

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO
PONTAL
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARINA MORORÓ NASCIMENTO DE OLIVEIRA

Construindo Guia Ilustrativo em Paleontologia: Percepções e
Reconstruções da Fantástica Fauna do Devoniano (Resgatados
há mais de 400 milhões de anos)

Ituiutaba - MG
Novembro, 2024

MARINA MORORÓ NASCIMENTO DE OLIVEIRA

Construindo Guia Ilustrativo em Paleontologia: Percepções
e Reconstruções da Fantástica Fauna do Devoniano
(Resgatados há mais de 400 milhões de anos)

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Ciências Exatas e
Naturais do Pontal da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharelado em Ciências
Biológicas.

Área de concentração: Paleontologia, Ilustração Científica, Biologia Marinha

Orientadora: Sabrina Coelho Rodrigues

Ituiutaba - MG

Novembro, 2024

MARINA MORORÓ NASCIMENTO DE OLIVEIRA

Construindo Guia Ilustrativo em Paleontologia: Percepções e Reconstruções da Fantástica
Fauna do Devoniano (Resgatados há mais de 400 milhões de anos)

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Ciências Exatas e
Naturais do Pontal da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial para obtenção
do título de Bacharelado em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Paleontologia, Ilustração Científica, Biologia Marinha

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Lucas Matheus da Rocha -
ICENP-UFU

Profa. Dra. Luciana Karen Calábria –
ICENP-UFU

Profa. Dra. Sabrina Coelho Rodrigues –
ICENP-UFU

Ituiutaba - MG
Novembro, 2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer à minha mãe, Fernanda, pelo apoio desde o início da minha formação pessoal e profissional, pelas longas conversas me incentivando sempre a ser focada e determinada com meu futuro. Por não desacreditar e desistir de mim, e sim acreditar muito que eu conseguiria chegar ao lugar que estou hoje. Obrigada por todo o amor e companheirismo entregue a mim.

Ao meu pai, Hilter, pelo incentivo ao longo de toda minha trajetória, pelos conselhos sábios e pelo amor demonstrado à distância. Por ter acreditado que eu seria capaz, e por confiar na mulher que sou.

Aos meus familiares, em especial meu irmão Matheus e meus avós por sempre se preocuparem, pelos conselhos nos meus dias mais difíceis durante a graduação, e pelo amor e reconhecimento. Agradeço à minha orientadora, Sabrina Coelho Rodrigues, por ser uma professora maravilhosa que se entrega a tudo, que me encorajou durante toda a minha trajetória acadêmica a realizar trabalhos na área de Ilustração científica, fazendo com que eu enxergasse que era possível sim crescer e amadurecer com minha arte. E por ser paciente, muito sensível com minhas crises de ansiedade, e por me ajudar bastante durante o desenvolvimento do trabalho. Ao meu namorado, Vítor, por ter me incentivado nos meus dias mais tristes com seus elogios superanimadores e exagerados relacionado as minhas ilustrações, pela paciência nos meus dias mais ansiosos e bipolares. Por ter acreditado em mim e no meu trabalho desde o dia que nos conhecemos, pelas diversas horas de risadas e serenidade e por todo o amor entregue a mim em todos os dias na nossa vida juntos.

Aos meus amigos, que se tornaram minha família por todo período da minha formação acadêmica, sempre me impulsionando a crescer e por não terem saído do meu lado nunca. Pelo apoio emocional e pelo aprendizado de todos os dias.

A todos os professores do Curso de Ciências Biológicas que passaram por mim, pela sinceridade e educação oferecida, pelo estímulo e carinho de cada um. Em especial, minha professora de bioquímica, Luciana Karen Calábria, pela paciência em sempre me ensinar e por ter acreditado em mim e na minha arte, pelo grande ensinamento de ser uma mulher empoderada e confiante. Ao Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia e todo seu corpo de servidores por terem contribuído pela minha formação e pela troca de experiências ao longo desses anos.

RESUMO

Rochas do Devoniano reservam muitas surpresas a serem descobertas, pois registram um período de grande riqueza e diversidade do ambiente marinho. Através da divulgação científica em paleontologia, torna-se possível desenvolver habilidades críticas, como a observação, a análise de dados, o pensamento científico, acessando o imaginário entre estudantes e o público geral sobre essa ciência, em relação ao conhecimento da origem e história da Terra. A ilustração científica contribui para a divulgação e pode ser definida como uma área de ligação entre a Ciência e a Arte, cuja finalidade é garantir o rigor científico e a clareza das imagens, tornando-as atraentes para o público-alvo. Neste trabalho é apresentado um futuro guia ilustrativo, resultando em oito ilustrações científicas de formas de vida curiosas que habitaram os mares durante o Devoniano. Para o processo de criação das ilustrações, foram utilizadas buscas por resultados de imagens de artigos, livros e sítios eletrônicos, sendo aplicado o Infinite Painter, um aplicativo de desenho elaborado para dispositivos Android. Todas as ilustrações foram desenvolvidas considerando-se os conceitos da ecologia para a aplicação da paleta de cores de cada animal. Esse guia tem o propósito de oferecer uma ferramenta pedagógica que estimule a transmissão de informações e a compreensão de conceitos ecológicos, evolutivos e paleontológicos para estudantes e população em geral interessadas pelo tema.

Palavras-chave: Devoniano, Ilustração Científica, Paleontologia, Divulgação Científica, Evolução.

ABSTRACT

The Devonian Rocks hold many surprises to be discovered, as they record a period of great richness and diversity in the marine environment. Through scientific dissemination in paleontology, it becomes possible to develop critical skills, such as observation, data analysis, scientific thinking, accessing the imagination among students and the general public about this science, in relation to knowledge of the origin and history of paleontology. Earth. Scientific illustration contributes to dissemination and can be defined as an area of connection between Science and Art, whose purpose is to guarantee scientific rigor and clarity of images, making them interesting for the target audience. This work presents a future illustrative guide, resulting in eight scientific illustrations of curious life forms that inhabited seas during the Devonian. For the illustration creation process, searches for image results from articles, books and websites were used, using Infinite Painter, a modified drawing application for Android devices. All illustrations were created considering the concepts of ecology for the application of each animal's core palette. This guide aims to offer a pedagogical tool that encourages the transmission of information and the understanding of ecological, evolutionary and paleontological concepts for students and the general population interested in the topic.

