozoica (Martine, 2013). *Cretadiplura ceara* Selden, Casado & Mesquita 2006 e *Dinodiplura ambulacra* Selden, Casado & Mesquita 2006 da infraordem Mygalomorphae são as representantes das caranguejeiras com registros mais antigos (Selden, Casado & Mesquita, 2006). Outros presentes na formação são os escorpiões *Araripescorpius ligabuei* Campos 1976 e *Protoischnurus axelrodorun* Carvalho & Lourenço 2001, ambos apresentam morfologia e tamanho semelhante aos encontrados atualmente. O solifuga *Cratosolpuga wunderlichi* Selden & Shear 1996, o uropygi *Mesoproctus rolandi* Dunlop 1998 e o neoamblypygi *Britopygus weygoldti* Dunlop e Martill 2002.

Crustácea, os ostracodes são os mais comuns da formação, conhecidos pelas famílias Ciprididae, Eucandonidae, Darwinulidae, Prognocytheridae, Cytherideidae.

Ainda são representados pelos conchostráceo *Cyzicus sp* e o camarão *Beurlenia araripensis* Martins-Neto & Mezzarila 1991.

Insecta, na Formação Crato se concentra a maior associação de insetos fósseis do Brasil. A grande diversidade de ordens registradas oferece importante contribuição para o entendimento da história biológica dos insetos. Nestas rochas podem-se destacar importantes momentos da evolução do grupo, como, por exemplo, o surgimento dos primeiros insetos polinizadores (Martine, 2013). Segundo Moura, Barreto & Báez (2006), os insetos constituem 79,7% da diversidade de paleofauna da formação. Os registros na formação pertencem às ordens: Diplura, Zygentoma, Ephemeroptera, Odonata, Dermaptera, Mantodea, Blattodea, Isoptera, Orthoptera, Hemíptera, Neuroptera, Raphidioptera, Megaloptera, Coleoptera, Hymenoptera, Mecoptera, Diptera, Trichoptera, Lepidoptera (Martill, Bechly & Loveridge, 2007).

Osteichthyes, com uma variabilidade pouco expressiva, esses são os vertebrados mais comuns da Formação Crato. *Dastilbe crandalli* foi um gonorhynchiforme sem dentes, que media de 2 a 10 cm de comprimento. Este parente distante dos bagres atuais tem fósseis preservados no nordeste do Brasil e África ocidental. Presumivelmente, vivia em cardumes com altos índices de mortalidade entre indivíduos jovens, o que explicaria o fato de *Dastilbe crandalli* ser o fóssil mais facilmente encontrado entre os calcários laminados (Martine, 2013). Os demais presentes na formação são encontrados com menos frequência, são conhecidos os taxa: *Araripolepodes temnurus* Agassiz 1841, *Placidichthys bidorsalis* Brito 2000, *Santanaichthys sp* Santos 1958, *Cladocycclus garnineri* Agassiz 1841, *Vinctifer longirostris* Santos 1990 e o Sarcopterygi *Axelrodichthys sp* Maisey 1986.

Amphibia, para os anfíbios já registrados na formação, conta-se a espécie *Arariphrynus placidoi* é o mais antigo Hyloidea, família que hoje compreende um grande número de rãs neotropicais. Outras espécies são *Cratia gracillis* Baéz, Moura & Gómez 2009 e *Eurycephalella alcinae* Baéz, Moura & Gómez 2009, um antigo parátipo de *Arariphrynus placidoi* Saraiva et al. 2010).

Chelonia, os quelônios da formação são provenientes do Membro Nova Olinda com registros das espécies *Araripemys barretoii* Price 1973 e *Araripemys arturi* Fielding, Maryill & Naish 2005.

Lepidosauria, pertencentes a Ordem Squamata, sendo os mais antigos lagartos fósseis da América do Sul (Martill, 2007). O primeiro lagarto citado como proveniente da Formação Crato foi *Tijubina ponteii* Bonfim Jr. & Marques 1997. De aproximadamente 14 cm de comprimento, o fóssil apresenta preservada impressão da pele e escamas cervicais e caudais. A comparação da morfologia das escamas deste lagarto fóssil com lagartos recentes mostra grande similaridade com a família Teiidae, podendo ser o mais antigo representante desta família (Bonfim Jr. & Marques, 2001). A espécie *Olindacerta brasiliensis* Evans & Yabumoto 1998, é baseado em um fóssil mal preservado e provavelmente pertencente a um indivíduo jovem depositado no Kitakyushu Museum of Natural History no Japão (Martill, 2007). Ainda referente a formação foi registrado o *Calanguban alamoii* Simões, Caldwell & Kellner 2014.

Crocodylomorphos, duas espécies foram descritas para a Formação Crato: *Susisuchus anatoceps* Salisbury *et al.* 2003 e o notosuchio *Araripesuchus gomesi* Price 1959. Um ovo fóssil de crocodylomorpho foi encontrado isolado entre os calcários laminados da formação. Medindo 43 x 29 mm e com espessura de casca de aproximadamente 1 mm, este material não permite ser seguramente associado a nenhuma das espécies já descritas (Magalhães-Ribeiro *et al.*, 2011).

Pterosauria, este grupo extinto de arcossauros voadores é representado por importantes espécies na formação. O grupo Ornithocheiridae caracteriza-se por animais de focinho alongado e dentição especializada para a predação (Campos, 2011). Está representado pela espécie *Ludodactylus sibbicki* Frey, Martill & Buchy 2003. Os espécimes *Tupandactylus imperator* Campos & Kellner 1997, *Tapejara navigans* Frey, Martill & Buchy 2003 e *Lacusovagus magnificens* Witton 2008 são representantes da família Tapejaridae, que se caracterizam pela ausência de dentes, bico pontudo e crista premaxilar e mandibular (Kellner, 2006). Esta família possui os mais antigos representantes de pterossauros sem dentes, além de cristas que não se assemelham a de nenhum animal atual. As mesmas geram discórdia sobre as funções, mas especula-se que serviriam para atrativo sexual e para regular a direção do voo (Martine, 2013).

Aves, encontradas raramente nas rochas sedimentares da região de Nova Olinda, plumas e penas com padrões de cores preservados são mencionados por Martins-Neto & Kellner, (1988). Atribuída ao membro foi publicada a descrição da

Cratoavis cearenses Carvalho *et al* 2015, trata-se de um esqueleto articulado de ave encontrado no Membro Nova Olinda

A paleoflora presente na Formação Crato é constituída por fragmentos de plantas, raízes, caules, folhas, flores, frutos e sementes, que geralmente se encontram com excelente estado de preservação. A Formação Crato contém alguns componentes florais em comum com as concreções da Formação Romualdo, mas as diferenças provavelmente são uma consequência das formas preservacionais e tafonômicas das plantas (LIMA *et al.*,2012).

Dentre outros aspectos importantes esta formação contém em sua paleoentomofauna e paleoflora registros de grande relevância para o conhecimento da história evolutiva das angiospermas (XAVIER *et al.*, 2014). Sua paleoflora é constituída por espécimes dispostas nos grupos a seguir citados.

Pteridophytas representadas pelas classes Lycopside e Filices (Mohr, Bernarde-de-Oliveirva & Loveridge, 2007). Filices da família Schizaeaceae são os fósseis de pteridófitas mais frequentemente encontrados na Formação Crato. *Ruffordia geopperti* Seward 1961 *apud*. Martill, Bechly & Loveridge, 2007 é a espécie mais comum.

Gimnospermas o grupo dominante da flora da Era Mesozoica, as gimnospermas declinaram com o surgimento e ascensão das angiospermas durante o Cretáceo (Martine, 2013). Restos de Caytoniales são raramente encontrados, os fósseis apresentam grande similaridade com o gênero *Caetonya*, como *Cratopteris fertilis* Fanton 2007 e assim como as Bennettitales se extinguiram com o surgimento das angiospermas.

As coníferas foram, provavelmente, os maiores vegetais da formação, com gêneros pertencentes a famílias extintas e ainda existentes, comuns na América do Sul, como Cheirolepidiaceae, Araucaraceae e Podocarpaceae (Martine, 2013). Podocarpaceae, conhecido apenas por polens fósseis (De Lima, 1975, *apud*. Martill, Bechly & Loveridge, 2007). *Braquiophyllum obesum* Heer 1881 é a conífera mais estudada da formação. Os ramos folhosos estéreis desta Araucaraceae são frequentemente encontradas, e em muitos fósseis pode-se observar claramente a

topografia da epiderme, com estomas preservados (Kunzmann *et al.*, 2004). A espécie *Braquiphyllum castilhoi* Duarte 1985 é menos comum.

