



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE  
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA

Ana Lenise Alves Lima

**COLETA E CLASSIFICAÇÃO DE ESPÉCIMES FÓSSEIS DO MEMBRO  
CRATO, FORMAÇÃO SANTANA, CHAPADA DO ARARIPE, CEARÁ.**

CUITÉ-PB

2018

ANA LENISE ALVES LIMA

**COLETA E CLASSIFICAÇÃO DE ESPÉCIMES FÓSSEIS DO MEMBRO  
CRATO, FORMAÇÃO SANTANA, CHAPADA DO ARARIPE, CEARÁ.**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité, como requisito parcial para obtenção do Grau de Licenciatura.

Orientador: Dr. Marcus José Conceição Lopes

CUITÉ-PB

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

L732c Lima, Ana Lenise Alves.

Coleta e classificação de espécimes fósseis do membro crato, formação Santana, Chapada do Araripe, Ceará. / Ana Lenise Alves Lima. – Cuité: CES, 2018.

62 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2018.

Orientador: Marcus José Conceição Lopes.

1. Paleontologia. 2. Coleção de fósseis. 3. Laboratório de paleontologia. 4. Peixes fósseis. I. Título.

Biblioteca do CES – UFCG

CDU 56

ANA LENISE ALVES LIMA

**COLETA E CLASSIFICAÇÃO DE ESPÉCIMES FÓSSEIS DO MEMBRO  
CRATO, FORMAÇÃO SANTANA, CHAPADA DO ARARIPE, CEARÁ.**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Campus Cuité, para obtenção do título de licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Dr. Marcus José Conceição Lopes (Orientador)

UFCG - CES

---

Dra. Maria Franco Trindade Medeiros (Membro Titular)

UFCG - CES

---

Dra. Kiriaki Nurit Silva (Membro Titular)

UFCG - CES

Cuité-PB, 2018

## **Agradecimentos**

Primeiramente agradeço a Deus por ter me concedido a oportunidade de cursar Ciências Biológicas na Universidade Federal de Campina Grande.

Ao meu Orientador Marcus José Conceição Lopes, agradeço a confiança e paciência ao longo de todo o tempo em que estive escrevendo este trabalho, e por toda orientação.

As professoras Maria Franco, Kiriak Nurit e Tamara Azevedo pela contribuição na realização deste trabalho.

Agradeço também a minha família, pela compreensão, nos momentos que não pude estar presente, e por todo o incentivo e apoio durante todo o período de curso.

Aos meus colegas de turma, agradeço pelos momentos compartilhados e por tudo que aprendi na convivência ao longo de todo o curso. Em especial a Luana Gabriele, Janicleide, Andosn, Ana Ligia, Darliane e Taisa meu muito obrigado.

A todos os professores que tive a oportunidade de conhecer, por todo o conhecimento adquirido através das aulas.

Enfim a todos que de uma forma ou de outra me ajudaram na elaboração deste trabalho.

## **Dedicatória**

À Deus, minha Família e todos que  
contribuíram na realização deste  
trabalho.

## RESUMO

Os fósseis são organismos que habitaram na terra em tempos remotos e seus restos ou atividades ficaram preservadas nas rochas possibilitando que estes registros fossem utilizados como objeto de estudo da Paleontologia, e tornando-se uma fonte de informações relevantes a esta ciência. Através desses registros é possível estudar a história do planeta terra, além de ser usada também como instrumento educativo. Existem coleções de fósseis que estão disponíveis em museus e instituições. Os sítios arqueológicos também possuem jazidas fossilíferas. No Nordeste se destaca o sítio arqueológico bacia do Araripe que esta dividido em Membros Crato, Ipubi e Romualdo, no entanto, a coleta deste trabalho foi realizada no Membro Crato. Como resultado, foram encontradas 42 rochas de calcário contendo material fóssil, totalizando 52 fósseis coletados com representantes de peixes, plantas e insetos, com maior ênfase nas espécies de peixes coletados. Foram encontrados 32 exemplares de peixes, 28 desses fósseis são da espécie *Dastilbe crandalli*, 8 exemplares de insetos, 10 espécimes vegetais e três não identificados. Entre os vegetais se destacou a representante das coníferas *Brachyphyllum obesum*, com relação aos insetos o representante do espécime *Mesoblattina limai* apresentou maior ênfase entre os insetos coletados. Esse material teve como objetivo aumentar o acervo paleontológico da UFCG campus de Cuité-PB e contribuir para projetos de pesquisa e extensão. Estes resultados mostram a diversidade e riqueza fossilífera da região.

Palavras Chave: Coleção de fósseis, laboratório de paleontologia, UFCG, peixes fósseis.

## ABSTRACT

Fossils are organisms that inhabited the earth in remote times and their remains or activities were preserved in the rocks allowing these records to be used as an object of study of Paleontology, and becoming a source of information relevant to this science. Through these records it is possible to study the history of planet earth, besides being also used as an educational tool. There are collections of fossils that are available in museums and institutions. The archaeological sites also have fossiliferous deposits. In the Northeast the Araripe basin archaeological site is highlighted, which is divided into Crato, Ipubi and Romualdo, however, the collection of this work was carried out in the Crato Member. As a result, 42 limestone rocks containing fossil material were found, totaling 52 fossils collected with representatives of fish, plants and insects, with a greater emphasis on the species of fish collected. Thirty-two specimens of fish were found, 28 of which are of the species *Dastilbe crandalli*, 8 specimens of insects, 10 specimens of plants and 3 unidentified specimens. Among the plants was the representative of the conifers *Brachyphyllum obesum*, in relation to the insects, the representative of the specimen *Mesoblattina limai* showed greater emphasis among the insects collected. This material aimed to increase the paleontological collection of the UFCG campus of Cuité-PB and contribute to research and extension projects. These results show the diversity and fossiliferous richness of the region.

Keywords: Fossil collection, paleontology laboratory, UFCG, fossil fish.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Imagem do fóssil depois da identificação, devidamente numerado.....	31
<b>Figura 2-</b> Diversidade taxonômica dos espécimes coletados no Membro Crato.....	32
<b>Figura 3-</b> Imagens de placas de calcário do Membro Crato, Formação Santana, contendo mais de um fóssil de peixes <i>Dastilbe cradalli</i> .....	34
<b>Figura 4-</b> Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo peixes <i>Dastilbe cradalli</i> .....	35
<b>Figura 5-</b> Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo fósseis de <i>Dastilbe cradalli</i> .....	36
<b>Figura 6-</b> Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo exemplares do peixe <i>Dastilbe crandalli</i> em bom estado de preservação.....	37
<b>Figura 7-</b> Imagens de Placas de Calcário do Membro Crato, contendo exemplares do peixe <i>Dastilbe cradalli</i> .....	38
<b>Figura 8-</b> Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo exemplares de fóssil de peixe não identificado.....	41
<b>Figura 9-</b> Espécimes de insetos identificados nos fósseis do Membro Crato Formação Santana, Ceará.....	42
<b>Figura 10-</b> Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo representantes de espécimes dos insetos identificados.....	43
<b>Figura 11-</b> Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo exemplares de insetos identificados e não identificados.....	44
<b>Figura 12-</b> Vegetais identificados nos fósseis do Membro Crato, Formação santana, Ceará.....	46

<b>Figura 13-</b> Imagens de placas calcárias do Membro Crato, contendo exemplares de vegetais identificados.....	48
<b>Figura 14-</b> Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo exemplares vegetais.....	49
<b>Figura 15-</b> Imagem de placa de calcário do Membro Crato, contendo fragmento vegetal.....	50
<b>Figura 16-</b> Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo espécimes fósseis não identificados.....	51

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

CPCA- Centro de pesquisas Paleontológicas da Chapada do Araripe

PB- Paraíba

CES- Centro de Educação e Saúde

## SUMÁRIO:

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	15
2.1 Objetivo Geral.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	16
3.1 Pesquisas na Bacia do Araripe.....	16
3.2 Museus e instituições.....	17
3.3 Bacias sedimentares.....	19
3.4 Bacia do Araripe.....	20
3.4.1 Formação Santana.....	22
3.4.2 Membro Crato.....	24
3.5 Paleontologia e educação.....	26
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	28
4.1 Localizações da coleta.....	28
4.2 Revisão.....	28
4.3 Coleta.....	39
4.4 Transporte.....	39
4.5 Classificações dos Espécimes Fósseis.....	30
4.6 Enumerações das pedras de calcário.....	30
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	32
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	55

<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	56
-----------------------------	----

<b>ANEXO</b> .....	61
--------------------	----

Anexo 1-Lista de fósseis coletados na aula de campo de Paleontologia.....	61
---	----

## 1 INTRODUÇÃO

Os sítios paleontológicos são muito importantes, pois contêm um rico material que fornece muitas informações sobre a história da humanidade e também sobre os primeiros seres vivos, como eles viveram e como era o ambiente terrestre milhões de anos atrás, fornecendo dados sobre a evolução da vida na terra. Nesses locais podem ser encontrados vestígios de vida dos primeiros seres vivos que foram deixados em rochas, conhecidos como fósseis e que tem um papel importante nos estudos sobre a história do planeta.

Os fósseis são restos de animais e vegetais que existiram há milhões de anos, como também registros da atividade desses seres que ficaram preservados (CARVALHO, 2010). Eles podem ter sido preservados em rochas, gelo em âmbar ou asfalto. A existência de partes duras e o soterramento rápido dos animais mortos ou vegetais são fundamentais para o processo de fossilização (CARVALHO, 2010)

Em virtude da necessidade de analisar os fósseis, criou-se uma ciência específica: a Paleontologia. Esta palavra é formada pela junção de três palavras gregas: Palaios=Antigo, Ontos=ser, Logos=estudo. Desse modo, através de seus estudos é possível identificar a idade que o fóssil possui. A informação contida nesses restos mortais torna possível o estudo da formação dos continentes e as mudanças que ocorreram na terra ao longo do tempo geológico (CARVALHO, 2010).

Vários acontecimentos geológicos ocorreram no planeta que ocasionaram mudanças no ambiente terrestre. No período de separação do Gondwana, ocorreram eventos no Nordeste do Brasil, e foi através destes eventos que tornou possível o surgimento de bacias no interior do nordeste (ASSINE 2007). Entre as bacias interiores se destaca a Bacia do Araripe que possui ótimas exposições fossilíferas.

A Formação Santana esta inserida na Bacia do Araripe, que por sua vez esta dividida em três membros: Membro Crato, Ipubi e Romualdo (CASTRO; VALENÇA; NEUMANN, 2006). O Membro Crato da Formação

Santana onde foi realizada a coleta tema deste trabalho, se caracteriza por apresentar uma diversidade significativa de fósseis. As espécies mais encontradas neste ambiente são peixes, insetos e algumas espécies vegetais, ressaltando que esses fósseis são provenientes do período Cretáceo e apresentam um bom estado de preservação.

Muitas pesquisas foram realizadas na Bacia do Araripe, revelando o rico patrimônio fossilífero da região, com muitas espécies já descritas por pesquisadores. Segundo Neto (2006), esse local é conhecido como um dos registros de fósseis mais importantes do mundo e o mais importante da América do Sul.

Enquanto ciência, a paleontologia faz parte do curso de Ciências Biológicas do Centro de Educação e Saúde, com disponibilidade do acervo de fósseis do Campus de Cuité para que os alunos possam conhecer e compreender um pouco destes estudos. Este trabalho será importante para aumentar o acervo do laboratório de Paleontologia, pois é através destes fósseis que projetos de pesquisa e extensão serão desenvolvidos, e utilizados nas aulas práticas de Paleontologia para auxiliar no processo de aprendizado.

O campus da Universidade Federal de Campina Grande- UFCG apresenta um vasto material paleontológico, destacando fósseis de peixes, plantas e animais, sendo este material é proveniente da Chapada do Araripe, Bacia Maria Farinha Pernambuco/ Paraíba (Formação Maria Farinha) e vários ossos de pleistoceno, oriundos de Baraúna.

Este trabalho consiste na realização de uma coleta no Membro Crato, e a classificação dos fósseis coletados. Além disso, também teve como objetivo mostrar a diversidade fóssil, que existe no Membro Crato da formação Santana, as principais espécies que estão preservadas nas rochas, e suas contribuições para os estudos da paleontologia, como também, trazem muitas informações do passado da região.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral:**

Classificar os espécimes Fósseis, provenientes de uma coleta realizada durante uma aula de campo no Membro Crato da Formação Santana do Cariri, localizada na Chapada do Araripe, Ceará.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Coletar espécimes fósseis no Membro Crato da Formação Santana;
- Identificar taxonomicamente os espécimes fósseis coletados;
- Elaborar um levantamento qualitativo e quantitativo das espécies coletadas;
- Analisar os principais tipos de espécies fósseis encontradas;
- Incorporar os fósseis coletados no laboratório de paleontologia do Centro de Educação e saúde da UFCG.



