

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE BELAS-ARTES



A APLICAÇÃO DA PALEOARTE E DO  
DESENHO CIENTÍFICO NA REPRESENTAÇÃO  
DA CLASSE *REPTILIA*

Victor Feijó de Carvalho

Trabalho de Projeto

Mestrado em Desenho

Trabalho de Projeto orientado pelo Prof. Doutor Pedro Daniel Vaz Pereira Rodrigues

Salgado

2019

## DECLARAÇÃO DE AUTORIA

Eu Victor Feijó de Carvalho, declaro que o presente trabalho de projeto de mestrado intitulada “A Aplicação da Paleoarte e do Desenho Científico na Representação da Classe *Reptilia*”, é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas na bibliografia ou outras listagens de fontes documentais, tal como todas as citações diretas ou indiretas têm devida indicação ao longo do trabalho segundo as normas académicas.

O Candidato

Lisboa, 29 de Outubro de 2019.

## RESUMO

Ao longo de quase dois séculos, a paleoarte, assim como a ilustração científica, têm sido ferramentas importantes na tradução das descobertas da paleontologia para a linguagem visual, especialmente para o público leigo. Entretanto, para se fazer o uso correto destas é necessário um conhecimento específico multidisciplinar que abrange, entre outros temas, a anatomia, geologia, ecologia e etologia. Com a finalidade de facilitar o estudo dos âmbitos mais relevantes destas matérias, definiu-se como objetivo deste trabalho a elaboração de um guia através da apresentação de estudos de caso nos quais são abordadas as pesquisas científicas e as reconstituições delas resultantes, de espécies da classe *Reptilia*. Esta dissertação que enfatiza as espécies extintas, principalmente as encontradas em Portugal, também trata dos desafios e das dificuldades da retratação de espécies cujos registos fósseis encontram-se incompletos ou que tenham como incerta a sua classificação filogenética. Dado a abrangência do tema, o presente projeto foi desenvolvido sob a orientação de especialistas na área de desenho científico e paleontologia e ainda contou com o auxílio de um terceiro especialista em crocodilos. As ilustrações desenvolvidas ao longo deste trabalho exigiram o uso de técnicas digitais distintas que variaram de acordo com a quantidade de dados científicos disponíveis e com o acabamento desejado para cada espécie representada. Portanto, para suprir esta necessidade, foram usados *softwares* diversos, tais quais o *Adobe Photoshop*, para o processo de geração de imagens em 2D, como as etapas de esboço e pintura, e o *Pixologic Zbrush*, para a criação de modelos em três dimensões. Diferentemente do segmento da paleoarte que apoia-se diretamente nas pesquisas científicas, a sua parte artística possui uma natureza muito mais subjetiva, o que torna a estipulação de regras para esta praticamente impossível, entretanto, verificou-se a partir dos resultados obtidos no decorrer desta dissertação, que determinadas técnicas aplicam-se melhor a contextos específicos, ao passo que facilitam o desenvolvimento da tarefa do paleoartista, tornando esta mais célere e precisa.

Palavras-Chave:

Paleoarte; Reptilia; Ilustração Científica; Dinossauros; Arcossauros

## ABSTRACT

Paleoart, as well as scientific illustration, have been important tools in translating paleontology's findings into a visual language, especially for the laymen, for nearly two centuries. Nevertheless, a multidisciplinary specific knowledge that covers, among other topics, anatomy, geology, ecology, and ethology is required to make the correct use of these subjects. In order to facilitate their study, it was set as the goal of this work the elaboration of a guide through case studies presentations in which the scientific researches and the resulting reconstitutions of species of the class Reptilia are addressed. This dissertation that emphasizes extinct species, especially those found in Portugal, also addresses the challenges and difficulties of depicting species whose fossil records are incomplete or whose phylogenetic classification is uncertain. Taking the scope of the theme into consideration, this project was developed under the guidance of experts in the field of scientific illustration and paleontology and it was also assisted by an expert on crocodiles. The illustrations developed throughout this work required the use of different digital techniques that varied according to the amount of scientific data available and the desired finish for each species represented. Therefore, to meet this need, various software was used, such as Adobe Photoshop, for the 2D imaging process in the sketch and painting steps, and Pixologic Zbrush, for creating three-dimensional models. Unlike the paleoart segment that relies directly on scientific research, the artistic part has a much more subjective nature, which makes practically impossible the stipulation of rules, however, it was verified from the results obtained during the dissertation, that certain techniques apply better to specific contexts, facilitating the development of the paleoartist's task, as well as making it faster and more accurate.

Keywords:

Paleoart; Reptilia; Scientific Illustration; Dinosaurs; Archosaurs

## ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Considerações iniciais.....</b>   | <b>7</b>  |
| 1.1. Terminologia.....  | 7         |
| 1.2. Uma breve História da Paleoarte.....   | 13        |
| 1.2.1. A Aurora (1800 – 1890).....  | 13        |
| 1.2.2. A Era Clássica (1890 – 1970).....  | 24        |
| 1.2.3. A Renascença dos Dinossauros (1970 – 2010).....  | 33        |
| 1.2.4. A Paleoarte Pós-Moderna (2010 – Presente).....   | 38        |
| <b>2. Objetivo.....</b>   | <b>40</b> |
| <b>3. Considerações Metodológicas.....</b>  | <b>42</b> |
| 3.1. A primeira etapa - Pesquisas.....  | 43        |
| 3.2. A segunda etapa: Esboços e planos de projeção.....                                       | 46        |
| <b>4. Abordagem prática.....</b>  | <b>49</b> |
| 4.1 Theropoda - <i>Lorinhanosaurus antunesi</i> .....   | 49        |
| 4.2. <i>Sauropoda</i> - <i>Lusotitan atalaiensis</i> .....                                    | 59        |
| 4.3. O uso do 3D na reconstituição craniana - <i>Cteniogenys</i> e <i>Angistorhinus</i> ..... | 65        |
| 4.5. Quando os fósseis ajudam - <i>Ichthyosaurus</i> e <i>Henodus</i> .....                   | 71        |
| 4.6. <i>Crocodylomorpha</i> - <i>Portugalosuchus azenhae</i> .....                            | 77        |
| 4.7. Asas Pré-Históricas.....   | 80        |
| 4.7.1. Aves - <i>Pelagornis miocaenus</i> .....   | 80        |
| 4.7.2. <i>Pterosauria</i> - <i>Gnathosaurus macrurus</i> .....                                | 81        |
| <b>5. Espécies contemporâneas.....</b>  | <b>86</b> |
| 5.1. <i>Rhynchocephalia</i> - <i>Sphenodon punctatus</i> .....                                | 86        |
| 5.2. <i>Lacertidae</i> - <i>Nucras tessellata</i> .....                                       | 87        |
| 5.3. <i>Teiidae</i> - <i>Salvator merianae</i> .....  | 88        |
| 5.4. <i>Varanidae</i> - <i>Varanus varius</i> .....   | 89        |

|  |            |
|--|------------|
| 5.5. <i>Pythonidae - Python regius</i> ..... | 90         |
| <b>6. Conclusão</b> .....                    | <b>92</b>  |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....                     | <b>94</b>  |
| <b>ANEXO</b> .....                           | <b>101</b> |

## 1. Considerações iniciais

### 1.1. Terminologia

O termo “*paleoart*”, que é uma fusão das palavras “*paleontological art*” (Witton, 2018), originou-se a partir da palavra “*paleoartist*”, usada pelo artista americano Mark Hallett ao explicar o seu processo de criação e pesquisa em 1987 com a cooperação das equipas de paleontólogos (Czerkas & Olson, 1987):

“O extenso conhecimento de um proeminente pesquisador, quando combinado com as habilidades do paleoartista, pesquisa independente, e o entendimento sobre anatomia e comportamento animal, assim como as informações embasadas de outros especialistas e colegas artistas, são a chave para a criação acurada de um dinossauro ou de outra forma de vida extinta.”