Resinas fósseis raramente são encontradas. Algumas amostras foram atribuídas a *Araucaria* sp (Martine, 2013). Outras coníferas também representadas são as Cheirolepidiaceae *Lindleycladus* Harris 1979, e *Tomaxellia biforme* Archangelsky 1966.

Gnetales, são conhecidos ao menos oito táxons que aguardam descrição (Mohr, Bernarde-de-Oliveira & Loveridge, 2007). A espécie *Araripephedra papiliofoliata* Fanton 2007 era um subarbusto lenhoso de até doze centímetros de altura com pequenas folhas opostas em forma de asas de borboleta. *Itajuba yansanae* Ricardi-Branco *et al.* 2013 é outra espécie semelhante ao gênero *Ephedra*, e que possui preservado estruturas reprodutoras femininas (Ricardi-Branco *et al.*, 2013). Estas plantas dioicas são representadas na Formação Crato através das espécies *Welwitschiella austroamericana* Dilcher *et al.* 2005, *Welwitschiophyllum brasiliense* Dilcher *et al.* 2005, *Welwitschiostrobus murili* Dilcher *et al.* 2005 e *Priscowelwitschia* sp. Dilcher *et al.* 2005 (Dilcher *et al.*, 2005). O taxon *Cratonia cotyledon* Rydin, Mohr & Friis 2003 foi classificado com base em um fóssil de uma plântula, que pode ser forma juvenil de qualquer uma das espécies acima citadas (Martill, Bechly & Loveridge, 2007).

Outras Gnetales descritas na formação são a *Cearania kunzmann* Mohr & Bernardes-de-Oliveira 1999 e *Cariria orbiculiconiformes* Kunzmann *et al.* 2011.

Angiospermas, no Cretáceo Inferior inicia a grande irradiação das angiospermas, e os estratos do Membro Crato estão entre os mais promissores depósito para o estudo deste importante momento evolutivo (Martine, 2013).

Araripea florifera Mohr & Eklund 2003 e *Endressinia brasiliana* Mohr & Bernardes-de-Oliveira 2004, representam as magnólias. Os fósseis das duas espécies continham folhas e flores, e a julgar pelo crescimento secundário dos galhos férteis destacados deveriam atingir porte arbustivo e arbóreo (Fanton, 2007). Dentre outros descritos encontram-se *Protonanas lucenae* Leme *et al.* 2005 e *Klitzchophyllites flabellatus* Mohr *et al.* 2006 e *Pluricarpellatia peltata* Mohr, Bernardes-de-Oliveira & Taylor 2008.

Também foram registrados esporos pertencentes à Bryophyta: Sphagnaceae e Hepaticas. Sellaginellaceae e Lycopodiaceae. Pteridophyta: Filicates - Osmundaceae, Cyatheaceae, Cyatheaceae, Schizaeaceae e Gleicheniaceae; Marsileales - Maloniceae, Marattiales e Marattiaceae. E Polens pertencentes às seguintes famílias: Gminospermae: Bennettitales e Cycadales – Cycadaceae; Pteridospermales -Caytonaceae e Crystospermaceae; Coniferales – Cupressaceae, Podocarpaceae, Taxodiaceae, Pinaceae, Araucariaceae, Cheirolepdiaceae e Gnetales. Angiospermae: Angiospermas basais- Magnoliids, Nymphaeaceae, Nymphaeaceae, Monocots, Liliaceae, Arecaceae e Eudicots.

6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

6.1 Etnociência

Tem-se por etnociência o ramo da ciência que confronta e contempla o conhecimento acadêmico e o conhecimento popular como estudo de outras realidades, do conhecimento das relações e interações, do uso e manejo dos recursos naturais pelas comunidades locais através do tempo, de todos os processos culturais envolvidos nas relações povos-natureza (Rossi, 2013). Tem como característica fundamental a interdisciplinaridade das ações e, nos últimos anos, tem buscado o reconhecimento do valor intelectual do etnoconhecimento e formas de retorno àqueles que o geram (Rossi, 2013).

O prefixo **etno** faz referência aos aspectos e conhecimentos específicos de povos ou etnias, ou seja, aos conhecimentos de grupos de indivíduos que compartilham uma cultura (Rossi, 2013).

Assim, a etnociência compreende e caracteriza um processo que envolve e permite a produção do conhecimento bem como de atividades humanas que podem estar diretamente ligadas e interligadas a fatores diversos, dentre eles aspectos históricos, culturais, políticos, sociais e inclusive econômicos.

A etnociência designa um campo de conhecimento multi, inter e transdisciplinar, que procura documentar, estudar e valorizar os conhecimentos e as práticas produzidas pelos membros de grupos culturais distintos, que são transmitidas e difundidas no decorrer da história. Esses conhecimentos e práticas emergem cientificamente de uma fusão de saberes retroalimentados por meio do discurso multifacetado entre as ciências naturais, humanas e sociais (MARQUES, 2002).

Todas as formas de classificação que o homem escolheu para dar ordem e nome àquilo que ele vê em torno de si são substancialmente científicas, se mais não fosse pelo sentido óbvio através do qual o substantivo scientia deriva de scio, “sei”, e, portanto toda organização do nosso conhecimento é uma scientia; cada uma

responde uma fundamental exigência do homem, aquele de reencontrar-se, medir-se, conhecer-se, dar-se ordem medindo, conhecendo, ordenando tudo o que se encontra em torno, semelhante ou não a ele (Cardona, 1985, apud Campos, 2006).

A organização pode ser compreendida como uma forma de sistematização que mesmo na transcendência das disciplinas, pode ocorrer (Campos, 2006).

Mas afinal de contas, o que é a ciência? *Aqui, nós devemos nos convencer de que essa questão não tem resposta científica:* a ciência não se conhece cientificamente e não tem nenhum meio de se conhecer cientificamente. (Morin, 1977).

De tal modo a etnociência pode ser considerada como uma ciência transitória ou ainda uma ciência capaz de estabelecer um diálogo entre o conhecimento acadêmico e o conhecimento popular. Portanto caracterizada conseqüentemente como “uma etnografia da prática da ciência do outro, construída a partir do referencial da academia” (Campos, 2001).

6.2 Etnopaleontologia

A etnopaleontologia pode ser considerada como um conhecimento ou uma disciplina de caráter transdisciplinar capaz de elaborar e organizar um campo de dialogo dos conhecimentos relacionados a paleontologia com conhecimentos de diversas áreas, estes sistematizados e elaborados por povos e culturas, assim desenvolvendo um esforço no que diz respeito a aproximação dos conhecimentos formais com os conhecimentos tradicionais. Deste modo, atribuindo relevância ao que cada grupo de conhecimento pode contribuir, tendo em vista que cada grupo, baseado em suas referências culturais, pode atribuir significados distintos ao mundo natural e a natureza.

Trabalhos envolvendo etnopaleontologia da Bacia do Araripe são escassos embora haja um campo bastante amplo para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas a este tipo de conhecimento.

Em seu trabalho (Monteiro *et al*, 2011) abordaram a relação estabelecida entre o conhecimento das populações tradicionais da Bacia do Araripe e o acervo fóssil contido na região, tratando-se este, do primeiro registro de um trabalho etnopaleontológico realizado sobre a Bacia do Araripe.

Especificamente referente a Formação Crato (Moura e Albuquerque, 2012), referiram-se, pela primeira vez em uma revista científica acerca do uso tradicional de fósseis para fins medicinais na América Latina, a descoberta foi possível por meio de conversa entre os pesquisadores e trabalhadores das minas do município de Nova Olinda através de pesquisas na região.

O artigo destaca as possibilidades de pesquisa em uma região de grande importância científica, bacia do Araripe, e amplia nossa compreensão da utilização de tais recursos em sistemas médicos tradicionais (Moura e Albuquerque, 2012).

No trabalho, propõem a criação da etnopaleontologia uma nova área de conhecimento que possibilite estudar o relacionamento dinâmico entre os seres humanos e os fósseis incluindo aspectos como a percepção cultural dos fósseis, o comércio e o uso mítico e direto dos fósseis.