Keywords: Devonian, Scientific Illustration, Paleontology, Scientific Dissemination, Evolution.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Ilustração criada da espécie <i>Bothriolepis rex</i> , peixe placodermo.	17
Figura 2 -	Ilustração criada da espécie <i>Dunkleosteus terrelli</i> , peixe placodermo.	19
Figura 3 -	Ilustração criada da espécie <i>Jaekelopterus rhenaniae</i> , artrópode.	21
Figura 4 -	Ilustração criada da espécie <i>Mimetaster heragonalis</i> , artrópode.	23
Figura 5 -	Ilustração criada da espécie <i>Pteraspis dunensis</i> , peixe ostracodermo.	25
Figura 6 -	Ilustração criada da espécie <i>Schinderhannes bartelsi</i> , artrópode.	27
Figura 7 -	Ilustração criada da espécie <i>Tiktaalik roseae</i> , peixe sarcopterígeo.	29
Figura 8 -	Ilustração criada da espécie <i>Walliserops trifurcatus</i> , artrópode.	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivos Gerais.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
3 METODOLOGIA.....	15
4 RESULTADO E DISCUSSÃO.....	16
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
6 REFERÊNCIAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história da Terra, existiram unidades cronoestratigráficas que contribuíram para a formação da Terra, esse termo foi dividido pelos cientistas, para fins de estudo e de entendimento da evolução da Terra, chamados: éons, eras, períodos, épocas e idades. O Devoniano é considerado na paleontologia um dos seis períodos da Era Paleozóica, que ocorreu há aproximadamente 400 milhões de anos. De acordo com Bosetti (2007), o período Devoniano recebeu essa denominação “*Devon*”, devido sua localização no Condado de Devon, no sudoeste da Inglaterra, onde foram inicialmente identificados os primeiros estratos de rochas sedimentares depositadas durante esse período. No entanto, devido à ambiguidade e à conservação deficiente dos fósseis, esse local não se mostrou adequado para correlações a longas distâncias, mas a consideração do nome da região para identificar o período foi mantida.

O período é conhecido como a idade dos peixes, pois foi a primeira vez em que este grupo apareceu no registro geológico com numerosas e variadas formas (MELO et al., 2006.) sendo ele, de grande diversificação da vida marinha, com recifes de corais e peixes, especialmente os peixes ósseos, que se tornaram mais variados e abundantes.

No Brasil, conforme destacado em Petri (1948), o Devoniano corresponde a um dos mais importantes períodos, por suas ricas e diversificadas faunas preservadas nas Bacias Sedimentares intracratônicas. Isso acontece devido a importantes fatores que o período reúne para estudos, como a abundante biodiversidade marinha e terrestre, incluindo a evolução dos vertebrados, o desenvolvimento de características geológicas, como formação e desenvolvimento de rochas e bacias sedimentares, evolução de ciclos climáticos, evolução dos oceanos e formação de recifes, assim como dos primeiros ecossistemas florestais. Mesmo as rochas do Devoniano, abundantemente estudadas em território nacional, reservam muitas surpresas a serem descobertas. Com isso, Bosetti (2007) afirma que à medida que as ciências modernas evoluem, dá-se conta do quanto realmente ainda se desconhece dos aspectos particulares de nossa história natural. Junto a essa perspectiva, Albagli (1996) explora a ideia de que a divulgação científica, ferramenta importante para ampliar o interesse da sociedade em compreender o que é feito na ciência e os impactos de seus resultados, um processo comunicativo que tem passado por uma constante evolução, acompanhando avanços junto a ciência e a tecnologia que tem a finalidade continua de desenvolver habilidades críticas, como a observação, a análise de dados, o pensamento científico, acessando o imaginário entre estudantes e o público geral sobre este conhecimento da origem e história da Terra.

Desse modo, o ensino da paleontologia é fundamental para despertar o interesse e a compreensão sobre a história natural diante da curiosidade inerente ao ser humano. De acordo com Soares *et al.* (2015), o que torna a Paleontologia interessante é o fato de poder investigar

e, de certa forma, especular sobre os seres que viveram há muito tempo. A Paleontologia é um campo da Ciência, responsável pela descrição e classificação dos fósseis, da evolução e da interação de seres pré-históricos com seus antigos ambientes, da distribuição e da datação das rochas portadoras de fósseis (SOARES *et al.*, 2015). Sendo assim, é uma ciência que estuda os fósseis e vestígios de organismos antigos, envolvendo a análise de restos preservados que ajudam cientistas a reconstruírem a aparência, o comportamento e o ambiente dos seres vivos que habitaram o nosso planeta, há milhões de anos. Os autores ainda revelam que a paleontologia desempenha eficazmente o papel de estimular o raciocínio associativo, expandindo a perspectiva das pessoas e incentivando-as a refletir sobre o papel da humanidade na Terra e sua interação com o meio ambiente.

No entanto Neves *et al.*, (2008) apontam que apesar de a Paleontologia ser uma ciência fundamental para a compreensão de questões geológicas, biológicas e ambientais, sua divulgação entre estudantes do ensino fundamental e médio, bem como entre professores, ainda é limitada. Como revelam esses autores, no Brasil, com poucas exceções, o conhecimento paleontológico tem permanecido majoritariamente restrito a instituições de pesquisa, universidades, museus e empresas de petróleo, onde são realizadas pesquisas. Esse campo é formado por uma massa crítica composta por especialistas que participam de encontros científicos e publicam artigos especializados em periódicos nacionais e internacionais. Esse cenário diminui a influência da paleontologia na compreensão da origem e evolução da vida na Terra, já que muitas questões poderiam estimular e incentivar o engajamento científico. Além disso, fósseis frequentemente servem como uma introdução à ciência para crianças e adultos, despertando interesse e curiosidade. (SOARES *et al.*, 2015).

Pode-se observar a Ilustração científica como um papel fundamental no ensino da paleontologia, oferecendo diversos benefícios que enriquecem a compreensão e a comunicação de conceitos complexos. Como afirma Marques (2010), ao defender que as ilustrações científicas são imagens dirigidas ao público em geral e à comunidade científica que têm o objetivo de comunicar ciência, auxiliando ou substituindo as palavras escritas e orais.

A Ilustração científica pode ser definida como uma área de ligação entre a Ciência e a Arte, cuja finalidade, conforme explorado ainda por Marques (2010), é garantir o rigor científico e a clareza das imagens, tornando-as atraentes para o público-alvo. Essas imagens são utilizadas em publicações científicas e educativas, websites, exposições de museus, livros escolares, apresentações, e em diversas outras mídias onde há a necessidade de transmitir conhecimentos científicos. Sendo uma vertente da divulgação científica que ajuda a reconstruir ideias, fornecer um registro histórico com dados e descobertas de maneira compreensível, além de estimular a visualização de diferentes hipóteses e comparação.

