



PALEODEST Paleontologia em Destaque

ISSN 1807-2550 – Sociedade Brasileira de Paleontologia

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO COLONIALISMO CIENTÍFICO NA PALEONTOLOGIA BRASILEIRA

DANIEL BEZERRIL SEGA^{1*} 

RAFAEL DAIKI ANDO¹ 

VINÍCIUS GOMES DE CARVALHO¹ 

¹Instituto Alpha Lumen, São José dos Campos, SP, Brasil.

danielbesega@gmail.com, rafaeldaiiki2007@gmail.com, viniciusgomesdecarvalho10@gmail.com

*Autor Correspondente: danielbesega@gmail.com

v. 38, n. 79, p. 62-86, 2023. doi:10.4072/paleodest.2023.38.79.05

Recebido em: 29 de janeiro de 2024

Aceito em: 03 de abril de 2024



Sega et al., 2023. *Paleontologia em Destaque*, v. 38, n. 79, p. 82, Figura 2.

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO COLONIALISMO CIENTÍFICO na PALEONTOLOGIA BRASILEIRA

DANIEL BEZERRIL SEGA^{1*} 

RAFAEL DAIKI ANDO¹ 

VINÍCIUS GOMES DE CARVALHO¹ 

¹Instituto Alpha Lumen, São José dos Campos, SP, Brasil.

danielbesega@gmail.com, rafaeldaiki2007@gmail.com, viniciusgomesdecarvalho10@gmail.com

*Autor Correspondente: danielbesega@gmail.com

RESUMO

O Brasil possui um vasto território, o que implica um enorme potencial paleontológico, uma vez que existem 31 grandes bacias sedimentares ricas em novos achados. Tal riqueza atrai o colonialismo científico, que, por consequência, deixa os recursos fossilíferos brasileiros à mercê de fatores sociais, administrativos e econômicos, os quais facilitam a retirada dos fósseis para coleções particulares e museus no exterior. Essas relíquias acabam ficando longe do olhar categórico dos pesquisadores brasileiros, carentes de objetos de estudo, como ocorreu no caso do “*Ubirajara jubatus*”. Embora a paleontologia brasileira tenha acesso a tantos recursos fossilíferos, ela permanece deficitária em comparação a países com maior tradição paleontológica, limitada por questões éticas e coloniais. Nesta pesquisa, pretende-se investigar como o colonialismo científico influenciou a paleontologia brasileira.

Palavras-chave: Bacia do Araripe, bacias sedimentares brasileiras, colonialismo científico, paleontologia brasileira, tráfico de fósseis.

ABSTRACT

Analysis of the influence of scientific colonialism on Brazilian paleontology. Brazil has a vast territory, which implies an enormous paleontological potential, given that there are 31 huge sedimentary basins rich in new findings. Such richness attracts scientific colonialism that, consequently, leaves Brazilian fossil resources at the mercy of social, administrative and economic factors, which favor the removal of fossils for private collections and museums abroad. Those relics end up being out of the reach of Brazilian researchers, who lack study objects, as happened in the case of “*Ubirajara jubatus*”. Although Brazilian paleontology has access to many fossil resources, it remains in a deficit when compared with countries with a greater paleontology tradition, pervaded by scientific ethics limiting colonial issues. In this research, it is intended to investigate the means by which scientific colonialism exerted influence on Brazil’s paleontology.

Keywords: Araripe Basin, Brazilian paleontology, Brazilian sedimentary basins, fossil traffic; scientific colonialism.

INTRODUÇÃO

No dia 13 de dezembro de 2020, o primeiro fóssil de dinossauro não aviano emplumado do Hemisfério Sul, que até então se encontrava no Museu Estadual de História Natural de Karlsruhe, na Alemanha, foi descrito a partir de um artigo oriundo da *Cretaceous Research*. No entanto, tal item possui sua origem geológica na Bacia do Araripe, localizada entre os estados do Ceará, Pernambuco e Piauí, e é conhecida pelos seus fósseis em ótimo estado de conservação. Esse espécime corresponde ao holótipo¹ do “*Ubirajara jubatus*”, retirado de forma ilegal do território brasileiro em 1995. Esse é apenas um entre os inúmeros fósseis que são vendidos ilegalmente em terras brasileiras e direcionados a institutos de pesquisa e coleções particulares no exterior, o que contradiz diretamente o Decreto 4.146, de 1942, que protege os fósseis brasileiros (Cisneros *et al.*, 2022, *passim*).

O holótipo foi repatriado após várias campanhas de pesquisadores brasileiros em suas redes sociais, que solicitavam a devolução do fóssil ao seu país de origem. Ele, após diversos movimentos, foi devolvido e alocado, em 4 de junho de 2023, no Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens, em Santana do Cariri, Ceará (GOV.BR, 2023). Contudo, este não é

¹Um holótipo é o exemplar em que um novo táxon do grupo de espécies nominal é baseado na publicação original. (International Code of Zoological Nomenclature, 73.1.)

um caso isolado, pois, desde os primórdios da paleontologia brasileira, muitos fósseis foram ilegalmente transportados para o exterior, o que revela as relações de colonialismo científico.

Ainda sobre o colonialismo científico em território brasileiro, uma pesquisa apresentada pelo *Royal Society Open Science* chegou à conclusão de que, entre 1990 e 2020, ocorreram cerca de 70 publicações de holótipos de macrofósseis que tiveram sua origem na Bacia do Araripe (Tabela 1). Entre essas, 59,15% foram lideradas por pesquisadores estrangeiros, e 33,80% não apresentaram contribuição de pesquisadores brasileiros locais. Desses, 52% não estão mais localizados em seu país de origem (Cisneros *et al.*, *op. cit.*, p. 10). Além disso, a maioria dos periódicos atuais de paleontologia seguem amplas diretrizes éticas, não fornecendo informações cruciais quanto às licenças e especificações de coleta e armazenamento, no caso de fósseis retirados dos países de origem (Araújo-Júnior *et al.*, 2024, p. 3).

Destarte, esta pesquisa trata-se de uma análise sócio-histórica dos diversos casos de colonialismo científico, em um recorte especial da paleontologia brasileira, e como tal fenômeno influenciou negativamente o desenvolvimento social e científico de uma população que desconhece a riqueza fóssil do país que habita. Além disso, ela também aborda o relato de uma história negligenciada envolvendo inúmeras personagens que compõem o cenário da paleontologia brasileira, e a maneira como essa ciência se moldou a partir de uma visão colonialista.

No primeiro capítulo deste trabalho, faz-se uma contextualização histórica da paleontologia desde os primórdios da humanidade, quando ela ainda não havia se consolidado como ciência, trazendo à tona a perspectiva colonialista em que tal disciplina se desenvolveu. Ademais, abordam-se os principais avanços da paleontologia brasileira, a maneira como ela se originou, e a sua atual conjuntura.

No segundo capítulo, apresenta-se a definição de “colonialismo científico” e alguns casos que ocorreram nas principais bacias brasileiras. O terceiro capítulo disserta sobre a região da Bacia do Araripe, localidade com a maior ocorrência de tráfico de fósseis em solo brasileiro. Além disso, ele aborda a maneira com que o sertão brasileiro, pautado no colonialismo, desenvolveu-se e a sua influência no contexto social do país, especialmente no Araripe.

Em síntese, essa pesquisa se torna necessária para fomentar uma perspectiva analítica dos casos de colonialismo em solo brasileiro, em especial na área da paleontologia, trazendo luz aos inúmeros casos esquecidos no decorrer da pesquisa paleontológica internacional. Além disso, o projeto visa analisar a perda de conhecimento e oportunidades na consolidação da paleontologia brasileira, graças ao colonialismo científico.

A HISTÓRIA DA PALEONTOLOGIA

Fósseis antes da Paleontologia

A relação entre a humanidade e os fósseis teve seu início juntamente com o desenvolvimento do *Homo sapiens*. Existem registros, que datam desde o Paleolítico Inferior, de fósseis de conchas, carapaças e dentes de tubarão que possivelmente foram utilizados como adornos pelo homem pré-histórico. O registro mais antigo, datado de cerca de 100.000 anos atrás, é de um raspador feito a partir da carapaça de um equinoide do Cretáceo, encontrado na atual França (Fernandes, 2005, p. 102-103).

Com o passar dos anos, a maneira pela qual a humanidade interpretava os fósseis foi se modificando e tornando-se cada vez mais complexa. Em textos clássicos de autores como Heródoto, Estrabão e Pausânias, há relatos de grandes fósseis de seres marinhos, frequentemente atribuídos a criaturas mitológicas (*Idem, ibidem*, p. 104). Além disso, o registro mitológico de dragões em populações do Oriente e do Ocidente, que se desenvolveram de forma isolada, evidencia o encontro desses povos com fósseis. Assim, esta foi a primeira tentativa de interpretação paleontológica desses registros fossilíferos (Chinellato, 2017, *passim*). Esses acontecimentos estão relacionados à “geomitologia” que, de acordo com Dorothy Vitaliano², corresponderia à forma com que os povos do passado analisavam os eventos geológicos a partir do imaginário mitológico (Fernandes, *op. cit.*, p. 103).

Um exemplo de geomitologia é a maneira pela qual os terremotos, as erupções vulcânicas e os próprios fósseis eram compreendidos. Na Grécia, como parte do cenário imaginário e mitológico, era muito comum os fósseis serem interpretados como vestígios de dragões, ciclopes ou centauros. Analogamente, no contexto chinês, os fósseis são vendidos como “ossos de dragão” até os dias atuais (Chinellato, *op. cit.*, *passim*). De acordo com a paleontóloga Kenneth

² Geóloga e escritora do livro “Lendas da Terra”, de 1973.

Tabela 1 – Exemplos de Holótipos de Macrofósseis de Vertebrados e Plantas da Bacia do Araripe e suas relações como Colonialismo Científico. (Adaptado de Cisneros et al., 2022b, p. 210898)

Táxon	Repositório do holótipo	Participação de pesquisadores brasileiros	Fóssil no país
Vertebrados			
<i>Santanadactylops sivasantosi</i> Maisey, 1993	Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro, Brazil	Não	Sim
<i>Irritator challengeri</i> Martill et al., 1996	Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Stuttgart, Germany	Não	Não
<i>Olindalacerta brasiliensis</i> Evans & Yabumoto, 1998	Kitakyushu Museum of Natural History and Human History, Kitakyushu, Japan	Não	Não
<i>Santanachelys gaffneyim</i> Hirayama, 1998	Teikyo Heisei University, Ichihara, Chiba, Japan	Não	Não
<i>Mawsonia brasiliensis</i> Yabumoto, 2002	Kitakyushu Museum of Natural History and Human History, Kitakyushu, Japan	Não	Não
<i>Tapejara navigans</i> (<i>Tupandactylus navigans</i>) Frey; Martill & Buchy, 2003	Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Karlsruhe, Germany	Não	Não
<i>Susisuchus anatoceps</i> Salisbury; Frey; Martill & Buchy, 2003	Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Karlsruhe, Germany	Não	Não
<i>Lacusovogus magnificens</i> Witton, 2008	Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Karlsruhe, Germany	Não	Não
<i>Tetrapodophis amplectus</i> Martill; Tischlinger & Longrich, 2015	Bürgermeister-Müller-Museum, Solnhofen, Germany	Não	Não
<i>Tupandactylus imperator</i> (<i>Tapejara imperator</i>) De Campos & Kellner, 1997	Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro, Brazil	Sim	Sim
<i>Cratoavis cearensis</i> Carvalho et al., 2015	Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil	Sim	Sim
<i>Angaturama limai</i> Kellner & Campos, 1996	Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil	Sim	Sim
<i>Santanaraptor placidus</i> Kellner, 1999	Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil	Sim	Sim
Plantas			
<i>Trifurcacia flabellatus</i> (<i>Klitzschophyllites flabellata</i>) Mohr & Rydin, 2002	Museum für Naturkunde, Berlin, Germany	Não	Não
<i>Cratonia cotyledon</i> Rydin; Mohr & Friis, 2003	Museum für Naturkunde, Berlin, Germany	Não	Não
<i>Araripia florifera</i> Mohr & Eklund, 2003	Museum für Naturkunde, Berlin, Germany	Não	Não
<i>Endressinia brasiliana</i> Mohr & Bernardes-de-Oliveira, 2004	Museum für Naturkunde, Berlin, Germany	Sim	Não
<i>Novaolindia dubia</i> Kunzmann; Mohr & Bernardes-de-Oliveira, 2007	Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Germany	Sim	Não
<i>Ephedra paleoamericana</i> Kerkhoff & Dutra, 2007	Museu do Departamento de Geologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), coleção de Paleobotânica	Sim	Sim

*Em verde, artigos escritos por pesquisadores brasileiros.

Oakley, muitas das características dos dragões chineses são semelhantes aos registros de antílopes fossilizados, enquanto as serpentes voadoras de Heródoto assemelham a fósseis de espinossauros, os quais foram, provavelmente, coletados no Egito (Fernandes, *op. cit.*, pp. 106-7).

Por muitos séculos, os fósseis foram objetos de análise pela humanidade, mas seu verdadeiro significado perdurou enigmático até os últimos séculos. Ao longo da história, surgiram diversas tentativas para explicar a sua origem. Uma delas, por exemplo, ocorreu no período em que numerosos povos, após analisar fósseis de Amonita, atribuíram estes a serpentes petrificadas e os utilizaram como amuletos contra picadas de cobra (*Idem, ibidem*, pp. 108-10).

Além da especulação de possíveis utilidades místicas, alguns fósseis foram utilizados para “uso medicinal”. Por exemplo, as Amonitas eram consideradas pelos gregos antigos como um possível remédio para a cura da cegueira, da impotência e da esterilidade. Outra curiosa utilização medicinal ocorreu na Inglaterra, em que, até o século XVIII, o carbonato de exemplares do equinoide *Echine marinae* eram utilizados para o tratamento de acidez estomacal. Além disso, desde a Idade da Pedra, os fósseis de Âmbar eram utilizados como cura para dor de garganta, cegueira, sangramento nasal, asma, bronquite, reumatismo e histeria e como medicamento abortivo, calmante e antidepressivo (*Idem, ibidem*, p. 110).