7 MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos empregados para o desenvolvimento do presente estudo foram agrupados em quatro etapas. A primeira que consistiu em levantamentos bibliográficos acerca da geologia e paleontologia da Formação Crato da Bacia do Araripe, etnociência, etnopaleontologia, pesquisas qualitativas, grupo focal e sua utilização para abordagem de conhecimento, extração dos calcários laminados no município de Nova Olinda e fósseis encontrados no Lagerstätte.

Na segunda etapa ocorreu a elaboração de um catálogo compostos por fotos de organismos fósseis já registrados para a Formação Crato da Bacia do Araripe, ainda nesta etapa foi elaborado um questionário para aplicação em campo e a análise de campo, com intuito de conhecer previamente a área a ser trabalhada. Na terceira etapa foram realizadas as visitas ao campo para o preenchimento dos questionários, estes preenchidos utilizando o método de grupo focal. Na quarta etapa foi realizada a análise dos dados obtidos e correlação entre as informações adquiridas em campo mediante as entrevistas e a elaboração do trabalho final.

Trata-se de um trabalho etnocientífico com pesquisa qualitativa, feito com trabalhadores das minas de calcário laminado da Formação Crato da Bacia do Araripe.

7.1 Levantamento

O levantamento dos dados obtidos se deu por meio do preenchimento de questionários (Apêndice 1) que tinham como principal objetivo proporcionar uma abordagem acerca da localização de diferentes grupos de fósseis, visando a identificação desses grupos e sua possível localização nas camadas do calcário laminado.

As entrevistas foram realizadas seguindo-se preceitos etnocientíficos com enfoque emicista-eticista balanceado (STURTEVANT, 1964).

Uma vez que o método etnocientífico visa a descoberta de discriminações e categorizações culturalmente relevantes, é essencial que os procedimentos de descoberta sejam relevantes para a cultura sob investigação. Assim, é impossível fazer uma análise estritamente etnocientífica de dados previamente coletados, por si ou por outra pessoa, de acordo com diferentes procedimentos (STURTEVANT, 1964).

O devido preenchimento foi realizado com o auxílio de um catálogo elaborado exclusivamente para esta finalidade, composto por fotos de exemplares de dezesseis grupo fósseis oriundos da Formação Crato (Apêndice 2).

As informações obtidas no questionário consistiam em nome popular do organismo fóssil, lajão de predominância ou lajão que possivelmente poderia ser encontrado e um espaço destinado a observações, para a detenção de outras informações pertinentes que pudessem ser úteis ao desenvolvimento do trabalho.

Lajão é a nomenclatura empregada pelos trabalhadores das minas para as camadas da formação, de modo que cada camada é designada como um lajão, a exemplo, o lajão dos besouros para determinar a camada de maior predominância de insetos, lajão veia da piaba, camada com maior predominância de Dastilbes, entre outros.

Durante a aplicação dos questionários os trabalhadores observavam o catálogo de fotos e com um laser de coloração verde, modelo GREEN LASER POINTER, indicaram o lajão correspondente a provável localização de cada grupo de organismo fóssil apresentado. Mediante a indicação, as localizações foram registradas por meio de fotografias, todas feitas com utilização de escala.

Todas as fotos obtidas foram trabalhadas e editadas utilizando recursos informáticos. As fotos foram feitas com câmera modelo SAMSUNG ST200F; editadas e trabalhadas com os programas Power Point, Windows Live Galeria de Fotos e Photoshop.

7.2 Grupos focais

O preenchimento dos questionários foi realizado utilizando o método de grupo focal. Morgan (1997) define grupos focais como uma técnica de pesquisa qualitativa, derivada das entrevistas grupais, que coleta informações por meio das interações grupais.

O Grupo Focal difere da entrevista individual por basear-se na interação entre as pessoas para obter os dados necessários à pesquisa. Sua formação obedece a critérios previamente determinados pelo pesquisador, de acordo com os objetivos da investigação, cabendo a este a criação de um ambiente favorável à discussão, que propicie aos participantes manifestar suas percepções e pontos de vista (PATTON, 1990; MINAYO, 2000).

Pode ser caracterizada também como um recurso para compreender o processo de construção das percepções, atitudes e representações sociais de grupos humanos (Veiga & Gondim, 2001).

Nas minas, foi feita a organização de grupos para a aplicação, à medida que se apresentava o catálogo, os trabalhadores das minas ou pedreiros como comumente são conhecidos na região, expunham seus conhecimentos em relação a formação, baseados nas suas rotinas de trabalho e seus tempos de experiência para formulação das respostas e concluíam qual o local ou camada que o laser deveria indicar para fotografia de localização do lajão o qual cada organismo apresentado provavelmente pertenceria.

Na análise dos dados foi verificada a correlação entre as informações presentes nos questionários aplicados, por meio de uma tabela etnobiografica, a qual foi organizada e apresentada em uma tabela de percentuais de consenso para as respostas dadas durante as entrevistas.

8 RESULTADOS

Após a análise dos questionários, os dados foram organizados em uma tabela Etnobioestratigrafica para posteriormente a obtenção de uma tabela sintética com valores finais em percentuais de consenso. A partir da tabela final a descrição dos resultados obtidos.

Para cada grupo de organismos apresentados no catálogo obteve-se um percentual de consenso para presença em cada lajão, conforme exposto nos tópicos a seguir.

8.1 Camadas com agrupamento de percentuais de consenso

Este tópico apresentará os maiores e menores percentuais de consenso dos grupos de organismos em relação a cada um dos “*Etnostratos*” com registro fossilífero componentes do Membro Nova Olinda, assim ordenados da base para o topo: “*Lajão dos Sete Cortes*”, “*Lajão Branco*”, “*Lajão Pão de Milho*”, “*Veia da Piaba*”, “*Veia/Lajão Doidão*”, “*Lajão Amarelo*” e “*Lajão dos Besouros*”.

No “*Lajão dos Sete Cortes*” os grupos de organismos com maiores percentuais de consenso foram Tapejaridae com um percentual equivalente a 100%, seguido de Madeira incarbonizada – 96,2 %, Araripemys – 96,2 %, Cone – 92,3 %, Aracnídeos – 88,5 %, Crocodilianos – 61,5%, Welwitschiophyllum – 53,8%.

Outros organismos também tiveram sua localização no membro, indicada nesta camada, porém apresentaram valores de percentuais de consenso menores tais como: Anuros, Cladocyclus, Brachyphyllum, Blattaria, Odonata e Dastilbe, com seus respectivos valores para percentuais de consenso: 30,8 %, 19,2 %, 11,5 %, 7,7 %, 7,7 % e 3,8 %.

Os percentuais referentes ao “*Lajão Branco*” se apresentaram maiores em Dastilbe – 42,3 %, Anuros – 38,5 %, Homoptera – 38,5 %, Brachyphyllum – 34,6 %, Welwitschiophyllum – 30,8 %, Cladocyclus – 26,9 % e em menores percentuais

apareceram *Ruffordia* – 7,7 % e *Araripemys*, Aracnídeos e Madeira incarbonizada ambos com percentual de 3,8 %.

No Lajão denominado “*Pão de Milho*”, os grupos com maiores percentuais de consenso foram Anuros – 30,8 %, *Welwitschiophyllum* – 23,1 % e *Cladocyclus* – 19,2 %. Com menores percentuais mostraram-se *Brachyphyllum*, *Dastilbe*, *Araripemys*, Aracnídeos e Madeira incarbonizada, cada um com percentual equivalente a 3,8 %.

Para a “*Veia da Piaba*” os percentuais obtidos se mostraram maiores para *Dastilbe* – 88,5 %, *Blattaria* – 88,5 %, *Odonata* – 84,6 %, *Grillidae* – 76,9 %, *Cladocyclus* – 57,7 %, *Brachyphyllum* – 57,7 %, *Ruffordia* – 53,8 %, *Homoptera* – 53,8 %, Anuros – 30,8 % e *Welwitschiophyllum* – 30,8 %. Com percentuais de consenso menores apareceram Aracnídeos – 11,5 %, *Cone* – 7,7 %, *Crocodilianos* – 7,7 % e *Araripemys* e Madeira incarbonizadas ambas com 3,8 %.