Além de cunhar o termo nesta afirmação, Mark Hallett ressaltou pontos fundamentais do processo paleoartístico, os quais viriam a ser empregados no futuro em outras definições do termo paleoarte. Todavia, o conceito formal para a palavra paleoartista só viria a ser criado em 2002, com a publicação de Debus & Debus: “o artista (moderno) que cria reconstruções esqueléticas genuínas e/ou restaurações de animais pré-históricos, ou restaura a flora ou invertebrados fósseis, utilizando-se de procedimentos reconhecidos e aceitáveis.” (Debus & Debus, 2002 como citado em Ribeiro, 2009, p.3).

A despeito desta recente designação, o início desta tradição visual é mais antigo e consolidou-se na Inglaterra no início do século XIX, enquadrando a paleoarte, portanto, como um movimento do período contemporâneo que visa a reconstrução do passado pré-histórico (Lescaze, 2017).

O início da paleoarte é simultâneo à paleontologia e suas histórias são inseparáveis (Ansón *et al.*, 2015). Isto fica claro na afirmação de Witton *et al.* (2014): “A relação entre a paleoarte e a ciência paleontológica é mutualística, a genuína fusão de arte e ciência, na qual ambos os conjuntos de praticantes inspiram-se e aprendem um

com o outro.” Os paleoartistas recriam as descrições e os conceitos das pesquisas científicas feitas pelos paleontólogos, dando-lhes vida, e, durante este processo, desenvolvem novas hipóteses anatômicas e comportamentais que podem ser consideradas ou não em futuras pesquisas.

Esta simbiose já dura pouco mais de dois séculos. Desde então, a demanda pelos resultados tem crescido exponencialmente e, apesar do público em geral consumir constantemente o fruto desta parceria, ele pouco sabe sobre os detalhes do processo de criação destas artes que têm sua própria tradição e conhecimento especializado (Witton, 2018).

Desde o fim dos anos 80, o termo “paleoarte”, apesar da existência de outros, é de longe o mais empregado. Todavia, isso não significa que todos os paleoartistas estão de acordo com esta terminologia, facto que fez com que muitas outras nomenclaturas surgissem.

O problema mais antigo em torno da palavra paleoarte diz a respeito a sua terminologia e a ambiguidade que há muitos anos vem causando confusões no meio artístico e até fora dele. Na literatura arqueológica, paleoarte refere-se à qualquer arte produzida na pré-história. Para desfazer esta confusão, o artista John Conway sugeriu a implementação do termo paleontografia para a atividade de reconstruir organismos extintos e paleoambientes, entretanto, esta palavra ainda está longe de se tornar popular (Conway *et al.*, 2012).

Já para Ghilardi *et al.* (2007), o problema não recai somente sobre o vocábulo paleoarte, mas também sobre a forma como outros conceitos pertencentes a esta temática são utilizados:

“Na ausência de um termo acadêmico próprio, qualquer trabalho envolvendo reconstituição em vida de espécies fósseis ou paleoambientes há muito é designado, ainda que em caráter informal, como paleoreconstituição, paleoreconstrução, paleorestauração ou simplesmente paleoarte.

Diante da inexistência de um fator de regulamentação ou padronização terminológica no círculo acadêmico e profissional,

tais termos são utilizados frequentemente em discordância. Não raras são as situações em que um mesmo termo pode ser aplicado em diferentes circunstâncias, de acordo com a interpretação pessoal do profissional ou orientador acadêmico.” (Ghilardi *et al.*, 2007).

Fundamentando-se nas definições semânticas das palavras, Ghilardi *et al.* (2007) propõem uma sistematização terminológica para a aplicação destas significações sempre que o trabalho desenvolvido não puder ser classificado como uma ilustração científica. Nesta abordagem, paleoreconstituição, sendo *constituir* definido como dar existência a alguma coisa que não existe (Ferreira, 1999), possui melhor uso para determinar “qualquer trabalho que exija a inclusão de parcelas da estrutura corpórea do espécime em estudo não preservadas no registo fóssil”.

Através deste mesmo prisma, paleoreconstrução é melhor empregado para designar “representações que envolvam a organização estrutural de partes isoladas ou articuladas de um espécime fóssil completo”, uma vez que *construir* define-se por organizar, dispor (Ferreira, 1999).

E por último, o termo paleorestauração como indicador de “trabalhos direcionados a uma recuperação visual de estruturas deformadas por processos preservacionais”, visto que *restaurar* caracteriza-se pela utilização de técnicas e operações para a reparação de alguma coisa (Ferreira, 1999).

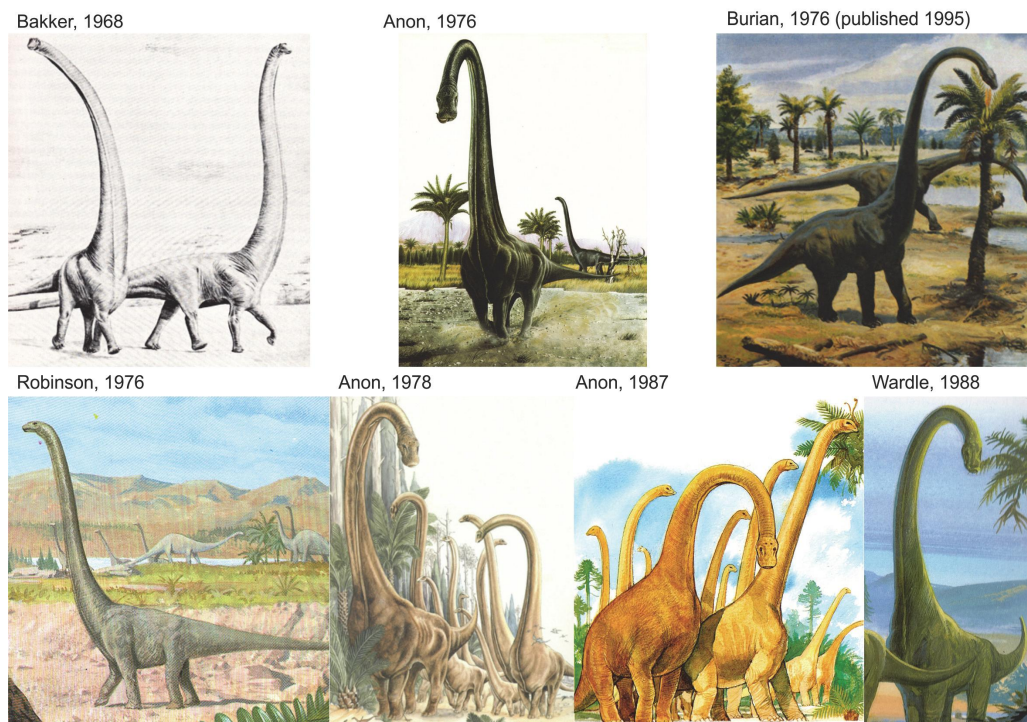
Quanto ao uso da palavra paleoarte, devido a sua popularização, Ghilardi *et al.* (2007) recomendam, com a ampliação do seu significado abrangendo os três termos supracitados, a manutenção do seu uso para o “conjunto de técnicas ou modalidades direcionadas à conceção de modelos estruturais de espécies fósseis, com finalidade académica, didática ou apenas estética”, ou seja, “*paleoimagery*”.