### 3. REFERENCIAL TEÓRICO:

#### 3.1 Pesquisas na bacia do Araripe

As pesquisas paleontológicas se iniciaram na Bacia do Araripe no século 19 no ano de 1817, quando a arquiduquesa Maria Leopoldina veio para o Rio de Janeiro se casar com Dom Pedro I. Dois naturalistas alemães Jhonn Baptist Von Spix e Karl Fredrich Philipp Von Martius que vieram em sua comitiva e faziam parte da academia de Ciências de Munique, fizeram a primeira ilustração de um peixe fóssil na Chapada do Araripe (CARVALHO; SANTOS, 2005)

Além da primeira expedição, outras expedições foram realizadas no século 19 quando o suíço Louis Agassiz escreveu os primeiros exemplares de peixes fósseis do Araripe *Aspidorhynchus comptoni*, *Lepidotustem nurus*, *Rhacolepis brama*, *Rhacolepis latus*; *Rhacolepis buccalis*, *Cladocyclus gardneri* e *Calamopleuruscylin dricus*. Além destes pesquisadores, outros pesquisadores estrangeiros também estudaram os peixes fósseis (CARVALHO; SANTOS, 2005)

Mais tarde mais um trabalho foi produzido por Santos; Valença (1968), onde foi abordou a geologia e a fauna de peixes da Bacia do Araripe. O primeiro peixe cartilaginoso também foi descrito neste mesmo ano por Santos (1968), a raia *Rhinobatos beurleni*. Mais tarde, na década de 70, outras diversidades de grupos fósseis como vegetais, insetos, peixes e etc foram abordadas em outros trabalhos (CARVALHO; SANTOS, 2005).

No ano de 1988 duas instituições foram criadas: o Centro de Pesquisas Paleontológicas da Chapada do Araripe (CPCA), na cidade do Crato, pertencente ao DNPM e o Museu Paleontológico de Santana do Cariri, na cidade homônima, conveniadas com a universidade regional do Cariri. A criação dessas instituições teve como objetivo a preservação dos fósseis no município de origem (CARVALHO; SANTOS, 2005).

Na década de 1990 ocorreu o “Primeiro Simpósio sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste” na cidade de Crato, onde foram abordados temas relacionados à geologia, paleontologia, sedimentologia e estratigrafia. (CARVALHO & SANTOS, 2005) O segundo Simpósio tratou dos temas Hidrogeologia, Estratigrafia e Paleontologia (BARROS; NUVENS; FILGUEIRA, 2001).

### **3.2 Museus e Instituições**

Os recursos paleontológicos são utilizados em muitas funções científicas, educativas e culturais. Materiais fósseis que são encontrados no território nacional podem ser depositados em instituições científicas e de ensino ou também que seja de posse particular ou em museus que podem ser públicos ou privados (CACHÃO; SILVA, 2004).

De acordo com Cachão; Silva (2004) as instituições paleontológicas não possuem fins lucrativos, estando destinados a conservação e armazenamento de recursos paleontológicos que estejam armazenados nestas instituições. Além das instituições os museus também se destacam neste objetivo de preservação de fósseis.

Os museus são instituições que estão a serviço da sociedade no processo de desenvolvimento e educação da sociedade e a sociedade possui livre acesso a todo o acervo. Contudo, para os serviços sejam viáveis, um museu precisa ter espaços estruturados de acervo, exposição e pesquisa (PASSARO; HESSEL; NETO, 2014)

Os museus apresentam funções variadas, desde mostrar mundos diferentes e culturas desconhecidas, como também objetos que foram pesquisados e ficaram armazenados, conservados e expostos, podendo conseqüentemente, ser um local de educação e diversão (MASSARANI, 2008). Eles contribuem para a educação ao longo da vida, pois uma grande variedade de pessoas visitam os museus, e isto pode colaborar para ações educativas

nestes locais, exposições, objetos e linguagem expositiva que também são características desses locais (MASSARANI, 2008)

A primeira instituição oficial científica do Brasil foi criada no ano de 1818 por D. João VI. A partir de então os fósseis que eram encontrados no país eram depositados nesta instituição (CARVALHO, 2000). No Brasil existem vários museus, porém poucos estão voltados à paleontologia, e também são poucas instituições que possuem acervo de fósseis, mas existem excelentes locais no território nacional, onde existem rochas com uma diversidade de fósseis preservados. Em relação as instituições internacionais, as mesmas possuem um acervo fossilífero bem maior em relação ao Brasil e também possuem muitos fósseis brasileiros (PASSARO; HESSEL; NETO, 2014).

É importante ressaltar que um rico acervo paleontológico permite reconstruir a biodiversidade da terra e os diversos fenômenos que ocorrem no planeta (PASSARO; HESSEL; NETO, 2014). O acesso a este material permite obter informações sobre o afloramento que já não existem mais, trazem noções morfológicas dos seres, sendo possível identificar novas espécies (PASSARO; HESSEL; NETO, 2014).

O estudo dos exemplares fósseis permite a reconstrução destes seres e do ambiente em que eles viveram. Os espécimes fósseis que estão nos museus ou em universidades são alvos de estudos, que permitem a reconstrução da vida deste organismo e conseqüentemente a linhagem a qual este animal pertence. Hoje o conhecimento sobre muitas espécies que viveram no período Cretáceo e também de invertebrados que habitam nas atuais florestas tropicais está bastante desenvolvido (MARTINE, 2013).

Segundo Barreto et. al (2012) é importante incentivar a comunidade a doação dos fósseis adquiridos, para a criação de museus de paleontologia voltados a educação, conscientização e lazer da comunidade local. Este envolvimento criará um patrimônio fossilífero que conseqüentemente trará orgulho à população local e também poderá desenvolver economicamente a região, pois será um motivo para a atração de turistas.

Atualmente, são as comunidades os agentes mais importantes na valorização e preservação do patrimônio fóssil. Apoiadas pelas prefeituras, elas tem desempenhado um papel fundamental, através da criação de museus, onde as pesquisas de caráter regional são desenvolvidas e divulgadas (CARVALHO, 2000)

Próximo ao local onde foi realizada a coleta deste trabalho existe um museu de paleontologia na cidade de Santana do Cariri. Segundo Campos (2011), o município está localizado na Formação Santana, por isto é reconhecida como a Capital cearense da Paleontologia, com acervo composto por vários fósseis do período Cretáceo inferior da Bacia do Araripe. Já na região do Curimataú paraibano, o único acervo fossilífero disponível encontra-se no CES, Cuité- PB, que são oriundos da Bacia do Araripe, Bacia Pernambuco/Paraíba e preguiça gigante.

### **3.3 Bacias sedimentares**

As bacias Sedimentares são compostas por rochas sedimentares e são nelas que a maioria ou quase todos os fósseis são encontrados. O espaço de acumulação e o tipo de preservação são critérios que vão classificar o tipo de bacia sedimentar (CARVALHO, 2000).

Cerca de 64% da área territorial do Estado brasileiro está coberto por bacias sedimentares. As principais bacias sedimentares relacionadas aos jazidos fossilíferos são as Bacias do Paraná, Parnaíba e Araripe, sendo a Bacia do Araripe predominante da era mesozoica (JASPER, 2013).

No Brasil, as bacias são classificadas em interiores, onde o processo de acumulação das rochas ocorreu durante períodos de intervalos de tempo ou marginais. Nelas a sedimentação ocorreu no processo de separação do Gondwana, há cerca de cento e dez milhões de anos, e na divisão da América do Sul e da África (CARVALHO, 2000).

A região do Nordeste brasileiro sofreu eventos associados à abertura do oceano Atlântico. Neste período, a reativação de estrutura do período pré-cambriano foi responsável pela forma e localização das bacias interiores nordestinas (ASSINE 2007).

No processo de formação dessas rochas ocorre a deposição de fragmentos de tipos diferentes, uma vez que apresentam cores variadas em suas camadas, acarretando algumas diferenças durante a formação como, por exemplo, umas menos duras que outras ou podendo se desfazer facilmente. Dessa forma, as mesmas caracterizam-se por apresentarem um relevo suave e pouco acidentado (LIMA, 1989).

Entre as chapadas no Nordeste destaca-se a Chapada do Araripe. Brito (1989) abordou em seu trabalho a formação sedimentar da Chapada do Araripe, a qual apresenta um relevo alto e alongado no sentido leste-oeste. Além disso, sua sequência sedimentar encontra-se compreendida entre os estados do Pernambuco e Ceará em direções horizontais (BRITO, 1989)

Em relação à Floresta Nacional do Araripe, diferentes tipos de rochas compõe a região do semi-árido nordestino (CAMPOS, 2011). No Membro Crato o tipo de rocha que predomina são os calcários micríticos laminados, que possuem uma coloração cinza, sendo eles constituídos de carbonato de cálcio (SARAIVA et. al., 2010).

### **3.4 Bacia do Araripe**

A Bacia do Araripe é uma das mais importantes bacias do interior nordestino, que está localizada entre os estados do Ceará, Piauí e Pernambuco. (LIMA; SARAIVA; SAYÃO, 2012). "Possui uma área total de aproximadamente 9.000km<sup>2</sup>, sendo a mais extensa das bacias interiores do Nordeste Brasileiro" (ASSINE 1992).

A Bacia do Araripe teve sua origem e evolução como consequência de reflexos de eventos tectônicos responsáveis pela abertura do Oceano Atlântico

Sul, sendo iniciada por reativações, no Mesozoico, principalmente, nas Zonas de Fraturas correlacionadas ao Lineamento Pernambuco e ao Lineamento Paraíba/Patos (POLCK et al., 2015)

A Bacia do Araripe está entre as Bacias interiores do Nordeste do Brasil, onde está localizada a formação Cariri. Foram os eventos tectônicos que deram origem à Bacia do Araripe, onde ocorreu a quebra do Gondwana e, conseqüentemente, a abertura do oceano atlântico. Esses eventos proporcionaram o surgimento de pequenas bacias sedimentares nas margens da América do sul (BATISTA et al., 2012). Diante do exposto, é apresentado registros sobre a evolução da margem do continente brasileiro (CASTRO; VALENÇA; NEUMANN, 2006).

A divisão do supercontinente e a abertura do Oceano Atlântico Sul possibilitaram a formação das depressões nesta região. Em sua arquitetura, a Bacia do Araripe está formada sobre dois pacotes de rochas superpostos (VIDAL, CAMPOS, 2007).

A Bacia do Araripe abrange a província estrutural Borborema, que recobrem rochas formadas por seqüências sedimentares paleozoicas e mesozoicas. Os sedimentos dessa Bacia apresentam duas fases, uma pré-rifte e outra sin-rifte: o primeiro foi afetado por eventos tectônicos, já o segundo não foi afetado por tectonismo (SARAIVA et al., 2010).

Seguindo esse mesmo raciocínio Assine (1994) aborda quatro seqüências limitadas por discordâncias que compõem a Bacia do Araripe. Estas quatro seqüências apresentam diferentes e definidos padrões de paleocorrentes. Assine (1992) afirma que “o processo de sedimentação da bacia do Araripe teriam ocorrido antes do período do ciclo glacial, essa deposição ocorreu quando o clima apresentava condições quentes e secas”.

As rochas existentes abaixo do solo possuem um patrimônio preservado do período Cretáceo, seres estes que existiram há cerca de 110 milhões de anos. Nelas também são encontradas representantes da Fauna e da Flora bem diversificadas e conservadas (CARVALHO & SANTOS, 2005). “A

coluna sedimentar da Bacia do Araripe, a qual repousa sobre um embasamento de rochas pré-cambrianas” (POLCK et al., 2015).

Lima, Saraiva e Sayão (2012) abordam a flora presente na Bacia do Araripe como “o tipo de flora presente na Bacia do Araripe é abundante e variada, com a presença de coníferas,” em que também possui uma paleobiota formada por invertebrados e vertebrados ( POLCK et al., 2015). Em consonância com Lima, Saraiva e Sayão (2012), Bruno e Hessel (2006), em seu trabalho sobre os registros paleontológicos da fauna e da flora na região, retratam vários registros de espécies foram encontradas preservadas nas rochas da Bacia.

A Bacia do Araripe é considerada um exemplo devido à ocorrência de eventos biológicos e geológicos, desenvolvimento da vida cretácea, conservação de fósseis e surgimento de aquíferos e fontes. O material fóssil presente neste sítio fornecerá informações para os estudos da crosta terrestre e da biosfera (CARVALHO; SANTOS, 2005).

### **3.4.1 Formação Santana**

A Formação Santana encontra-se dividida em três membros, sendo eles Membro Crato, Ipubi e Romualdo. A formação possui idade Aptina a Albo-aptiana, e pertence ao andar de Alagoas (CASTRO; VALENÇA; NEUMANN, 2006). Cada formação possui uma espessura de creca de 200 m, apresentando um importante aspecto paleontológico, onde existem concreções portadoras de fósseis (LIMA, 1989).

Conforme Carvalho (2012), a formação é conhecida dentre as unidades estratigráficas que compõe a Bacia do Araripe como a que possui maior riqueza fossilífera. Os três membros reconhecidos na Formação Santana possuem a seguinte composição: em sua base encontra-se os Membros Crato, sendo este composto por calcários finamente laminados com a existência abundante de fósseis, Membro Ipubi, composta por sedimentação evaporítica,

com gipsita, anidrita, folhelhos fossilíferos e carbonatos intercalados e no topo encontra-se o Membro Romualdo que possui arenitos finos e folhelhos com concreções carbonáticas fossilíferas.

A Formação Santana é complexa e bastante estudada, pois possui um vasto jazido brasileiro, conhecido no mundo, pela rica paleoicnofauna que se encontram preservadas em concreções carbonáticas (ASSINE, 1992) É considerada a unidade mais fóssil entre as bacias intracontinentais. Vários estudos foram dedicados aos fósseis desta formação, sendo comum encontrar fósseis de peixes, repteis e plantas (MABESOONE; TINOCO, 1973)

Essa formação é consagrada internacionalmente devido à ocorrência de elementos de alto valor científico, que trazem informações sobre a evolução geológica da região. Porém os fósseis da bacia do Araripe são ameaçados devido à coleta de coleções privadas e a venda ilegal, por falta de conhecimento sobre a importância fóssilífera (BARRETO et al., 2012).