Na “*Veia/Lajão Doidão*” se mostraram com maiores percentuais de consenso Anuros – 30,8 %, *Welwitschiophyllum* – 23,1 % e *Ruffordia* – 7,7 %. Com um percentual de 3,8 % apareceram *Brachyphyllum*, *Dastilbe*, *Cladocyclus*, *Araripemys*, Aracnídeos e Madeira incarbonizada.

Com maiores percentuais de consenso para o “*Lajão Amarelo*” apareceram Anuros – 30,8 % e *Welwitschiophyllum* – 23,1 %. Com percentuais menores *Brachyphyllum*, *Dastilbe*, *Cladocyclus*, *Araripemys*, Aracnídeos e Madeira incarbonizada, todos com percentual de 3,8 %.

No “*Lajão dos Besouros*”, *Dastilbe* – 65,4 %, *Cladocyclus* – 61,5 %, Anuros – 61,5 %, *Brachyphyllum* – 50 %, *Welwitschiophyllum* – 46,2 %, *Ruffordia* – 30,8 %, se mostraram com maiores percentuais de consenso, seguidos de *Grillidae*, *Blattaria* e *Odonata*, cada grupo com 23,1 %. Com percentuais menores *Homoptera* – 15,4 %, Aracnídeos – 11,5 % e *Araripemys* e Madeira incarbonizada ambas com porcentagem de 3,8 %.

8.2 Grupos com maiores percentuais de consenso

Os percentuais de consenso foram organizados com uma escala de cinza de modo que, a intensidade da cor aumenta conforme o aumento dos valores dos percentuais, em quatro intervalos assim determinados: 0 - 25, 26 - 45, 46 - 75, 76 - 100.

De acordo com os dados obtidos, os grupos que apresentaram maiores percentuais de consenso foram: Tapejaride – 100% no “*Lajão dos Sete Cortes*”, Araripemys – 96,2 % no “*Lajão dos Sete Cortes*”, Madeira incarbonizada – 96,2 % no “*Lajão dos Sete Cortes*”, Cone – 92,3 % no “*Lajão dos Sete Cortes*”, Dastilbe – 88,5 % na “*Veia da Piaba*”, Blattaria – 88,5 % na “*Veia da Piaba*”, Aracnídeos – 88,5 % no “*Lajão dos Sete Cortes*” e Odonata – 84,6 % na “*Veia da Piaba*”.

8.3 Localização de grupos nas camadas

Com a análise dos percentuais de consenso para cada grupo de organismos em cada camada do membro, pode-se indicar as possíveis localizações desses grupos nas citadas camadas ou lajões.

Pelos percentuais de consenso tem-se:

Ruffordia, localizada principalmente na “*Veia da Piaba*” e no “*Lajão dos Besouros*”, podendo também ser encontrada nos lajões Doidão e Branco.

Brachyphyllum, apresenta maior consenso de localização na “*Veia da Piaba*” e “*Lajão dos Besouros*”, podendo ainda ser registrada nos demais lajões do membro.

Welwitschiophyllum, localizada principalmente no “*Lajão dos Besouros*” e no “*Lajão dos Sete Cortes*”, podendo ainda ser registrada no demais lajões.

Cone, predominantemente localizado no “*Lajão dos Sete Cortes*”, podendo ainda ser encontrado na “*Veia da Piaba*”.

Dastilbe, localizado predominantemente na “*Veia da Piaba*”, podendo também ser encontrado em todos os lajões fossilíferos, com maior possibilidade no “*Lajão dos Besouros*” e no “*Lajão Branco*”.

Cladocyclus, localizado principalmente no “*Lajão dos Besouros*” e na “*Veia da Piaba*”, podendo ser registrado em qualquer outra camada do membro.

Anuros, pode apresentar registro em todas as camadas fossilíferas, no entanto são localizados principalmente no “*Lajão dos Besouros*”.

Tapejaridade, Exclusivamente localizado no “*Lajão dos Sete Cortes*”, não havendo citações de qualquer outro lajão para sua localização e obtendo 100 % de consenso para este lajão.

Araripemys, Localizados no “*Lajão dos Sete Cortes*”, podendo ainda ter ocorrência nos demais lajões do membro.

Crocodilianos, localizados principalmente no “*Lajão dos Sete Cortes*”, podendo ser registrados também no “*Lajão Branco*” e “*Veia da Piaba*”.

Grillidae, Predominantemente na “*Veia da Piaba*” e no “*Lajão dos Besouros*”.

Blattaria, localizado principalmente na “*Veia da Piaba*”, podendo ocorrer ainda no “*Lajão dos Besouros*” e “*Lajão dos Sete Cortes*”.

Odonata, sua principal camada de localização é a “*Veia da Piaba*” e ainda “*Lajão dos Besouros*” e “*Lajão dos Sete Cortes*”.

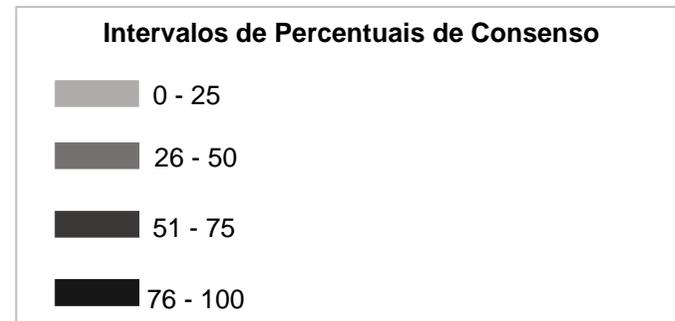
Homoptera, principalmente localizadas na “*Veia da Piaba*”, “*Lajão Branco*” e “*Lajão dos Besouros*”.

Aracnídeos, ocorrem no “*Lajão dos Sete Cortes*”, podendo ser registrados em qualquer outro lajão.

Madeira incarbonizada, “*Lajão dos Sete Cortes*”, pode ainda ser encontrada nos demais lajões.

| Tabela de Percentuais de Consenso | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|---------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| | Ruffordia (Planta) | Brachyphyllum (Planta) | Welwitschiophyllum (Planta) | Cone (Pinha) | Dasilbe (Bacalhau) | Cladocyclus (Jamanta) | Anuro (Rã) | Tapejaridae (Pterossauro) | Araripemys (Tartaruga) | Crocodiliano (Jacaré) | Grillidae (Grilo) | Blattaria (Barata) | Odonata (Zig zag) | Homoptera (Mutuca/Mosca) | Aracnideo (Aranha) | Madeira Incarbon. (Carvão) |
| Lajão dos Besouros | 30,8 | 50,0 | 46,2 | 0,0 | 65,4 | 61,5 | 61,5 | 0,0 | 3,8 | 0,0 | 23,1 | 23,1 | 23,1 | 15,4 | 11,5 | 3,8 |
| Amarelo | 0,0 | 3,8 | 23,1 | 0,0 | 3,8 | 3,8 | 30,8 | 0,0 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,8 | 3,8 |
| Doidão | 7,7 | 3,8 | 23,1 | 0,0 | 3,8 | 3,8 | 30,8 | 0,0 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,8 | 3,8 |
| da Piaba | 53,8 | 57,7 | 30,8 | 7,7 | 88,5 | 57,7 | 30,8 | 0,0 | 3,8 | 7,7 | 76,9 | 88,5 | 84,6 | 53,8 | 11,5 | 3,8 |
| Pão de Milho | 0,0 | 3,8 | 23,1 | 0,0 | 3,8 | 19,2 | 30,8 | 0,0 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,8 | 3,8 |
| Branco | 7,7 | 34,6 | 30,8 | 0,0 | 42,3 | 26,9 | 38,5 | 0,0 | 3,8 | 30,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 38,5 | 3,8 | 3,8 |
| Matracão | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Sete Cortes | 0,0 | 11,5 | 53,8 | 92,3 | 3,8 | 19,2 | 30,8 | 100,0 | 96,2 | 61,5 | 0,0 | 7,7 | 7,7 | 0,0 | 88,5 | 96,2 |

Figura 13 - Tabela de Percentuais de Consenso. (Entre parênteses o nome usual).



9 DISCUSSÃO

As camadas do Membro Nova Olinda passaram por períodos distintos ao longo do tempo geológico. Houve momentos de maior homogeneidade paleoambiental, como também, momentos que proporcionam características únicas, as quais tornaram possível a individualização de alguns níveis etnoestratigraficos (Rocha & Queiroz, 2016).