Análise científica dos fósseis

A análise dos fósseis como um material biológico que pode ser comparado com um organismo atual foi desenvolvida antes mesmo da consolidação da própria paleontologia clássica e europeia do século XIX, uma vez que diversos povos já os viam como vestígios de vida. Um dos melhores exemplos ocorreu com os povos originários Pahvant Ute. Historicamente, eles habitavam a região da Formação Wheeler³, local o qual é conhecido pelos seus fósseis de trilobitas em ótimo estado de preservação. Estes fósseis eram chamados pelos Pahvant Ute como “*timpe khanitza pachavee*”, frase que significa “pequeno inseto aquático contido na rocha”. Por conta disso, infere-se que eles detinham o conhecimento sobre a origem orgânica dos fósseis (Fernandes, 2005, p. 111).

Os objetos de estudos das ciências não podem ser explicados de forma simplista, pois envolvem diversos conceitos. A paleontologia, portanto, não pode ser entendida como o mero estudo do registro fóssilífero, uma vez que é necessária uma análise mais abrangente. Nesse sentido, de acordo com Carvalho (2004, p. 5):

A Paleontologia é a ciência dedicada ao estudo dos diferentes organismos que habitaram a Terra no transcorrer do tempo geológico, mostra-se como uma área de conhecimento diversificada e com diferentes interfaces com outras ciências. Envolve assim, conhecimentos advindos da Biologia, Geociências, Física, Química e Matemática, que conjugadas viabilizam a compreensão integrada dos eventos e fenômenos que possibilitaram as transformações ambientais da biota durante a história geológica de nosso planeta.

O termo paleontologia foi cunhado em 1825, pelo francês Henri Marie Ducrotay de Blainville⁴. Esta terminologia provém do grego, *palaios* = antigo, *ontos* = ser e *logos* = estudo, assim discorrendo por “estudo de seres antigos”. Analogamente, a palavra “fóssil” provém do grego *fossillis*, que significa “retirado da terra”. Logo, os fósseis correspondem a resquícios ou mesmo vestígios de organismos que existiram no mundo antes da era geológica atual (Zucon *et al.*, 2011, p. 7).

Nicolas Steno, professor dinamarquês de anatomia, além de ter sido responsável pela criação do primeiro conceito de fóssil, observou, a partir de uma base paleontológica sólida que foi desenvolvida desde a Grécia Antiga, que dentes de tubarões eram semelhantes a materiais encontrados em formações rochosas. Steno também escreveu o pequeno tratado “*De Solido intra Solidum naturaliter contento*”, que apresentava o fóssil da seguinte maneira: “Dado um corpo dotado de uma certa forma e produzido de acordo com as leis naturais, encontrar naquele próprio corpo a evidência do lugar e da maneira de sua produção” (Huxley *apud* Junior, 2022, p. 59).

Nesse sentido, ao se basear no pensamento de Steno, Thomas Huxley concluiu, (*Idem, ibidem*, p. 61):

³ Formação cambriana localizada em Utah, nos Estados Unidos.

⁴ Zoólogo e anatomista francês envolvido com a Academia Francesa de Ciências.

Qualquer pessoa que encontrar um molar de vaca pode estar perfeitamente certo de que pertence a um animal que tinha dois dedos completos em cada pata e ruminava; qualquer um que encontrar um molar de cavalo pode estar tão certo de que ele tinha um dedo completo em cada pé e não ruminou; mas se ruminantes e cavalos fossem animais extintos, dos quais nada além dos molares jamais tivessem sido descobertos, nenhuma quantidade de raciocínio fisiológico poderia ter nos permitido reconstruir qualquer um dos animais, muito menos adivinhar as grandes diferenças entre os dois.

A partir do avanço das pesquisas de vestígios fossilíferos, o livro “*Histoire naturelle, générale et particulière*” foi publicado. Ele foi escrito por Georges de Buffon⁵, entre os anos 1749 e 1804, e compilava todo o conhecimento de história natural da época, incluindo geologia e antropologia. Além disso, Buffon analisou o conceito da abundância de traços de rochas e seres vivos que já foram extintos, pesquisou sobre a presença de vestígios de animais muito semelhantes à fauna africana localizados em áreas de alta latitude e no Novo Mundo, e percebeu as questões estratigráficas. William Smith⁶, inspirado por Buffon, tornou-se um dos primeiros pesquisadores na área da estratigrafia e estudou sobre a existência de fósseis peculiares para cada estrato (Junior, 2022, p. 59).

O naturalista francês Georges Cuvier, conhecido pelo seu uso da anatomia comparada para análise dos fósseis, realizou e aprimorou o método de Steno na obra “*Recherches sur les Ossemens Fossiles*”. Considerado “pai da paleontologia”, Cuvier foi fundamental no desenvolvimento dessa ciência ao introduzir nos estudos paleontológicos o fenômeno da extinção ligada ao catastrofismo, abordagem que abriu caminho para o conceito da extinção em massa e para a melhor compreensão dos fósseis como seres do passado. Ademais, ele foi um precursor para o desenvolvimento de outros naturalistas no estudo dos vestígios fósseis, como Louis Agassiz⁷, Von Meyer⁸ e Richard Owen⁹ (*Idem, ibidem, passim*).

Cuvier, em 1794, tornou-se membro da Sociedade de História Natural de Paris e, no ano seguinte, foi nomeado suplente para a cadeira de Anatomia dos Animais no Museu de História Natural de Paris, ambos cargos os quais contribuíram para que o pesquisador possuísse acesso a uma grande quantidade de objetos de pesquisa oriundos de todas as regiões do planeta. Os principais trabalhos de Cuvier foram realizados com espécimes americanos, principalmente fósseis de proboscídeos (Figura 1) e de *Megatherium* (Figura 2). Em 1796, o pesquisador analisou um esqueleto fóssil não identificado, o qual foi montado em Madrid com materiais provenientes da Argentina. No entanto, no título de seu artigo, Cuvier o classificou como oriundo do Paraguai, assim desrespeitando as regiões que obtiveram seus materiais fósseis retirados (Cunha & Francischini, 2022).

Agassiz, a partir do estudo de peixes fósseis, sugeriu a existência de alguma relação entre a vida antiga e a moderna, concluindo que as formas mais recentes são mais especializadas que as anteriores. Essas conclusões, porém, não foram exclusivas desse geólogo, uma vez que Richard Owen também notou essas características (Junior, *op. cit., passim*). Além disso, o pesquisador suíço também analisou diversos fósseis de peixes brasileiros, os quais foram trazidos da Bacia do Araripe pelo inglês George Gardner¹⁰ (Pinheiro & Fernandes-Ferreira, 2014, p. 124). Charles Darwin, durante sua viagem do Beagle, observou experimentalmente as características apresentadas por Agassiz, assim contribuindo para o aumento da compreensão da paleontologia.

Darwin, durante a sua viagem, passou a adquirir artefatos paleontológicos no decorrer de seu percurso. Em seu livro “*A Origem das Espécies*”, ele relata sobre vestígios de um animal semelhante a um crocodilo, dentes de tubarão e conchas de espécies extintas nos pampas Argentinos. Ao longo de sua jornada, o naturalista também adquiriu fósseis de um mamífero em terras uruguaias, o qual posteriormente foi descrito como *Toxodon platensis*¹¹ (Figura 3) (Cunha & Francischini, *op. cit.*).

⁵ Naturalista, matemático e escritor francês que inspirou tanto Darwin como Lamarck.

⁶ Geólogo inglês, considerado “pai da estratigrafia”.

⁷ Zoólogo e geólogo suíço.

⁸ Hermann von Meyer, paleontólogo e geólogo alemão.

⁹ Paleontólogo, naturalista e anatomista britânico, considerado o segundo maior naturalista da Era Vitoriana, apenas atrás de Darwin, e responsável por cunhar o termo “dinossauro” em 1842.

¹⁰ Médico e botânico britânico que esteve em viagem no solo brasileiro entre 1836 e 1841, colecionando cerca de 60 mil espécies vegetais para museus na Inglaterra.

¹¹ Mamífero do Plioceno, pertencente à Ordem Notoungulata, característico da América do Sul.

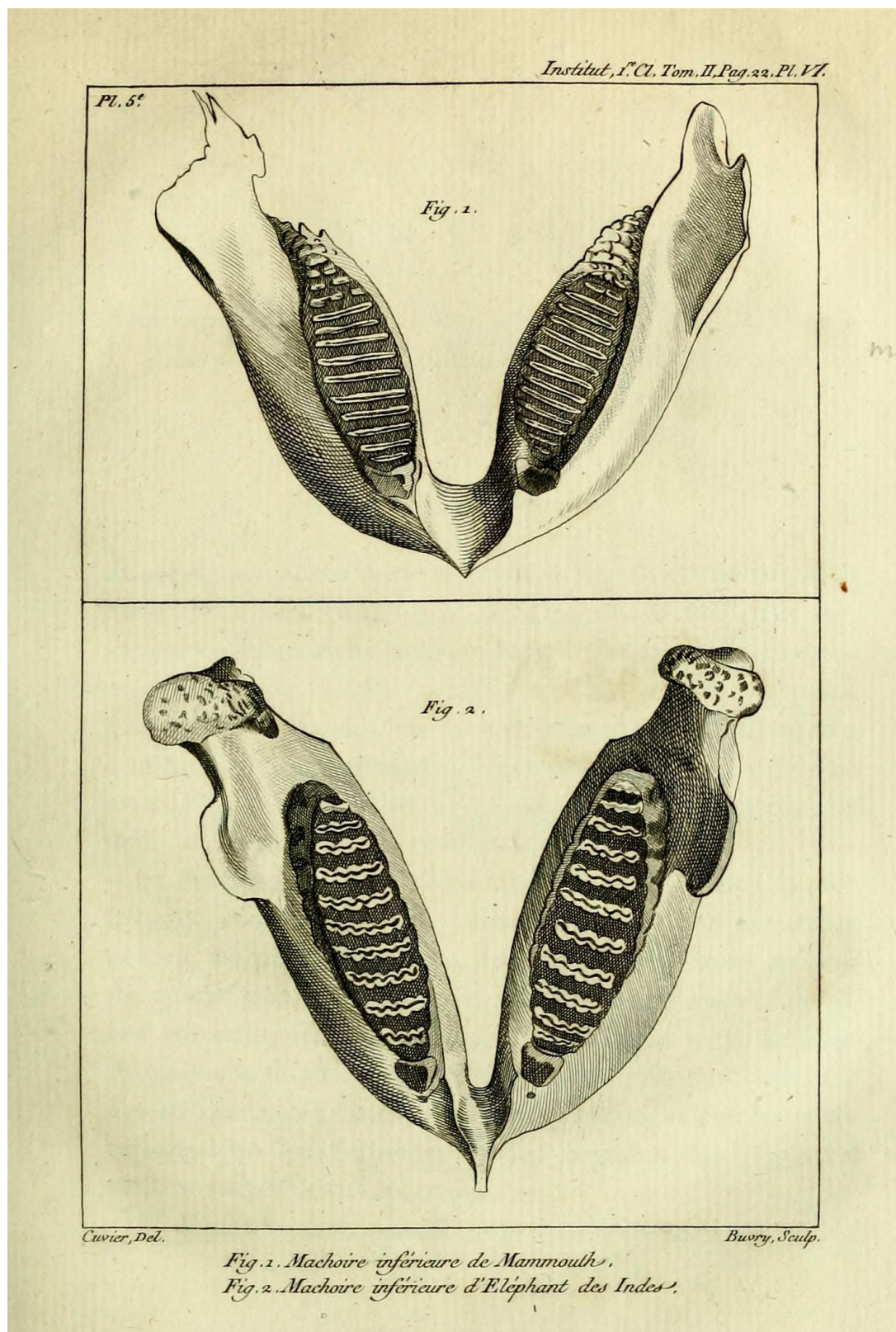


Figura 1. Ilustrações de Georges Cuvier, a qual compara a dentição de proboscídeos do seu livro “Mémoires sur les espèces d’éléphants vivants et fossiles”. (Retirado de Cuvier, 1799, p. 22).

Figure 1. Illustrations by Georges Cuvier, which compare the dentition of proboscideans from his book “Mémoires sur les espèces d’éléphants vivants et fossiles”. (Origination of Cuvier, 1799, p. 22).



Figura 2. Ilustração do *Megatherium* estudado por Cuvier em 1796. (Retirado de Cuvier, 1804, p. 402).

Figure 2. Illustration of the *Megatherium* studied by Cuvier in 1796. (Origination: Cuvier, 1804, p. 402).



Figura 3 – Ilustração feita por Charles Darwin com a vista lateral do crânio de *Toxodon platensis* em 1838. (Retirado de Owen, 1839, p. 16).

Figure 3 – Illustration made by Charles Darwin depicting the lateral view of the skull of *Toxodon platensis* in 1838. (Origination: Owen, 1839, p. 16).

Paralelamente, a paleontologia estadunidense se desenvolvia, principalmente nas formações mesozoicas localizadas no oeste do país. Nesse período, ocorreu a “Guerra dos Ossos”, um conflito pessoal e intelectual entre dois paleontólogos de universidades distintas, Edward Cope, representando a Universidade da Pensilvânia, e Othniel Marsh, representando a Universidade de Yale. Além disso, a primeira produção de artigos sobre a paleontologia de vertebrados nos Estados Unidos foi feita por Joseph Leidy, professor de anatomia na Universidade de Pensilvânia. Por cerca de 20 anos, ele permaneceu como o único pesquisador nessa área, até que Cope, seu ex-aluno, e Marsh começaram a se inserir nesse campo (Wheeler, 1960, *passim*).

Edward Cope, em dado momento de sua vida, começou a se interessar pela riqueza fóssil cearense na Bacia do Araripe. Nela, ele descreveu o *Anaedopogon tenuidens*, espécie de peixe que foi invalidada posteriormente (Pinheiro & Fernandes-Ferreira, *op. cit.*, p. 124).

No século XX, a paleontologia passou por grandes avanços na forma pela qual os pesquisadores observavam os seres do passado. Além disso, o público leigo passou a compreender cada vez mais os fósseis, uma vez que houve uma maior divulgação dessa área na cultura popular. Esse processo foi inicialmente apresentado por Arthur Conan Doyle¹², em sua obra “O Mundo Perdido” (1912), e foi seguido por produções cinematográficas, como “King Kong” (1933) e “Jurassic Park” (1993), ambos os quais trouxeram ao público leigo o objeto de estudo dos paleontólogos (Cunha & Francischini, *op. cit.*).