Vários táxons de insetos fósseis são encontrados na Formação Santana, essas espécimes revelam muito sobre a história do período Cretáceo na região. Os insetos tem um papel importante, pois são conhecidos por indicarem mudanças no ambiente, no processo de especiação e na avaliação climática o que os tornam importantes nos estudos paleoambientais, paleoclimáticos, paleobiogeográficos e cronoestratigráficos. Esse período Cretáceo foi marcado por muitos eventos no planeta, principalmente em relação à biosfera (NETO, 2006)

Entre esta riqueza fóssilífera a qual a Formação Santana abriga destacam-se e diversas variedade de peixes que se encontram preservados em calcários, (POLCK et al., 2015). Os fósseis de repteis e peixes estão preservados em concreções calcárias na Formação Santana (MABESSOONE E TINOCO, 1973). Os fósseis que se encontram presentes nesta formação apresentam um bom estado de preservação, principalmente os peixes, uma vez que os processos de fosfatização que ocorreram neste período permitiram a conservação dos tecidos moles desses animais como, por exemplo, as fibras musculares, parede estomacal e outros (VIANA, 1993).



### 3.4.2 Membro Crato

De acordo com Rodrigues (2015) o Membro Crato encontra-se inserido na Formação Santana. Sua origem se deu através dos processos de deposição que ocorreram durante o aptiano-Albiano da bacia do Araripe.

Além de fazer parte da Bacia sedimentar do Araripe, esse membro é considerado um dos sítios paleontológicos mais importantes do país, representando uma sequência lacustre formada por seis pacotes carbonáticos, que estão distribuídos em uma série de afloramentos e se encontram cobertos por depósitos sedimentares suprajacentes (VIANA, NEUMANN; 2002).

O Membro Crato é composto por calcários e folhelhos laminados, possui uma sequência de 50 metros de sedimentos laminados, (MABESSONE E TINOCO, 1973). Estas rochas que compõe o Membro Crato da Formação Santana, originaram-se onde seria um ambiente lacustre há milhões de anos. (CARVALHO; FERNANDES; AZEVEDO, 2009). Este ambiente lacustre conseqüentemente proporcionou a conservação dos espécimes do Membro Crato, que segundo evidências deposicionais, os fósseis foram preservados comprimidos (BOOS; VEJA, 2011)

Os nódulos e concreções carbonáticas da Formação Santana e os calcários laminados do Membro Crato são as principais fossilizações do grupo Araripe. Nos calcários laminados do Membro Crato onde os fósseis estão preservados, são formados por placas finas e planas, fazendo com que possibilite encontrar uma parte e contra-parte deste espécime (CAMPOS, 2011).

O Membro Crato está inserido na idade Cretácea. Este período foi marcado devido à separação dos continentes da África e América do sul e atividades como vulcanismo e tectonismo. Em relação à vegetação, mudanças no local também ocorreram no cretáceo, pois proporcionou ocorrer um rápido desenvolvimento das Angiospermas, (LIMA, 1989). Já o clima que predominava no período Cretáceo era mais ameno, e assim constituindo uma grande expansão da vida vegetal, (NETO, 2006).

Segundo estudos sobre os calcários laminados do Membro Crato revelam que em seu processo de formação ocorreram mudanças na composição e salinidade da água e o lago existente neste local sofreu ressecamento do ambiente e alta evaporação (CATTO, 2015).

Na Formação Crato, Eocretáceo da Bacia do Araripe, é possível perceber uma transição na vegetação, onde a sequência lacustre rasa caracteriza este ambiente deposicional, devido aos vários registros vegetais preservados, (LIMA; SARAIVA; SAYÃO, 2012). Em vista disso, Sucerquia (2006) afirma que os registros de plantas eocretáceas encontrados na região são de suma importância para os registros paleotropicals áridos da província.

Conforme Catto (2015), a fauna no Membro Crato é composta por vertebrados, invertebrados e plantas fósseis. Os fósseis mais encontrados neste ambiente são peixes, insetos e também algumas espécies vegetais, sendo que estes possuem um bom estado. Os fósseis que estão preservados nesta formação encontram-se intercalados por folhelhos e arenitos finos. Enquanto isso, os restos de peixes da espécie *Dastilbe*, outros vertebrados, artrópodes e vegetais estão preservados (SARAIVA et al.,2010).

De acordo com Carvalho, Fernandes e Azevedo (2009), muitos fósseis vegetais encontrados no Membro Crato estão preservados na forma de Grãos de pólen e folhas fossilizadas. Como consequência disto, foram identificadas, aproximadamente, 300 espécies de insetos. Entre os vertebrados destacam-se principalmente os peixes, como também outras espécies e uma grande abundância de exemplares de fósseis vegetais. Já a flora, em contrapartida encontra-se representada por 10% pteridófitas, 30% angiospermas e 60 % de gimnospermas (LEITE, 2013).

Segundo Bruno e Hessel (2006), *Dastilbe crandalli* é considerado um peixe eurihalino, que pode variar desde lacustre não marinho a marinho litorâneo, porém, vários restos destes peixes são encontrados nos calcários. Neste ambiente também é possível encontrar a presença abundante de fósseis de insetos, mostrando que no passado a biota deste local, possuía muitas cadeias alimentares, no entanto, a base da cadeia constituía-se de algumas espécies de plantas. Nas entrelinhas de Lima, Saraiva e Sayão (2012), o que

favoreceu a fossilização dessas espécies foram precipitações contínuas de carbono de cálcio sobre os restos mortais dos organismos.

No Membro Crato os calcários laminados encontram-se localizados em pedreiras, que são extraídos para o comércio da construção civil e usados na indústria de cimento. Porém, esta atividade ameaça a conservação deste patrimônio, pois contribui para que parte deste conteúdo fossilífero seja perdida, por isso é de suma importância à criação de medidas que possam preservar este importante sítio paleontológico (VIANA, NEUMANN; 2002)

### **3.5- Paleontologia e educação**

A paleontologia possui os instrumentos de estudo paleoambiental, pois fornece informações sobre os fenômenos de mudanças que o ambiente sofreu na escala geológica e são esses registros paleontológicos em que estas mudanças estão fixadas (SILVA; CACHÃO, 1998).

A paleontologia está relacionada ao estudo dos fósseis. Segundo Henriques (2010), esta ciência também está associada a vários outros campos de conhecimento que auxiliaram nas investigações paleontológicas, como a Paleobiologia, Tafonomia e Biocronologia. Além disso, é uma disciplina que ensina a sociedade os conhecimentos científicos e gestão do patrimônio Paleontológico.

O trabalho dos paleontólogos podem trazer detalhes sobre os problemas ambientais que a sociedade tem enfrentado, e ajudar a desenvolver ações e atitudes para resolver problemas como a perda da biodiversidade ou alterações climáticas. Além disso, vários contextos relacionados à educação, tais como museus, programas educativos e divulgação de televisão aproximam a sociedade dos estudos dos fósseis, que conseqüentemente orientam para uma compreensão da paleontologia além da taxonomia de espécies (HENRIQUES, 2010).

É preciso preservar o patrimônio paleontológico, pois a memória do passado geológico pode ser utilizada na ciência, na educação e este saber também poderá ser transmitido a populações futuras, (CACHÃO; SILVA, 2004). No ensino básico a paleontologia também é abordada, nos livros que trazem o tema de maneira diversificada. Em contrapartida, Nobre e Farias (2015) abordam dificuldades e barreiras pedagógicas que são enfrentadas na educação básica e defende que haja divulgação científica na escola com a participação do corpo docente.

Nas escolas, apesar de ser um tema diverso, a paleontologia ainda é pouco abordada, pois as disciplinas de Ciências e Biologia trazem esse assunto relacionado ao tema da evolução. Desta forma, mesmo com o auxílio do livro didático, os alunos não aprendem o conteúdo de forma satisfatória. (SILVA, 2015). Em seu trabalho, Silva (2011) estudou sobre a abordagem da Paleontologia nos livros didáticos usados nas escolas públicas do município de Cuité-PB. O objetivo avaliar como o tema era tratado no ensino público, contudo, foi possível observar que o tema Paleontologia é abordado de forma pouco aprofundada. Nessa pesquisa os professores foram entrevistados e assim constatados que cinquenta por centos dos professores não apresentaram o tema Paleontologia em suas aulas, já os outros educadores afirmaram que o tema Paleontologia fazia parte de suas aulas, porém alguns disseram trata-lo apenas quando o livro fazia alguma abordagem interessante.

Diante do exposto, averiguou-se que a Paleontologia ainda é um tema pouco abordado nas escolas públicas do município de Cuité-PB e que faz-se necessárias melhores medidas educativas para que o tema seja mais presente na educação básica.

#### **4. METODOLOGIA:**

Trata-se de um trabalho quantitativo e qualitativo com base em uma coleta de fósseis realizada no membro Crato da Formação Santana, durante uma aula de campo da disciplina Paleontologia do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Cuité-PB. Este trabalho tem como finalidade classificar os espécimes fósseis encontrados, aumentar o acervo fossilífero do CES e através destes fósseis serão desenvolvidos projetos de pesquisa e projetos de extensão. O trabalho apresenta duas fases: a primeira refere-se à coleta na Chapada do Araripe e a segunda a classificação dos fósseis.

##### **4.1 Localização da coleta**

“A Bacia do Araripe encontra-se localizada na província da Borborema” (FREITAS, 2010), entre os estados do Ceará, Pernambuco e Piauí (FREITAS; HESSEL; NETO, 2009). Mais precisamente na Sub-bacia leste do Araripe no Sul do estado do Ceará, numa distância de aproximadamente 500 km da cidade (RODRIGES, 2015). A região é conhecida por sua diversidade fossilífera.

##### **4.2 Revisão Bibliográfica**

Para a realização desse trabalho realizou-se uma pesquisa bibliográfica através dos bancos de dados em diversos artigos através do Google acadêmico e em livros, com temas relacionados a fósseis, museus, Paleontologia, história das pesquisas paleontológicas e também ao local onde a pesquisa foi realizada, na Bacia do Araripe. Além disso transcorreu-se uma pesquisa sobre o local da coleta, fósseis, como ocorreu a formação dos fósseis

e como eles permaneceram preservados. Com base na leitura desse material, foram retiradas informações relevantes sobre o assunto, e utilizados na elaboração do referencial teórico, onde foram abordados os principais temas relacionados aos fósseis e a região da Chapada do Araripe.

### **4.3 Coleta**

A coleta foi realizada em uma pedreira próxima a região de Santana do Cariri, nas margens da BR que liga a cidade de Nova Olinda à Santana do Cariri no dia 16 de setembro de 2016, no período da manhã. No local o material extraído das rochas foram pedras Calcárias (pedra Cariri), que são utilizadas na construção civil.

Essa coleta foi executada juntamente com a turma de paleontologia do CES. Para realizá-la algumas medidas de proteção precisaram ser adotadas como, por exemplo, as vestimentas adequadas, sendo elas roupas de mangas compridas, sapatos fechados e luvas.

O local da coleta é bastante conhecido através da produção de cerâmicas usadas na construção civil. Nessas rochas existem muitos registros de fósseis que ficaram preservados e foram encontrados nos rejeitos das pedreiras, destacando-se exemplares de peixes, insetos e plantas.

### **4.4 Transporte**

Os fósseis coletados foram devidamente envolvidos em jornais, colocados em caixas de papelão tomados os devidos cuidados para que chegassem nas mesmas condições em que foram coletados, e transportados até o campus de Cuité da Universidade Federal de Campina Grande. Em seguida o material coletado foi levado para o laboratório de paleontologia do CES- campus Cuité-PB para análise.

#### **4.5 Classificação dos fósseis:**

Inicialmente como forma de registro, foram realizadas fotografias dos fósseis, um de cada vez, onde foi utilizada uma máquina fotográfica da marca Sony Cybershot 14.1 mega Pixels. As peças foram fotografadas juntamente com uma régua da UNESpetro, pesquisa, ensino e difusão do Centro de Geociências aplicadas ao petróleo UNESP- IGCE, Rio Claro- SP. Como resultado da coleta, foram classificados 52 fósseis que estão distribuídos em quarenta e duas peças de calcário com fósseis representantes de peixes, plantas e insetos, além disso, constatou-se ainda que algumas peças possuem mais de um fóssil em uma única pedra. A classificação das espécies foi realizada com apoio de bibliografia especializada utilizado o livro “Guia Para Trabalhos de Campo em Paleontologia na Bacia do Araripe” de Saraiva et al., (2010),- 2ª edição, e também realizou-se uma pesquisa a registros encontrados do Membro Crato que já foram publicados em trabalhos científicos, como tese, monografia e dissertações e artigos.

#### **4.6 Enumeração das peças de calcário**

As peças foram devidamente enumeradas cuja numeração seguiu a ordem 0001 ao 0042. Eles foram agrupados da seguinte forma do número 0001 ao 0022 são exemplares de peixes, do 0023 ao 0030 estão os fósseis de insetos, do 0031 ao 0039 estão os exemplares de vegetais e do 0040 ao 0042 estão os fósseis que não foram identificados.