Organismos dos grupos, Cone, Tapejaridae, Araripemys, Aracnídeos, e Madeira incarbonizada demonstraram maiores valores de percentuais de consenso para a camada denominada “*Lajão dos Sete Cortes*”, esta a camada mais basal do membro Nova Olinda

Embora haja uma camada denominada “*Lajão dos Besouros*”, que a princípio de lógica seria o ápice da localização dos insetos no membro, os grupos Grillidae, Blattaria, Odonata e Homoptera, apresentaram percentuais de consenso maiores para localização no lajão denominado “*Veia da Piaba*”. Ainda que tenham apresentado percentuais de consenso consideráveis para o “*Lajão dos Besouros*”.

Ocorre dois níveis nos quais a concentração fossilífera de peixes e artrópodes atinge seu ápice (MOREIRA, 2009). Desse modo, confirma os resultados obtidos que apresentam as camadas Veia da Piaba e Lajão dos Besouros como principais camadas de localização de artrópodes.

Dastilbe apresentou percentual de consenso maior em “*Veia da Piaba*”, o que corrobora e faz jus a nomenclatura empregada pelos trabalhadores para o lajão. Mostrou-se ainda com presença significativa nos Lajões dos Besouros e Branco. Já Cladocyclus apresentou maior percentual de consenso para localização no “*Lajão dos Besouros*”.

Brachyphyllum apresenta percentuais de consenso relativamente baixos para localização no “*Lajão dos Sete Cortes*”, ainda que esta camada de acordo com os dados obtidos apresente o ápice de localização de cones e Brachyphyllum se trate de conífera da Família Araucariaceae.

Um evento catastrófico gradual afetou em grande escala o paleoambiente de “Lago Araripe”, pois se verifica uma grande quantidade de diferentes grupos, revelados nos mesmos níveis de calcário (MOREIRA, 2009).

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme levantamento e análise dos dados obtidos, pode-se destacar pontos imprescindíveis para a ampliação do conhecimento acadêmico em relação a Etnociência e Etnopaleontologia do Membro Nova Olinda da Formação Crato da Bacia do Araripe.

Neste trabalho, a pesquisa proporcionou um reflexo do conhecimento adquirido pelos trabalhadores das minas de calcário laminado do Membro Nova Olinda da Formação Crato, localizadas no município de Nova Olinda em relação aos fósseis e sua localização nas camadas do membro, utilizando assim, esse conhecimento tradicional para identificar níveis com identidade etnobiogeográfica nos calcários.

A nomenclatura elaborada e empregada as camadas do Membro Nova Olinda pelos pedreiros proporciona ao meio científico um conhecimento bastante diversificado e fundamentado na prática diária, seja por meio de especificidades de estratigrafia de cada camada ou por abundância de determinados grupos de organismos descobertos em camadas específicas.

A camada denominada “*Matracão*”, foi citada como não fossilífera, no entanto a camada em questão não é explorada da mesma forma que as demais, tendo em vista o fato de se tratar de uma parte muito dura e não laminável para interesse comercial. O que provoca questionamento se de fato não é fossilífera ou registros não foram identificados por conta do método de exploração utilizado.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F.F.M. **Origem e evolução da plataforma brasileira**. Rio de Janeiro: DNPM/DGM. 36P; (Boletim n. 241), 1977.
- AMOROZO, M.C.M. **A perspectiva etnobotânica na conservação de biodiversidade**. Trabalho apresentado ao XIV Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo, Rio Claro, 2002.
- ARAUJO, A.L. *Et al.* Etnopedologia: Uma abordagem das etnociências sobre as relações entre as sociedades e os solos. **Revisão Bibliográfica. Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.5, p. 854-860, mai, 2013.
- ASSINE, M.L. Bacia do Araripe. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, 15(2): 371-389, 2007.
- ASSINE, M.L. Análise estratigráfica da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**. São Paulo, 22 (3):289-300, 1992.
- ASSINE, M.L. Paleocorrentes e paleogeografia na bacia do Araripe, nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de geociências**. São Paulo, 24(4) : 223-232, 1994.
- BACKES, D.S. *Et al.* Grupo focal como técnica de coleta e análise de dados em pesquisas qualitativas. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, 35(4): 438-442, 2011.
- BARDOLA, T. P. **Caracterização paleoambiental dos carbonatos microbiais do Membro Crato, Formação Santana, Aptiano – Albiano da Bacia do Araripe**. Porto Alegre, 2015. (Dissertação de Mestrado).
- BECHLY, G; MAKARKIN, V. N. A new gigantic lacewing species (Insecta: Neuroptera) from the lower Cretaceous of Brazil confirms the occurrence of Kalligrammatidae in the Americas. **Cretaceous Research**. Heidelberg, 58 (2016) 135 – 140, 2016.
- BERNARDES-DE-OLIVEIRA, M. E., Dilcher, D., Barreto, A. M. F., Ricardi-Branco, F., Mohr, B. ; Castro-Fernandes, M. C. O estado d`arte da tafloira do Membro Crato, Formação Santana, Eocretáceo da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. In: **Boletim do Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil, 6 / Simpósio sobre el Cretácico de**

América del Sur, 6, São Pedro, Atas..., São Pedro, Universidade Estadual de São Paulo, p 61-65, 2002.

BEURLEN, K. **Geologia e Estratigrafia da Chapada do Araripe**. XVII Congr. Bras. Geol. SUDENE, Recife, 1-47, 1963.

BONFIM, F.C.J; Marques, R.B. **Análise morfológica de escamas do primeiro lagarto fóssil da Formação Santana**. 243- 248, 2001. In: Barros, L.M., Nuvens, P.C; Filgueir, J.B.M. (eds): I e II Simpósios sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste, 1. Crato. Coleção Chapada do Araripe 1. Departamento nacional de Produção Mineral, Universidade Regional do Cariri.

BRAUN, O.P.G. **Estratigrafia dos Sedimentos da Parte Inferior da Região Nordeste do Brasil (Bacias do Tucano-Jatobá, Mirandiba e Araripe)**. Rio de Janeiro, DNPM/DGM. 75 p. (Boletim 236), 1966.

CAMPOS, D.R. Primeiro registro de Scorpionoidea na Chapada do Araripe (Cretáceo Inferior) Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. Rio de Janeiro, 58 (1): 135-137, 1986.

CAMPOS, M. D. Etnociência ou Etnografia de Saberes, Técnicas e Práticas? Métodos de Coleta e Análise de Dados em Etnobiologia, Etnoecologia e Disciplinas Correlatas, **Anais do I SEMINÁRIO DE ETNOBIOLOGIA E DE ETNOECOLOGIA DO SUDESTE**, Instituto de Biociências - UNESP- Rio Claro, 2001.

CAMPOS, M. D. *Etnociência e Etnocenologia: Interfaces*, Kátia Souza Gualter, Frank Wilson Roberto e Eliane Santos de Souza (Orgs.) Conhecendo e Reconhecendo a dança na UFRR, **Anais do II Seminário Interno do Departamento de Arte Corporal da Escola de Educação Física e Desportos**, Universidade Federal do Rio de Janeiro, novembro 2006. pp. 38-46. (ISBN 85-89-669-20-3 / 978-85-89669-20-7)

CAMPOS, M.D. Etnociência ou Etnografia de saberes, técnicas e práticas?. Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas: **Anais**, Rio Claro, 2002.

CARDONA, G. R. **La foresta di piume : manuale di etnoscienza**. Roma, Laterza, 1985.

CARVALHO G.K.R, Hessel M.H ; Araujo A.L. Hymenoptera e Bacia do Araripe. **Revista de Geologia**, Fortaleza, 24(2): 150-171, 2012.

CARVALHO, I.S; Viana, M.S.S. Os conchostráceos da Bacia do Araripe. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. Rio de Janeiro, 65 (2): 181-188, 1993.

CARVALHO, M.G.P; Lourenço, W.R. **A new family of fossil scorpions from the Early Cretaceous of Brazil**). Comptes Rendus de L`Academie des Sciences de Paris, Sciences de la Terre et des Planètes, 332 : 711-716, 2001.

CASTRO, D.L. Modelagem gravimétrica 3D das bacias rifte do Vale do Cariri, NE do Brasil. Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, 7, **Anais**, Lençóis, SGG:6063, 1999.