“*Paleoimagery*” foi um termo criado pelos pesquisadores Allen Debus e Diane Debus para referir a qualquer tipo de médias sobre temas pré-históricos ou paleontológicos, independente de sua finalidade

e que não possuam em sua concepção o mesmo processo científico de pesquisa tal qual a paleoarte.

Com o advento das novas tecnologias digitais, a produção de *paleoimagery* popularizou-se demasiadamente a partir dos anos 90. Por esta razão, passou a ser algo comum o uso indiscriminado da palavra “paleoarte” por parte de muitos artistas que intitulavam suas obras como tal, apenas por representarem organismos pré-históricos, independente do rigor científico usado em suas elaborações.

Pode-se dizer que esta difusão ocasionou efeitos positivos e negativos na paleoarte. Pelo ponto de vista positivo, este movimento ganhou mais notoriedade, mais criadores de conteúdo, o consumo de seu produto aumentou e os artistas passaram a ter mais reconhecimento. Todavia, por outro lado, agravou-se a perda de qualidade das obras apresentadas principalmente em relação à anatomia devido à falta de pesquisa, má interpretação e à cópia de outros trabalhos anteriores já incorretos: problemas conhecidos de longa data no meio paleoartístico (Figura 1).



**Figura 1.** A cultura da cópia evidenciada pelas repetições do trabalho de Robert Bakker de 1968 - Nesta imagem é possível notar que a cauda do *Barosaurus* de Bakker parece pequena devido à sua perspectiva. Derivada da original de Bakker, esta

outra pintura datada de 1976, copiou a posição do corpo, entretanto alterou drasticamente as características do réptil, como o pescoço e o crânio, alongando-o. Todos os trabalhos posteriores que usaram esta última como referência, interpretaram mal o tamanho da cauda, representando-a de forma curta e copiando o formato curvilíneo do pescoço. Segundo Witton *et al.* (2014), esta imagem “demonstra a diminuição de precisão introduzida na paleoarte através da cópia, bem como um déficit de originalidade”.

Fontes: de Bakker, 1968; Lambert, 1978, 1987; Bartram, 1983; Benton, 1987; Halstead *et al.*, 1988; and Špinar and Burian, 1995; em Witton *et al.* 2014, *Palaeontologia Electronica, State of the Palaeoart*, p. 7.

Diante deste problema, Ghilardi *et al.* (2007) introduzem o conceito de “*paleodesign*” para denominar “toda a tentativa de representação da aparência externa em vida de qualquer organismo fóssil envolvendo um estudo detalhado de técnicas, suportes e dados referentes à morfologia, fisiologia e ecologia do organismo”. A aceção de *paleodesign* parece-se com outras definições de paleoarte, todavia, a sua diferença encontra-se diretamente ligada à sua semântica.

Para Ghilardi *et al.* (2007) o vocábulo “*design*” parece se encaixar melhor na tarefa de definir a atividade de dar vida a organismos extintos. Além de ser uma atividade criativa que envolve arte e técnica (valorativo científico), ambas com a mesma importância (Flusser, 2007), o *design* também tem se mostrado como um processo eficiente para a resolução de problemas (Löbach, 2001) sendo amplamente racional na interação com outros tipos de processos ao aplicar a arte existente em sua formação como contribuição na produção criativa de soluções (Vianna *et al.*, 2012).

No entanto, o termo “arte” (sufixo de “paleoarte”), que é muito mais abrangente e subjetivo, diversas vezes está ligado às criações randômicas da mente e à experiência humana de conhecimento estético que exprime ideias e emoções. (Azevedo Júnior, 2007). Tal é a dificuldade de se chegar a um consenso quanto à sua conceituação que Warburton (2007) ainda vai além. Para esta autor, o vocábulo é impassível de se definir.

Nas palavras de Ghilardi *et al.* (2007):

“A tentativa de conceber uma aparência em vida aproximada de uma espécie fóssil seguindo uma metodologia apropriada e

tendo como base a informação científica é, portanto, *design* aplicado à Paleontologia. Diferindo da simples expressão artística moldada pela elucubração dos profissionais da arte e da ciência porventura envolvidos, o *paleodesign* pode ser compreendido como a junção da sensibilidade estética com a sólida orientação da base acadêmica, no intuito de se estabelecer uma concepção estética de qualquer espécie fóssil em questão dentro ou fora de seu provável paleoambiente o mais próxima possível da realidade outrora existente.”

Desde o surgimento do termo paleoarte, não foi apenas a sua nomenclatura que gerou argumentações e artigos, mas a sua definição também. Isso se deu porque ao longo dos últimos vinte anos, por não haver uma aceção que possa ser chamada de oficial, surgiram alguns conceitos que não alcançaram o seu propósito com primazia.

Um bom exemplo é o caso da designação feita pela Sociedade de Paleontologia de Vertebrados, que desde 1999 realiza um concurso anual a nível mundial sobre o tema: “A paleoarte é amplamente definida como a apresentação científica ou naturalista de materiais paleontológicos pertencentes a fósseis de vertebrados.” (SVP, 2018). Este conceito não é satisfatório porque ele exclui completamente, entre outras, três áreas comumente representadas na paleoarte: os invertebrados, os paleoambientes e a paleobotânica.

Para sanar este tipo de problema e tentar estabelecer uma definição comum, em 2015, os paleontologistas Marco Ansón Ramos e Manuel Hernández Fernández, e o artista Pedro A. Saura Ramos realizaram um questionário, que posteriormente foi transformado num artigo. Dele participaram cem paleontologistas de dez países diferentes. Considerando o resultado da pesquisa e todo o contexto da disciplina, eles chegaram à conceituação de que a paleoarte é (Ansón *et al.*, 2015):

“Qualquer manifestação artística original que tente reconstruir a vida pré-histórica retratada de acordo com o conhecimento corrente e a evidência científica no momento da criação da obra de arte. Como tal, esta obra deve mostrar um alto nível de habilidade artística e conhecimento em anatomia, ecologia e etologia.”

Este conceito é pertinente, pois além de não delimitar o tema abordado pelo paleoartista, ele contempla as obras dos grandes mestres do passado, que atualmente encontram-se desatualizadas cientificamente, mas quando foram feitas estavam de acordo com os vestígios científicos da época, uma vez que a paleoarte adapta a sua aparência conforme as descobertas e as revisitações que a paleontologia faz, pois nem sempre o progresso científico é linear (Witton, 2018).

Ao realçar a importância da evidência científica e o conhecimento em anatomia, ecologia e etologia, o conceito supracitado, além de evocar as palavras de Mark Hallett, exclui ainda da paleoarte qualquer tipo de *paleoimagery*.

Por fim, é importante salientar que a paleoarte não é uma ciência, mas sim, arte baseada em dados científicos, cujo principal objetivo é a produção de interpretações contemporaneamente credíveis da vida pré-histórica, através da restauração de componentes ausentes, que sejam essenciais no preenchimento de dados biológicos de qualquer organismo extinto (Witton, 2018).