No último século, a paleontologia se consolidou como uma ciência independente com cada vez mais precisão e detalhamento, além da criação de novas áreas de estudo, tais como a tafonomia, paleoicnologia, paleohistologia e a micropaleontologia. Além disso, novos métodos para análise de fósseis foram desenvolvidos, como a tomografia computadorizada, a microscopia eletrônica de varredura, a Espectroscopia Raman¹³ e a luz Síncrotron¹⁴ (Petri & Pacheco, 2011, *passim*). Desse modo, a paleontologia atual caminha ao rumo de representar cada vez mais fielmente as relações entre os seres vivos do passado e seus ecossistemas, além de encontrar uma base sólida em meio a milhares de paleontólogos ao redor do mundo.

PALEONTOLOGIA BRASILEIRA

O território brasileiro é abundante em recursos fossilíferos, uma vez que existem 31 bacias sedimentares propícias ao seu armazenamento distribuídas em mais de 8 milhões de quilômetros quadrados (Milani *et al.*, 2007, p. 187). Entretanto, são poucos os museus de Paleontologia no país em comparação aos milhares de acervos estrangeiros constituídos de fósseis brasileiros. Esses atos derivam de um pensamento colonial relacionado à submissão do Brasil aos países colonizadores, em um paradigma opressor de extrair riquezas de regiões menos desenvolvidas a fim de gerar um benefício próprio (Pássaro *et al.*, 2014, p. 52).

História da paleontologia brasileira

A retirada de recursos fossilíferos do país para instituições estrangeiras e coleções privadas teve seu início antes mesmo do século XIX. Em 25 de outubro de 1784, um dos primeiros fósseis documentados no Brasil foi enviado para o Museu Real da Ajuda em Lisboa, Portugal, pelo capitão-mor João Batista de Azevedo Coutinho de Montauray (Ramos *et al.*, 2012, p. 4). Este se tratava da primeira descoberta registrada de mamíferos da megafauna pleistocênica no país e estava situado na região Norte do Estado do Ceará (Ximenes *et al.*, 2013, p. 22). Desde então, diversos casos similares ocorreram, como, por exemplo, os peixes “petrificados” que, em 1800, foram transportados da Chapada do Araripe para a Academia das Ciências de Lisboa pelo naturalista João da Silva Feijó (Ramos *et al.*, *op. cit.*, p. 4). Além disso, a abertura dos portos brasileiros, em 1808, para as nações amigas, aliada à publicação do diário de viagem “*Reise in die Äquinoctialgegenden des neuen Kontinents*”, de Alexander von Humboldt, estimularam ainda mais os pesquisadores estrangeiros a explorarem a América do Sul e, conseqüentemente, a extraírem os recursos fossilíferos (Diggs, 2008, p. 10).

¹² Escrito escocês, autor de “Sherlock Holmes”.

¹³ Identificação da composição dos fósseis sem destruí-los.

¹⁴ Fonte de luz capaz de compreender a organização molecular da amostra.

Ao decorrer da história, existiram diversas pessoas, instituições e acontecimentos que foram marcantes para o desenvolvimento da paleontologia brasileira. Em dezembro de 1825, chegou ao Brasil o naturalista dinamarquês Peter Wilhelm Lund, o qual é considerado, por muitos, o pai da paleontologia brasileira. Ele morou em uma aldeia na região de Lagoa Santa e, em um período de 23 anos, descreveu fósseis de mais de 150 espécies de mamíferos localizados em cerca de 60 grutas mineiras. Ademais, ele identificou 30 crânios de indivíduos misturados aos fósseis de animais datados da época Pleistoceno (Lopes, 1999, p. 151).

Outro pesquisador de extrema importância para a paleontologia brasileira foi o diretor do Museu Nacional do Rio de Janeiro entre 1847 e 1862, Frederico Leopoldo César Burlamaqui. Ele contribuiu para a formação de um acervo abundante de fósseis derivados do Nordeste brasileiro e publicou o artigo “Notícia acerca dos animais de raças extintas, descobertos em vários pontos do Brasil”, o qual foi o pioneiro acerca de mamíferos pleistocênicos no Brasil (Fernandes et al., 2010, p. 243).

Em meados da década de 1940, o paleontólogo estadunidense Kenneth Edward Caster veio para o Brasil e, em 1945, tornou-se professor visitante na Universidade de São Paulo (USP) por dois anos. Ele foi responsável pelo desenvolvimento do curso de Paleontologia na USP, por meio, por exemplo, do apoio financeiro e do envio de diversas coleções de fósseis paleozoicos norte-americanos. Todas essas contribuições foram descritas em mais de 2000 correspondências escritas por Caster, as quais foram descobertas no século XXI e, combinadas com alguns mapas e fotografias, foram chamadas de “coleção Caster” (Lima & Ponciano, 2016, p. 702).

Além do aparecimento de figuras importantes, houve também a consolidação de leis federais que contribuíram para a proteção dos recursos fossilíferos brasileiros. Dentre essas, as de maior destaque foram as leis promulgadas em 1942 e em 1973 (Kuhn et al., 2022, p. 2). O primeiro decreto a respeito de fósseis no Brasil foi o Decreto-Lei Nº. 4.146, de 4 de março de 1942, o qual proclamava que “Os depósitos fossilíferos são propriedade da Nação, e, como tais, a extração de espécimes fósseis depende de autorização prévia e fiscalização do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), do Ministério da Agricultura” (Brasil, 1942). Desse modo, conclui-se que apenas no início da década de 1940 a retirada de vestígios fósseis não autorizados pelo DNPM se tornou ilegal.

Ademais, em 1973, o Decreto Nº. 72.312 foi implementado. Ele promulgou a “Convenção sobre as Medidas a serem Adotadas para Proibir e impedir a Importação, Exportação e Transportação e Transferência de Propriedade Ilícitas dos Bens Culturais” (Brasil, 1973). Esse decreto formalizou a Convenção promovida pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), em 1970 (Kuhn et al., *op. cit.*, p. 4). Segundo a lei, a expressão “bens culturais” se refere a quaisquer bens que pertençam às categorias mencionadas. Uma delas declara que “bens culturais” são “as coleções e exemplares raros de zoologia, botânica, mineralogia e anatomia, e objetos de interesse paleontológico” (Brasil, *op. cit.*).

Ao longo dos anos, foram criadas inúmeras instituições relacionadas ao estudo e à proteção dos fósseis. Dentre essas, uma que teve grande relevância nos últimos anos foi a Sociedade Brasileira de Paleontologia (SBP). Criada em 1958, a SBP organiza eventos em diferentes cidades brasileiras, com o intuito de fortalecer a comunidade paleontológica brasileira. No ano de 2018, a reunião Paleo SP 2018 foi organizada pela SBP. Esse evento, que ocorre anualmente, visa integrar os pesquisadores da área da paleontologia e promover a interação por meio da troca de experiências e discussões (Fonseca & Penedo, 2018).

Portanto, a história da paleontologia em território brasileiro remonta às raízes coloniais, ligada ao processo de produção de conhecimento europeu. Desde seus primórdios, os vestígios fossilíferos brasileiros foram constantemente retirados de suas terras de origem, onde definitivamente deveriam ter permanecido. Até os últimos anos, muito da paleontologia brasileira seguia em sua dependência em relação ao exterior; por isso, destaca-se a ênfase dada à luta contra o colonialismo em solo nacional.

Paleontologia brasileira atual

Atualmente, as pesquisas paleontológicas nacionais estão em constante crescimento. Esse fenômeno pode ser explicado pela introdução do público leigo à paleontologia, a partir de mecanismos como filmes, séries e brinquedos. Essa mudança contribuiu para a instituição da paleontologia no imaginário brasileiro e mundial, que, conseqüentemente, resultou em um aumento de investimentos nesse campo científico. A exposição “No tempo dos dinossauros”, realizada em 1999, foi a primeira exibição relevante em nível nacional. Ela é vista como uma divisora de águas para o estudo de fósseis no Brasil, principalmente pelo fato de ter tido grande destaque na mídia e, conseqüentemente, na população (Kellner, 2015, p. 20).

Nas últimas décadas, editais com o objeto de estudo relacionado a fósseis, dinossauros e microfósseis foram contemplados em maior escala em forma de bolsas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)¹⁵. Esses investimentos refletiram em descobertas demasiadamente relevantes para o desenvolvimento da paleontologia brasileira (*Idem, ibidem, passim*).

Uma das principais contribuições realizadas pelo Brasil para a paleontologia mundial foi relacionada à pesquisa das primeiras etapas da evolução dos mamíferos (*Idem, ibidem*, p. 21). O primeiro registro da possível inferência do mais antigo mamífero placentário do planeta data de aproximadamente 225 milhões de anos atrás, pertencente ao Triássico Superior. Inicialmente, o cinodonte¹⁶ *Brasilodon quadrangularis*, não era classificado como mamífero. A partir de uma nova pesquisa publicada em 2022, na qual foi analisada microscopicamente a dentição e a mandíbula do animal, foi possível concluir a presença de difiodontia¹⁷, característica comum entre os mamíferos placentários que possuem dentição decídua. Portanto, a partir desse estudo, concluiu-se que os táxons de mamíferos placentários, monotremados e marsupiais tiveram seu desenvolvimento anterior ao previamente imaginado, já possuindo a capacidade de lactação e cuidado materno (UFRGS, 2022).

Em 9 de dezembro de 2020, um artigo sobre paleontologia, que incluiu a participação de pesquisadores brasileiros, foi capa da *Nature*. Esse artigo abordava uma pesquisa sobre os lagerpetídeos e contribuiu para a compreensão da evolução dos pterossauros (Pivetta, 2021, pp. 57-8). *Lagerpetidae* é um grupo de pequenos répteis arcossauros que viveram durante o Triássico Superior e seus fósseis foram descobertos na América do Norte, na Argentina e no Brasil (Silva *et al.*, 2022, p. 71). Através de estudos do crânio, antebraços e ossos alongados das mãos dos lagerpetídeos, os pesquisadores identificaram significativas semelhanças anatômicas com os pterossauros. Essas características sugerem que os lagerpetídeos eram insetívoros e arborícolas, conclusão apoiada pela estrutura de seus dentes e formato das garras. Isso é intrigante, pois a capacidade de voo dos pterossauros surgiu como uma adaptação para locomover-se de uma árvore para outra, sugerindo, portanto, uma evolução entre as espécies (Ezcurra *et al.*, 2020, *passim*).

Apesar das grandes descobertas, recentemente, o âmbito acadêmico tem sofrido muito, principalmente quando se trata do desenvolvimento da paleontologia. Em 2021, o orçamento destinado ao CNPq foi o mais baixo de todo o século XXI, sendo de apenas R\$ 1,23 bilhão, o que interfere diretamente na quantidade de bolsas destinadas à pesquisa nacional. Para comparação, no ano de 2000, o orçamento era de aproximadamente R\$ 2,36 bilhões, o que representa uma queda significativa de quase 50% (GOV.BR, 2021).

Outro acontecimento trágico, que não só interferiu no desenvolvimento da paleontologia, mas também em todas as outras ciências do Brasil, foi o incêndio ocorrido no Museu Nacional do Rio de Janeiro. O episódio ocorreu em 2 de setembro de 2018 e teve início a partir de uma sobrecarga do sistema elétrico de um ar-condicionado. Por conta desse evento, cerca de 20 milhões de peças foram danificadas ou destruídas (Cunha, 2019, p. 1), e, dentre elas, 60 mil fósseis advindos de diversas bacias sedimentares brasileiras sofreram danos (Pássaro *et al.*, *op. cit.*, p. 53).

As lutas contra o colonialismo científico no Brasil obtiveram maior alcance nos últimos anos, graças à presença das redes sociais, o que possibilitou a criação de campanhas com o objetivo de repatriar o patrimônio paleontológico brasileiro. Um desses eventos foi a “hashtag” #ubirajarabelongstobr, a qual resultou na devolução do holótipo do “*Ubirajara*” e influenciou novos movimentos a favor do desenvolvimento da paleontologia brasileira (Cisneros *et al.*, 2022., pp. 14-15). Portanto, a militância contra o colonialismo científico é de extrema importância para a manutenção da identidade brasileira e a reconquista do papel de protagonistas de nossa própria história.

Apesar das grandes dificuldades historicamente sofridas para o desenvolvimento da paleontologia, como a precariedade do investimento em pesquisa e casos de colonialismo científico, os últimos anos foram repletos de grandes descobertas que colaboraram para uma melhor compreensão da evolução, não apenas da biosfera brasileira, ou mesmo da Gondwana, mas também de todo o cenário global. Em conjunto com o destaque da ciência brasileira no cenário internacional, as lutas contra o colonialismo científico têm demonstrado um futuro promissor para a paleontologia brasileira e sua riqueza de variedades, formas, estratigrafias e formações. O território brasileiro, ao longo de seus mais de 8 milhões de quilômetros

¹⁵ Principal órgão financiador de pesquisas científicas no Brasil.

¹⁶ Grupo de sinápsídeos que desenvolveram as características exclusivas dos mamíferos: sangue quente, pelos no corpo e diferentes tipos de dentes na boca. Em latim, cinodonte significa dente de cão.

¹⁷ Característica de certos animais que possuem dois tipos de dentição ao longo da vida. Do grego, *di* = dois, *phyo* = crescer, *dont* = dente.

quadrados, está imerso não somente em uma variedade cultural, mas também em uma pluralidade fossilífera única em todo o planeta.

Colonialismo científico na paleontologia

O colonialismo, apesar de ser extremamente discutido no âmbito social e político, está, também, muito presente nas práticas científicas. Nos países de “Terceiro Mundo”, por exemplo, nos quais há um subdesenvolvimento econômico, uma pobreza generalizada e uma dependência decorrente da dominação colonial, existe uma extensa exploração da população local e dos recursos materiais pelos países desenvolvidos (Davis, 2022, *passim*). Dentro do âmbito científico, é extremamente difícil dissociar o seu progresso dos fenômenos sociais que o influenciaram, uma vez que o avanço das ciências, a exclusão de comunidades científicas e as práticas coloniais se desenvolveram entrelaçadas (Monarrez et al., 2022, p. 175).

Nesse sentido, criou-se o conceito de “colonialismo científico”, que, conforme Johann Galtung¹⁸, “é o processo pelo qual o centro de aquisição do conhecimento sobre uma nação está fora da própria nação” (Galtung *apud* Ribeiro & Sobral, 2023, p. 13). A paleontologia sempre esteve relacionada ao colonialismo científico. Isso pode ser identificado a partir dos grandes acervos de museus e coleções europeias, compostos de materiais coletados de forma colonialista por todo o planeta. Ademais, muitos dos naturalistas fundamentais para o desenvolvimento dessa ciência estavam envolvidos em casos de colonialismo científico, como Cuvier, Darwin, Agassiz e Cope (Monarrez et al., *op. cit.*, *passim*).