CASTRO, N. F. *Et al.* **Estudo das aplicações Industriais dos Calcários do Cariri Cearense, no APL de Base Mineral**. XXII ENTMME/ VII MSHMT – Ouro Preto, 2007.

CASTRO, Nuria Fernández; MELLO, Edson Farias; VIDAL, Francisco Wilson Hollanda. **O APL calcário do Cariri no contexto do ordenamento do território. VII Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste**. Fortaleza, 12 e 13 de nov. 2009. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/42219669/VIISRONE-Nuria>>. Acesso em: 20 agosto 2016.

CASTRO-LEAL, M.E; Brito, P.M. Anura do Cretáceo Inferior do Araripe, Nordeste do Brasil, 2006. In: Gallo, V., Brito, P.M., Silva, H.M; Figueiredo, F.J. (eds). **Paleontologia de Vertebrados: Grandes temas e Contribuições Científicas**. Rio de Janeiro, Interciência, 45-152.

COIMBRA, J.C., Arai, M; Carreño, A.L. Biostratigraphy of Lower Cretaceous microfossils from the Araripe basin, northeastern Brazil. **Geobios**, 35(6): 687-698, 2002.

CORDEIRO, M. N. *Et al.* Potencial Geoturístico do Cariri Cearense: O caso do Geopark Araripe. **ACTA Geografica**, Boa Vista, v. 9, n 19. Pp. 146 – 163, jan/abr. 2015.

COSTA, R.G.A. Os saberes populares da etnocência no ensino das ciências naturais: Uma proposta didática para aprendizagem significativa. **Revista Didática Sistemica**,

ISSN 1809-3108, Volume 8, julho à dezembro de 2008 – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, 2008.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990.

DIEGUES, A.C. “**O mito moderno da natureza intocada.**” Hucitec, São Paulo, 3ª ed. 161p, 2004.

DIETZ, G. Hacia una etnografía doblemente reflexiva: Una propuesta desde la antropología de la interculturalidad. **Revista de Antropología Iberoamericana**. Madrid, Volumen 6, número 1, Pp. 3-26, Enero-abril, 2011.

FELIX, J. L. **Trabalhadores das Minas de Pedra Cariri de Nova Olinda, Ceará, e sua Relação com Fósseis**. Monografia do Curso de Especialização em Paleontologia e Geologia Histórica – Universidade Federal do Ceará – UFC, 2014.

FUNCEME; IPECE. **Perfil Básico Municipal, 2015** – Nova Olinda. Disponível em: <www.ipece.ce.gov.br>. Acesso em: 24 janeiro 2016.

HEIMHOFER, U, ARIZTEGUI, D, LENNIGER, M, HESSELBO SP; MARTILL, D.M. Deciphering the depositional environment of the laminated, Crato fossil beds (Early Cretaceous, Araripe Basin, North-eastern Brazil). **Sedimentology**, Oxford, 57. 677-694, 2010.

IPECE – **Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará**, IPECE 2008. Disponível em: <www.ipece.ce.gov.br>. Acesso em: 24 janeiro 2016.

KELLNER, A. W. A; Sayão, J. M. Novo Esqueleto Parcial de Pterossauro (Pterodactyloidea, Tapejaridae) do Membro Crato (Aptiano), Formação Santana, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil, **Estudos Geológicos**. Recife, Vol 16 - 2.p65, 24/5/2007, 13:10, 2007.

KELLNER, A. W. A., Maisey, J. G; Campos, D. A. Fossil down feather from the Lower Cretaceous of Brazil. **Paleontology**. Greensboro, 37 (3): 489-492, 1994.

KELLNER, A.W.A; Campos, D.A. Primeiro registro de Amphibiam (Anura) do Cretáceo Inferior da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. Rio de Janeiro, 58: 610, 1986.

LEE, I.L. **A revision of the orders Blattaria, Mantodea and Orthoptera (Insecta) from the Lower Cretaceous Crato Formation of Northeast Brazil.** Tübingen, Eberhard Karls Universität, tese de doutorado, 251p, 2011.

LIMA, F. J. *Et al.* Revisão da Paleoflora das Formações Missão Velha, Crato e Romualdo, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **Estudos Geológicos.** Recife, v. 22 (1), 2012.

LIMA, M.R. **Palinologia da Formação Santana (Cretáceo do Nordeste do Brasil).** Tese de Doutorado. USP, São Paulo, 335pg, 1978.

MAGALHÃES, HENRIQUE F; COSTA NETO. ERALDO M; SCHIAVETTI, ALEXANDRE. Classificação etnobiológica de crustáceos (Decapoda: Brachyura) por pescadores artesanais do município de Conde, litoral norte de Estado da Bahia, Brasil. **Ethnoscientia**, Recife, v. 1, n. p. 1-13. Outubro, 2016.

MAGNANI, J. G. C. Etnografia como prática e experiência. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, ano 15, n.32, p. 129-156, jul./dez.,2009.

MAISEY, J.G. **Santana Fossils:** an illustrated atlas: T.F.H. Publications. Neptune 459p, 1991.

MALDANIS, L. *Et al.* Heart fossilization is possible and informs the evolution of cardiac outflow tract in vertebrates. **eLife**; 5: e 14698. Cambridge, DOI: 10.7554/ eLife. 14698, 2016.

MARQUES, J. G. W. O olhar (des)multiplicado: o papel do interdisciplinar e do qualitativo na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. In: AMOROZO, M. C.; MING, L. C.; SILVA, S. M. P. (Eds.). *Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas.* Rio Claro: **Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia**, p. 31-46, 2002.

MARQUES, J.G. “ **Pescando pescadores: ciência e etnociência em uma perspectiva ecológica.**” 2. Ed. Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, São Paulo, p. 33-35, 2001.

MARTIL, D. M; Frey, E. Colour patterning preserved in Lower Cretaceous birds and insects: the Crato Formation of N.E. Brazil. **Neues Jahrbuch für Paläontologie**, Monasthefte, (2): 118-128, 1995.

MARTIL, D. M; Frey, E. **A new pterosaur lagertätte in N.E. Brazil (Crato Formation; Aptian, Lower Cretaceous): preliminar observations**. *Oryctos*, 1:79-85, 1998.

MARTILL, D.M; Bechly, G; Loveridge, R.F. (eds). ***The Crato fossil beds of Brazil: Window into an ancient world***. New York, Cambridge University, 625p, 2007.

MARTINE, A. M. **Reconstituições de cenários paleoambientais cretácicos - Membro Crato (Formação Santana, Bacia do Araripe) e Formação Adamantina (Bacia Bauru)**. Campinas, 2013. (Dissertação de Mestrado)

MARTINS NETO, R. G; Kellner, A. W. A. Primeiro registro de pena na Formação Santana (Cretáceo inferior), Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. Rio de Janeiro, 60 (1): 61-68, 1988.

MARTINS NETO, R. G. Sistemática de Ensífera (Insecta, Orthopteroidea) da Formação Santana, Cretáceo Inferior do Nordeste do Brasil. **Acta Geológica Leopoldensia**, 32: 3-162, 1991.

MATOS, R.M.D. The Northeast Brazilian Rift System. **Tectonics**, Washington, v. 11, n. 4, p. 766-791, 1992.

MATOS, R.M.D. Sistema de riftes cretáceos do NE Brasileiro: In Seminário de Tectônica da PETROBRAS, 1. Rio de Janeiro, **Atas** - 125-159, 1987.

MATTOS, C.L.G. **A abordagem etnográfica na investigação científica**. In MATTOS, C.L.G., and CASTRO, P.A., ORGS. **Etnografia e educação: conceitos e usos** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. Pp. 49-83. ISBN 978-85-7879-190-2. Available from SciELO Books. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>. Acesso em: 02 abril 2016.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 2000.

MIRANDA, T. S. **Caracterização geológica e geomecânica dos depósitos carbonáticos e evaporíticos da Bacia do Araripe, NE Brasil** / Tiago Siqueira de Miranda. - Recife, 2015. (Tese de Doutorado)

MOCHIUTTI, Nair F. *et al.* Os Valores da Geodiversidade: geossítios do Geopark Araripe/CE. **Anuário do Instituto de Geociências**. Rio de Janeiro, vol. 35, n. 1, p. 173-189, 2012.