O material utilizado no processo foram etiquetas adesivas. Elas foram enumeradas e coladas em cada fóssil, conforme a figura 1:

**Figura1:** Imagem do fóssil depois da identificação, devidamente numerado.



Fonte: Dados da pesquisa

#### **4.7 Análise**

Para a identificação dos peixes fósseis foi analisada estruturas que diferenciam os espécimes de peixes fósseis já encontrados no Membro Crato, desse modo as seguintes características foram analisadas: comprimento, formato do corpo, crânio e posição das nadadeiras, essas características foram fundamentais para a identificação dos espécimes de peixes. Entretanto os insetos e os vegetais foram comparados com fósseis publicados em trabalhos realizados no Membro Crato, comparações com fósseis do museu de paleontologia Universidade Regional do Cariri e a livros com o tema voltado a paleontologia.

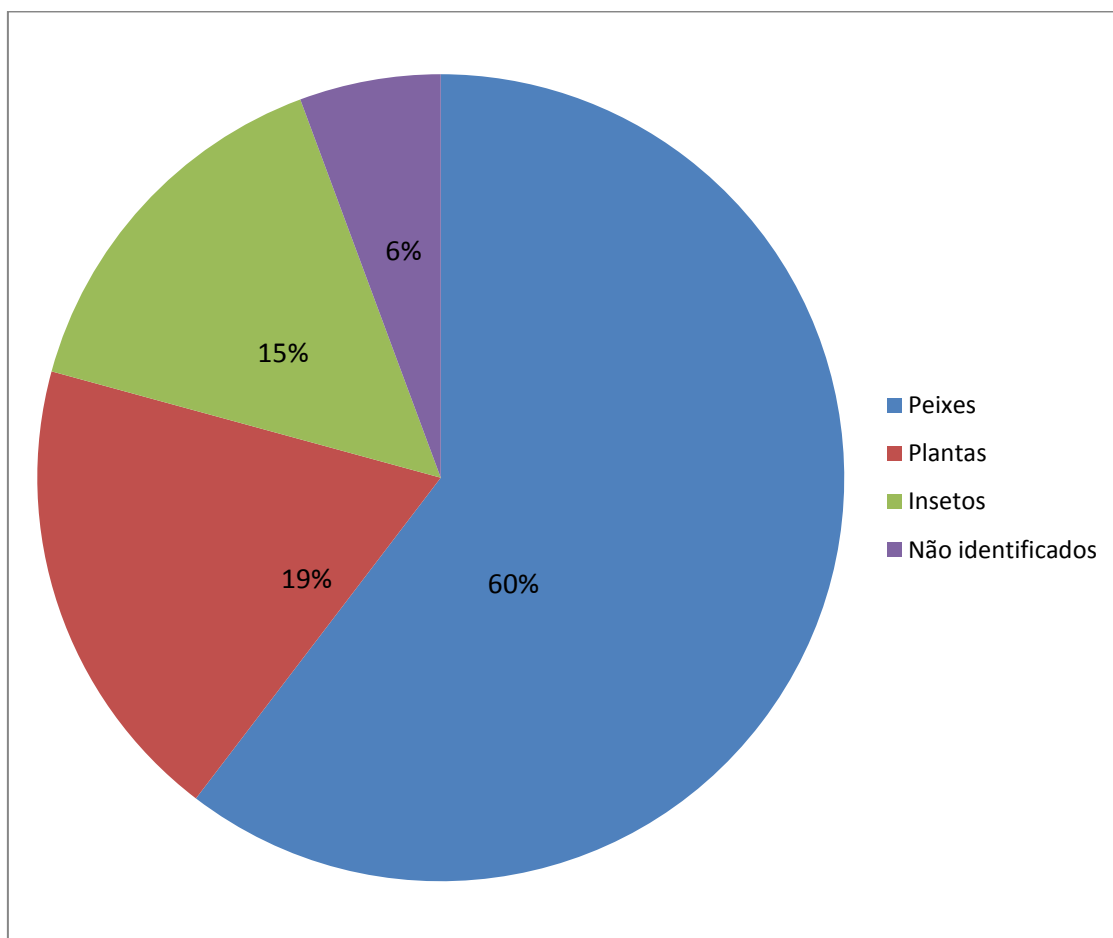


## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na coleta realizada na Formação Santana, no Membro Crato foram encontradas 42 rochas calcárias contendo fósseis de vários espécimes, destacando-se peixes, insetos e vegetais. Este material totaliza 52 fósseis todos pertencentes à Formação Santana. Estes exemplares fósseis estão armazenados no laboratório de Paleontologia do Campus de Cuité, da Universidade Federal de Campina Grande.

Os espécimes fósseis coletados estão representados no gráfico da figura 2:

**Figura 2:** Diversidade taxonômica dos espécimes coletados no Membro Crato.



Fonte: Dados da pesquisa

Esse gráfico mostra a diversidade de exemplares fósseis que podem ser encontrados na Formação Crato, porém, com maior ênfase em espécies de peixes, pois apresentam a maior quantidade coletada. No total, foram 60% de todo o material fóssil obtido, em que as plantas representam 19%, sendo a segunda maior quantidade das espécies. Já em terceiro lugar estão os insetos com um total de 15%, e o restante dos 6% equivalem as espécies que não foram identificadas.

Em relação aos fósseis encontrados trinta e dois eram exemplares de peixes, dez exemplares foram de plantas, oito exemplares foram de insetos e três exemplares espécimes não identificadas.

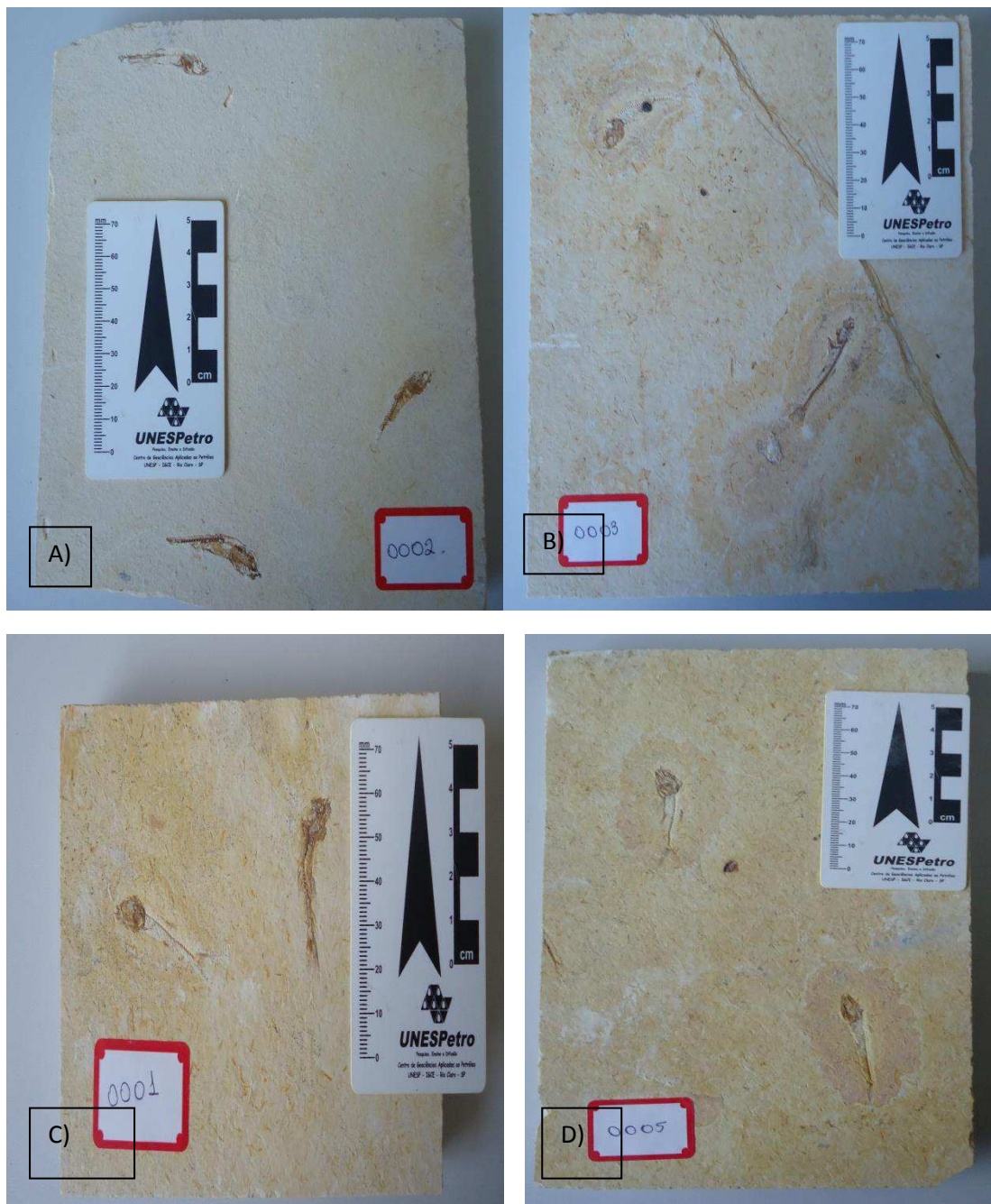
Os resultados estão em porcentagens, mostrando maior parte do material fóssil encontrado esta relacionado aos peixes, sessenta por cento. Todos os peixes que foram identificados são da espécie *Dastilbe crandalli* que é a espécie mais abundante neste trabalho, o mesmo pertence a família, conforme Martine (2013) pertence a família Chanidae.

Nos resultados da coleta, foram encontradas placas de calcário que não tinham peixes fósseis isolados, onde foi observado mais de um fóssil em uma única rocha, como são mostradas nas figuras 3 e 4. A, B, como é o caso da figura 4. A, chegando até cinco fósseis em uma única peça.

Dentre esses fósseis, na figura 4.B apresenta uma rocha que contém um fóssil de peixe, em que ao lado também foi inserido durante o processo de fossilização um fragmento vegetal.

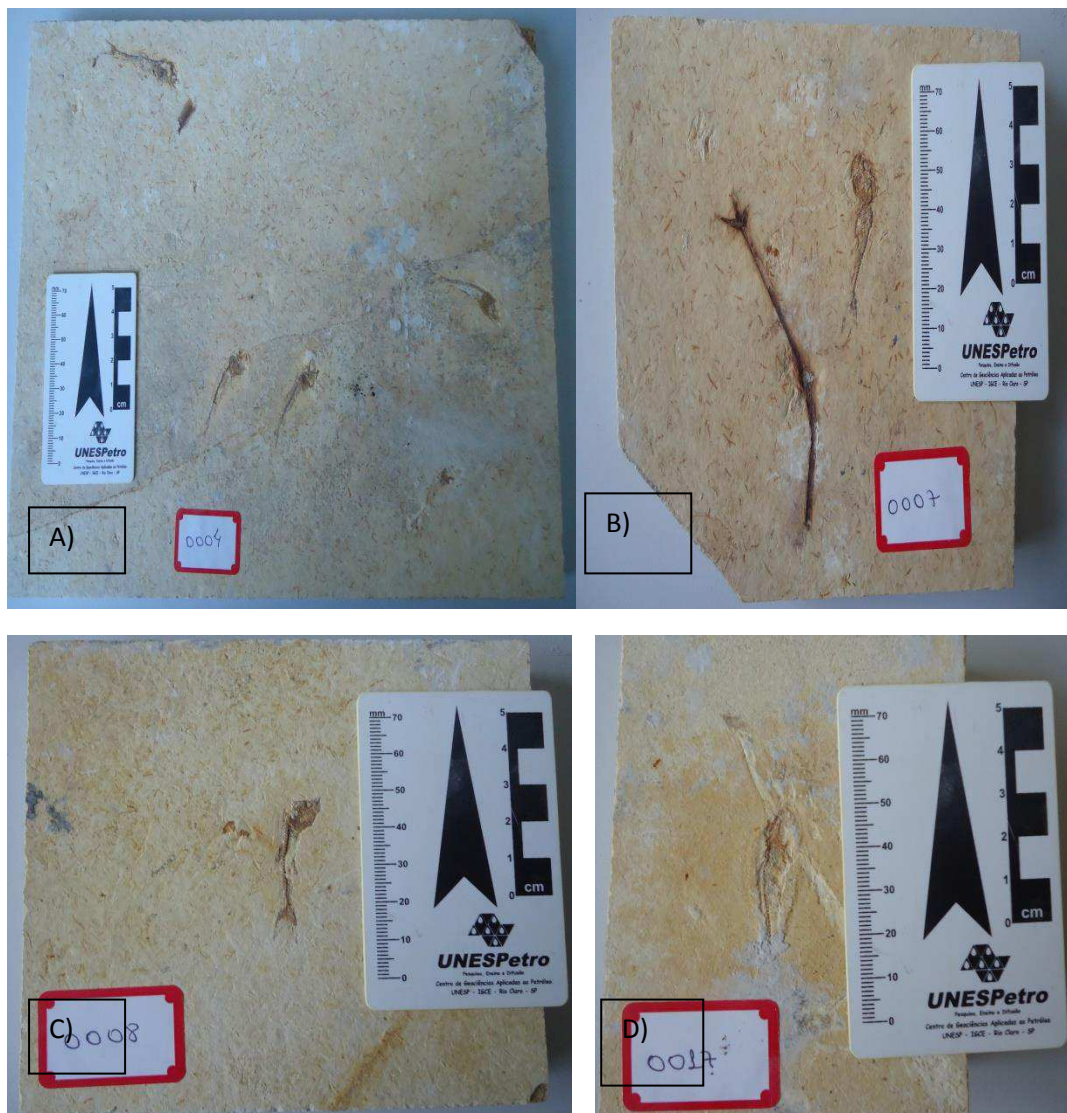
Segue abaixo as figuras 3 a 4 com imagens de Placas de calcário contendo mais de um fóssil.