No contexto da Paleontologia, a ilustração científica também contribui nas reconstruções de animais e ambientes pré-históricos e disseminação do conhecimento científico especializado da área, muitas vezes restrito à comunidade paleontológica especializada. Essa realidade, já apontada por Neves et al. (2008), tem sofrido leve modificação a partir, por exemplo, dos trabalhos de Anelli (2023) que tem como objetivo usar cenários pretéritos e dinossauros para revelar a complexidade da evolução das espécies e a história geológica da Terra tendo apresentado a temática em livros científicos, guias ilustrativos, entre outros. Registros paleontológicos, conforme destacado por Anelli (2018), são fundamentais para compreender como os organismos responderam às transformações da Terra, causadas por eventos ao longo de milhares de anos. Além disso, o autor enfatiza que divulgar o conhecimento paleontológico é um direito do cidadão, devido essa ciência fazer parte da cultura de muitos países. Nesse contexto, a divulgação científica assume um papel essencial, pois, ela fornece à sociedade um entendimento básico sobre a ciência e seu funcionamento, permitindo que as pessoas compreendam melhor o mundo ao seu redor. Investir em atividades que amplifica e qualifica a divulgação geocientífica não só desperta maior interesse pela ciência, mas também contribui para o desenvolvimento de uma cultura científica geral no Brasil (GONÇALES *et al.*, 2015).

Esse é o contexto que justifica a escolha da fauna marinha dos mares devonianos para a realização deste trabalho, devido à intensa diversidade biológica. Registros de curiosas formas de vida enriquecem a paleontologia e promovem a divulgação científica e é a base da criação deste guia ilustrativo. Este guia tem o propósito de oferecer uma ferramenta pedagógica que estimule a transmissão de informações e a compreensão de conceitos ecológicos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos Gerais.

Este trabalho tem como objetivo construir um guia ilustrativo a fim de promover o conhecimento da fauna pré-histórica, visando a divulgação da paleontologia em maior alcance.

2.2 Objetivos Específico

Os objetivos específicos foram definidos com interesse no uso de ilustrações, dos cenários como ferramenta no ensino da paleontologia, focando exclusivamente em animais morfológicamente não habituais e incomuns, com o propósito de despertar o interesse na diversidade biológica, a partir da produção de material para divulgação científica.

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido através de um levantamento bibliográfico focando na seleção da fauna marinha do período do Devoniano, sendo exclusivamente exóticas e incomuns. A partir da escolha dos animais, foram colhidas suas características e curiosidades, e transformadas em ilustrações digitais para o desenvolvimento do literal para o imaginário. A inspiração veio do conhecimento educacional e científico da união entre a literatura teórica e o mundo artístico.

Para o processo de criação das ilustrações, foram utilizadas buscas por resultados de imagens de artigos, livros e sítios eletrônicos, sem restrição de idioma ou ano, em plataformas destinadas à pesquisa acadêmica como Google Acadêmico, Scielo, Periódicos da CAPES, e Sites de colecionadores. As ilustrações foram desenvolvidas no Infinite Painter, um aplicativo de desenho elaborado para dispositivos Android.

Para o desenvolvimento das artes, foram aplicados conceitos da ecologia, como mimetismo, camuflagem e aposematismo, para a escolha da paleta de cores de cada animal, a partir do seu modo de vida coletado, podendo ser entendidas como resultado de possíveis rotas evolutivas (MESSAS 2018), sendo uma delas a exibição de cores brilhantes de organismos que se destacam do substrato, e/ou se camuflam, imitando o substrato para se esconder, com isso servindo como mecanismo de defesa e predação da vida animal.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado deste trabalho foi a elaboração de produtos que compõem um guia ilustrativo com no mínimo 60 páginas de tamanho 160 x 230 mm, sendo estruturados com capa, contracapa, uma introdução ao devoniano, capítulos informativos referente aos animais selecionados e a finalização conteudista do período do Devoniano. Durante a pesquisa foram aprovados 8 animais, todos com critérios característicos tanto morfológicos quanto habituais. Após a seleção de cada animal, foi feito um fichamento restrito de características como: Filo, Ordem, Família, Gênero, Espécie, Morfologia, Modo de vida, Alimentação, Evolução, Localização e Referência, como observado abaixo.

Filo:Chordata

Ordem: Antiarchi

Família:Bothriolepididae

Gênero:*Bothriolepis*

Espécie:*Bothriolepis rex*

Morfologia: Peixe placodermo de 1,7 metros de comprimento, possuía placas ósseas blindadas, não se estendendo até a cauda, cobrindo somente as partes superiores e nadadeiras frontais contando com lâmina lateral alta da dorsolateral anterior, criando uma armadura com uma única abertura para os olhos. Possuíam em suas placas, linhas sensoriais centrais que encontram a margem do dorso próximo aos cantos laterais.

Modo de vida: Vertebrado aquático que vivia no fundo do mar. Tendo sua coloração amarronzada devido a areia do fundo, para se camuflar de possíveis predadores maiores. Sua blindagem servia mais como proteção do que como ameaça.

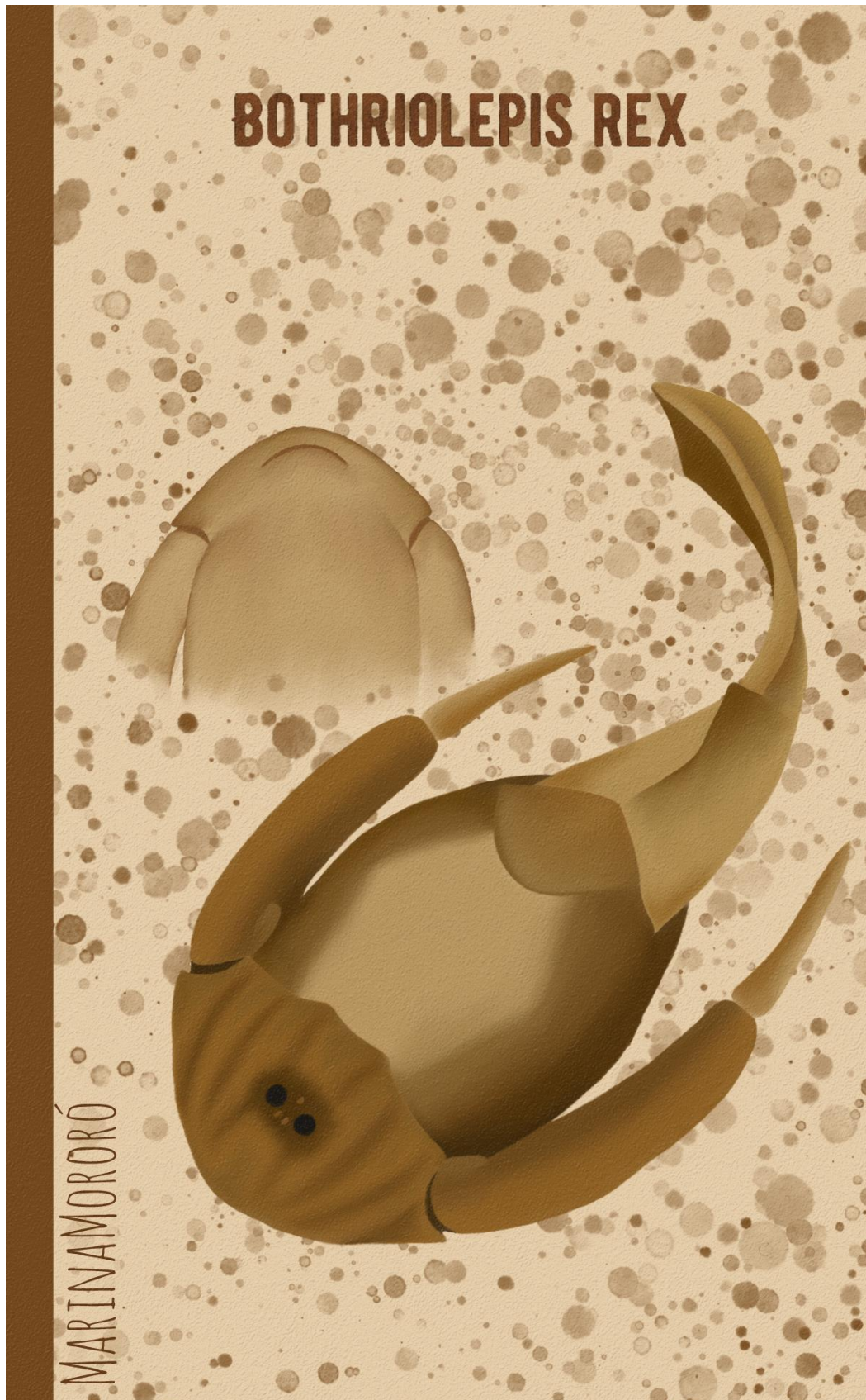
Alimentação: Detritos vegetais e/ou animais encontrados na areia, devido a posição da boca voltada para a parte ventral do corpo.