Por uma questão de convergência e da predominância em sua utilização nos mais variados meios, o termo paleoarte será usado ao longo desta tese, assumindo a definição proposta na publicação de Ansón *et al.* (2015).

## **1.2. Uma breve História da Paleoarte**

### **1.2.1. A Aurora (1800 – 1890)**

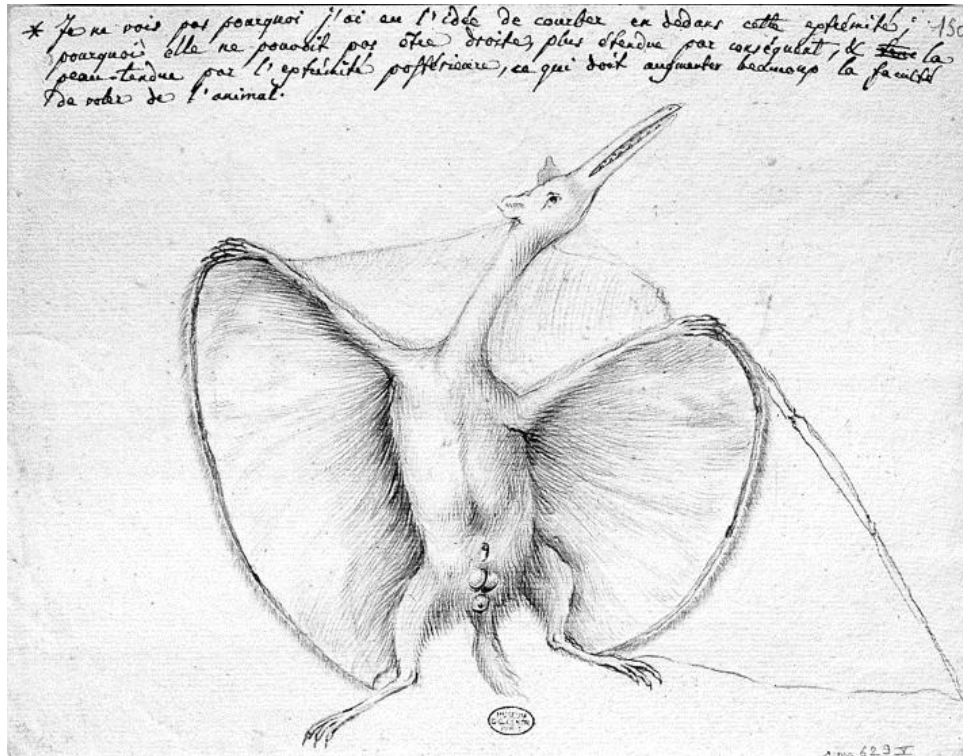
Desde inspirar a criação de lendas sobre monstros e gigantes até servirem de oferendas e amuletos, os fósseis já intrigavam o homem mesmo na pré-história. Ao longo dos últimos milênios, a humanidade tentou encontrar formas de explicá-los e principalmente representá-los (Mayor, 2000). Isso se deu pelo facto de o homem, assim como todos os primatas, ser visualmente orientado (Haviland *et al.*, 2010). Em

virtude desta condição, quando os primeiros fósseis foram descritos e estudados no final do século XVIII, para um melhor entendimento anatômico de suas partes, ilustrações começaram a ser feitas e assim surgiu a paleoarte.

O seu início foi marcado pelo trabalho coletivo de estudiosos que trocavam cartas entre si para compartilhar seus mais novos estudos. A primeira reconstituição conhecida foi feita em 1800 pelo professor de medicina em Estrasburgo, Jean Hermann (1738-1800), baseando-se nas pesquisas científicas de Cosimo Alessandro Collini (1727-1806), ex-secretário de Voltaire, que em 1784 descreveu o primeiro espécime de pterossauro descoberto. Após muito examinar, Collini chegou à conclusão que o fóssil tratava-se de um animal marinho (Moody *et al.*, 2010).

Posteriormente, naquele mesmo ano, Hermann enviou uma carta contendo a sua ilustração (Figura 2) para o anatomista Georges Cuvier (1769-1832), trabalho este que jamais seria publicado. Apesar do aspeto inusitado da sua interpretação do animal: um intermediário entre um pássaro e um mamífero, Hermann acertara o formato de suas asas. Entretanto, a sua reconstituição teve pouca influência sobre o estudo de Cuvier, que decidiu revisar, entre outros trabalhos, os papéis de Collini e a sua litografia do espécime fóssil (Taquet & Padian 2004).

Em 1801, depois de muito analisar, Cuvier, cuja especialidade era a comparação anatômica, chegou à conclusão de que o animal objeto de seu estudo era um réptil voador. Sem nunca ter visto o espécime original pessoalmente, ele o batizou de “*ptéro-dactyles*”, do grego “dedo de asa”, em razão de seu quarto dedo que sustentava a membrana que formava a sua asa (Taquet & Padian 2004).



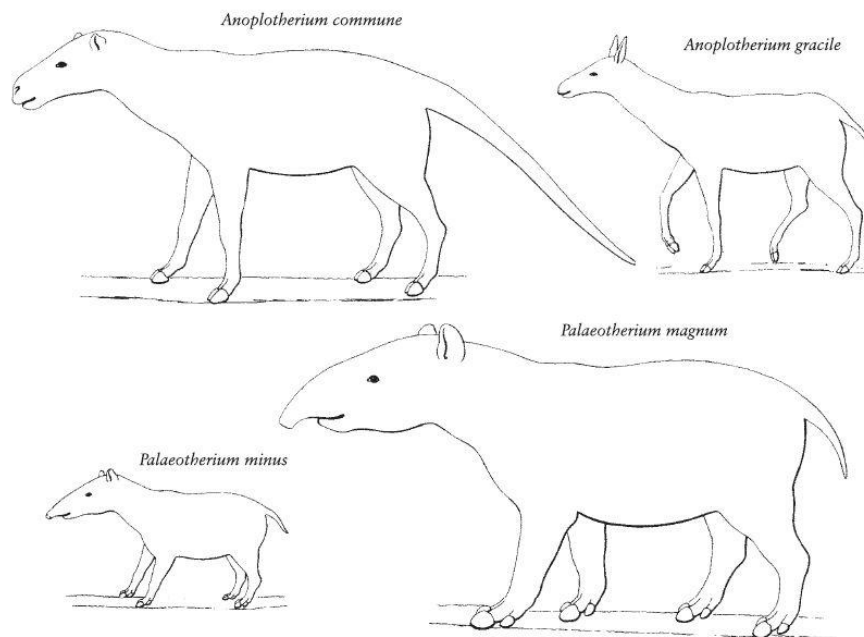
**Figura 2.** Restauração do Professor Jean Hermann de um pterossauro.

Fonte: de Hermann, J., 1800, em Witton M. P., 2018, *The Palaeoartist's Handbook: Recreating Prehistoric Animals in Art*, p. 24.

A verdadeira área de interesse de Cuvier era a geo-história e, para desenvolver suas pesquisas e teorias, ele dedicava-se ao estudo dos fósseis. Ao contrário dos pensamentos religiosos e antirreligiosos sobre a cronologia da Terra vigentes em sua época, ele defendia que o planeta possuía “uma sequência de eventos distintos e eras sem repetição, [...] esta longa geo-história não era coextensiva com a história humana; pelo contrário, quase tudo tinha sido pré-humano” (Rudwick, 2008). O seu posicionamento era embasado em suas aprofundadas análises, cujo resultado mais importante, segundo o próprio Cuvier, foi a averiguação de uma extinção em massa de toda uma fauna de mamíferos muito bem adaptada. (Rudwick, 2008)

Durante as duas primeiras décadas do século XIX, Cuvier realizou diversas pesquisas, das quais resultaram inúmeras ilustrações de partes de esqueletos e musculaturas de mamíferos do Paleogénico. Contudo, o mais impressionante foi, após examinar centenas de ossos desarticulados, a reedição da sua famosa obra intitulada *Fossil Bones*.