**Figura 3:** Imagens de placas de calcário do Membro Crato, Formação Santana, contendo mais de um fóssil de peixes *Dastilbe cradalli*. **A)** 0002, **B)** 0003, **C)** 0001, **D)** 0005.



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 4:** Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo peixes *Dastilbe cradalli*. **A)** 0004, placa de calcário do Membro Crato contendo mais de um fóssil de peixe *Dastilbe crandalli*. **B)** 0007, Placa de calcário contendo um fóssil de peixe *Dastilbe crandalli* e um fragmento vegetal. **C)** e **D)**, 0008 e 0017, imagens de exemplares fósseis do peixe *Dastilbe cradalli*.



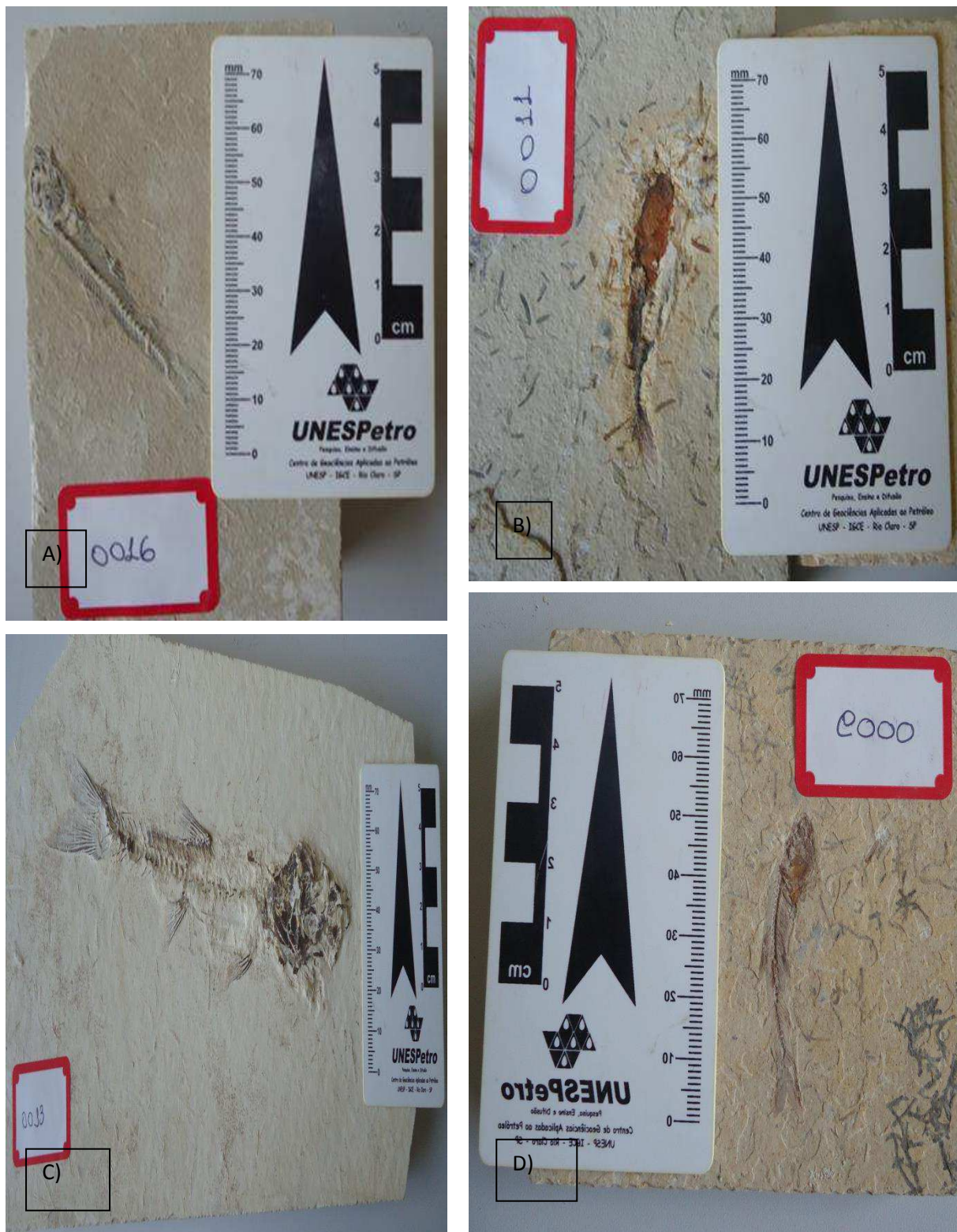
Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 5:** Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo fósseis de *Dastilbe cradalli*. **A)** 0015, **B)** 0018, **C)** 0019 e **D)** 0016 .



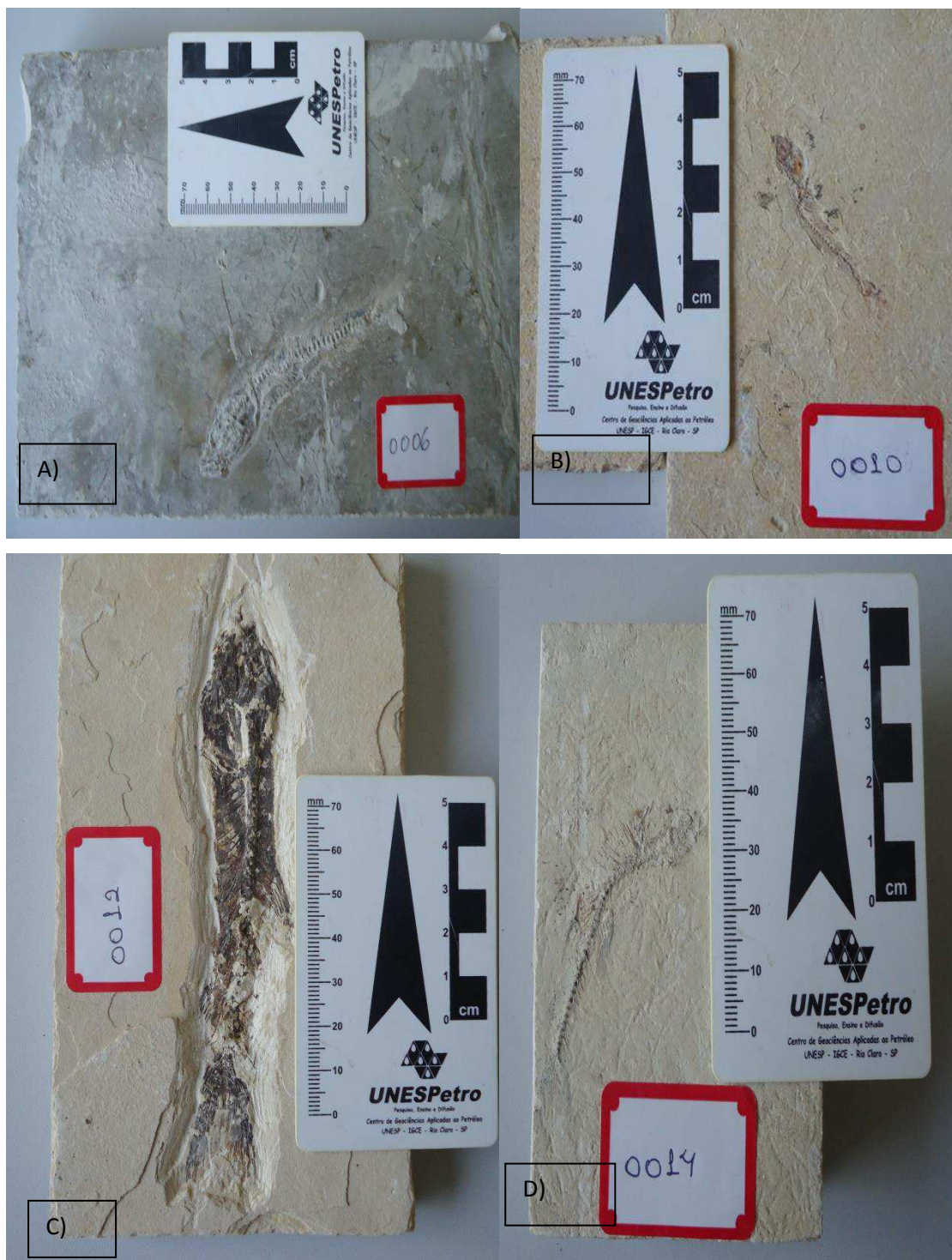
Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 6:** Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo exemplares do peixe *Dastilbe crandalli* em bom estado de preservação. **A)** 0016, **B)** 0011, **C)** 0013, **D)** 0009.



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 7:** Imagens de Placas de Calcário do Membro Crato, contendo exemplares do peixe *Dastilbe crandalli*. **A)** 0010, **B)** 0006, **C)** 0012, **D)** 0014.



Fonte: Dados da pesquisa

O peixe *Dastilbe crandalli* possui as seguintes características físicas, que o diferencia das demais fósseis encontrados no Membro Crato, são elas: um formato alongado com uma cabeça grande e pontuda, podendo atingir um

tamanho médio de 21 cm de comprimento, (POLCK, et. al., 2015). Em seu trabalho Martine (2013) reconstruiu esta espécie de acordo com os peixes atuais. Esse peixe era um pequeno Osteichthye, era um animal de água doce, que habitava entre as regiões média e superficial de água doce, e possivelmente tinha o hábito de viver em cardumes.

Nos fósseis de *Dastilbe*, as principais estruturas deste peixe foram bem preservadas na maioria dos exemplares. As estruturas como o crânio, as vértebras e as nadadeiras estão destacadas nas pedras de calcário.

Exemplares destes fósseis são muito comuns no Membro Crato da Formação Santana, existem vários trabalhos publicados que citam esta mesma espécie Bruno, Hessel (2006); Martine (2013).

A análise das principais características desses fósseis, principalmente em relação aos peixes foi fundamental para a identificação, cujo comprimento, formato do corpo, crânio e posição das nadadeiras caracterizam o peixe *Dastilbe*.

Com base na observação deste trabalho a grande quantidade de peixes que foi encontrada, comprova que a Chapada do Araripe foi uma região onde possivelmente existia a presença de reservatórios de água e lagos, como cita Mobessone; Tinoco (1973). Essa região sofreu várias mudanças ao longo dos anos, a ocorrência de fósseis de peixes mostra que no período Cretáceo esta região era diferente em relação ao período atual.

A presença de água nessa região foi importante para a preservação desses fósseis, pois no processo de fossilização é preciso que o ambiente apresente características que serão importantes para a preservação do ser após a morte. Os ambientes aquáticos favorecem a preservação dos restos mortais.

Compreender o processo de fossilização neste contexto é fundamental para entender o papel dos ambientes aquáticos. Conforme Carvalho (2000) o ambiente marinho é responsável pela origem das concentrações fossilíferas, pois os processos como ondas de tempo bom, correntes unidirecionais,



produtividade biológica e fluxos de tempestades são considerados responsáveis por este processo.

Carvalho (2000) classificou cada processo de fossilização no ambiente marinho: Concentrações geradas por ondas de tempo bom: neste tipo existe um baixo grau de seleção dos bioclastos, indicando que a deposição pode ocorrer em um ambiente de intermarés; Concentrações geradas por ondas de tempestade: É onde os bioclastos irão ter uma melhor qualidade de preservação; Concentrações geradas por fluxos de tempestade: nelas é possível identificar transporte; Resíduos transgressivos: estas concentrações são marcadas por longos períodos de tempo. Concentrações condensadas: são nestas concentrações onde podem ocorrer elementos com histórias distintas. Concentrações primariamente biogenéticas: onde são encontrados fósseis que foram preservados em posição de vida.

Conforme Carvalho (2000) em sistemas continentais estas preservações podem ser de origem fluvial, lacustriniana e de ambiente costeiro: Ocorrências em sistema fluvial: Restos de vegetais e animais podem encalhar em sistemas de canais de água em épocas de cheias e serem soterrados; Ocorrências em sistemas lacustres: Ocorrem em lagos autotrófico. Vegetais e vertebrados são transportados pelas correntes de águas, o acúmulo de sedimentos lacustres favorecem a preservação; Ocorrências em sistemas Costeiros: Os agentes responsáveis por estes eventos de preservação dos restos de animais são os processos marinhos ondas, marés e correntes.

Estes processos descritos por Carvalho (2000) explicam os possíveis eventos responsáveis pela fossilização.

Alguns fósseis estão fragmentados e as estruturas não estão muito visíveis, e que conseqüentemente dificultou o processo de identificação, de forma que impossibilitou visualizar estruturas típicas de cada espécie. Como é observado, três fósseis de peixes não foram possíveis ser identificados, como mostra a figura 8, as imagens A, B, C.

Imagens dos peixes não identificados

**Figura 8:** Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo exemplares de fósil de peixe não identificado. **A)** 0020, **B)** 0022, **C)** 0021.