Evolução: O resquício de evolução encontrado dessa espécie é o tamanho. De acordo com estudos, o *Bothriolepis rex* mostrou ser 30% maior de comprimento que seus ancestrais, o *Bothriolepis maxima*, conhecido como o rei dos antiarcas.

Localização: Seu fóssil foi descoberto pela primeira vez em 2000, perto da Baía de Okse, na Ilha Ellesmere no Canadá. Na formação de Nordstrand Point, com outros registros fósseis de 370 milhões de anos do Devoniano.

Referência: Artigo de Jason P. Downs; Edward B. Daeschler; Valentina E. Garcia; e Neil H. Shubin. Um novo ‘rei’— novo, gigantesco e antigo peixe blindado descoberto. Publicado no Journal of Vertebrate Paleontology.

Figura 1 - Ilustração criada da espécie *Bothriolepis rex*, peixe placodermo.



Fonte: Arquivo pessoal. Ilustração elaborada pela autora.

Filo: Chordata

Ordem: Arthrodira

Família: Dunkleosteidae

Gênero: *Dunkleosteus*

Espécie: *Dunkleosteus terrelli*

Morfologia: Peixe placodermo de 6 a 9 metros de comprimento, pesava cerca de uma tonelada. Possuía cabeça e tórax cobertos com placas duras, servindo de blindagem que chegava de 5 a 7 centímetros de espessura. Além da seção transversal oval e um esqueleto dérmico bem desenvolvido.

Modo de vida: Era uma espécie de natção livre de locomoção anguiliforme, sendo considerado um predador feroz ocupando o topo da cadeia alimentar.

Alimentação: Predador ativo, dieta carnívora.

Evolução: Sua característica de evolução era seu desenvolvimento precoce porém verdadeiro da mandíbula e da espinha dorsal, ou seja se desprendendo relativamente cedo no processo de desarticulação.

Localização: Vivia na Bacia dos Apalaches devido a ampla distribuição de registros fósseis na América do norte na Califórnia ao leste dos Estados Unidos.

Referência: Documento elaborado por Susana Pereira, e Carlos Gandra. Evolução dos primeiros Animais Pré-Históricos. Publicado pela revista online Mundos dos animais. Artigo de Robert K. Carr. PALEOECOLOGY OF DUNKLEOSTEUS TERRELLI (PLACODERMI: ARTHRODIRA). Publicado na KIRTLANDIA The Cleveland Museum of Natural History.

Figura 2 - Ilustração criada da espécie *Dunkleosteus terrelli*, peixe placodermo.



Fonte: Arquivo pessoal. Ilustração elaborada pela autora.

Filo: Arthropoda
Ordem: Eurypterida
Família: Pterygotidae
Gênero: *Jaekelopterus*
Espécie: *Jaekelopterus rhenaniae*

Morfologia: Escorpião marinho que tinha média de 2,5 metros de comprimento, possuía quelíceras esmagadoras robustas, com denticulos relevantes e diferenciados com curva livre, morfologicamente distintas das quelíceras fatiadoras, apresentavam alta acuidade visual indicada pelo baixo ângulo interomaterial e grande número de lentes, ou seja, tinham um sistema de visão aguçada.

Modo de vida: Devido a suas poderosas quelíceras, é considerado uma espécie com fortes habilidades de agarrar e perfurar crustáceos.

Alimentação: Predador ativo, dieta carnívora incluindo cadáveres de outros animais em decomposição.

Evolução: Considerado o maior artrópode que alguma vez existiu, evoluíram com uma mudança na ecologia de um alimentador generalizado para um predador especializado. Suas adaptações à predação ativa foram posteriormente perdidas ou modificadas secundariamente em *Acutiramus*, outro Gênero dos Eurypterida, onde apresentaram quelíceras muito diferentes e um sistema visual mais fraco.

Localização: Originário dos estratos superiores do Siegeniano (possivelmente inferiores do Emsiano) da Pedreira Jaeger perto de Odenstein/Bergisches Land, uma localidade famosa pela ocorrência em massa de vertebrados primitivos. Vários outros fragmentos foram encontrados em 1967 na Formação Bensberg do Emsiano inferior (horizonte Buntschiefer inferior) em uma pedreira agora abandonada em Frielinghausen, a oeste de Overath/Bergisches Land.

Referência: Artigo feito por Markus Poschmann; Brigitte Schoenemann; Victoria E. McCOY. Olhos reveladores: os sistemas visuais laterais dos eurypterídeos do Devoniano Inferior do Reno (Arthropoda, Chelicerata) e suas implicações paleobiológicas. Publicado na revista *Palaeontology*.

Artigo de Victoria E. McCOY; James C. Lamsdell; Markus Poschmann; Ross P. Anderson; e Derek E.G. Briggs. Para melhor ver você: olhos e garras revelam a evolução de papéis ecológicos divergentes em eurypterídeos pterygotídeos gigantes. Publicado na revista *Biology Letters*.

Figura 3 - Ilustração criada da espécie *Jaekelopterus rhenaniae*, artrópode.



Fonte: Arquivo pessoal. Ilustração elaborada pela autora.