Nesta tiragem de 1821, ele incluiu as reconstruções cuidadosas dos esqueletos destes mamíferos em posições vívidas (Rudwick, 2008) e no ano de 1822, em *Recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes*, ele trouxe outras espécies de mamíferos de volta a vida, mas com suas formas externas muito simplificadas (Figura 3).

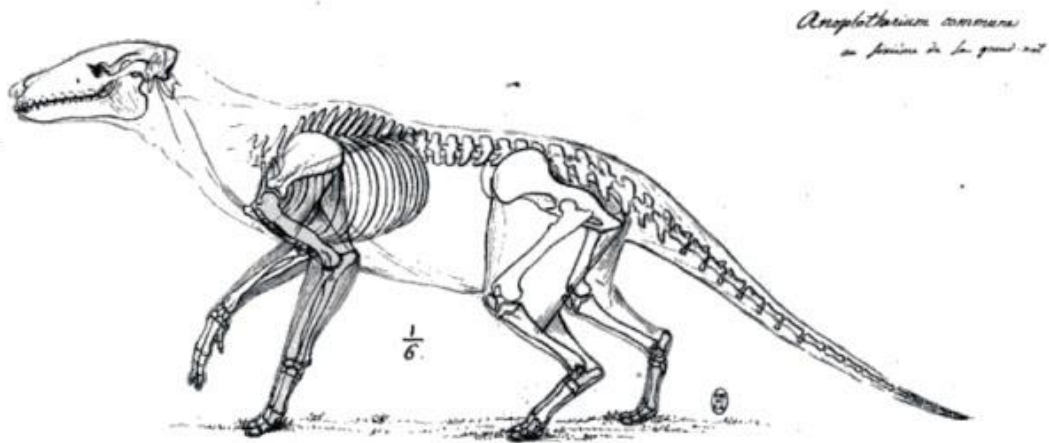


**Figura 3.** Reconstruções dos extintos mamíferos terciários de Cuvier.  
 Fonte: de Cuvier, G., 1822, em Rudwick, J.S. M., 2008, *The Geologist's Time Machine (1825- 1831)*, in: *Worlds Before Adam: The Reconstruction of Geohistory in the Age of Reform*, p. 21.

Cuvier deixara de fora destas publicações uma das partes mais significativas de seus estudos, ou seja, todas as reconstruções das estruturas internas destes mamíferos circunscritas nos contornos de seus corpos (Figura 4). A paleoarte ainda estava conquistando o seu espaço na paleontologia e em razão disso, alguns estudiosos imaginam que ele tenha receado as críticas de que seu trabalho estivesse a deixar o rigor científico de lado em função da especulação. (Witton, 2018)

Isso explicaria o porquê das reconstituições publicadas terem um acabamento mais sintético em comparação às ilustrações dos fósseis. Outro episódio que corrobora esta teoria, foi o facto de Cuvier ter

confiado estes desenhos ao seu assistente Charles Laurillard (1783-1853), afastando-se um pouco da possível polémica.



**Figura 4.** A reconstrução não publicada de um *Anoplotherium* por Cuvier.  
 Fonte: de Cuvier, G. em Witton M. P., 2018, *The Palaeoartist's Handbook: Recreating Prehistoric Animals in Art*, p. 25.

Publicados ou não, os trabalhos de Cuvier representam não só um avanço enorme em comparação às ilustrações prévias de Hermann, como são as mais antigas reconstituições conhecidas que fizeram o uso de elementos internos para concluir como seriam as aparências externas correspondentes. Nas palavras de Rudwick (2008):

“Isto representou um significativo passo adiante no sentido de transformar meros ossos fósseis em geo-história. Cuvier deu mais um passo quando descreveu não só o que estes animais podem ter parecido, mas também como eles poderiam ter vivido em seu meio ambiente.”

Depois das publicações de Cuvier, alguns anos se passariam até que outro estudioso produzisse um trabalho à altura. Contudo, neste interlúdio, algumas obras interessantes foram realizadas. Talvez por terem um ar mais pitoresco e por não representarem uma reconstituição estritamente científica, a experimentação e a especulação foram possíveis sem maiores controvérsias. Foram elas: a caricatura (Figura 5) feita por William Daniel Conybeare (1787-1857) em 1822, do paleontólogo William Buckland (1784-1856) como um viajante do tempo, ao investigar a caverna Kirkdale e encontrando suas hienas pré-

históricas vivas; e a fantasiosa ilustração do “dragão noctívago” do reverendo George Ernest Howman (1797-1878) feita em 1829, na qual ele tentou supostamente retratar o recém-descoberto *Dimorphodon macronyx*.



**Figura 5.** William Buckland rastejando para dentro da caverna de Kirkdale.  
 Fonte: de Conybeare, W. D., 1822, em Rudwick, J.S. M., 2008, *The Geologist's Time Machine (1825- 1831)*, in: *Worlds Before Adam: The Reconstruction of Geohistory in the Age of Reform*.

A relevância de tais obras se dá pelo facto de que os animais nelas reconstituídos foram representados pela primeira vez vivos e em seus habitats, uma prova de que estas complementações estavam tornando-se cada vez mais recorrentes nas reconstituições, ao invés de flutuarem sobre um papel em branco. Os trabalhos de Conybeare e Howman, serviram de precedente para a aguarela do geólogo britânico Henry Thomas De la Beche (1796-1855) (Rudwick, 2008), que em 1830 estabeleceu por definitivo esta crescente tendência no meio académico (Lescaze, 2017).

“*Duria antiquior*” (uma Dorset mais antiga), fora o nome dado por De la Beche para sua composição (Figura 6), porque ele baseou-se em anos de pesquisa do registo fóssil da formação de Lias situada na costa de Dorset, na Inglaterra. Em sua obra, De la Beche não só retratou a aparência de uma diversidade de espécies do Jurássico, como seus comportamentos e seus habitats (Witton, 2018).



**Figura 6.** *Duria antiquior*.

Fonte: de De la Beche, H. T., 1830, em Lescaze, Z., 2017, *Paleoart*, p. 14-15.

A ferocidade representada pelas criaturas marinhas em seu trabalho foi inspirada pela descrição verbal que Buckland lhe havia dado sobre a cadeia alimentar preservada nos fósseis de Dorset (Rudwick, 2008). A maioria destes fósseis foi encontrada por Mary Anning (1799-1847), que desde muito cedo começou a procurá-los e vendê-los para ajudar financeiramente sua família. Anning, que era amiga de longa data de De la Beche, foi o principal motivo por detrás de “*Duria antiquior*” (Lescaze, 2017).

Por ser mulher e vir de uma família pobre, Anning nunca levara o crédito por suas descobertas. Como não era possível encontrar fósseis com uma certa regularidade, ela e sua família chegaram próximo à pobreza em 1830. Decidido a ajudar, De la Beche passou a vender por uma boa quantia litografias de seus desenhos, cujos lucros foram destinados completamente para Anning e sua família. Rapidamente, as cópias espalharam-se pelo círculo científico inglês e pela primeira vez, o homem poderia olhar para este passado até então desconhecido (Lescaze, 2017).