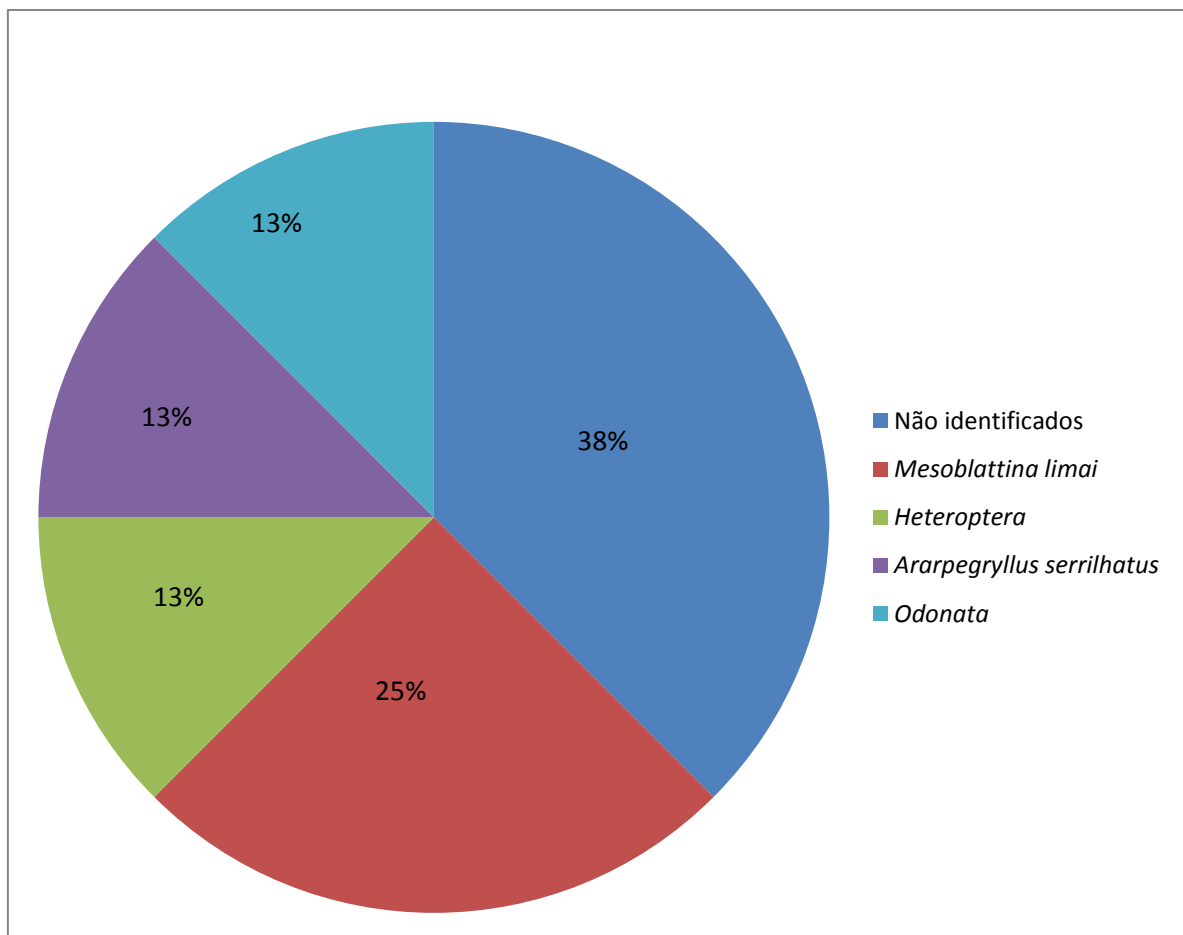
Fonte: Dados da pesquisa

A classe Insecta destacou-se entre os invertebrados em relação à diversidade de inúmeros nichos ecológicos. Entre suas características, os insetos possuem um exoesqueleto de quitina, com capacidade de voar e respirar através dos tubos traqueais, os torna adaptados ao ambiente

continental. Essa classe possui vários habitats, como corpos lacustres de água doce ou salobra, em ambientes terrestres ou parasitas. (CARVALHO, 2000)

Representantes da classe Insecta também estão entre os fósseis que foram encontrados. Estes fósseis de insetos coletados totalizaram oito exemplares, onde foi possível identificar cinco espécimes. O gráfico da figura 9 mostra esse resultado:

**Figura 9:** Espécimes de insetos identificados nos fósseis do Membro Crato Formação Santana, Ceará.

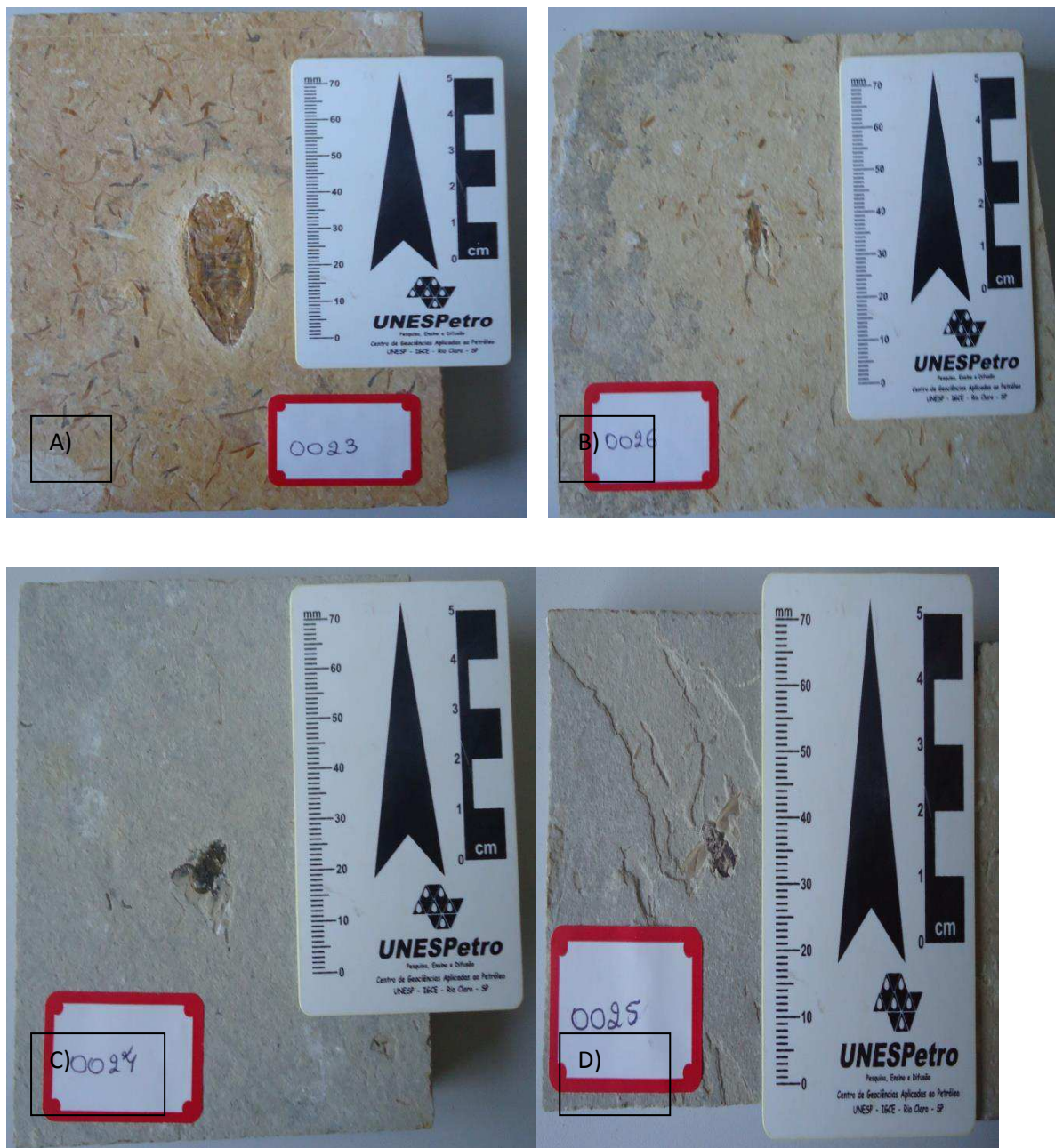


Fonte: Dados da pesquisa

Estes resultados mostram que os insetos predominavam e também faziam parte deste ambiente, onde hoje está localizada a Chapada do Araripe. Conforme as amostras coletadas há uma grande diversidade em relação a estas espécies de invertebrados com variados fósseis. As figuras seguintes mostram representantes de variados fósseis. Na figura 10 A é apresentado o

fóssil da ordem *Heteroptera*. Enquanto isso, na figura 10.B é mostrado um fóssil de *Ararpegryllus serrilhatus*. Dois representantes da ordem *Blattodea*: *Mesoblattina limai* estão também representados na figura 10, imagens C e D. A figura 11.A mostra um representante da ordem *Odonata*. Da figura 11.B a 11.D, expõe os espécimes que não foram identificados.

**Figura 10:** Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo representantes de espécimes dos insetos identificados. **A)** 0023, representante da ordem *Heteroptera*. **B)** 0026, representante do espécime *Ararpegryllus serrilhatus*. **C)** e **D)** 0024, 0025, representantes do espécime *Mesoblattina limai*.



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 11:** Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo exemplares de insetos identificados e não identificados. **A)** 0028, representante da ordem *Odonata*. **B)** 0029, inseto não identificado. **C)** 0027, inseto não identificado. **D)** 0030, inseto não identificado.



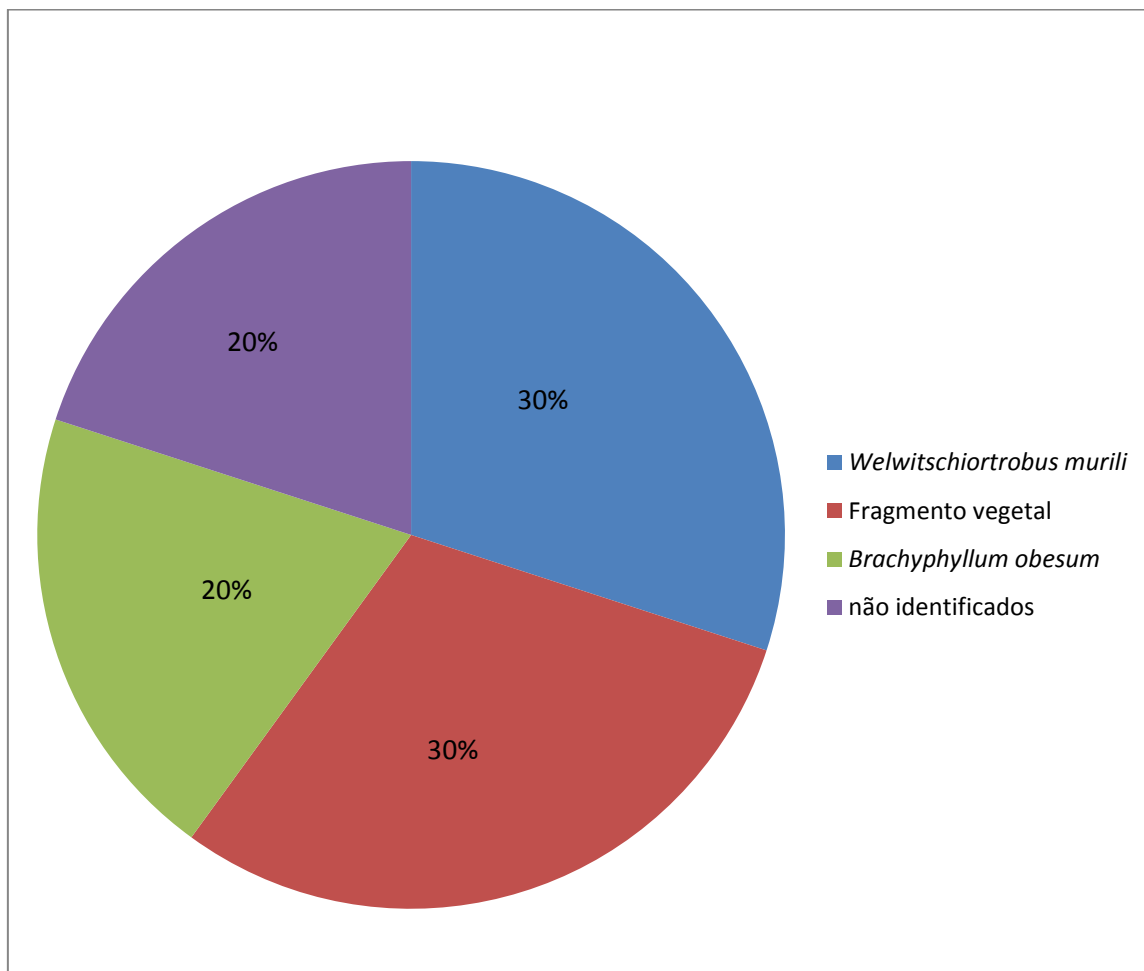
Fonte: Dados da pesquisa

Conforme Carvalho (2000) as maiores associações de insetos fósseis do Brasil se encontram no Membro Crato da Formação Santana, período Cretáceo inferior. Através dos fósseis de insetos serão analisados aspectos paleoecológicos e paleoambientais do planeta, além disso, são também indicadores de mudanças físicas e químicas que ocorrem nos continentes.