Filo: Arthropoda

Ordem: Mimetasterida

Família: Mimetasteridae

Gênero: *Mimetaster*

Espécie: *Mimetaster hexagonalis*

Morfologia: Artrópode magrelomorfo que possuía a aparência com olhos e ocelos em forma de pedúnculo na cabeça, um órgão ventral, um grande lábio e dois pares de pernas fortes e unímeras revelando fios musculares. O corpo carregava até mais de 30 pares de apêndices bífidos. Preso na parte inferior havia um par de antenas segmentadas alongadas projetadas para frente, cujos primeiros 10 segmentos eram alongados, enquanto os 14 subsequentes eram curtos e semelhantes a flagelos, bem como dois pares de grandes apêndices semelhantes a pernas. O primeiro dos dois pares era substancialmente maior que o segundo. Também estava presente na parte inferior da cabeça um hipóstomo, bem como um "órgão ventral" de função pouco clara.

Sua locomoção era em uma postura inclinada e ereta, apoiada em suas duas pernas unidas. Os primeiros seis endópodes do tronco eram muito maiores que os pares restantes e provavelmente também foram usados na locomoção, embora com menos força do que as duas pernas principais.

Modo de vida: Organismos bentônicos que viviam em pequenos grupos no fundo do mar.

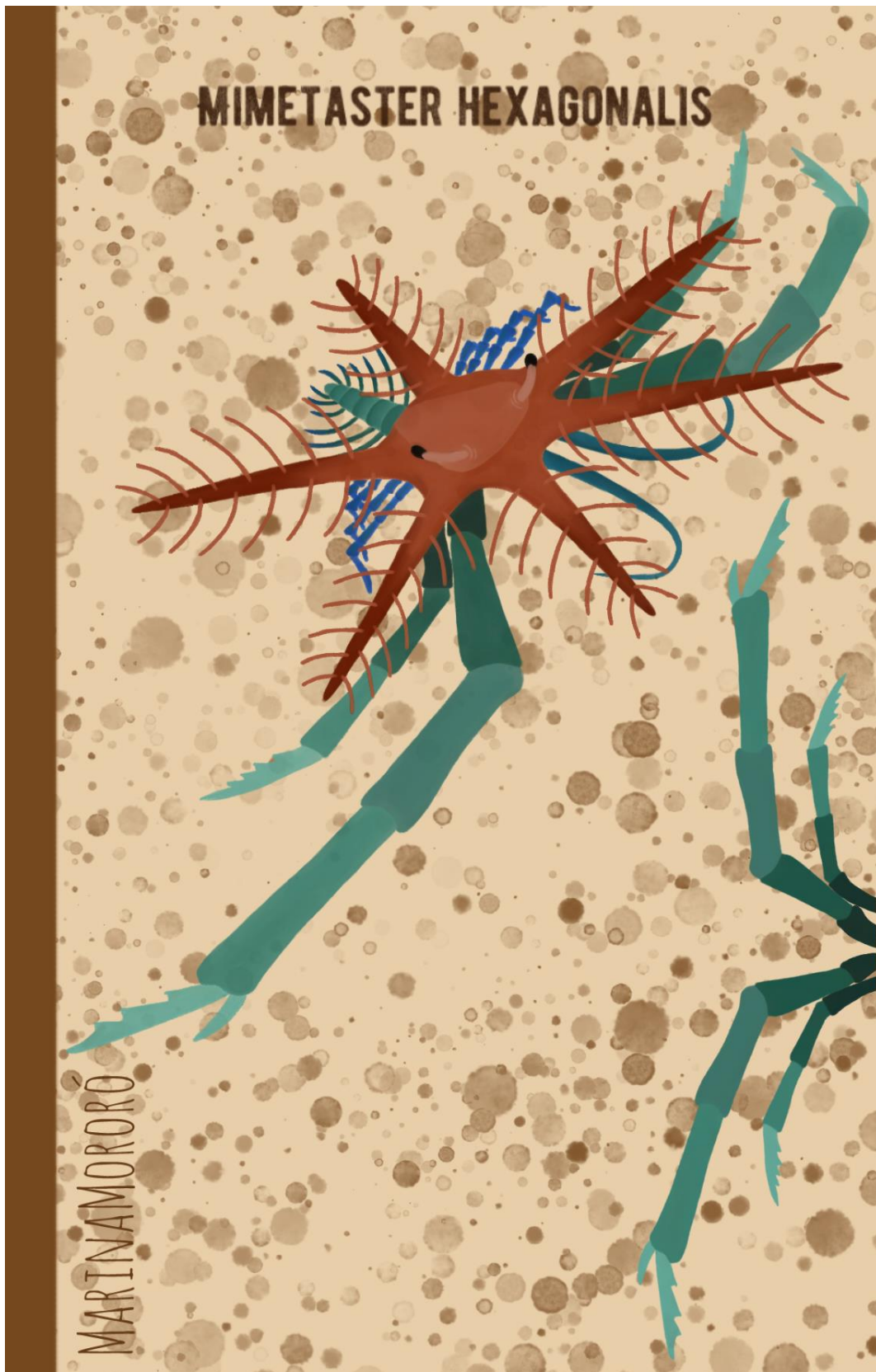
Alimentação: Alimentavam-se de detritos vegetais e/ou animais encontrados na areia.

Evolução: O modo de crescimento era semelhante ao do marrelomorfo *Vachonisia rogeri* Lehmann.

Localização: Viviam na formação Hunsrück Slate (ardósia Bundenbach) na Alemanha.

Referencia: Wilhelm Stürmer Erlangen, Jan Bergstrom Lund, The arthropods *Mimetaster* and *Vachonisia* from the Devonian Hunsrück Shale. **Paläontologische Zeitschrift**. Gabriele Kühl; Jes Rust. Re-investigation of *Mimetaster hexagonalis*: a marrellomorph arthropod from the Lower Devonian Hunsrück Slate. Alemanha, **Paläontologische Zeitschrift**.

Figura 4 - Ilustração criada da espécie *Mimetaster heragonalis*, artrópode.



Fonte: Arquivo pessoal. Ilustração elaborada pela autora.

Filo: Chordata

Ordem: Pteraspidiiformes

Família: Pteraspidae

Gênero: *Pteraspis*

Espécie: *Pteraspis dunensis*

Morfologia: Peixe ostracodermo (peixes sem maxila) com 20 cm de comprimento, com aparência de girino, tinham em seu corpo espinhos salientes em forma de asas que saíam de suas laterais, sendo eles um principal em suas costas, na parte posterior da cabeça couraçada, servindo como nadadeira dorsal e outros espinhos atrás que ajudavam a manter o equilíbrio. Em seu escudo da cabeça havia um "nariz" longo e afiado, possivelmente usado para proteção de predadores.

Modo de vida: Locomoção pouco acima do substrato. A armadura óssea o protegia dos escorpiões-do-mar e de outros predadores.

Alimentação: Dieta carnívora. Por não possuir maxilas, ele nadava com sua boca sempre aberta, nadando pouco acima do substrato, engolindo pequenos vertebrados parecidas com camarões

Evolução: Era um agnato, considerados os primeiros peixes.

Localização: Viveram nas formações da Europa e América do Norte.