A paleontologia, como parte das geociências, depende da extração do material. Essa prática, quando realizada ao longo de centenas de anos em um modelo industrial, ocasiona em uma marca no planeta, desproporcionalmente sofrida por aqueles que mais foram prejudicados. Além disso, a paleontologia, combinada com o colonialismo científico, não apenas se desenvolve às custas do bem-estar físico e mental dos trabalhadores e da população nativa, mas também os priva de seus patrimônios culturais (*Idem, ibidem*, p. 180).

Em resposta ao colonialismo científico, diversos países, principalmente os latino-americanos, adotaram leis que protegem e preservam o seu patrimônio cultural, biológico, arqueológico e paleontológico. Segundo essas leis, a importação, a exportação e o transporte de fósseis, sem autorização oficial dos órgãos regulamentários, é proibida e, portanto, considerada ilegal. Apesar da presença de leis e regulamentos, esses países ainda sofrem com o colonialismo científico e a extração ilegal de fósseis, uma vez que esses são comumente comercializados no mercado ilegal (Cisneros et al., 2022, p. 2).

De acordo com Araújo-Júnior et al. (2024, p. 1) “A repatriação refere-se ao ato de devolver bens culturais, naturais ou científicos (incluindo fósseis) para os seus países de origem.” Ademais, a repatriação dos materiais fossilíferos são de suma importância em múltiplos fatores. Primeiramente, a repatriação reforça as identidades e orgulhos nacionais, a partir da recuperação de patrimônio nacional e o acesso irrestrito para comunidade científica do país, com fins de pesquisa e aprimoramento do conhecimento sobre a paleontologia local. A visibilidade dos fósseis, que estão em seus locais de origem, causa a colaboração entre entidades públicas e privadas para a proteção dos recursos geológicos. Além disso, os fósseis repatriados geram impactos incalculáveis quanto a valorização da ciência por parte da comunidade local e o envolvimento socioeconômico que envolve o turismo da região onde estão expostos os materiais e a compreensão do magnífico passado geológico que abarca as bacias sedimentares (Araújo-Júnior, 2023, p.805).

Hodiernamente, embora estejam sendo realizados diversos movimentos que combatem o colonialismo científico, ele ainda perpetua no cenário global e continua afetando a vida de inúmeras comunidades marginalizadas, populações nativas e pesquisadores locais sem uma esperança visível de repatriação dos materiais (Monarrez et al., *op. cit.*, p. 180).

Colonialismo Científico na Paleontologia brasileira

O início do colonialismo científico na paleontologia da América Latina está intimamente correlacionado com o processo histórico de colonização por parte de países europeus, que utilizavam indevidamente os recursos dos países colonizados, incluindo os fósseis que eram retirados de sua pátria natal e realocados para instituições do país colonizador. No entanto, mesmo com o fim da colonização propriamente dita, o processo decolonial permanece nas ex-colônias, inclusive no Brasil. (Araújo-Júnior et al., 2024, p.1)

¹⁸ Sociólogo norueguês fundador do Instituto de Pesquisas de Paz de Oslo.

No âmbito paleontológico, o Brasil é definido por uma ambiguidade em que, apesar de ser extremamente privilegiado em materiais de estudo, sofre constantemente com um dos maiores movimentos de tráfico ilegal de fósseis no mundo (Ribeiro & Sobral, 2023, p. 4). Isso é derivado, em sua maioria, pelo colonialismo científico, no qual os países de baixa renda são visualizados como fornecedores de espécimes (Cisneros *et al.*, *op. cit.*, p. 2).

Uma das formas de difusão do colonialismo científico é através da ciência paraquedista. Na paleontologia, esta prática envolve pesquisadores de países desenvolvidos que realizam, com pouco ou nenhum engajamento da população local, estudos de campo em regiões economicamente desfavorecidas, extraindo fósseis e dados com o intuito de desenvolver suas próprias pesquisas. Essa relação, além de desvalorizar e ofuscar as pesquisas locais, cria uma dependência científica do país explorado em relação ao explorador, especialmente no que se refere às riquezas fossilíferas (Stefanoudis *et al.*, 2021, pp. 184-5).

Cerca de 97% dos dados sobre paleontologia são gerados por pesquisadores vinculados a instituições da América do Norte e Europa Ocidental, sendo que grande parte dessas pesquisas são realizadas fora dos seus próprios territórios e uma parcela significativa delas é realizada sem nenhuma contribuição dos países locais. Embora cerca de um terço das contribuições sejam derivadas de pesquisadores vinculados aos Estados Unidos, quase metade dos materiais usados nessas pesquisas provém de fora do próprio país (Figura 4) (Raja *et al.*, 2022, pp. 146-7). Analogamente, no contexto brasileiro, entre 1990 e 2020, ocorreram cerca de 70 publicações de holótipos de macrofósseis originários da Bacia do Araripe (Tabela 1). Destes, 59,15% foram lideradas por pesquisadores estrangeiros, e 33,80% não apresentaram contribuição de pesquisadores brasileiros locais. Além disso, 52% desses fósseis não estão mais localizados em seu país de origem (Cisneros *et al.*, 2022, p. 10).

Outra forma pela qual o colonialismo se perpetua na paleontologia é através do tráfico de fósseis. Na maioria dos casos, esses recursos são alocados para coleções particulares ou museus estrangeiros. No contexto das coleções privadas, esse comportamento deve-se, em parte, ao fato de os fósseis serem frequentemente vistos como objetos de desejo por parte dos colecionadores, o que gera uma demanda por tais peças e, por conseguinte, alimenta a extração ilegal. Adicionalmente, outros fatores que motivam o colecionador estão frequentemente associados à falta de conhecimento acerca das leis vigentes no Brasil, uma vez que a maioria dos países europeus e norte-americanos não proíbe a comercialização de fósseis. No âmbito dos museus, o contrabando está ligado ao interesse das nações ricas em acumular mais espécimes e dados, tendo em vista que a extensão desse acervo tem implicações diretas em sua relevância mundial, além de desempenhar um papel crucial no desenvolvimento das pesquisas em paleontologia (Simões & Caldwell, 2015, pp. 50-2).

Casos gerais

O Brasil detém uma vasta gama de bacias sedimentares, as quais abrangem uma grande diversidade em relação à idade de seu preenchimento sedimentar-magmático e ao contexto tectônico em que se desenvolveram. No território brasileiro, existem 31 bacias que são divididas em cinco grandes grupos: as Sinéclises Paleozoicas¹⁹, Bacias Meso-Cenozoicas de Margem Distensiva²⁰, Bacias Meso-Cenozoicas de Margem Transformante²¹, Riftes Mesozoicos Abortados²² e Bacias de Antepaís Andino²³ (Milani *et al.*, *op. cit.*, p. 187).

Dentre todas essas bacias, algumas se destacam pela sua riqueza fossilífera e suas respectivas relevâncias no cenário nacional e mundial, como as bacias do Araripe, do Paraná e do Amazonas (Ribeiro & Sobral, *op. cit.*, p. 5).

Um dos casos mais famosos de fósseis do Brasil no exterior é o do *Staurikosaurus pricei*, encontrado no município de Santa Maria (RS), em 1936 (Andrade, 2021, p. 46). O holótipo é um dos vestígios de dinossauros mais antigos já

¹⁹ Corresponde às bacias com características de depressões com leves mergulhos em direção ao seu centro, datadas entre 542 e 251 milhões de anos atrás.

²⁰ Indica bacias marcadas por depressões causadas por um processo de esticamento da camada mais externa da terra, datadas do período de 251 milhões de anos atrás até a atualidade.

²¹ São bacias sedimentares desenvolvidas ao longo de falhas transformantes, onde duas placas tectônicas deslizam uma ao lado da outra horizontalmente, datadas do período de 251 milhões de anos atrás até a atualidade.

²² Rife é derivado de um processo de estiramento de uma crosta, o que resulta em uma bacia. Esse processo geralmente gera uma nova placa tectônica, porém, quando o processo de estiramento não é suficientemente intenso, o rife se torna abortado. Mesozoico indica que o processo de formação foi entre 251 e 65,5 milhões de anos atrás.

²³ Essas bacias são formadas a partir da interação de placas tectônicas oceânicas (Placa de Nazca) com placas continentais (Sul-Americana).

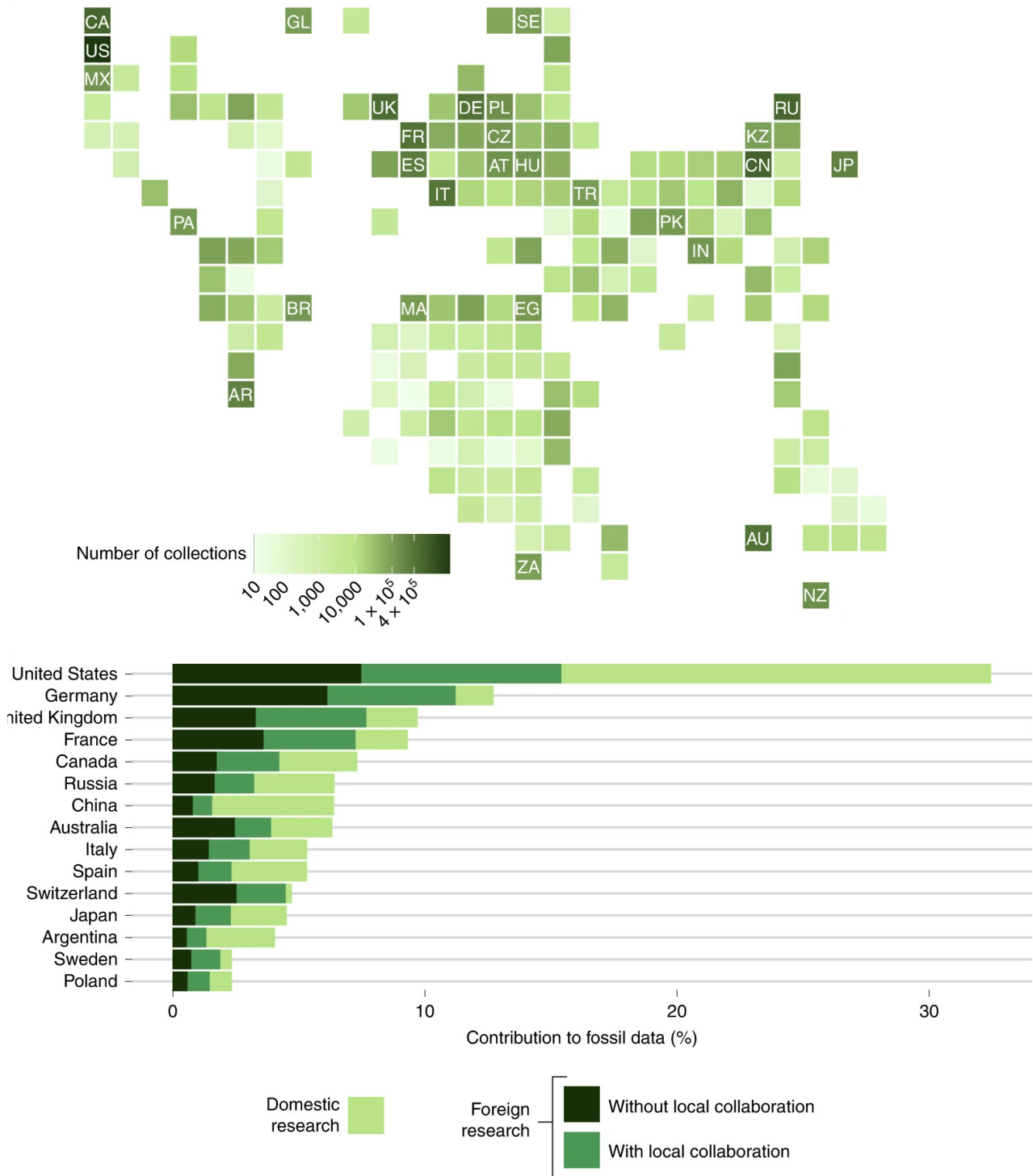


Figura 4 – Países que mais contribuem com pesquisas paleontológicas: **a)** quantidade de artigos distribuídos ao longo do globo; **b)** porcentagem de contribuição dos 15 países que mais publicam artigos. (Retirado de Raja et al., 2022, p. 146).

Figure 4 – Countries that contribute the most to paleontological research: **a)** number of articles distributed around the globe; **b)** percentage of contribution from the top 15 countries that publish the most articles. (Origination: de Raja et al., 2022, p. 146).

descobertos no mundo, tendo vivido há aproximadamente 230 milhões de anos. Um ano após o seu descobrimento, o fóssil foi levado para o Museu de Anatomia Comparada da Universidade de Harvard, onde permanece até os dias atuais (Pivetta, 2016, p. 98). Apesar de ele ter sido extraído antes da consolidação do Decreto-Lei de 1942, esse ato ainda insinua uma prática colonialista, tendo em vista que houve a extração de recursos de um país colonizado com grande riqueza fóssilífera em prol do desenvolvimento das nações ricas.

Outro caso relevante que evidenciou o colonialismo foi o da carga interceptada de 13 mesossauros, oriundos de um sítio em Itapetininga (SP), que estavam sendo destinados a um colecionador alemão (Andrade, *op. cit.*, p. 46). Esse evento ocorreu no fim de 2006, quando uma carga avaliada em aproximadamente 100 mil euros foi interceptada no Aeroporto Charles de Gaulle, em Paris, pela alfândega francesa. Mais recentemente, em 2014, a Embaixada da França devolveu esses fósseis ao Brasil (Brasil, 2014).

O primeiro mesossauro, *Mesosaurus brasiliensis*, foi descrito por McGregor em 1908, proveniente da Formação Irati (Permiano da Bacia do Paraná). Esses pequenos répteis foram responsáveis por ajudar a comprovar a teoria da deriva continental, pelo fato de sua presença tanto na América do Sul quanto na África (Gonçalves & Bedani, 2015, p. 5).