Pouco tempo depois, cópias de *Duria antiquior* já haviam chegado às mãos de estudiosos estrangeiros, influenciando o formato de futuros trabalhos acadêmicos e o imaginário de outros artistas. A resposta mais rápida ao trabalho de De la Beche veio logo em 1831, com a monografia de Georg August Goldfuss (1782-1848) sobre os fósseis alemães da formação de Jura (Rudwick, 2008). Acompanhada pela ilustração (Figura 7) de Nicholas Christian Hohe, claramente inspirada na obra de De la Beche, esta foi a primeira publicação científica destinada a geólogos profissionais a conter uma paleoarte em seu conteúdo (Witton, 2018).



**Figura 7.** *Jura Formation*.

Fonte: de Hohe, C. N., 1831, em Rudwick, J.S. M., 2008, *The Geologist's Time Machine (1825- 1831)*, in: *Worlds Before Adam: The Reconstruction of Geohistory in the Age of Reform*, p. 157.

Ambos trabalhos foram essenciais para o sucesso da paleontologia. *Jura Formation*, conforme Witton (2018), foi fundamental para apresentar o potencial da paleoarte para mais estudiosos do século XIX, do que *Duria antiquior*. Entretanto, sem este, o trabalho de Hohe provavelmente não existiria.

A importância da ilustração de De la Beche fica evidenciada nas palavras de Rudwick (2008):

“A reconstrução de De la Beche de Dorset no tempo da formação de Lias, marcou o nascimento de um novo género pictórico de cenas do ‘tempo profundo’. [...] Cenas do ‘tempo profundo’ logo se tornaram um meio pelo qual geólogos e outros *savants* - e em pouco tempo o público em geral também - poderiam ser convencidos que era de facto possível ‘estourar os limites do tempo’ e tornar este passado profundo vividamente reconhecível no presente, com um razoável grau de confiança”

Depois de *Duria antiquior*, outros artistas excepcionais, como George Scharf e John Martin, realizaram trabalhos notáveis, entretanto, estes eram consumidos apenas por um público muito restrito (Witton, 2018). Naquela época, os livros de geologia, e por conseguinte a paleoarte, transitavam somente por entre o exclusivo meio académico ou pelas coleções privadas dos mais abastados. Todavia, isso mudaria graças à perseverança do artista inglês Benjamin Waterhouse Hawkins (1807-1894), que levou ao público a paleoarte pela primeira vez.

Financiado pela companhia privada *Crystal Palace Company*, Hawkins ficou responsável pela empreitada de reconstituir com cimento diversos animais extintos em escala real, que ficariam expostos sobre ilhas em lagos artificiais dispostos pelo parque, a representar cada uma delas uma era geológica diferente (Lescaze, 2017).

Provavelmente, a principal motivação de Hawkins para a realização desta tarefa tenha sido a sua crença de que a pré-história não deveria ficar limitada às elites, e não apenas isso, ele pensava que para o público comum compreender a magnitude e a singularidade daquela fauna, era necessário uma reconstituição total, não apenas dos ossos fossilizados. Após dois anos de trabalho duro, Hawkins conseguiu realizar com êxito sua obra (Figura 8) e em 1854 ela foi aberta à população.

A realização de Hawkins fora um sucesso. No dia da inauguração, quarenta mil pessoas compareceram ao Crystal Palace para ver suas enormes criaturas. A campanha publicitária ao longo do projeto fora tal que, em 1853, um ano antes de sua conclusão, influenciado pelo

assunto do momento, Charles Dickens escreveu *Bleak House*, o primeiro livro de ficção a fazer alusão a um dinossauro (Lescaze, 2017).



**Figura 8.** Dinossauros do *Crystal Palace*.

Fonte: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Dinosaures\\_de\\_Crystal\\_Palace](https://fr.wikipedia.org/wiki/Dinosaures_de_Crystal_Palace) (acedido em 02/12/2018)

Apesar de todo o êxito que o trabalho de Hawkins alcançara junto ao público e aos jornais, o mesmo não ocorreu com unanimidade no meio académico. Pelo contrário, para muitos estudiosos as esculturas possuíam uma natureza muito mais especulativa do que científica, apesar de isso soar um pouco contraditório, uma vez que a paleontologia da época era fundamentada diversas vezes em factos inconclusivos ou inferências (Lescaze, 2017).

A suspeita sobre a fidedignidade da paleoarte de Hawkins veio à tona, assim como o questionamento sobre o excesso de licença artística que ele utilizara para conceber as suas esculturas. É importante ressaltar que as características das criaturas de Hawkins não eram uma obra do acaso. O anatomista e paleontologista Richard Owen (1804-1892), criador do termo “dinossauro”, fora o consultor

científico de seu projeto, além de produzir todo o conteúdo que acompanhava a exibição (Witton, 2018).

Owen, que era um antievolucionista, usou as obras de Hawkins para promover suas teorias. Diante disto, os répteis do *Crystal Palace* assemelham-se tanto com mamíferos quadrúpedes que, mesmo já naquela época, distanciavam-se das reconstituições mais recentes feitas por George Scharf e John Martin. Por esta razão, a incredulidade em torno de sua paleoarte o assombrou até o fim de sua vida (Lescaze, 2017).

Apesar disso, Hawkins alcançou seu objetivo de democratizar o acesso à pré-história com sucesso. Graças à sua exposição, ele se tornaria o pioneiro do *merchandise* derivado da ciência paleontológica que dura até os dias de hoje (Figura 9). Os dinossauros do *Crystal Palace* continuam no mesmo sítio em que Hawkins os colocou e, apesar de desatualizados, eles representam um grande passo dado em prol da divulgação da paleoarte.



**Figura 9.** *Iguanodon* de Hawkins.

Uma das miniaturas das esculturas de Hawkins que, em 1859, era vendida no Crystal Palace, entre outros itens como cartões postais, pôsteres e manuais.

Fonte: <https://chasmosaurs.blogspot.com/2016/05/guest-post-pocket-sized-crystal-palace.html> (acedido em 03/12/2018)

Nas palavras de Ansón *et al.* (2015): “Deste momento em diante, uma indústria derivada destas representações paleontológicas foi gerada, repleta de consumidores para além das publicações e mídias académicas”.

### 1.2.2. A Era Clássica (1890 – 1970)

Nas últimas décadas do século XIX o mundo assistiu a descobertas espetaculares de novas espécies de dinossauros e de esqueletos mais completos na Europa e principalmente nos Estados Unidos, local onde a paleontologia estava intensificando-se (Czerkas & Olson, 1987). Segundo Witton (2015), esta expansão da paleontologia norte americana resultou em três fatores positivos para a paleoarte: o primeiro foi o descobrimento de diversos espécimes superiores aos Europeus; em seguida, foi o avanço considerável dos estudos dos dinossauros, o que acabou por torná-los os favoritos, tanto dos pesquisadores, quanto do público em geral, fortalecendo-os assim, como a temática principal dentro da paleoarte; e por último, o surgimento do artista americano Charles R. Knight, considerado por muitos o mais influente paleoartista de todos os tempos.