Referência: Informações coletadas do blog Exposição História da Vida. Grupo Paleontos da USP, elaborado por Rodrigo Henrique Gomes, Carlos Moriconi.

Figura 5 - Ilustração criada da espécie *Pteraspis dunensis*, peixe ostracodermo.



Fonte: Arquivo pessoal. Ilustração elaborada pela autora.

Filo: Lobopodia

Ordem: Radiodonta

Família: Anomalocaridae

Gênero: *Schinderhannes*

Espécie: *Schinderhannes bartelsi*

Morfologia: Artrópode pertencente à família dos Anomalocarididae (existente no período cambriano), possuía cerca de 10 cm de comprimento com um exoesqueleto segmentado de 12 segmentos. Grandes olhos compostos e boca circular. Possuía um escudo cefálico desenvolvido, boca radial e 2 lóbulos laterais usados para a natação no 11 segmento, atrás da cabeça um par de quelíceras que auxiliavam como garras (semelhante aos anomalocaris e camarões), o corpo termina numa cauda em forma de espigão.

Alimentação: Predador ativo, esse estilo de vida se dá por seus grandes apêndices.

Evolução: Seus parentes mais próximos eram habitantes dos mares cambrianos.

Localização: Pesquisadores americanos e alemães descobriram um fóssil de 390 milhões de anos na Alemanha que pode ajudar a compreender a evolução dos membros dianteiros do escorpião e do caranguejo-ferradura. Seus antepassados teriam quase um metro de comprimento.

Referência: Documento elaborado por Victor Rossetti. Evolução de escorpiões e as espécies encontradas no Brasil. Na revista Netnature.

Artigo de Gabriele Kühl; Derek EG. Briggs; e Jes Rust. Um artrópode de grande apêndice com boca radial na parte inferior Ardósia Devoniana Hunsrück. Publicado na revista Science.

Documento elaborada por Susana Pereira e Carlos Gandra. Evolução dos primeiros Animais Pré-Históricos. Publicado na revista online Mundos dos animais.

Figura 6 - Ilustração criada da espécie *Schinderhannes bartelsi*, artrópode.



Fonte: Arquivo pessoal. Ilustração elaborada pela autora.

Filo: Chordata

Ordem: Ident.

Família: Elpistostegidae

Gênero: *Tiktaalik*

Espécie: *Tiktaalik roseae*

Morfologia: Peixe sarcopterígeo com cerca de 3 metros de comprimento, tinha corpo e crânio mais achatados, indício de pescoço, ombros e cotovelos, focinho alongado, olhos e narinas dorsais. Possuía uma leve capacidade de sustentar o peso sobre os 4 membros e de respirar oxigênio. Nadadeiras lepidotríquia e um apêndice pélvico parcial também estavam presentes.

Modo de vida: O habitat do *Tiktaalik* era, ao que tudo indica, um continuum de canais, águas rasas e habitats de lodaçais onde baseados em apêndices suporte, locomoção e mobilidade da cabeça teriam sido vantajosos.

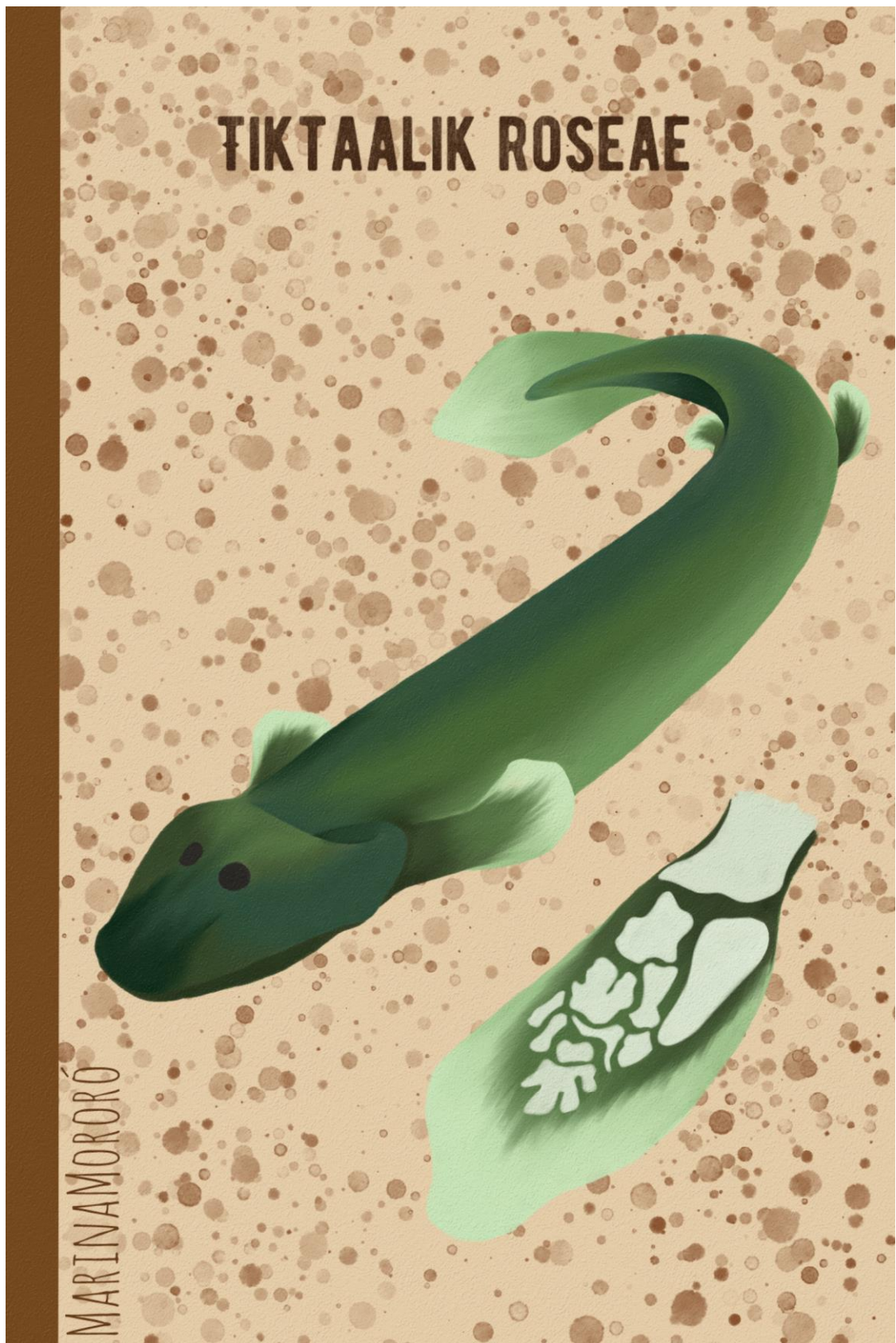
Alimentação: Os movimentos utilizados para ventilação branquial também podem ser usados para sugar o alimento na boca. Um maior comprimento do focinho sugere uma mudança da sucção para outros métodos de apreensão de presas.