O ARARIPE E OS SERTÕES BRASILEIROS

Estudo de caso da Bacia do Araripe

A Bacia sedimentar do Araripe exige um destaque especial em relação aos casos de colonialismo científico em território brasileiro, devido à sua relevância nacional e internacional. Ela contém uma das mais importantes associações fóssilíferas do Cretáceo Superior e seus fósseis estão em condições excepcionais de preservação, resultantes de um paleoambiente favorável à biodiversidade e propício à preservação fóssilífera (Leite & Leite, 2016, *passim*). Esse fator incentivou o mercado ilegal de fósseis, pois combinou o modo de preservação único e a quantidade de fósseis encontrados com a desigualdade social da região, que apresenta um índice de pobreza de 47,9% - a maior concentração do país (Cisneros *et al.*, 2022, p. 10). Em comparação, a média nacional da taxa de pobreza está em torno de 30%, enquanto nos estados da região Sudeste este índice é de 25,5% (Belandi, 2022).

O Geopark Araripe foi a primeira localidade das Américas a receber o título de geoparque, concedido pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura em 2006. Este título garante auxílio e destaque internacional para a preservação do patrimônio geológico, além do fomento à pesquisa e do incentivo para educar a população regional a respeito da importância da localidade, a fim de criar um desenvolvimento sustentável (Mochiutti *et al.*, 2012, *passim*).

A região do Araripe está localizada no Nordeste brasileiro, mais especificamente, ao sul do Ceará, ao noroeste de Pernambuco e ao leste do Piauí e entre as bacias Tucano-Jatobá, Parnaíba e Potiguar (Figura 5) (Assine, 1994, pp. 223-4). Ademais, a Bacia do Araripe se formou graças ao rifteamento²⁴ da Gondwana e à abertura do Atlântico Sul. Essa bacia está localizada entre o Vale do Cariri e a Chapada do Araripe e é marcada por uma espessura sedimentar de, aproximadamente, 850 metros, e é rica em rochas sedimentares, como conglomerado, arenito, “pedra cariri” e calcário laminado (Assine, 2007, pp. 371-3). A maioria dos fósseis dessa região estão preservados no interior de concreções²⁵ e são popularmente conhecidas como “pedras de peixe” (Figura 6). Além disso, a bacia é considerada um *Lagerstätten*²⁶, um tipo de depósito considerado como fotografias dos ecossistemas do passado, em que há uma preservação dos tecidos moles e da tridimensionalidade de certos fósseis (Pinheiro & Fernandes-Ferreira, 2014, pp. 123-5).

A Bacia do Araripe corresponde à mais extensa, complexa e bem estudada bacia sedimentar do Nordeste, sendo composta por quatro sequências temporais e cerca de sete formações, que são elas: Exu, Santana, Barbalha, Abaiara, Missão Velha, Brejo Santo e Cariri (Mochiutti *et al.*, *op. cit.*, *passim*).

Os sedimentos do Araripe, em sua maioria, são compostos por sistemas deposicionais continentais, aluviais, ou lacustres, com exceção da Formação Santana, que apresenta materiais de origem litorânea, marítima e lacustre. A Formação Cariri destaca-se pelos arenitos feldspáticos e conglomeráticos, resultantes de sistemas fluviais que existiam na região, onde se encontram icnofósseis de pegadas gerados por dinossauros, utilizadas para postular a formação como oriunda

²⁴ Processo de formação de rifte, ou seja, a formação de uma depressão em forma de bacia, a partir do movimento divergente da litosfera.

²⁵ Rocha arredondada desenvolvida a partir de um núcleo que pode possuir matéria orgânica em seu interior.

²⁶ Raríssimos depósitos sedimentares onde fósseis são encontrados em excepcional abundância e/ou em surpreendente estado de conservação.

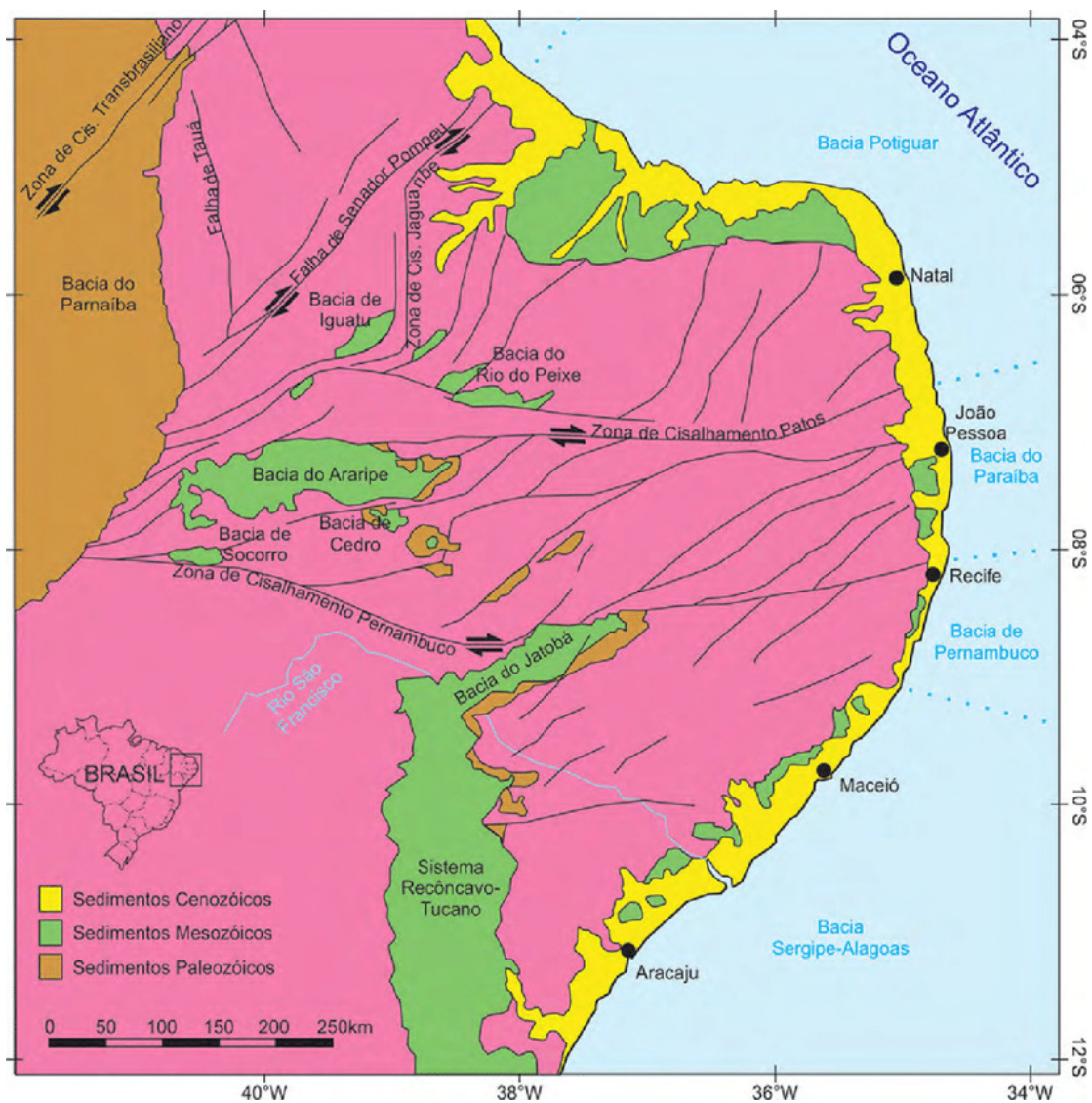


Figura 5. Contexto geológico da Bacia do Araripe sobre a região Nordeste. (Retirado de Silvestre et al., 2020, p. 35).

Figure 5. Geological context of the Araripe Basin in the Northeast region. (Origination: Silvestre et al., 2020, p. 35).

do Período Cretáceo. Na formação Missão Velha, encontra-se uma abundância de troncos silicificados, o que indica a presença de extensas florestas de coníferas. Além disso, as formações Barbalha e Exu apresentam sinais de paleodrenagem de sistemas fluviais que corriam para o mar (Assine, 1994, *passim*). Dessa forma, conclui-se que cada formação representa um conjunto de ambientes que representam o Araripe e que muito ainda poderá ser pesquisado quanto às variedades das formações. A Formação Abaiara, por exemplo, ainda necessita ser mais bem caracterizada, uma vez que a sua espessura é constantemente debatida (Assine, 2007, *passim*).

Diferentemente de muitos relatos que consideram os naturalistas bávaros J.B. von Spix e C.F.P. von Martius como pioneiros na pesquisa fóssilífera da Bacia do Araripe, a real pesquisa inaugural da bacia foi oriunda dos trabalhos de João da Silva Feijó. Em uma carta datada de 11 de dezembro de 1800, Feijó apresentou ao Museu da Academia de Ciências de Lisboa a existência de concreções de peixes na Bacia do Araripe, as quais, anos mais tarde, foram levadas para a instituição portuguesa, onde permanecem até os dias atuais (Figura 6) (Pinheiro & Fernandes-Ferreira, *op. cit.*, pp. 122-3).

Após as pesquisas de Spix e Martius, outros pesquisadores estrangeiros foram atraídos pelo potencial fóssilífero da região. Dentre eles, o botânico inglês George Gardner, responsável por propor a coluna geológica regional para os

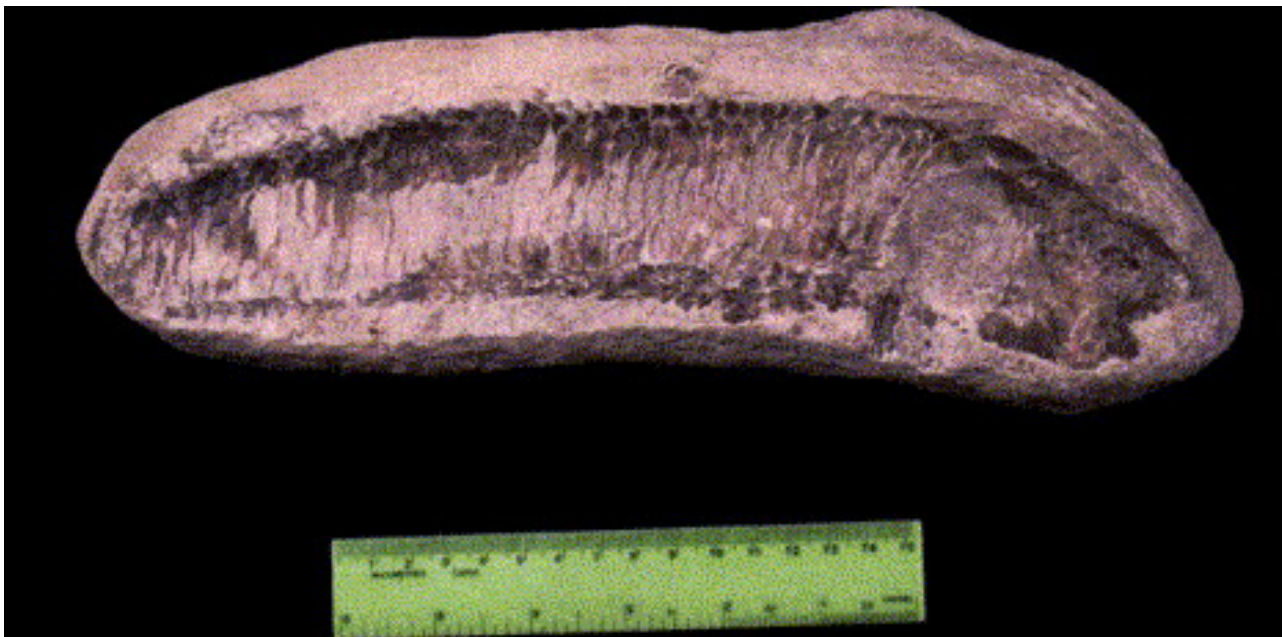


Figura 6. Fóssil de “pedra de peixe” da espécie *Vincitifer comptoni* da Formação Santana no museu da Academia das Ciências de Lisboa. (Retirado de Antunes *et al.*, 2005, p. 382).

Figure 6. Fossil of “fish stone” of the species *Vincitifer comptoni* from the Santana Formation at the Lisbon Academy of Sciences museum. (Origination: Antunes *et al.*, 2005, p. 382).

sedimentos do Araripe, forneceu material brasileiro para o suíço Louis Agassiz, o qual nomeou as primeiras espécies fósseis e as inferiu como pertencentes ao período Cretáceo. Além disso, durante o século XX, o naturalista Francisco Dias da Rocha adquiriu uma vasta coleção de itens provindos do Araripe, a qual permanece repartida entre a Universidade de Stanford, o Instituto Smithsonian, o Museu Nacional do Rio de Janeiro e o Museu do Ceará (*Idem, ibidem*, p. 122-124).

A atuação de paleontólogos brasileiros no século XX foi gradativamente se tornando cada vez mais comum. O professor Rubens da Silva Santos, por exemplo, foi responsável por descrever diversos táxons, como o gênero de peixe *Dastilbe* (Figura 7), o mais comum da Formação Crato. Além disso, outro brasileiro com significativa importância foi o gaúcho Llewellyn Ivor Price, que realizou grandes descobertas, como os primeiros tetrápodes na região do Araripe, tornando a bacia mundialmente famosa pela ocorrência de pterossauros. Ademais, um marco para a popularização do potencial fossilífero do Araripe, ocorrido em 1991, foi o lançamento do livro “*Santana Fossils: an Illustrated Atlas*”, escrito pelo paleontólogo John Maisey, em parceria com pesquisadores brasileiros e estrangeiros (Pinheiro & Fernandes-Ferreira, 2014, pp. 123-6).

A partir de 1940, a extração de calcário laminado, utilizado como material de construção de piso, passou a ser realizada na região, o que, embora trouxesse a descoberta de muitos materiais fossilíferos, tornou os achados mais fáceis de serem manuseados por indivíduos não especializados. Achados tais que, na maioria das vezes, por não terem sido relatados para a Agência Nacional de Mineração (ANM), acabam abastecendo ilegalmente o mercado internacional de fósseis (Andrade, 2021, *passim*).

Nas últimas três décadas, diversas campanhas foram criadas para incentivar a conscientização da população contra a exploração desenfreada e ilegal do material fossilífero na região do Araripe. A fim de amenizar tal problemática, foi construída uma infraestrutura para a região, e foi desenvolvida a indústria turística, visando, principalmente, à educação do público leigo quanto a esses casos e à conscientização social sobre a importância internacional da Bacia do Araripe (Leite & Leite, 2016, *passim*).