Os insetos surgiram no período do Devoniano, porém estas espécies mais não possuíam asas. Os primeiros registros de insetos que possuíam asas são do Carbonífero. O desenvolvimento das asas está relacionado ao aumento geral no tamanho desses invertebrados. Os mais antigos fósseis de insetos encontrados no Brasil são representantes da ordem Blattodea, mais conhecidos como baratas, este espécime também é encontrado nas rochas da Formação Santana (CARVALHO, 2000)

Alguns espécimes de vegetais também foram encontrados, com destaque para as Gimnospermas. Dos dez exemplares vegetais encontrados, apenas dois não foram identificados, de acordo com o gráfico da figura 12:

**Figura 12:** Vegetais identificados nos fósseis do Membro Crato, Formação Santana, Ceará.



Fonte: Dados da pesquisa

As Gimnospermas estão representadas nesta coleta pelas coníferas, contudo a espécie bastante comum encontrada na região é a espécie *Brachyphyllum obesum*, também citada por Lima, Saraiva, Sayão (2012) a qual foram encontrados dois exemplares. A presença de fósseis de coníferas mostra que elas predominavam no interior do Nordeste. No Cretáceo os exemplares encontrados de coníferas mostram que, no passado, na região da Chapada do

Araripe estas existiam em abundância. A principal característica deste vegetal são as ramificações. Estes fósseis estão representados nas figuras 13. A e 13. B.

Durante o período Cretáceo, provavelmente as coníferas dominaram o interior do Nordeste, sendo a *Brachyphyllum obesum* é uma conífera muito comum de ser encontrada no Membro Crato. Conforme Fanton (2007) é considerada uma espécie expressiva na paleoflora deste ambiente.

De acordo com Martine (2013), esta Conífera pertencia à família Cheirolepidiaceae, que conseqüentemente, era um vegetal muito comum durante a era mesozóica, porém hoje se encontra extinto, ou seja só encontrado no registro Fóssil. Provavelmente apresentava um porte arbóreo, uma vez que o formato de seus galhos de forma irregular indica que o ambiente no qual habitava era quente.

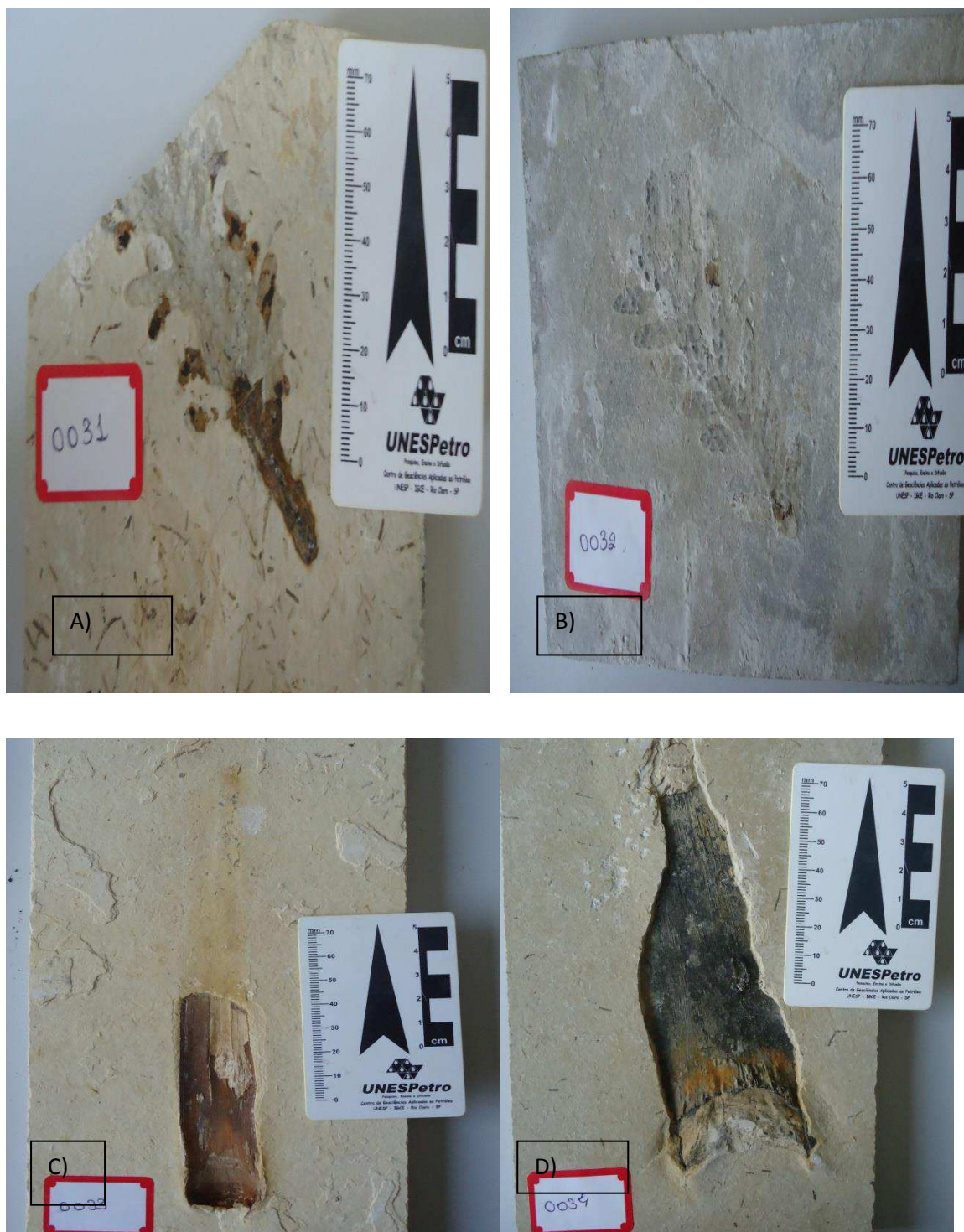
A diversidade vegetal fazia parte do interior nordestino. Representantes da ordem Gnetales também se destacaram entre os fósseis de vegetais encontrados nessa coleta resultando em três exemplares de *Welwitschiostrobus murili*, que estão representados nas figuras 13. C, 13. D e 14. A. Esse vegetal possui um formato de cone que também foi registrado por Lima, Saraiva, Sayão (2012)

Fragmentos vegetais também foram encontrados estão entre os resultados desta coleta. Como mostra as figuras 14. D e 15.

As figuras 13. A e 13. B mostram os fósseis de coníferas.



**Figura 13:** Imagens de placas calcárias do Membro Crato, contendo exemplares de vegetais identificados. **A)** e **B)**, 0031 e 0032 representantes da espécie *Brachyphyllum obesum*. **C)** e **D)**, 0033, 0034, representante da espécie *Welwitschiostrobus murili*.



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 14:** Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo exemplares vegetais. **A)** 0037, representante da espécie *welwitschiostrobus murili*. **B)** 0039, vegetal fóssil não identificado, **C)** 0038, vegetal fóssil não identificado, **D)** 0035, imagem de fragmento vegetal.



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 15** : Imagem de placa de calcário do Membro Crato, contendo fragmento vegetal.



Fonte: Dados da pesquisa

Na figura 14. C, temos um fóssil de folha isolada, o qual mostra as bordas da folha e uma nervura central, que estão bem preservadas nesse fóssil. Estes exemplares mostram que não apenas as partes duras como os ossos são fossilizados, mas também as partes moles registradas nestas placas.

Segundo Carvalho (2000), plantas e animais em florestas tropicais tendem a se decompor muito rápido, o que torna a preservação das partes moles mais difíceis. Entretanto, para que haja a fossilização é necessário que ocorra um soterramento rápido destes organismos. É na Formação Santana, Cretáceo da Bacia do Araripe, no Brasil, que estão os melhores exemplos de fossilização das partes moles. Diante disso, o estudo dos fósseis encontrados na Chapada do Araripe é fundamental para a compreensão da vida destes seres, principalmente dos invertebrados e vegetais. A presença de restos vegetais como folhas e caules são encontrados separados nos registros fósseis, isto torna difícil o estudo da planta e dificulta a identificação da espécie.

Na figura 14. B, temos um vegetal que não foi identificado, pois durante a pesquisa não foi encontrado nenhum registro desta espécie.

Três espécimes também não foram identificados quanto ao tipo de fóssil. Nestas três pedras os fósseis não estavam bem visíveis o que dificultou as identificações. As figuras 16. A, 16. B e 16. C mostram este resultado.

**Figura 16:** Imagens de placas de calcário do Membro Crato, contendo espécimes fósseis não identificados. **A)** 0040, **B)** 0041, **C)** 0042.



Fonte: Dados da pesquisa

A análise dos resultados obtidos mostra que além da diversidade de fósseis é possível notar também o quanto os fósseis são bem preservadas, uma vez que até as partes pequenas de peixes, na maioria dos fósseis, é possível visualizar as nadadeiras. Além disso, nos fósseis dos insetos, estruturas como as asas, patas e antenas ficaram preservadas.

Em relação às espécies coletadas, é importante ressaltar que no Membro Crato provavelmente existia vários nichos ecológicos, pois o ambiente era favorável à existência das espécies que habitavam a região naquele período. Vale salientar que condições como habitat, alimentação e interações era uma característica marcante desta região.

Porém, é possível considerar que o ambiente sofreu mudanças, devido a grande diversidade em relação aos vegetais e insetos. É perceptível o quanto essas espécies eram adaptadas a esta região, e que provavelmente no Membro Crato a presença de Coníferas era abundante.

Segundo Martine (2013) o ambiente em que foi depositado o Membro Crato apresentava muitos lagos e nas suas margens charcos e bosques. O clima que predominava na região provavelmente era quente e úmido, enquanto que nos lagos a umidade era maior nos bosques e em locais mais distantes dos lagos a umidade era menor. Dessa forma os organismos adaptados em ambientes úmidos habitavam próximos aos lagos e os organismos eram adaptados em ambientes mais quentes habitavam mais distante dos lagos.

Realizar coleta de fósseis é uma atividade de suma importância para o CES, pois incentivam o desenvolvimento das pesquisas paleontológicas no campus, já que o campus dispõe de acervo de espécimes no laboratório de Paleontologia, e conseqüentemente contribuirá com o curso de ciências biológicas do CES. Em relação à pesquisa, os fósseis possuem uma grande importância para o acervo paleontológico do CES. O material coletado fica disponível no Laboratório de Paleontologia, onde os alunos podem ter acesso para observar e associar ao conteúdo que estiverem estudando, com intuito de auxiliar na compreensão do conteúdo que é abordado nas aulas teóricas de Paleontologia. A existência destes exemplares no campus pode incentivar a

realização de novas pesquisas, uma vez que existem fósseis no próprio campus, para torna mais viável o acesso dos alunos aos fósseis.

A atividade de coleta na Chapada do Araripe é uma aula de campo realizada na Componente Curricular do curso de Ciências Biológicas e tem como finalidade encontrar fósseis na Chapada do Araripe para o acervo paleontológico da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité.

A coleta dos fósseis é de suma importância para entender o contexto ambiental da Chapada do Araripe, todo o processo que ocorreu durante a separação dos continentes e as mudanças que ocorreram no interior do nordeste brasileiro. Na Chapada do Araripe é possível encontrar um grande jazido fossilífero, onde muitas espécies encontram-se preservadas nestas rochas, visto que são consideradas ferramentas educativas importantes, por estarem relacionadas às diversas funções no campo educativo, e assim serem utilizadas durante as aulas práticas de Paleontologia, projetos de extensão e projetos de pesquisa.

Os fósseis é um tema que também é visto nas escolas, porém pouca informação sobre o assunto é transmitida dentro da sala de aula e como consequência o aluno não introduz o conhecimento no cotidiano. Segundo Carvalho et al., (2007) a paleontologia é um instrumento educativo que deve ser utilizado na sociedade, pois pode promover a conscientização das pessoas em relação aos recursos naturais, como também a preservação dos fósseis, devido a sua importância. Diante disso é fundamental conhecer a diversidade de fósseis do estado do Ceará (CARVALHO et al., 2007).

Vários trabalhos já foram desenvolvidos através da coleção de fósseis do Campus de Cuité, como por exemplo o trabalho de Silva (2015), que consistia em avaliar o conhecimento sobre a Paleontologia na educação de jovens e adultos (EJA) em uma escola estadual da rede pública, ressaltando que o público alvo deste trabalho teve a oportunidade de conhecer os fósseis.

Em sua pesquisa, Silva (2017) fez uma análise sobre alternativas didáticas no ensino de Paleontologia. Como proposta foi realizada uma exposição de fósseis para uma turma de Ensino Médio onde a teórica

apresentou aos alunos exemplares fósseis de plantas, peixes e fragmentos de um mamífero, a preguiça gigante. Este material também foi proveniente do acervo fossilífero do CES.

O acervo fóssil é de suma importância para a divulgação deste conhecimento, pois trazem informações sobre a história da humanidade. O Brasil possui poucos museus com material fóssil, quando comparado a instituições internacionais, porém existem jazigos fossilíferos espalhados pelo país. Algumas instituições de nível acadêmico também possui acervos paleontológicos.

Este trabalho destaca a importância da Chapada do Araripe em relação aos fósseis. Além das publicações de trabalhos brasileiros, também existem várias publicações internacionais ressaltando a riqueza e diversidade desta região, destacando também o Membro Crato por possuir rochas ricas em fósseis.