Nascido em 1874, Knight sempre foi um aficionado por animais e desde muito novo frequentou com assiduidade o zoológico de Nova Iorque para desenhar os animais. Outro sítio que ele visitava constantemente, com uma certa exclusividade devida ao conhecimento de seu pai, era o *American Museum of Natural History*. Foi lá que Knight, além de aprimorar seu conhecimento em anatomia animal, iniciou, em 1894, sua carreira na paleoarte (Lescaze, 2017).

Três anos mais tarde, ele teve aulas com o paleontólogo Edward Drinker Cope (1840-1897), que descreveu à Knight a sua visão dos dinossauros como animais ágeis e enérgicos (Lescaze, 2017). Conforme Czerkas & Olson (1987), naquela época, a ideia de que os dinossauros eram lentos e andavam a se arrastar ainda não era dominante no meio paleontológico. Isso influenciaria diretamente Knight, que naquele mesmo ano, produziria a conhecida cena do combate entre dois dinossauros, intitulada “*Laelaps* a saltar” (Figura 10. A).

A diferença entre Knight e os paleoartistas anteriores era que ele, além de se preocupar com a paisagem, também aplicava em suas obras o mesmo conceito que ele utilizava quando ia pintar uma espécie

animal atual. Ou seja, era fundamental lembrar que estes animais extintos uma vez foram, em suas próprias palavras, “criaturas vivas que respiravam, vivendo em uma atmosfera de cor, luz e sombra, precisamente como os animais [modernos]” (Knight, data desconhecida, conforme citado em Lescaze, 2017, p. 85).

Para conseguir transmitir todas estas particularidades, principalmente a incidência de luz e sombra, Knight esculpia, sempre consultando o registo fóssil, a espécie que seria pintada posteriormente (Figura 10.B).



**Figura 10.** (A) Uma das obras mais icônicas de Knight: “*Laelaps a saltar*”, de 1897. Além do domínio anatômico, a habilidade no uso das cores e a forma com a qual ele resolvia o ambiente ao redor da cena, remetem ao impressionismo e denotam a sua qualidade técnica quanto artista. (B) Escultura feita por Knight para auxiliá-lo na execução do referido quadro. (C) Este fragmento da pintura intitulada “*Vida Cretácica de New Jersey*” feita por Hawkins em 1877 mostra a evolução que ocorrera neste espaço de vinte anos, entre a sua obra e a de Knight. Esta cena que retrata um grupo de *Laelaps* (atualmente chamados de *Dryptosaurus*) a perseguir um grupo de *Hadrossaurus*, evidencia o momento em que o conceito do bipedismo nos dinossauros começou a surgir na paleontologia. É interessante notar o aspeto humanoide dos répteis de Hawkins nesta fase.

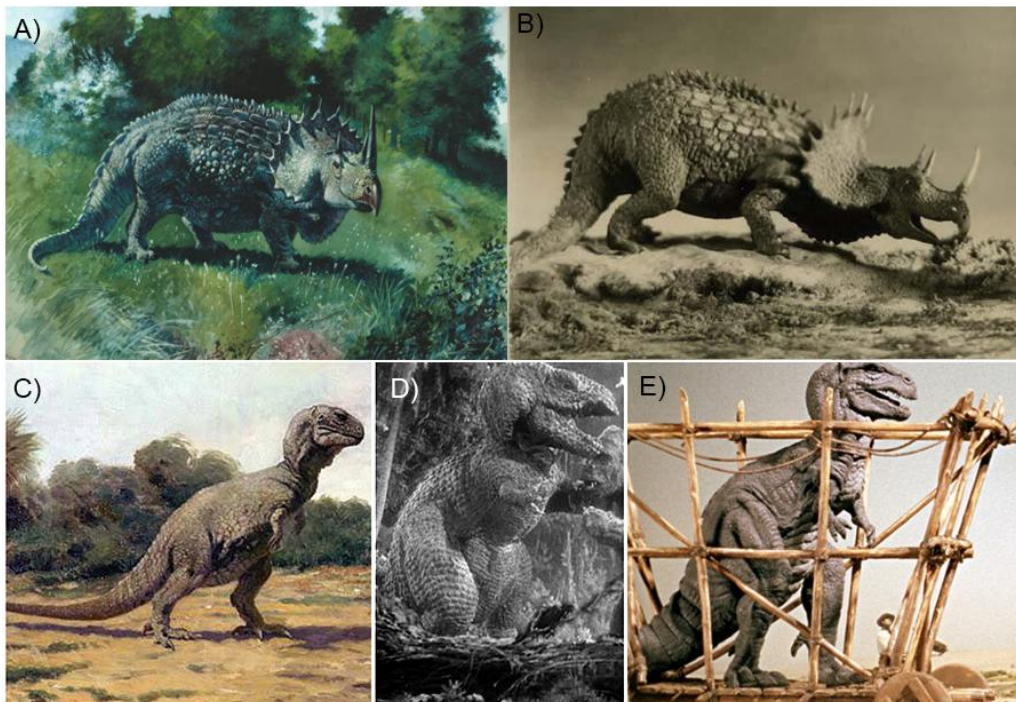
Extraídos de: (A) de Knight, C. em Witton M. P., 2018, *The Palaeoartist's Handbook: Recreating Prehistoric Animals in Art*, p. 29, (B) <https://dino.lindahall.org/osb1898.shtml>

(acedido em 06/12/2018), (C) [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Waterhouse\\_dinosaurs\\_Princeton\\_1877.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Waterhouse_dinosaurs_Princeton_1877.jpg) (acedido em 08/12/2018).

Sua abordagem da anatomia e do comportamento animal chamou a atenção de diversos museus e zoológicos por todos os Estados Unidos, para os quais ele pintou enormes murais que ainda se encontram conservados nos locais. Este reconhecimento fez com que Knight se tornasse um artista bastante prolífico no início do século XX e ajudou o impulsionamento das artes comissionadas. Além de estar presente regularmente nas publicações da *National Geographic*, ele passou a escrever livros e guias sobre o seu processo artístico, os quais décadas depois influenciariam os paleoartistas da chamada “Renascença dos Dinossauros”, tais quais Robert Bakker e Gregory S. Paul. Knight parecia estar tão a frente de seu tempo, que o seu método do uso da silhueta ao redor do esqueleto para representar os tecidos moles é utilizado até os dias de hoje. (Conway *et al.*, 2012; Witton, 2018).

Em pouco tempo, suas pinturas extrapolaram os limites dos museus e culminaram por influenciar uma série de livros ilustrados sobre ciências. A partir deste ponto, a paleoarte não só passou a ser comercializada de forma mais ampla e acessível, como também havia se tornado uma respeitada ferramenta para a divulgação da paleontologia. Não demorou muito para que ela chegasse a outros segmentos artísticos.

Em 1912, os animais pré-históricos invadiram o romance *The Lost World*, de Arthur Conan Doyle, que posteriormente, em 1925, virou um filme mudo homónimo. Os pioneiros em efeitos especiais, particularmente em *stop-motion*, Willis O’Brien e Marcel Delgado foram os responsáveis por dar vida às criaturas do filme, baseando-se nas pinturas de Knight (Figura 11). O filme, além de ter sido um sucesso, foi o precursor do tema que obteve continuidade através de *King Kong*, em 1933 (Lescaze, 2017), *O vale de Gwangi*, de 1969, e que culminaria décadas depois com o mundialmente famoso *Jurassic Park*, de 1993.