Evolução: Alguns peixes de água doce desenvolveram pulmões, que lhes deram a capacidade de respirar fora d'água - logo teriam origem os primeiros anfíbios, a partir de peixes com nadadeiras lobadas. Acredita-se que essa espécie é uma das criaturas mais próximas de um elo entre os animais marinhos e os terrestres.

Localização: Os primeiros fósseis do *Tiktaalik roseae* foram encontrados em 2004 no sul da Ilha Ellesmere, Ártico do Canadá.

Referências: Artigo de Neil H. Shubin; Edward B. Daeschler; e Farish A. Jenkins. Cintura pélvica e barbatana de *Tiktaalik roseae*. Publicado na Academia Nacional de Ciências. Documento elaborado por Susana Pereira e Carlos Gandra. Evolução dos primeiros Animais Pré-Históricos. Publicado na revista online Mundos dos animais.

Figura 7 - Ilustração criada da espécie *Tiktaalik roseae*, peixe sarcopterígeo.



Fonte: Arquivo pessoal. Ilustração elaborada pela autora.

Filo: Arthropoda

Ordem: Phacopida

Família: Acastidae

Gênero: *Walliserops*

Espécie: *Walliserops trifurcatus*

Morfologia: Invertebrado com cerca de 3 a 4 cm de comprimento, que tinha como característica única um apêndice em formato de tridente na parte da frente da cabeça, o corpo era revestido por 3 filas de espinhas paralelas contendo 11 segmentos do tórax. Seus olhos protuberantes tinham espinhos proeminentes nas bochechas, sendo esquizocroais cristalinos, característica existente só em trilobites. A função do tridente é um mistério intrigante até hoje: O tridente carece de simetria bilateral, curvando-se para longe do eixo do corpo, e traço distintivo entre a maioria dos animais, artrópodes e trilobites.

Vários usos do tridente foram discutidos: 1) um meio de levitar acima do fundo do mar; 2) órgão sensorial sofisticado; 3) mecanismo de ocultação ou defesa; 4) um mero adorno de seleção sexual (dimórfica) como no besouro “staghorn”.

Modo de vida: Eram animais marinhos bentônicos.

Alimentação: Predador ativo necrófago, e de invertebrados bentônicos, como os vermes. **Evolução:** Descendente dos trilobites (animal do período cambriano), que possuía um tridente que não têm precedentes entre mais de 20.000 espécies de trilobitas, um enigma evolutivo e um mistério funcional.

Localização: Seriam conhecidos no Jbel al Gara, no Anti-Atlas Marrocos, a sudoeste de Foum Zguid na Formação Timrhanrhart, um calcário do Alto Emsiano, Alto -Devoniano Inferior.

Referência: Artigo de Allart Van Viersen. O trilobita *Walliserops trifurcatus* e seu tridente, publicado pela revista Gea.

Documento elaborado por Susana Pereira e Carlos Gandra. Evolução dos primeiros Animais Pré-Históricos. Publicado pela revista online Mundos dos animais.

Figura 8 - Ilustração criada da espécie *Walliserops trifurcatus*, artrópode.



Fonte: Arquivo pessoal. Ilustração elaborada pela autora.

A paleta de cores das ilustrações elaboradas de cada animal, foi baseada em conceitos ecológicos como camuflagem, mimetismo e aposematismo devido a seu modo de vida pesquisado e analisado. Isso se dá devido ao processo de fossilização que normalmente não armazena a proteína responsável pela coloração dos animais, dificultando assim o acervo desse tipo de informação nos fósseis encontrados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O alvo do presente trabalho foi a ilustração científica, utilizada como ferramenta para manifestar o interesse e o imaginário, através de diferentes formas de vida extintas, existentes há milhares de anos, a fim de expandir o conhecimento paleontológico atingindo tanto estudantes da área que buscam desenvolver pesquisas quanto entusiastas sobre o tema, com adaptações linguísticas preservando a essência do conteúdo, visando atender o público geral.

Durante o processo de criação deste trabalho foram feitas várias análises e leituras de materiais já publicados na área da Paleontologia. Porém, foi observado uma dificuldade em desenvolver as próprias ilustrações por ser um processo que demanda muita atenção e tempo e por depender de fatores como alcançar materiais consistentes sobre a diversa fauna existente da época. Notando assim, uma importância intensa em ampliar pesquisas direcionadas para essa temática, especificamente devoniana.

Por fim, a investigação detalhada e a representação da fauna devoniana não apenas expandem as oportunidades profissionais, mas também potencializam a comunicação científica. Essa abordagem inovadora proporciona uma forma criativa para a educação e a divulgação científica, permitindo que o imaginário seja apresentado de forma acessível e envolvente, estimulando o interesse e a curiosidade do público. Além disso, essa união entre arte e ciência desenvolvida neste guia ilustrativo, enriquece o entendimento da biodiversidade histórica, promovendo um olhar mais profundo do nosso passado biológico.

6. REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para a cidadania?. **Ciência da informação, IBICT**, CNPq/IBICT-UFRJ/Escola de Comunicação. Brasília, v. 25, ed. 3, p. 396-404, set./dez 1996. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/639/643>. Acesso em: 20 nov. 2024.

ANELLI, Luiz Eduardo. **Novo guia completo dos dinossauros do Brasil**. [S. l.]: Peirópolis LTDA, Abril 2016. 224 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=mgbmEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 27 out. 2024.

ANELLI, Luiz Eduardo. **Ações para o ensino e divulgação científica em Paleontologia**. 2018. 60 p. Tese (Livre docência) - IGc/USP, São Paulo, [S. l.], 2018. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/44/tde-25032019-153506/publico//LivreDocencia_Aneli.pdf. Acesso em: 20 nov. 2024.

BOSETTI , Elvio P. Paleontologia. *In*: PALEONTOLOGIA DO DEVONIANO DOS CAMPOS GERAIS. [S. l.: s. n.], 2007. cap. 3, p. 33-47. Disponível em: https://ri.uepg.br/riuepg/bitstream/handle/123456789/447/CAP%c3%8dTULO3_PaleontologiaDevonianoCampos.pdf?sequence=1. Acesso em: 07 ago. 2024.

CARR, Robert K. PALEOECOLOGY OF DUNKLEOSTEUS TERRELLI (PLACODERMI: ARTHRODIRA). **KIRTLANDIA The Cleveland Museum of Natural History**, [s. l.], v. 57, p. 36-45, Novembro 2010. Disponível em: <https://ia803104.us.archive.org/6/items/biostor-193162/biostor-193162.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2024.

PEREIRA, Susana; GANDRA, Carlos. Evolução dos primeiros Animais Pré-Históricos. **Mundo dos animais**, [S. l.], p. 1-28, 15 out. 2016. Disponível em: <https://issuu.com/mundodosanimais/docs/primeiros-animais>. Acesso em: 23 jul. 2024.