De acordo com o material obtido nessa coleta é possível afirmar que provavelmente em outros trabalhos de coleta de campo realizado no Membro Crato da Formação Santana, serão encontrados espécimes fósseis semelhantes aos espécimes encontrados neste trabalho.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Bacia do Araripe é uma região composta por uma grande diversidade de material fóssil, que por sua vez são oriundos do período Cretáceo. O material encontrado na coleta deste trabalho mostra que o conteúdo fossilífero do Membro Crato se destaca pelo excelente estado de preservação e diversidade de espécimes fósseis encontrados. Os fósseis são importantes ferramentas educativas e científicas, que possibilitam a compreensão do passado desta região e compreensão sobre o estudo da Paleontologia.

De acordo com as pesquisas, foram encontrados fósseis de peixes, insetos e plantas, porém a maior quantidade de fósseis está relacionada aos peixes, uma vez que foi possível observar uma maior quantidade da espécie *Dastilbe crandalli*. Em relação às plantas, teve destaque às coníferas, já em relação aos insetos os resultados foram diversificados.

Esses fósseis farão parte do acervo Paleontológico do CES, no qual estará disponível aos alunos no laboratório de Paleontologia. Eles são de suma importância para o Campus da universidade Federal de Campina Grande, pois os mesmos serão utilizados nas aulas práticas de paleontologia e também serão utilizados para o desenvolvimento de pesquisas, projetos e outros trabalhos.



## 7- REFERÊNCIAS

ANDERA, P.; RENDAN, S. **Gimnospermas ecretáceas da Formação Crato, bacia do Araripe, Nordeste do Brasil.** 108 f. Dissertação (mestrado),Paleontologia e Bioestratigrafia . Universidade de São Paulo. 2006

ASSINE, M. L. "Análise estratigráfica da bacia do Araripe, Nordeste do Brasil." **Revista Brasileira de Geociências.** Setembro., (1992).

ASSINE,M. L. Paleocorrentes e Paleogeografia na Bacia do Araripe, nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geociência**, 24 (4): 223-232, 1994

ASSINE, M. L. **Bacia do Araripe. Boletim de Geociências da Petrobrás.** v. 15, n. 2, p. 371-389, 2007

BATISTA, Z. V. , et al. "**Análise de fácies da Formação Cariri, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil.**" **Estudos Geológicos.** 1Programa de Pós-Graduação em Geociências– Universidade Federal de Pernambuco. 2Departamento de Geologia, Universidade Federal de Pernambuco. 3Universidade Federal de Sergipe .18.Artigo. (2012).

BARRETO, A. M. F., et al. "**Patrimônio paleontológico e geoconservação da Formação Santana (Cretáceo Inferior da Bacia do Araripe, Pernambuco e Piauí: Nordeste do Brasil).**" Parte: [http://hdl. handle. net/10316.2/24405](http://hdl.handle.net/10316.2/24405) (2012).

BARROS, L. M. ; NUENS, Plácido cidade; FILGEIRA, José Betimar Melo. **Simpósios Sobre A Bacia Do Araripe E Bacias Interiores Do Nordeste, I e II. Crato.** Tipoprogresso , 2001.

BOOS, A.D.S, VEIGA, C. S. "**Paleofauna de vertebrados registrada na Formação Santana (Cretáceo), Bacia do Araripe, nordeste do Brasil (Vertebratepaleofaunadescribed for the Santana Formation (Cretaceous), Araripe Basin, northeastofBrazil).**" *Acta Biol Par*, Curitiba 40.3-4 (2011): 119-127. 1Depto Geologia, Centro Politécnico, Universidade Federal do Paraná. 09.Artigo. (2011).

BRITO, I. M. A Formação Santana na Chapada do Araripe. Anuário Instituto de Geociências. Rio de Janeiro. **Instituto de Geociências**. V. 12, n. 3, 1989

BRUNO, A. P. S.; HESSEL, M. H.. "Registros paleontológicos do Cretáceo marinho na Bacia do Araripe." **Estudos Geológicos** 16.1 (2006): 30.

CAMPOS, H. B. N. **Dinossauros do Ceará**. 1ª edição. Campina Grande. Clube dos Autores, 2011.

CARVALHO, I. S. **Paleontologia Conceitos e Metodos**. 3. Ed. Rio de Janeiro. Interciência Ltda, 2010.

CARVALHO, M. S. S.; SANTOS, M. E. C. M. "Histórico das pesquisas paleontológicas na Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil." **Anuário do Instituto de Geociências**. Rio de Janeiro, v.28 – 1, p. 15 – 34, 2005

CARVALHO, I. S. **Paleontologia Cenários de Vida**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Interciência, 2007.

CARVALHO, I. S. **Paleontologia**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Interciência, 2000

CARVALHO, G.K. R.. **Alguns Himenóptera Apocrita do Membro Crato (Aptiano) da Formação Santana, Bacia do Araripe**. 75 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós- Graduação em Geologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

CASTRO, J. C., VALENÇA, L. M. M., NEUMANN, V. H. M. L.. "**Ciclos e sequências deposicionais das formações rio da Batateira e Santana (Andar Alagoas), Bacia do Araripe, Brasil**. Artigo" *Geociências* (São Paulo) 25.3 (2007): 289-296.

CACHÃO, M.; SILVA, C. H.. **I Introdução ao Património Paleontológico Português: definições e critérios de classificação**. Dep. Geologia da Fac. Ciências da Universidade de Lisboa. Centro de Geologia da Universidade de Lisboa. Lisboa: Geonovas, 2004

CATTO, Bruno. **Laminitos Microbiais No Membro Crato (Neoaptiano), Bacia Do Araripe, Nordeste Do Brasil**. 111 f. Dissertação (mestrado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. 2015

FREITAS, F. I. ; HESSEL, M. H.; NETO, J. A. N.. Troncos fósseis da Formação Missão Velha na porção leste da Bacia do Araripe, Ceará. **Revista de Geologia**, Ceará, Volume 21, nº 2, 2009

JASPER, André. "Legislação para exploração (mineração) e venda de fósseis: Caracterização da realidade brasileira." **Revista Geonomos**, v. 18, n. 01, p. 38-40, 2010.

LIMA<sup>1</sup>, F. J. , SARAIVA, A. Á. F., SAYÃO, J. M.. "**Revisão da Paleoflora das Formações Missão Velha, Crato e Romualdo, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil.**". Programa de Pós-Graduação em Geociências, Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco. 2012

LIMA, M.R.. **Fósseis do Brasil**. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo, 1989.

HENRIQUES, M. H. P. Paleontologia. **Paleontologia e educação para a sustentabilidade**. 3ª edição. Coimbra. Editora Interciência , 2010

LEITE, K. J. G. **Novo anuro do membro Crato (aptiano) da formação Santana, Bacia do Araripe**. 76 f. Dissertação (mestrado). Programa de pós-graduação em Geologia. Universidade Federal do Ceará. 2013.

MABESOONE, J. M. ;TINOCO, I. M.. "PalaeoecologyoftheAptian Santana Formation (northeasternBrazil)." *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* .**Instituto de Geociências**, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE. 22. Artigo. (Brazil) (1973)

MARTINE, A. M. **Reconstrução de cenários paleoambientaiscretácicos-Membro Crato (Formação Santana, Bacia do Araripe) e Formação Adamantina (Bacia Bauru)**. 151 f. Dissertação (Mestrado)- INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNICAMP NO PROGRAMA DE GEOCIÊNCIAS NA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO GEOCIÊNCIAS E RECURSOS NATURAIS, Universidade Estadual de Campinas, 2013.

NETO, R. G. M. Insetos fósseis como bioindicadores em depósitos sedimentares: um estudo de caso para o Cretáceo da Bacia do Araripe (Brasil).

**Revista Brasileira de Zootecias**, Ribeirão Preto- SP, Brasil. Vol. 8. N. 2. Dezembro, 2006.

NOBRE, S. B.; FARIAS, M. H. **Formação continuada de professores: possibilidades e desafios para o ensino de Paleontologia na educação básica. X encontro nacional de pesquisa em educação em ciências.** Águas de Lindóia SP, 24 a 27 de novembro de 2015.

PEREIRA, Ricardo, et al. "Composição molecular e origem paleobotânica de âmbar da Bacia do Araripe, Formação Santana." **Química Nova** 32.6 (2009): 1528-1533.

PAULA, Freitas, A. B. L. **"Análise Estratigráfica do Intervalo Siliciclástico Aptiano da Bacia do Araripe (Formação Rio da Batateira)."** Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil (MScThesis).Dissertação(Mestrado).(2010).

POLCK, M. A. R. **Guia de identificação de peixes fósseis das formações Crato e Santana da Bacia do Araripe** / Márcia Aparecida dos Reis Polcket al. –Rio de Janeiro: CPRM, 2015. 72 p. : il.

RODRIGUES, K. C. **"Caracterização petrográfica dos" carbonatos" laminados do membro crato, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil."** 167.Monografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Curso de Geologia. (2015).

SARAIVA, A. A. F; HESSEL, M. H; GUERRA, N. C.; FARA, EMMANUEL. **Concreções Calcárias Da Formação Santana, Bacia Do Araripe: Uma Proposta De Classificação.** Departamento de Ciências Biológicas, URCA, Crato, 2007

SARAIVA, Á. F. et al. **Guia para Trabalhos de Campo na Bacia do Araripe.** Crato: Laboratório de Paleontologia da URCA, 2010

SILVA, C. M.; CACHÃO, M. **Paleontologia Urbana: Percursos Cotidianos de interpretação e educação (Paleo)ambiental.** V Congresso Nacional de Geologia, Lisboa (Portugal). Comunicação do instituto geológico e mineiro, 84(2):H33-H35. (1998)

SILVA, J. J. C.. **Ensino da paleontologia na educação de jovens e adultos na Escola Estadual Professora Terezinha Carolino de Souza**. 59 fl. Monografia- Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Educação e Saúde/ UFCG, 2015.

SILVA, L. G. S. **Alternativas no ensino de paleontologia para o ensino médio em uma escola pública no município de Picuí**. 71 fl. Monografia- Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Educação e Saúde/ UFCG, 2017.

SILVA, M. R. A. **Estudos sobre a abordagem do tema Paleontologia e análise dos livros didáticos utilizados por professores da rede pública de Cuité-PB**. Monografia. 56 fl. Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande- Centro de Educação e Saúde. 2011.

VIDAL, C. **Explorando Calcário e Salvando Fósseis na Chapada do Araripe**. Disponível em: mineralis. cetem.gov.br. Acesso em: 30 de setembro 2017.

VIANA, M. S. S. "Estratigrafia e paleontologia da Formação Santana, cretáceo inferior da bacia do Araripe, Nordeste do Brasil." **Anuário do Instituto de Geociências** 16 (1993): 110-111.

VIANA, M. S. S.; NEUMANN, V. H. L. Membro Crato da Formação Santana, Chapada do Araripe, CE. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT – BORN, M. L. C. (Edit.). **Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP)**, Brasília, p. 13 – 120, 2002.

ZUCON, M.H. **Introdução a Paleontologia**. São Cristovam: Universidade federal de Sergipe. CESAD, 2011.

**Anexo 1:** Lista de fósseis coletados na aula de campo de Paleontologia:**Peixes**

0001 .....	2 peixes <i>Dastilbe crandalli</i>
0002.....	3 peixes <i>Dastilbe crandalli</i>
0003.....	2 peixes <i>Dastilbe crandalli</i>
0004.....	5 peixes <i>Dastilbe crandalli</i>
0005.....	2 peixes <i>Dastilbe crandalli</i>
0006.....	1 peixe <i>Dastilbe crandalli</i>
0007.....	1 peixe <i>Dastilbe crandalli</i> , um fragmento vegetal
0008.....	1 peixe <i>Dastilbe crandalli</i>
0009.....	1 peixe <i>Dastilbe crandalli</i>
0010.....	1 peixe <i>Dastilbe crandalli</i>
0011.....	1 peixe <i>Dastilbe crandalli</i>
0012.....	1 peixe <i>Dastilbe crandalli</i>
0013.....	1 peixe <i>Dastilbe crandalli</i>
0014.....	1 peixe <i>Dastilbe crandalli</i>
0015.....	1 peixe <i>Dastilbe crandalli</i>
0016.....	1 peixe <i>Dastilbe crandalli</i>
0017.....	1 peixe <i>Dastilbe crandalli</i>
0018.....	1 peixe <i>Dastilbe crandalli</i>
0019.....	1 peixe <i>Dastilbe crandalli</i>
0020.....	peixe não identificado
0021.....	peixe não identificado
0022.....	peixe não identificado

**Insetos**

- 0023.....Representante da ordem *Heteroptera*  
 0024.....*Mesoblatina limai*  
 0025.....*Mesoblatina limai*  
 0026.....*Ararpegyllus serrilhatus*  
 0027.....inseto não identificado  
 0028.....representante da ordem *Odonata*  
 0029.....inseto não identificado  
 0030.....inseto não identificado

**Plantas**

- 0031.....*Brachyphyllum obesum*  
 0032.....*Brachyphyllum obesum*  
 0033.....*Welwitschiostrobos murili*  
 0034.....*Welwitschiostrobos murili*  
 0035.....fragmento vegetal  
 0036.....fragmento vegetal  
 0037.....*Welwitschiostrobos murili*  
 0038.....vegetal não identificado  
 0039.....vegetal não identificado

**Não identificados**

- 0040.....não identificado  
 0041.....não identificado  
 0042.....não identificado