MONTEIRO, F.A.C; GARCEZ, D.S ; PINHEIRO, L.S. Etnopaleontologia na Formação Santana, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil, 2011. In: CARVALHO, I.S; SRIVASTAVA, N.K; STROHSCHOEN-JR O e LANA CC. (Orgs.). **Paleontologia: Cenários de Vida**. Rio de Janeiro: Interciência 4:721-729.

MOREIRA, J.K.R. **Análise Quanti-Qualitativa dos Macrofósseis da Formação Crato (Grupo Santana) – Bacia Sedimentar do Araripe** - Fortaleza, 2009. (Dissertação de Mestrado)

MOREIRA, J.K.R., Saraiva, A.A.F; Kellner, A.W.A. Ocorrência de um crocodilomorfo no Membro Crato (Aptiano) da Formação Santana, Bacia do Araripe, Ceará. In: Congresso Brasileiro de Paleontologia, **Boletim de resumos...** 2003, 18: 201. Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

MORGAN, D. L. **Focus group as qualitative research**. London: Sage, 1997.

MORIN, E. **La Méthode I, La Nature de la Nature**. Paris, Seuil, 1977.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 11.ed. rev e mod. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 350 p, 2008.

MOURA, G. BARRETO, A; BÁEZ, A.M. A biota da Formação Crato, Eocretáceo da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **Editores Livro Rápido**, Olinda, 101pp, 2006.

MOURA, G. J. B; BARRETO, A. M. F. Aspectos tafonômicos da anurofauna da Formação Crato, Eocretáceo da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **Estudos Geológicos**. Recife, v. 16 (1): 3 – 15, 2007.

MOURA, G.J.B; ALBUQUERQUE, U.P. The first report on the medicinal use of fossils in Latin America. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**. Cairo, ID 691717, 2012.

MTur - Ministério do Turismo – **Gestão dos 65 Destinos Indutores do Desenvolvimento Turístico Regional**. Disponível em: <www.turismo.gov.br>. Acesso em: 02 fevereiro 2016.

NASCIMENTO J.R; D.R. SILVA FILHO, W.F; FREIRE JR., J.G; SANTOS, F.H. Syngenetic and diagenetic features of evaporite-lutite successions of the Ipubi Formation, Araripe Basin, Santana do Cariri, NE Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**. Columbia, 72, 315-327, 2016.

NEUMANN, V; ASSINE, M. Stratigraphic Proposal to the Post-Rift I Tectonic Sedimentary Sequence of Araripe Basin, Northeastern Brazil. **2° International Congress on Stratigraphy**. STRATI 2015, Graz, Áustria, 19. - 23. July, 2015.

NEUMANN, V. H; BORREGO, A. G; CABRERA, Lluís ; DINO, R. . **The Aptian-Albian lacustrine system of the Araripe basin, Northeast Brazil: paleoambiental and paleoclimatic significance of the recognized paleoflora**. In: III Latinamerican Sedimentological Congress, 2003, Belém. Abstract Book of the III Latinamerican Sedimentological Congress, 2003. v. unico. p. 131-132, 2003.

NUVENS, P. C; Sayão, J. M; Silva, H. P; Saraiva, A. A. F; Kellner, A. W. A. **Pterosaur collection from the Museu de Paleontologia de Santana do Cariri, Northeastern, Brazil**. Arquivos do Museu Nacional. Rio de Janeiro, 60 (3):235-240, 2002.

OLIVEIRA, A.A. **Impactos Antrópicos nos Carbonatos da Região de Nova Olinda e Santana do Cariri – CE** – Recife, 2006 (Tese de Doutorado em Geociências).

OLIVEIRA, G.R; Kellner, A.W.A. **Note on a plastron (Testudines, Pleurodira) from the Lower Cretaceous Crato Member, Santana Formation, Brazil**. Arquivos do Museu Nacional. Rio de Janeiro, 63 (3): 523-528, 2005.

OUWATER, N; MARTIN, A, 2003. Methods and issues in exploring local knowledge of soils. **Geoderma**, v.111, p.387-401, 2003. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016706102002732>>. Acesso em: 12 fevereiro 2016.

PATTON, M. Q. **Qualitative evaluation and research methods**. 2. ed. Thousand Oaks: Sage; 1990.

PDMNO. **Plano Diretor Municipal de Nova Olinda- 2008 – 2017** , Nova Olinda-Ceará, 2009.

PEGAS, R.V. *Et al.* A Basal Tapejarine (Pterosauria; Pterodactyloidea; tapejaridae) from the Crato Formation, Early Cretaceous of Brazil. **PLOS ONE**. Cambridge DOI: 10.1371/journal.Pone.0162692, 2016.

PEREIRA, B.E; DIEGUES, A.C. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Curitiba, n. 22, p. 37-50, jul./dez. Editora UFPR, 2010.

PIMENTEL DA SILVA, F; DE JESUS FRAXE, T.: “Saberes de populações tradicionais: etnociência em processos de bioconservação”. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**. Málaga. Agosto, 2013. Disponível em: <www.eumed.net/rev/cccss/25/biodiversidade.html>, Acesso em:14 julho 2016.

PINHEIRO, F. L; FERREIRA, H. F. História da Zoologia no Estado do Ceará: Parte II: Paleozoologia e Etnozoologia. **Gaia Scientia**. João Pessoa, Volume 8 (1): 121 – 135 – Versão online ISSN 1981 - 1268, 2014.

PONTE, F.C; Ponte Filho, F.C. **Estrutura geológica e evolução tectônica da Bacia do Araripe**. DNPM, Recife, 68 pp, 1996.

PONTE, F.C. Arcabouço Estrutural da Bacia do Araripe. *In*: Simpósio sobre Bacias Cretáceas Brasileiras, 4, 1996. Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: UNESP/IGCE/DGS. Pp. 169-177. II, 1996.

POSEY, D.A. **Introdução: Etnobiologia teoria e prática**. *In*: RIBEIRO, D. *Suma Etnológica Brasileira*. Petrópolis: Vozes; FINEP, 1986. Cap.1, p. 15-25, 1986.

RIBEIRO, S. C. Etnogeomorfologia Sertaneja – Estudo dos conhecimentos dos produtores rurais do Sítio Canabrinha, distrito de Palestina do Cariri – Mauriti/CE acerca dos processos morfodinâmicos. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 6, número especial (2), p. 103 – 112, Novembro. 2015. ISSN:2178-0463, 2015.

ROCHA, F. B. S; QUEIROZ, L. C. **Significado Petrológico de unidades etnoestratigráficas de calcário laminado do Membro Nova Olinda – CE –** Fortaleza, Departamento de Geologia / UFC, 2016. (TCC de Graduação).

RODRIGUES, L.C. **Abordagem etnográfica: possibilidades e desafios na pesquisa de mercado.** São Paulo, Universidade de São Paulo (Monografia de Especialização em pesquisa de mercado e comunicações), 2008.

ROSA, M; OREY, D.C. Aproximando diferentes campos de conhecimento em educação: A Etnomatemática, a Etnobiologia e a Etnoecologia. **VIDYA**. Santa Maria, v.34, n. 1, p. 1-14, jan./jul., 2014.

SALISBURY, S. W; Frey, E; Martill, D. M; Buchy, M. C. A new crocodylian from the Lower Cretaceous Crato Formation of north-eastern Brazil. **Palaeontographica Abt. A**. Stuttgart, 270: 1-47, 2003.

SANTOS, R.S. Uma redescoberta de *Dastilbe elongatus*, com algumas considerações sobre o gênero *Dastilbe*. **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia**. Rio de Janeiro, 42:1-7, 1947.

SILVA, A.L da. **Estratigrafia Física e Deformação do sistema lacustre carbonático (Aptiano-Albiano) da Bacia do Araripe em afloramentos selecionados.** Recife, Universidade Federal de Pernambuco. 104pp. (Dissertação de mestrado em Geociências) 2003.

SILVA, A.L; Newmann, V.H. Estratigrafia física e deformação do sistema lacustre carbonático Aptiano-Albiano da Bacia do Araripe. **Boletim do 2º Workshop PRH-ANP/MCT dos Programas de Formação de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo e Gás da UFPE**. Recife. UFPE, 15-18, 2002.

SILVEIRA, Andrea C. *et al.* Análise de Efetividade de Manejo do Geopark Araripe - Estado do Ceará. **Geociências**. Rio Claro, v. 31, n. 1, p.117-128, 2012.