GOMES, Rodrigo Henrique; MORICONI, Carlos. **Pteraspis**. Exposição História da Vida, USP, 2016. Disponível em: <https://expohistoriavida.blogspot.com/2015/05/pteraspis.html>. Acesso em: 25 jul. 2024.

Gonçalves, V. G., Mantesso-Neto, V., Bartorelli, A., Carneiro, C. D. R., Anelli, L. E., & Balsalobre, B. PROJETO GUARANI - PROGRAMA EDUCATIVO DE DIVULGAÇÃO, VALORIZAÇÃO E GEOCONSERVAÇÃO DO AQUÍFERO GUARANI. *Águas Subterrâneas*, 2015. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28384>. Acesso em: 20 nov. 2024.

KÜHL, Gabriele; BRIGGS, Derek EG; RUST, Jes. Um artrópode de grande apêndice com boca radial na parte inferior Ardósia Devoniana Hunsrück. *Science*, Alemanha, v. 323, n. 5915, p. 771-773, 6 fev. 2009. DOI: 10.1126/science.1166586. Disponível em: <file:///C:/Users/Tulio/Downloads/kuhl-som.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2024.

KÜHL, Gabriele, RUST, Jes. Re-investigation of *Mimetaster hexagonalis*: a marrellomorph arthropod from the Lower Devonian Hunsrück Slate. Alemanha, *Paläontologische Zeitschrift*, v. 84, n. 3, p. 397-411, 2010. DOI 10.1007/s12542-009-0049-x. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12542-009-0049-x>. Acesso em: 19 ago. 2024.

MARQUES, Diana. Visão geral da ilustração científica. In: Ilustração Científica. **Imagem na Ciência e na Arte: Fim de Século**, Janeiro, 2017. p. 18-175. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/315444889_Scientific_Illustration_Overview. Acesso em: 7 ago. 2024.

MELO, Diogo Jorge; MONÇÃO, Vinicius de Moraes; MACHADO, Deusana Maria da Costa. Aplicação da técnica do origami em uma reconstrução paleoambiental do Devoniano brasileiro. In: MEMORIAS do Simpósio: Ciencia e Arte. Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro: Luisa Massarani (org.), 2006. p. 50-53. ISBN 978-85-85239-35-0. Disponível em: https://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/CienciaeArte2016.pdf#page=50. Acesso em: 7 ago. 2024.

MESSAS, Yuri Fanchini. **CAMUFLAGEM, MIMETISMO E REFLEXÃO DE RAIOS ULTRAVIOLETAS EM ARANHAS**. Orientador: Prof. Dr. João Vasconcellos Neto. 2018. 114 p. Tese (Doutorado) - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS INSTITUTO DE BIOLOGIA, São Paulo, 2018. Disponível em:

<https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=486648>. Acesso em: 12 ago. 2024.

MCCOY, Victoria E.; LAMSDELL, James C.; POSCHMANN, Markus; ANDERSON, Ross P.; BRIGGS, Derek EG. Para melhor ver você: olhos e garras revelam a evolução de papéis ecológicos divergentes em euripterídeos pterigotídeos gigantes. **Biology Letters**, Sociedade real, v. 11, n. 8, 1 ago. 2015. 26289442, p. 1-4. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rsbl.2015.0564>. Acesso em: 12 ago. 2024.

NEVES, Jacqueline Peixoto; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi; SIMÕES, Marcello Guimarães. Jogos como recurso didático para o ensino de conceitos paleontológicos básicos aos estudantes do ensino fundamental. **Terr@ Plural**, [S. l.], v. 2, n. 1, 5 maio 2010. 26289442, p. 103–114. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rsbl.2015.0564>. Acesso em: 12 ago. 2024.

DOWNS, Jason P.; DAESCHLER, Edward B.; GARCIA, Valentina E.; SHUBIN, Neil H. Um novo ‘rei’— novo, gigantesco e antigo peixe blindado descoberto. **Journal of Vertebrate Paleontology**, Canadá, v. 2, n. 1, 7 nov. 2016. e1221833, p. 36. DOI 10.1080/02724634.2016.1221833. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02724634.2016.1221833>. Acesso em: 7 ago. 2024.

PETRI, Setembrino. **Contribuição ao estudo do Devoniano paranaense**. Boletim 129. ed. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1948. 141 p. v. 2. Disponível em: [file:///C:/Users/Tulio/Downloads/2241289%20-%20obra%20completa%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Tulio/Downloads/2241289%20-%20obra%20completa%20(3).pdf). Acesso em: 07 ago. 2024.

POSCHMANN, Markus; SCHOENEMANN, Brigitte; MCCOY, Victoria E. Olhos reveladores: os sistemas visuais laterais dos eurypterídeos do Devoniano Inferior do Reno (Arthropoda, Chelicerata) e suas implicações paleobiológicas. **Palaeontology**, [S. l.], v. 59, n. 2, p. 295-304, 3 fev. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/pala.12228>. Acesso em: 19 ago. 2024.

ROSSETTI, Victor. Evolução de escorpiões e as espécies encontradas no Brasil. **Netnature**. Março, 2014. Disponível em: <https://netnature.wordpress.com/2014/03/31/evolucao-de-escorpioes-e-as-especies-encontradas-no-brasil/>. Acesso em: 23 jul. 2024.

SOARES, Marina Bento; RODRIGUES, Sabrina Coelho; SIMÕES, Marcello Guimarães. **A paleontologia na sala de aula: INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA PALEONTOLOGIA**. 1. ed. [S. l.]: Imprensa Livre, 2015. 714 p. ISBN 978-85-63122-00-1. Disponível em: <https://www.paleontologianasaladeaula.com/>. Acesso em: 20 ago. 2024.

SHUBIN, Neil H.; DAESCHLER, Edward B.; JENKINS, Farish A. Cintura pélvica e barbatana de *Tiktaalik roseae*. **Academia Nacional de Ciências**, EUA, v. 111, n. 3, 3 dez. 2013. 24449831, p. 893-899. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.1322559111>. Acesso em: 19 ago. 2024.

VIERSEN, Allart van. O trilobita *Walliserops trifurcatus* e seu tridente, **Gea**, v. 37, ed. 3, p. 97-98, Setembro 2004. VAN VIERSEN, A. De trilobiet *Walliserops trifurcatus* en zijn drietand. **Gea**, v. 37, n. 3, p. 97-98, 2004. Disponível em: <https://natuurtijdschriften.nl/pub/415334/GEA2004037003006.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2024.

ERLANGEN, Wilhelm Stürmer; LUND, Jan Bergstrom. The arthropods *Mimetaster* and *Vachonisia* from the Devonian Hunsrück Shale. **Paläontologische Zeitschrift**, [S. l.], v. 50, n. 1, p. 78-111, 1 jun. 1976. DOI <https://doi.org/10.1007/BF03001974>. Disponível em: <file:///C:/Users/Tulio/Downloads/BF03001974.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2024.