Outra problemática que envolve o material fossilífero da Bacia do Araripe é a modificação artificial dos fósseis para aumentar o seu valor comercial, o que foi retratado no holótipo do dinossauro espinossaurídeo *Irritator challengeri*. Esse espécime atualmente faz parte do acervo do *Museum für Naturkunde Stuttgart*, desde que foi retirado ilegalmente do Brasil (Schade *et al.*, 2020, *passim*). Tal fóssil foi descrito em 1996 e, baseando-se na região posterior do crânio, foi inicialmente

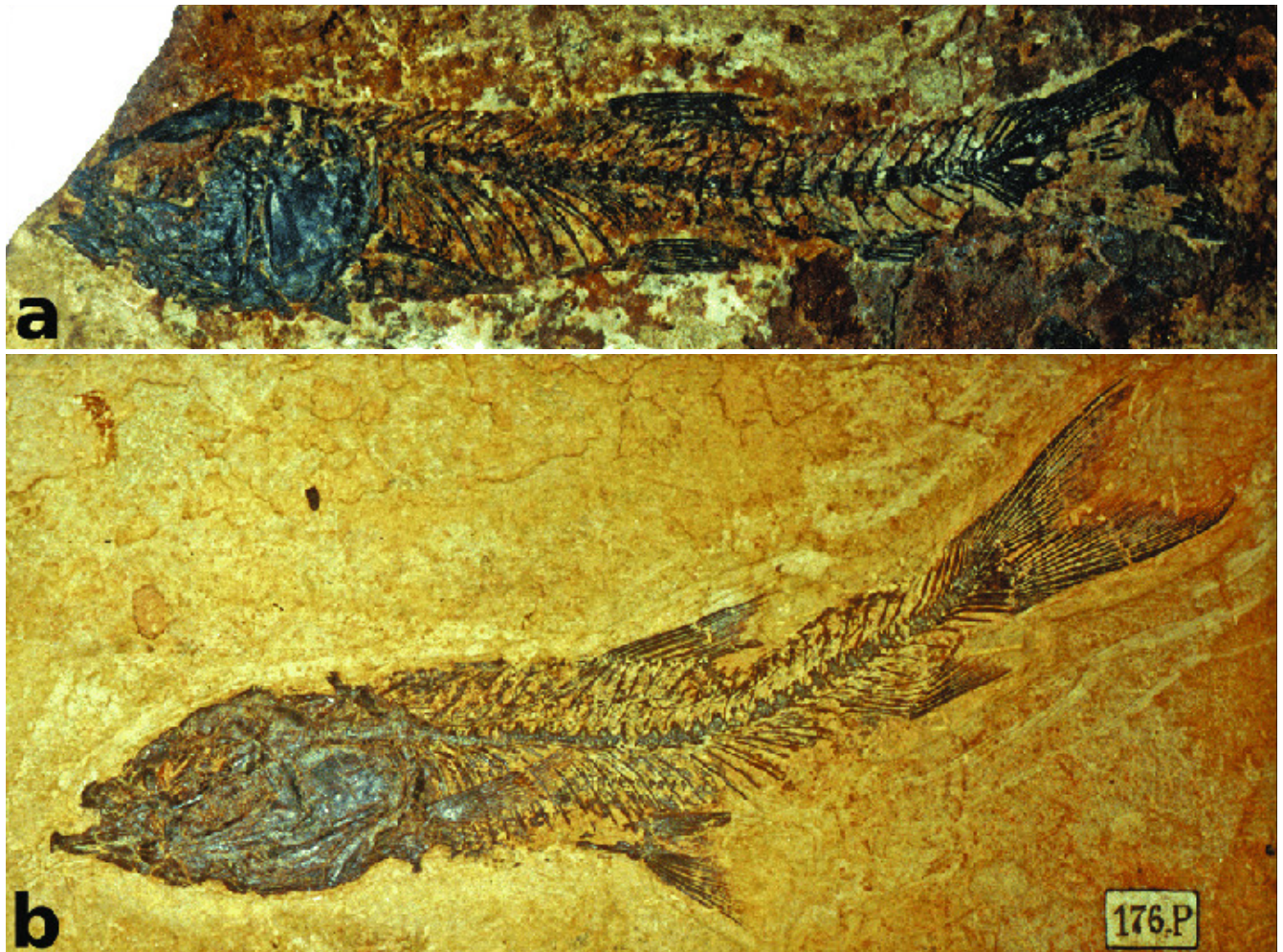


Figura 7. Fósseis do gênero *Dastilbe*: **a)** *D. moraesii*; **b)** *D. crandalli*. (Retirado de Ribeiro et al., 2018, p. 4).

Figure 7. Fossils of the genus *Dastilbe*: **a)** *D. moraesii*; **b)** *D. crandalli*. (Origination: Ribeiro et al., 2018, p. 4).

catalogado como um pterossauro primitivo. Posteriormente, após outra pesquisa, inferiu-se que ele pertencia ao grupo dos dinossauros maniraptoros. Entretanto, em 2002, concluiu-se que o *I. challengeri* é um espinossaurídeo. Os pesquisadores, irritados pelo fato de esse espécime ter sido adulterado a fim de ser mais atrativo comercialmente, atribuíram esse nome (Machado & Kelner, 2005, *passim*).

No ano de 1996, pouco tempo depois do *I. challengeri* ser catalogado, foi descrito o holótipo de outro espinossaurídeo: o *Angaturama limai*. Enquanto o *I. challengeri* foi descrito apenas com a participação de pesquisadores estrangeiros, o *A. limai* contou com a contribuição de paleontólogos brasileiros. Ambos os fósseis foram descobertos na Formação Romualdo e pertenciam a diferentes partes do crânio (conforme Figura 8). Por conta disso, foi cogitado a possibilidade de eles pertencerem não somente à mesma espécie, mas também ao mesmo indivíduo. Essa hipótese, contudo, não se provou verídica (*Idem, ibidem, passim*). O processo de confirmação de que ambos os holótipos pertencem a táxons diferentes demandou muita pesquisa e tempo, fato que poderia ter sido evitado caso o fóssil tivesse permanecido no Brasil e fosse estudado pela mesma equipe de pesquisadores (Cisneros et al., 2022, p. 19).

Em 2014, foi relatado outro caso de colonialismo científico envolvendo a Bacia do Araripe, na qual a empresa *Geofossiles*, especializada na comercialização de fósseis em *Charleville-Mézières*, na França, leiloou um fóssil do pterossauro *Anhanguera santanae*, avaliado em cerca de R\$ 1 milhão. O caso foi identificado pela bióloga Taissa Rodrigues, da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), responsável por denunciar a situação para o governo brasileiro, que, por conseguinte, solicitou o auxílio das autoridades francesas. A polícia francesa em operação identificou mais de 45 fósseis do Araripe

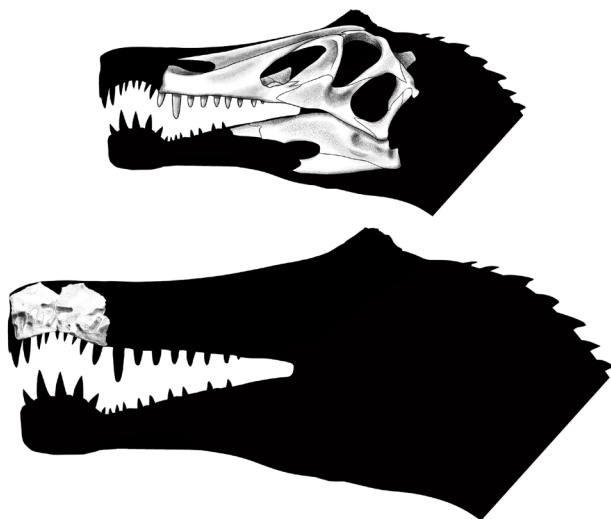


Figura 8. Reconstrução de *Irritator challengeri* (acima) e *Angaturama limai* (abaixo), demonstrando a diferença de tamanho entre indivíduos e os fósseis encontrados. (Retirado de Sales & Schultz, 2017, p. 20).

Figure 8. Reconstruction of *Irritator challengeri* (above) and *Angaturama limai* (below), demonstrating the size difference between individuals and the fossils found. (Origination: Sales & Schultz, 2017, p. 20).

sendo que a maioria dessas pesquisas não mencionam a forma como os holótipos foram transportados para coleções estrangeiras. Esses fósseis foram possivelmente coletados de forma ilegal do território brasileiro, o que comprova o quão recorrente as questões do colonialismo científico ocorrem no contexto araripense. Além disso, dados indicam que pelo menos 47 holótipos de artrópodes estão armazenados em instituições alemãs e mais de 90 fósseis de vertebrados estão localizados fora do Brasil, todos pertencentes à Bacia do Araripe (Cisneros *et al.*, 2022, p. 10).

A região do Araripe, desde 1985, abriga o Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens, na cidade de Santana do Cariri, no Ceará. O museu foi criado com o objetivo de salvar o patrimônio fossilífero da região, e, desde o ano de 1991, tem sido administrado pela Universidade Regional do Cariri (URCA). A instituição abriga diversos fósseis brasileiros com grande infraestrutura e recebeu em suas instalações cerca de 25 mil visitantes entre 2010 e 2019 (Pinheiro & Junior, 2021, pp. 214-5).

Portanto, conclui-se que a existência desse museu e sua boa administração são uma prova viva que contradiz um dos principais argumentos a favor do colonialismo paleontológico, o qual utiliza do incêndio no Museu Nacional do Rio de Janeiro como prerrogativa para a retirada do material fossilífero, generalizando este caso isolado para uma suposta insegurança nas instituições de curadoria brasileiras. No entanto, é de conhecimento internacional que o fenômeno da insegurança pode atingir qualquer instituição ao redor do globo, dado que, durante a Segunda Guerra Mundial, muitos museus na Europa foram bombardeados e os materiais fossilíferos obtidos a partir do colonialismo foram perdidos. Dentre esses, o fóssil brasileiro do crocodiliano *Gryposuchus jessei*, que estava armazenado na Alemanha, por exemplo, foi perdido neste período, após o bombardeamento dos Aliados. Conclui-se, portanto, que o Museu Plácido Cidade Nuvens é um dos museus ideais para abrigar os fósseis pertencentes à Bacia do Araripe (Cisneros *et al.*, *op. cit.*, pp. 14-5).

Por fim, o caso de colonialismo que trouxe uma maior visibilidade para a causa do colonialismo científico envolvido na paleontologia brasileira foi a descrição do holótipo originário da Formação Crato do dinossauro “*Ubirajara jubatus*”, retirado de forma ilegal do território brasileiro em 1995, alegando uma suposta autorização do governo brasileiro. Essa licença, posteriormente, não se provou verídica, uma vez que ela apenas menciona sobre “duas caixas com amostras de calcário contendo fósseis”, o que, além de não mencionar a participação de nenhuma instituição brasileira, também não limita a quantidade, tipagem, ou mesmo o período de permanência no exterior. Ademais, o seu artigo foi apresentado na revista *Cretaceous Research*, em 13 de dezembro de 2020, o que atraiu consideravelmente a atenção midiática, pois corresponde ao primeiro registro de dinossauro não aviano emplumado descoberto no hemisfério Sul (*Idem, ibidem, passim*).

avaliados em cerca de R\$ 2,5 milhões e levou os casos para o tribunal (Andrade, 2021, p. 41).

Outra publicação questionável envolvendo a relevância internacional do território brasileiro, especialmente da Bacia do Araripe, foi a descrição do *Tetrapodophis amplexus*. Esse espécime, conhecido como “cobra com patas”, causou grande estardalhaço na comunidade científica. Tamanha foi a repercussão que o seu artigo foi publicado na *Nature* em 2015 (Cisneros *et al.*, *op. cit.*, p. 10).

Além disso, a descoberta de *T. amplexus* (Figura 9) gerou grandes controvérsias. Primordialmente, o artigo não incluiu a participação de nenhum pesquisador local ou instituição brasileira. Ademais, foi afirmado no artigo que o espécime estava permanentemente disponível para visita em um museu. No entanto, o fóssil pertencia, na realidade, a um colecionador particular na Alemanha que não forneceu evidências de como o fóssil foi exportado para o país. Devido a isso, os pesquisadores enfrentaram grande dificuldade para reestudar o espécime (*Idem, ibidem*, p. 11).

Atualmente, apenas 40,85% dos artigos publicados de novas espécies do Araripe foram escritos por brasileiros,



Figura 9. Holótipo *Tetrapodophis amplexus*, localizado em coleção particular. (Retirado de Cisneros et al., 2022, p. 4).

Figure 9. Holotype of *Tetrapodophis amplexus*, located in a private collection. (Origination: Cisneros et al., 2022, p. 4).

Duas semanas após a publicação, sob a justificativa de aguardar um veredito sobre a legalidade do caso, a revista removeu o artigo de forma temporária, o que, em setembro de 2021, resultou na retratação definitiva do artigo, uma vez que não foram apresentadas provas satisfatórias que alegassem a legalidade do holótipo. Esse fóssil, de acordo com as investigações, foi adquirido por uma empresa privada em 2006, que, em meados de 2009, vendeu-o para o Museu de História Natural de Karlsruhe, na Alemanha, onde ele permaneceu até a sua repatriação (Cisneros, 2023).

A comunidade científica brasileira, insatisfeita com o ocorrido, utilizou a hashtag #ubirajarabelongstobr (Ubirajara pertence ao Brasil), criada pela paleontóloga e divulgadora científica Aline Ghilardi. O movimento atingiu milhares de postagens no Twitter, centenas de postagens tanto no Instagram como no Facebook e pelo menos 150 vídeos na plataforma Youtube, em cerca de 115 canais diferentes. Tal campanha uniu, pela primeira vez, o público científico e não científico ao redor do mundo para a causa contra o colonialismo científico, rendendo dezenas de artigos jornalísticos em diferentes línguas (*Idem, Ibidem*).

O evento chamou tanta atenção para a causa do colonialismo científico que, em outubro de 2021, a Universidade do Kansas, nos Estados Unidos, repatriou voluntariamente 36 fósseis de aranhas ao Museu de Paleontologia de Plácido Cidade Nuvens. Entre eles, estava presente a aranha *Cretapalpus vittari*, que corresponde ao exemplar mais antigo da família *Palpimanidae* em toda a América do Sul (Alves, 2021). Além disso, em fevereiro de 2022, o Instituto Real de Ciências Naturais, em Bruxelas, repatriou um fóssil relevante de um pterossauro tapejarídeo²⁷ de volta ao Brasil, após quase 30 anos de sua retirada ilegal da Bacia do Araripe, por volta de 1990 (Araújo & Pennafort, 2022).