SOUSA FILHO, F. E. *Et al.* Spectroscopic studies of the fish fóssil (*Cladocycclus gardneri* and *Vinctifer comptoni*) from the Ipubi Formation of trhe Cretaceous Period. **Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy**, 157 124 – 128, 2016.

STURTEVANT, W. C. **Studies in ethnoscience**. American Anthropologist: New York, v. 66, n. 3, p. 99-131, 1964.

TROMPETTE, I.R. **Geology of Westhern Godwana (2000-500) Pan-African-Brasiliano agregation of South America and Africa**. Rotterdam: Brookfield, 350p, 1994.

VEIGA, L; GONDIM, S.M.G. A utilização de métodos qualitativos na ciência política e no marketing político. **Opinião Pública**. Campinas, Vol. VII, nº 1, pp. 1-15, 2001.

VIANA, M. S; NEUMANN, V. H. L. **O Membro Crato da Formação Santana, CE**. In: Schobbenhaus, C., Campos, D. A., Queiroz, E. T., Winge, M., Berbert-Born, M. (Eds). Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. DNPM/CPRM – Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), Brasília, 554pp, 2002.

VIDAL, Francisco Wilson Holanda; PEITER, Carlos Cesar; CORREIA, J. C. G. **Projeto Plataforma Tecnológica do Calcário da Pedra Cariri – Convenio CETEM/SECITECE**. Rio de Janeiro, 2004.

WARREN, L. V. *Et al.* Stromatolites from the Aptian Crato Formation, a hypersaline lake system in the Araripe Basin, northeastern Brazil. **Facies** (2017) 63:3. Heidelberg – Berlin – Alemanha, Published online: 19 November 2016.

XAVIER, S. A. S; *Et al.* Registro de oviposição em inflorescência da Formação Crato (Aptiano), Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **Revista de Geologia da Universidade Federal do Ceará – UFC**. Fortaleza, vol. 27, nº 1, 67-75, 2014.

APÊNDICE 01 – FICHA DE ENTREVISTA COM PEDREIROS

FICHA PARA ENTREVISTAS DE PEDREIROS – NOVA OLINDA-CE

Nº Questionário: _____ Dia: _____ Hora: _____

Pedreira: _____ Localidade: _____ Município: _____

| Nº Imag. | Nome Popular | Lajão | Nº Foto | Observações |
|----------|--------------|-------|---------|-------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |

Outras Observações:

**APÊNDICE 02 - CATÁLOGO DE FÓSSEIS DA FORMAÇÃO CRATO
ENCONTRADOS NO MUNICÍPIO DE NOVA OLINDA**

**CATÁLOGO DE FÓSSEIS
FORMAÇÃO CRATO
MUNICÍPIO DE NOVA OLINDA
PEDREIRAS DE PEDRA CARIRI**

VEGETAIS

Nº 1 – Ruffordia



Fonte: Plácido Cidade Nuvens

Nº 2 – Brachyphyllum



Fonte: Plácido Cidade Nuvens

Nº 3 – Welwitschiophyllum



Fonte: <http://www.amjbot.org/content/92/8/1294/F4.large.jpg>

Nº 4 – Cone



Fonte: Ana Paula de Assis Westerkamp

VERTEBRADOS

Nº 5 – Dastilbe

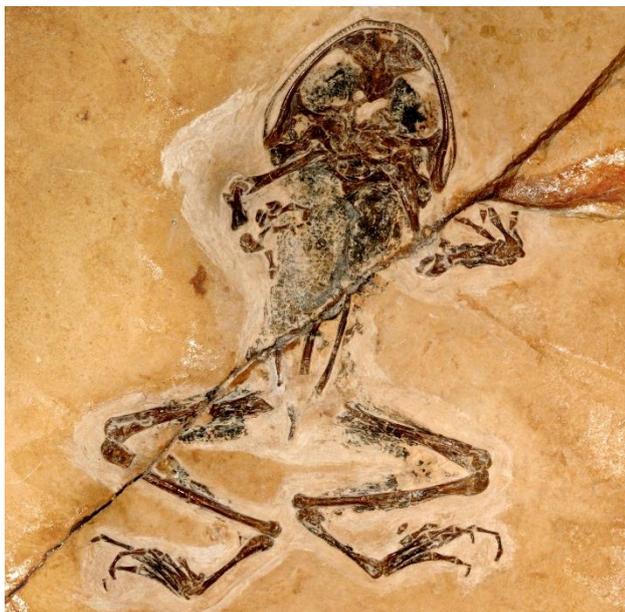


Fonte: Maisey (1991)

Nº 6 – Cladocyclus



Fonte: Maisey (1991)

Nº 7 - Anuro

Fonte: Karla Janaísa Leite

Nº 8 – Tapejaridae

Fonte: <http://3.bp.blogspot.com>

Nº 9 – Araripemys

Fonte: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dc/Araripemys.jpg>

Nº 10 – Crocodiliano

Fonte: Karla Janaísa Leite

INVERTEBRADOS

Nº 11 – Grillidae



Fonte: Maisey (1991)

Nº 12 – Blattaria



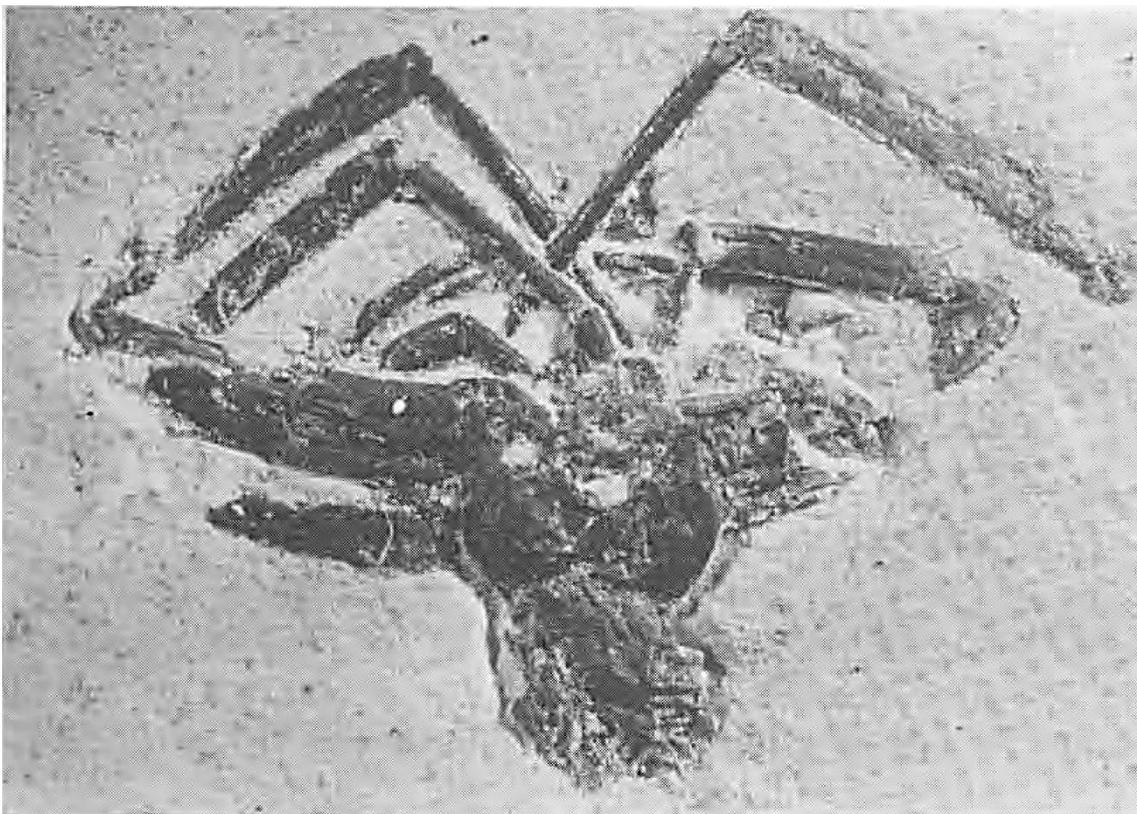
Fonte: Lee (2011)

Nº 13 – Odonata

Fonte: <http://3.bp.blogspot.com>

Nº 14 – Homoptera

Fonte: Maisey (1991)

Nº 15 – Aracnídeo

Fonte: Maisey (1991)

Nº 16 – Carvão

Fonte: Liliane