Em meados de setembro de 2021, o Museu de História Natural de Karlsruhe se pronunciou, afirmando que o “Ubirajara” era propriedade do estado de Baden-Württemberg, o que gerou repúdio por mais de 10 mil comentários de brasileiros no Instagram e resultou na desativação da conta do museu na plataforma. No dia 15 de novembro de 2021, dois meses após o pronunciamento de Karlsruhe, o pesquisador Juan Cisneros, em colaboração com Aline Ghilardi e outros brasileiros, publicou uma carta na revista *Nature Ecology and Evolution* para destacar os casos de colonialismo científico praticados pelo Museu de História Natural de Karlsruhe (Cisneros, 2023). Mais tarde, a ministra da Ciência alemã, Theresia Bauer, solicitou a devolução do fóssil para seu país de origem. Após a cerimônia de repatriação (conforme a Figura 10), o holótipo foi levado, em 4 de junho de 2023, para o Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens (Igor, 2023).

²⁷Táxon de pterossauros do Cretáceo, característicos por apresentar uma crista óssea como ornamentação em seu crânio.



Figura 10. Holótipo do “*Ubirajara jubatus*” no Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação durante a cerimônia de repatriação do fóssil. (Retirado de Longuinho, 2023).
Figure 10. Holotype of “*Ubirajara jubatus*” at the Ministry of Science, Technology, and Innovation during the fossil repatriation ceremony. (Origination: Longuinho, 2023).

O caso do “*U. jubatus*” demonstra que a Bacia do Araripe tem se tornado cada vez mais popular e tem dado esperanças para as outras centenas de fósseis brasileiros que estão alocados no exterior, como a campanha criada recentemente *#irritatorbelongstobr* (Irritator pertence ao Brasil) (Cisneros, *op. cit.*). Graças a instituições como o Museu Plácido Cidade Nuvens e seus projetos de preservação e educação, grande parte da população pode desfrutar do conhecimento a partir de projetos sociais como o “Projeto Museu Ampliado: Aproximando o Museu da população Santanense”, que possui como principal função conscientizar os cidadãos sobre a riqueza fóssil da região (Pinheiro *et al.*, 2021, *passim*).

A Bacia do Araripe possui uma relevância inestimável para o contexto tanto brasileiro como global, representando um dos principais *Lagerstätten*. Contudo, infelizmente, boa parte de seu material foi retirada ilegalmente do solo brasileiro, o que inclui inúmeros exemplares que permanecem esquecidos na ciência, pois eles estão nas prateleiras de colecionadores particulares e, conseqüentemente, distantes dos olhares atentos e meticulosos dos paleontólogos. Dessa forma, conclui-se que ações como a do *#ubirajarabelongstobr* são essenciais para a resistência nacional contra o sistema colonial e as suas conseqüências.

A pobreza do sertão nordestino

A Bacia do Araripe, além de ser o local com a maior influência do colonialismo científico na paleontologia brasileira, se localiza no Sertão Nordestino, região que possui um dos maiores índices de pobreza no Brasil (Cisneros *et al.*, 2022, *passim*). Para compreender o contexto de formação social do Nordeste, é necessário entender a complexidade de facetas que resultam na desigualdade atual, uma vez que ela teve seu início na influência colonial exercida por Portugal no século XVI (Bernardes, 2007, p. 43).

No Brasil, o principal fator que resulta em elevados índices de pobreza decorre da desigualdade existente na distribuição de terras, rendas e recursos. Em cada região do território, ela se manifesta de maneiras diferenciadas. No caso do Nordeste, a pobreza é marcada por diversos indicadores, como a baixa renda per capita e a elevada taxa de analfabetismo (Teixeira, 2020, p. 2673).

Inicialmente, a região Nordeste sofreu com o extenso cultivo de cana-de-açúcar, principalmente nas regiões litorâneas, onde se encontra a Mata Atlântica e a antiga capital do Brasil Colônia, Salvador. Nesse tempo, não existia o conceito de “Região Nordeste” e o território estava repartido em diversas capitânias hereditárias, nas quais a influência da metrópole

moldava a sociedade e as relações de interesses. Durante a invasão holandesa, entre 1630 e 1654, embora não houvesse a existência legal da subdivisão “Nordeste”, a identidade do povo dessa região estava começando a ser formada (Bernardes, 2007, *passim*).

Durante o período colonial, a capitania de Pernambuco era o maior destaque socioeconômico da região, uma vez que compreendia as áreas do atual Alagoas até o Ceará. Na mesma época, o Sertão Nordestino era composto especialmente por trabalhadores livres de baixa e média rendas que haviam escapado dos latifúndios (*Idem, ibidem*, p. 47). No entanto, as mudanças econômicas brasileiras do século XIX não favoreceram a elite local, uma vez que, com a crise do Ciclo do Açúcar, a sua economia entrou em declínio, o que reduziu o volume de latifúndios açucareiros. Por exemplo, em 1822, as duas principais mercadorias do Nordeste compunham 50% da renda brasileira, enquanto, em 1913, elas passaram a representar apenas 3% (Rogers, 2012, p. 33).

No século XIX, o sertão começou a ganhar a imagem que atualmente costuma ser associada à localidade. Essa percepção é ilustrada na obra “Os Sertões” de Euclides da Cunha, o qual teve a oportunidade de assistir e relatar o mal-estar da decadência da elite nordestina em relação às outras regiões do Brasil (Vainfas, 2019, pp. 226-7).

Segundo a interpretação de Ronaldo Vainfas,

O sertão é um deserto pontilhado por vilas paupérrimas dispersas na paisagem. A imensa maioria da população formada por variados mestiços de índios e negros: cafuzos, mulatos, cabras. Jagunços ou vaqueiros a serviço de potentados rurais, criadores de gado, que Euclides contrasta com os gaúchos. Euclides caracterizou os últimos como intrépidos na montaria, fortes como touros, formados na terra exuberante do Sul (*Idem, ibidem*, p. 226).

O sertão brasileiro, desde o período Imperial, tem sido apresentado como uma região assolada pela aridez, pobreza e carência de recursos financeiros do governo, o qual tem desdenhado do potencial da região desde o século XIX. Isso criou um modelo autovitimizador, baseado nas elites coloniais decadentes da região, o que foi utilizado para atrair recursos sob o pretexto de amenizar a miséria (*Idem, ibidem, passim*).

Em relação à região nordestina, existe o discurso regional da existência do determinismo geográfico, que relaciona de forma direta a natureza como causa do atraso econômico dessa região. Dessa forma, a associação entre o clima e a pobreza tornou-se parte de um fenômeno brasileiro presente no inconsciente cultural e regional, mesmo após a perda da forma de pensamento determinista na academia (Ribeiro, 1999, p. 65).

Alguns pesquisadores sugerem uma relação entre o determinismo e o Sertão com o discurso estratégico das elites regionais conservadoras. Nesse sentido, o principal discurso para justificar a pobreza está relacionado à falta de água, em que essa escassez teria gerado uma agricultura fraca e, portanto, contribuído para a fome, a miséria e o atraso econômico. Entretanto, essa explicação é problemática, pois indica que em regiões sem água não pode haver desenvolvimento. Contudo, exemplos como a Califórnia e Israel, que possuem climas semelhantes, não enfrentam as questões do determinismo e não apresentam os mesmos índices em relação à miséria (*Idem, ibidem, passim*).

Atualmente, o Nordeste dispõe de uma estrutura que facilita o tráfico de fósseis, derivada dos seus altos índices de pobreza (Cisneros *et al.*, 2022, p. 3). A região, embora represente cerca de um quarto da população brasileira (27,3%), é responsável por quase metade da pobreza estimada no Brasil (47,9%). Por outro lado, o Sudeste apresenta apenas 17,8% da pobreza no país, mesmo abrigando 41,8% da população nacional (César, 2020).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da região é classificado como médio-baixo e é o menor dentre as cinco grandes regiões do Brasil (0,659) (IBGE, 2021). Além disso, o Nordeste apresenta baixos níveis de educação, uma vez que, por exemplo, a taxa de analfabetismo para pessoas de 15 ou mais anos de idade atinge 11,7%, enquanto a do Sudeste é de apenas 2,9% (Gomes & Ferreira, 2023).

Os baixos níveis de educação e os elevados índices de pobreza na região Nordeste do Brasil têm levado a uma estrutura social e econômica vulnerável, o que facilita a exploração por terceiros (Cisneros *et al., op. cit., passim*). Nesse contexto, os criminosos exploram a boa-fé dos habitantes locais e suas carências financeiras para adquirir fósseis, oferecendo quantias insignificantes em dinheiro ou provisões básicas. Essas peças são posteriormente comercializadas entre colecionadores, tanto no território nacional como no internacional (Martill *et al.*, 2009, pp. 4-5). Portanto, o benefício econômico advindo do tráfico de fósseis não contribui para a situação econômica da população mais necessitada da região.

Em suma, as condições de criação histórica do sertão nordestino e os índices de pobreza vinculados à precariedade do sistema educacional e ao descaso governamental com o potencial de desenvolvimento dessa localidade corroboraram para

a instauração dos diversos casos de colonialismo científico que ocorreram em solo brasileiro, em especial no *Lagerstätten* da Bacia do Araripe. Dessa forma, existe grande relevância para o estudo dos casos de colonialismo científico e de como eles se relacionam com os aspectos sociais brasileiros, em relação à paleontologia (Cisneros *et al.*, 2022, *passim*).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse estudo, foram abordados temas como a consolidação da paleontologia no âmbito global e nacional, e a maneira por meio da qual as relações de colonialismo nessa área interferiram no desenvolvimento da ciência no país. Elaborou-se o trabalho a fim de promover uma análise dos impactos colonialistas na paleontologia brasileira e revelar os episódios negligenciados que ocorreram no território, com base na leitura de artigos científicos e textos de divulgação que abordam essa temática. Assim, a análise concluiu que o colonialismo científico influenciou significativamente no progresso da paleontologia brasileira.

Além disso, foi analisada a maneira com que a paleontologia se desenvolveu a partir de bases colonialistas, como demonstrado nos estudos de Cuvier, Darwin, Agassiz e Cope, principais “pais” da paleontologia, cujo trabalho é fundamentado em materiais trazidos de diversas localidades no mundo.

No Brasil, observou-se que, apesar das grandes dificuldades historicamente enfrentadas para o desenvolvimento da paleontologia, como a precariedade do investimento em pesquisa, os últimos anos foram marcados por grandes descobertas na paleontologia, que contribuíram para uma melhor compreensão dos estudos de fósseis.

Dessa forma, é extremamente necessário que a comunidade científica e a população brasileira se informem e lutem contra o colonialismo científico para manter a identidade nacional e reconquistar o papel de protagonistas da nossa própria história. A repercussão e o sucesso da repatriação do “*Ubirajara*” evidenciam que a militância exercida nas redes sociais pela população tem a capacidade de minimizar os efeitos do colonialismo científico; logo, é de suma importância que movimentos como esse sejam apoiados.

REFERÊNCIAS

- Alves, E. 2021. Fóssil de aranha que homenageia Pablo Vittar é devolvido ao Brasil. Available at <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/fossil-de-aranha-que-homenageia-pablo-vittar-e-devolvido-ao-brasil/>; accessed on 09/19/2023.
- Andrade, R. 2021. No rastro dos fósseis contrabandeados. São Paulo, Pesquisa Fapesp, p.41-47.
- Antunes, M.T.; Balbino, A.C. & Freitas, I. 2005. Early (18th century) discovery of Cretaceous fishes from Chapada do Araripe, Ceará, Brazil – Specimens kept at the ‘Academia das Ciências de Lisboa’ Museum. *Comptes Rendus Palevol*, 4:375-384. doi:10.1016/j.crpv.2005.02.001
- Araújo-Júnior, H.I. 2023. On repatriation of Brazilian fossil specimens. *Revista do Instituto Geológico*, 44:805.
- Araújo-Júnior, H.I.; Ghilardi, R.P.; Ribeiro, V.R.; Ribeiro, A.M.; Barbosa, F.H.S; Negri, F.R. & Scheffler, S.M. 2024. Scientific societies have a part to play in repatriating fossils. *Nature Ecology & Evolution*, 8:355-358. doi:10.1038/s41559-023-02296-2
- Araújo, M. & Pennafort, R. 2022. Fóssil de pterossauro ‘cearense’ e que estava na Bélgica passa a integrar museu no Rio. Available at <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2022/02/08/fossil-de-pterossauro-cearense-e-que-estava-na-belgica-passa-a-integrar-museu-no-rio.ghtml>; accessed on 09/17/2023.
- Assine, M.L. 2007. Bacia do Araripe. *Boletim de Geociências da Petrobras*, 15:371-389.
- Assine, M.L. 1994. Paleocorrentes e Paleogeografia na Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, 14:223-232. doi:10.25249/0375-7536.1994223232
- Belandi, C. 2022. Em 2021, pobreza tem aumento recorde e atinge 62,5 milhões de pessoas, maior nível desde 2012. Available at <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/35687-em-2021-pobreza-tem-aumento-recorde-e-atinge-62-5-milhoes-de-pessoas-maior-nivel-desde-2012>; accessed on 09/18/2023.
- Bernardes, D. de M. 2007. Notas sobre a formação social do Nordeste. *Lua Nova*, 71:41-79. doi:10.1590/S0102-64452007000200003
- Agência Brasil. 2014. França devolve fósseis contrabandeados ao Brasil. *Jornal do Estado de Minas*. Available at https://www.em.com.br/app/noticia/tecnologia/2014/11/06/interna_tecnologia,587343/franca-devolve-fosseis-contrabandeados-ao-brasil.shtml; accessed on 09/25/2023.
- BRASIL. Decreto-Lei nº 4.146, de 4 de março de 1942. “Dispõe sobre a proteção dos depósitos fossilíferos”. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, seção 1, p. 3533, 6 mar. 1942.
- BRASIL. Decreto nº 72.312, de 31 de maio de 1973. “Promulga a Convenção sobre as Medidas a serem Adotadas para Proibir e impedir a Importação, Exportação e Transportação e Transferência de Propriedade Ilícitas dos Bens Culturais”. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, seção 1, p. 5298, 1 jun. 1973.
- Portal da Transparência. 2021. Despesas do órgão: execução orçamentária e financeira.
- Carvalho, I. de S. 2004. *Paleontologia*. 2ª ed. Rio de Janeiro, Interciência, 859 p.
- César, D. 2020. Região Nordeste possui quase metade de toda a pobreza no Brasil, segundo IBGE. Available at <https://www.fecop.seplag.ce.gov.br/2020/11/20/regiao-nordeste-possui-quase-metade-de-toda-a-pobreza-no-brasil-segundo-ibge>; accessed on 10/11/2023.
- Chinellato, G. 2017. *Reflexo nos olhos do dragão: uma saga da relação homem-natureza a partir das narrativas de dragão*. Mestrado em Linguagens, Mídia e Arte, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, dissertation, 130 p.

- Cisneros, J.C.; Raja, N.B.; Ghilardi, A.M.; Dunne, E.M.; Pinheiro, F.L.; Fernández, O.R.R.; Sales, M.A.F.; Rosa, R.A.R.; Miranda-Martínez, A.Y.; González-Mora, S.; Bantim, R.A.M.; Lima, F.J.; Pardo, J.D. 2022. Digging deeper into colonial paleontological practices in modern day Mexico and Brazil. *The Royal Society*, **9**:1-32. doi:10.1098/rsos.210898.
- Cisneros, J. 2023. Um dinossauro no exílio e a luta contra o colonialismo científico. Available at <https://www.blogs.unicamp.br/colecionadores/category/vertebrados>; accessed on 05/15/2023.
- Cunha, L.S. da & Francisquini, H.R.D. 2022. História da Paleontologia. Available at https://www.ufrgs.br/museupaleonto/?page_id=737; accessed on 08/14/2023.
- Cunha, M.B. da. 2019. Um museu em chamas: o caso do Museu Nacional do Rio de Janeiro. *Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação*, **12**:1-3. doi:10.26512/rici.v12.n1.2019.19354
- Cuvier, G. 1804. Annales du Muséum National d'Histoire Naturelle. *Jisc and Wellcome Library*, **4**:1-433.
- Cuvier, G. 1799. Mémoires de l'Institut des Sciences et Arts. Sciences math. et phys. *Biodiversity Heritage Library*, **2**:1-516.
- Davis, M. 2022. *Holocausto Colonial: A criação do terceiro mundo*. 1ª ed. São Paulo, Veneta, 448 p.
- Diggs, C.K. 2008. *Brazil after Humboldt—triangular perceptions and the colonial gaze in nineteenth-century German travel narratives*. Doutorado em Filosofia, Universidade de Maryland, dissertation, 304 p.
- Ezcurra, M.D.; Nesbitt, S.J.; Bronzati, M.; Vecchia, F.M.D.; Agnolin, F.L.; Benson, R.B.J.; Egli, F.B.; Cabreira, S.F.; Evers, S.W.; Gentil, A.R.; Irmis, R.B.; Martinelli, A.G.; Novas, F.E.; Silva, L.R.; Smith, N.D.; Stocker, M.R.; Turner, A.H. & Langer, M.C. 2020. Enigmatic dinosaur precursors bridge the gap to the origin of Pterosauria. *Nature*, **508**:445-449. doi:10.1038/s41586-020-3011-4
- Fernandes, A.C.S. 2005. Fósseis: Mitos e Folclore. *Anuário do Instituto de Geociências*, **28**:101-115. doi:10.11137/2005_1_101-115
- Fernandes, A.C.S.; Ewbank, C.O.; Silva, M.J. & Henriques, D.D.R. 2010. Uma lembrança de infância: os "fósseis colossais" e o papel de Frederico Leopoldo César Burlamaque como paleontólogo brasileiro. *Filosofia e História da Biologia*, **5**:239-259.
- Fonseca, E. & Penedo, P. 2018. IG sedia reunião da Sociedade Brasileira de Paleontologia. Available at <https://portal.ige.unicamp.br/news/2018-12/ig-sedia-reuniao-da-sociedade-brasileira-de-paleontologia>; accessed on 08/30/2023.
- Gomes, I. & Ferreira, I. 2023. Em 2022, analfabetismo cai, mas continua mais alto entre idosos, pretos e pardos e no Nordeste. Available at <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37089-em-2022-analfabetismo-cai-mas-continua-mais-alto-entre-idosos-pretos-e-pardos-e-no-nordeste>; accessed on 10/11/2023.
- Gonçalves, J.C. dos S.S.F. & Bedani, E. de F. 2015. Análise osteológica de mesossaurídeos da coleção didática do laboratório de geociências da Universidade Guarulhos (UnG), Guarulhos, Revista UnG - Geociências, p. 5-30.
- Huxley, T.H. 1881. *The Rise and Progress of Palaeontology*. 1ª ed. Londres, Macmillan Co.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021. Índice de Desenvolvimento Humano do Brasil em 2021.
- Igor, L. 2023. A volta do Ubirajara: conheça a história do fóssil cearense devolvido ao Brasil após quase 30 anos na Alemanha. Available at <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2023/06/11/a-volta-do-ubirajara-conheca-a-historia-do-fossil-cearense-devolvido-ao-brasil-apos-quase-30-anos-na-alemanha.html>; accessed on 09/12/2023.
- Junior, J.S. 2022. A ascensão da paleontologia no final do século XIX: algumas considerações por Thomas Henry Huxley. *Filosofia e História da Biologia*, **17**:47-71. doi:10.11606/issn.2178-6224v17i1p47-71
- Kellner, A. 2015. Apresentação: para onde caminha a paleontologia brasileira? *Ciência e Cultura*, **67**:20-24. doi: 10.21800/2317-66602015000400009
- Kuhn, C.E.S.; Carvalho, I.S.; Augusto, F.; Reis, G.V.; Spisila, A.L. & Nolasco, M.C. 2022. Are Fossils Mineral or Cultural Heritage? The Perspective of Brazilian Legislation. *Geoheritage*, **14**:1-15. doi: 10.1007/s12371-022-00719-3
- Leite, I.A. & Leite, C.A. 2016. Revisão Bibliográfica Sobre as Atividades de Pesquisas em Paleontologia no Brasil, com Ênfase na Região Nordeste. Mato Grosso, Revista UFMT, p. 88-96.
- Lima, J. & Ponciano, L. 2016. Kenneth Edward Caster (1908-1992) visita o Brasil: a correspondência de um paleontólogo como subsídio para proteção do patrimônio paleontológico brasileiro. In: IV Seminário Internacional Cultura Material e Patrimônio de C&T, 2016, Rio de Janeiro. Artigo. Rio de Janeiro, p. 688-714.
- Longuinho, D. 2023. Alemanha devolve fóssil Ubirajara jubatus ao Cariri cearense. Available at <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-06/alemanha-devolve-fossil-ubirajara-jubatus-ao-cariri-cearense#>; accessed on 11/22/2023.
- Lopes, M.M. 1999. Fósseis e museus no Brasil e Argentina: uma contribuição à história da paleontologia na América Latina. *LLULL*, **22**:145-164.
- Machado, E.B. & Kellner, A.W.A. 2005. Notas Sobre Spinosauridae (Theropoda, Dinosauria). *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*, **28**:158-173. doi:10.11137/2005_1_158-173
- Martill, D. M.; Bechly, G. & Loveridge, R.F. 2009. *The Crato Fossil Beds of Brazil: Window into an Ancient World*. Cambridge, Cambridge University Press, 608 p.
- Milani, E.J.; Rangel, H.D.; Bueno, G.V.; Stica, J.M.; Winter, W.R.; Caixeta, J.M. & Neto, O.C.P. 2007. Bacias Sedimentares Brasileiras - Cartas Estratigráficas. *Boletim de Geociências*, **15**:183-205.
- Mochiutti, N.F.; Guimarães, G.B.; Moreira, J.C.; Lima, F.F. & Freitas, F.I. 2012. Os Valores da Geodiversidade: Geossítios do Geopark Araripe/CE. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*, **35**:173-189. doi:10.11137/2012_1_173_189
- Monarrez, P.M.; Zimmt, J.B.; Clement, A.M.; Gearty, W.; Jacisin, J.J.; Jenkins, K.M.; Kusnerik, K.M.; Poust, A.W.; Robson, S.V.; Sclafani, J.A.; Stilson, K.T.; Tennakoon, S.D. & Thompson, C.M. 2022. Our past creates our present: a brief overview of racism and colonialism in Western paleontology. *Paleobiology*, **48**:173-185. doi:10.1017/pab.2021.28
- Owen, R. 1839. The zoology of the voyage of H.M.S. Beagle: Fossil mammalia. *Elder & Co*, **1**:3-111. doi:10.5962/bhl.title.14216
- Pássaro, E.M.; Hessel, M.H. & Neto, J.A.N. 2014. Principais Acervos de Paleontologia do Brasil. *Anuário do Instituto de Geociências*, **37**:48-59. doi:10.11137/2014_2_48_59
- Petri, S. & Pacheco, M. 2011. *História da Paleontologia*. São Paulo, Universidade de São Paulo.
- Pinheiro, A.P.; Neto, A.M.; Salú, A.T.O.; Araujo, A.F.S. & Filho, J.E.R.M. 2021. Museu Ampliado: Aproximando o Museu da População Santanense. *Revista de Extensão da URCA*, **2**:310-314.

- Pinheiro, A.P. & Junior, F.P. da S. 2021. Fluxo Turístico no Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens 1988-2020. *Revista de Extensão da URCA*, **2**:214-220.
- Pinheiro, F. & Fernandes-Ferreira, H. 2014. História da Zoologia no Estado do Ceará: Parte II: Paleozoologia e Etnozoologia. *Gaia Scientia*, **8**:121-135.
- Pivetta, M. 2016. Dinossauros brasileiros e seus conterrâneos. *Pesquisa Fapesp*, **240**:98.
- Pivetta, M. 2021. Os percursores dos pterossauros. *Pesquisa Fapesp*, **299**:57-59.
- Raja, N.B.; Dunne, E.M.; Matiwane, A.; Khan, T.M.; Nätscher, P.S.; Ghilard, A.M. & Chattopadhyay, D. 2022. Colonial history and global economics distort our understanding of deep-time biodiversity. *Nature Ecology & Evolution*, **6**:145-154. doi:10.1038/s41559-021-01608-8
- Ramos, R.R.C.; Fernandes, A.C.S.; Antunes, M.T. & Brandão, J.M. 2012. O Monstro de Prados e Simão Pires Sardinha: considerações sobre o primeiro relatório de registro de um fóssil brasileiro. *Filosofia e História da Biologia*, **7**:1-22.
- Ribeiro, A.C.; Poyato-Ariza, F.J.; Bockmann, F.A. & Carvalho, M.R. 2018. Phylogenetic relationships of Chanidae (Teleostei: Gonorynchiformes) as impacted by *Dastilbe moraesi*, from the Sanfranciscana basin, Early Cretaceous of Brazil. *Neotropical Ichthyology*, **1**:1-12. doi:10.1590/1982-0224-20180059
- Ribeiro, R. W. 1999. Seca e Determinismo: a Gênese do Discurso do Semi-árido Nordestino. *Anuário do Instituto de Geociências*, **22**:60-89. doi:10.11137/1999_0_60-91
- Ribeiro, R.J. & Sobral, F. 2023. História Para Conservar e Repensar. *Jornal da Ciência*, **803**:1-20.
- Rogers, T.D. 2012. Paisagem Produtiva: a visão de mundo ambiental, racial e classista da elite canavieira nordestina (décadas de 1880 a 1930). *Ciências Humanas e Sociais em Revista*, **34**:29-56. doi:10.4322/chsr.2014.013
- Sales, M. & Schultz, C.L. 2017. Spinosaur taxonomy and evolution of craniodental features: Evidence from Brazil. *Plos One*, **1**:1-30. doi:10.1371/journal.pone.0187070
- Schade, M.; Rauhut, O.W.M. & Evers, S.W. 2020. Neuroanatomy of the spinosaurid *Irritator challengeri* (Dinosauria: Theropoda) indicates potential adaptations for piscivory. *Nature*, **1**:1-10. doi:10.1038/s41598-020-66261-w
- Silva, J.L.; Pinheiro, F.L.; Santos, M. A.C. & Garcia, M. 2022. De galho em galho – Lagerpetidae & a origem dos Pterossauros. *Paleontologia em Destaque*, **37**:70-85. doi: 10.4072/paleodest.2022.37.77.04
- Silvestre, D.C.; Fambrini, G.L. & Costa, I.C. 2020. Análise Faciológica, Sistemas Depositionais e Estratigrafia de Sequências da Formação Barbalha (Aptiano Superior), Bacia do Araripe: Dados de Testemunhos de Sondagem. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*, **11**:34-47. doi:10.11137/2020_4_34_47
- Simões, T. & Caldwell, M. 2015. Fósseis e legislação: breve comparação entre Brasil e Canadá. *Ciência e Cultura*, **67**:50-53. doi:10.21800/2317-66602015000400016
- Stefanoudis, P.V.; Licuanan, W.Y.; Morrison, T.H.; Talma, S.; Veitayaki, J. & Woodall, L.C. 2021. Turning the tide of parachute science. *Current Biology*, **31**:184-185. doi:10.1016/j.cub.2021.01.029
- Teixeira, K.H. 2020. Uma análise espacial da pobreza no Estado de Alagoas. *Revista do Desenvolvimento Regional*, **25**:2668-2692. doi:10.17058/redes.v25i0.15196
- UFRGS. 2022. Paleontólogos brasileiros e britânicos identificam o mais antigo mamífero da Terra. Rio Grande do Sul.
- Vainfas, R. 2019. O sertão e os sertões na história luso-brasileira. *Revista de História da Sociedade e da Cultura*, **19**:225-245. doi:10.14195/1645-2259_19_9
- Wheeler, W.H. 1960. The Uintatheres and the Cope-Marsh War. *Science*, **131**:1171-1176. doi:10.1126/science.131.3408.1171
- Ximenes, C.L.; Antunes, M.T. & Fernandes, A.C.S. 2013. Na Ribeira do Acaraú: João Batista de Azevedo Coutinho de Montauray e a descoberta documentada de megafauna no Ceará em 1784. *Filosofia e História da Biologia*, **8**:21-37.
- Zucon, M.H.; Sobral, A.C.S.; Teodósio, C.; Dantas, M.A.T. & Vieira, F.S. 2011. *Paleontologia Geral*. Sergipe, Centro de Educação Superior a Distância.