**Figura 11.** (A) *Agathaumas sphenocerus* pintado por Charles R. Knight em 1897 que foi usado como modelo (B) para o filme *The Lost World* de 1925. (C) Fragmento da pintura, também da autoria de Knight, intitulada “*Tyrannosaurus* confronta uma família de *Triceratops*”, feita por volta de 1919. Esta obra foi usada como referência para a criação do *Tyrannosaurus* (D) do filme *King Kong*, de 1933, e o do filme *O vale de Gwangi* (E), de 1969, produzido quase duas décadas depois do falecimento de Knight, provando que a sua influência perdurou ao longo do tempo.

Fontes: (A) <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agathaumas.jpg> (acedido em 19/12/2018), (B) <https://extinctmonsters.net/2017/03/08/jurassic-museum> (acedido em 19/12/2018), (C e D) <http://thegolfclub.info/6b696e67/king-kong-1933-t-rex.html> (acedido em 19/12/2018), (E) <https://www.imdb.com/title/tt0065163/mediaviewer/rm748361984> (acedido em 26/12/2018).

A corrente artística encabeçada por Charles Knight também teve um forte colaborador na Europa. Nascido em 1905, Zdeněk Burian foi um pintor checo que iniciou sua carreira artística ainda na adolescência, fazendo ilustrações para as revistas locais e, posteriormente, para as capas de famosos romances estrangeiros. Antes de encontrar estabilidade com estes trabalhos comissionados, Burian passou por momentos financeiros difíceis, o que lhe levou a submeter-se a empregos pesados e, as vezes, até a trabalhar dois turnos. A despeito de suas condições terem melhorado consideravelmente, artisticamente ele não possuía muita liberdade de criação, não da forma como ele gostaria, uma vez que suas obras tinham que seguir narrativas específicas.

No entanto, isto mudaria em 1935, quando ele conheceu o paleontólogo e professor da Universidade de Praga, Josef Augusta, quem redirecionou o talento de Burian para a paleoarte. Este segmento artístico aflorou o que de melhor havia nele, visto que agora ele poderia usar sua criatividade de forma plena, recriando a pré-história através de seus próprios enredos (Lescaze, 2017).

Burian é às vezes referenciado como o Charles Knight do continente europeu (Witton, 2018), não só pelo seu formidável entendimento sobre a anatomia animal, mas também por ser o detentor de uma notável gama de técnicas. Assim como Knight, ele usava o seu domínio de cores e pinceladas para elaborar desde a figura central de sua pintura até o ambiente à sua volta. Entretanto, há uma outra razão para a semelhança entre o trabalho de ambos: as obras de Knight serviram de grande inspiração para Burian.

Apenas quatro anos após o início de sua caminhada na paleoarte, a Segunda Guerra Mundial iniciou-se. Em virtude disso, o acesso aos fósseis, que já era escasso na República Checa e a outros cientistas estrangeiros, tornou-se uma tarefa quase impossível. Isto fez com que Burian recorresse muitas vezes à sua imaginação, às fotos de esqueletos e fósseis e aos trabalhos de outros paleoartistas, como Knight, que nesta altura já possuía uma carreira bastante consolidada (Lescaze, 2017). Tal facto denota a habilidade de Burian, que mesmo com poucos recursos conseguiu realizar suas reconstituições, o qual Witton (2018) afirma ter “em alguns aspetos superado Knight em atenção à geometria e forma óssea”, o que torna as espécies de seus animais reconstituídos muito mais reconhecíveis do que os de Knight.

Para Lescaze (2017), a Segunda Guerra Mundial não foi o único fator que dificultou Burian a encontrar dados científicos, mas, juntamente com a invasão soviética, que ele também testemunhou, ajudou a delinear a atmosfera inquietante de suas obras (Figura 12):

“Imbuído com o medo e a tensão dos tempos, as bestas pré-históricas de Burian tornaram-se um veículo para a convicção da

Guerra Fria de que uma aniquilação nuclear poderia ocorrer a qualquer momento. Seus sinistros dinossauros, seus violentos Neanderthals, e seus tigres dentes-de-sabre a rugir emanam um potencial destrutivo, mas suas ameaças são anuladas por sua impotência diante à extinção”.

A parceria entre Burian e Augusta durou mais de três décadas e dela resultaram inúmeros livros que foram traduzidos e publicados por toda a Europa, América do Norte e até no Japão, entre outros países (Lescaze, 2017). Desta maneira, suas pinturas espalharam-se pelo globo, não só através dos livros mas como parte de exposições em museus e, da mesma forma que Knight, como base para a produção cinematográfica checa “Jornada para o Início dos Tempos”, de 1955 (Witton, 2018).



**Figura 12.** *Neanderthals - Canibais da caverna Krapina.*

Burian abordava constantemente em suas pinturas temas relacionados à morte, ao sofrimento e as dificuldades da sobrevivência.

Fonte: Burian, Z., 1958, em em Lescaze, Z., 2017, *Paleoart*, p. 170 -171

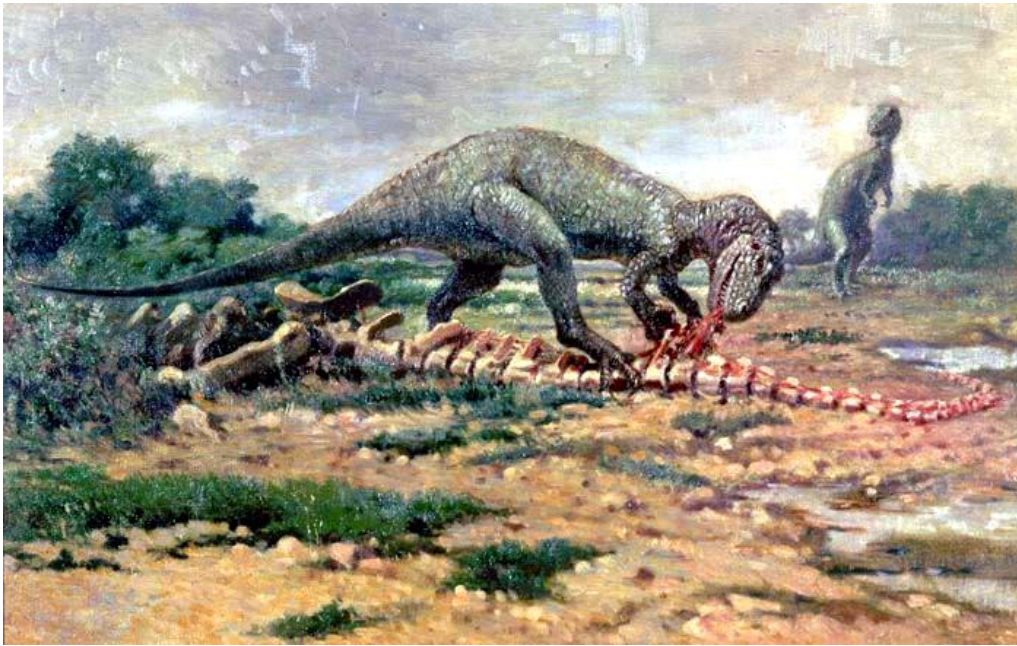
Provavelmente por ter permanecido isolado na República Checa enquanto a paleontologia norte americana eclodia e por não ter influenciado nenhum filme de *Hollywood*, Burian não seja tão prestigiado nos dias de hoje quanto Knight. Contudo, como

influenciadores de toda uma geração posterior de paleoartistas, tanto Burian quanto Knight estão no mesmo patamar.

Outro facto marcante que se sucedeu durante a Era Clássica da paleoarte, foi a mudança na conceção em torno da anatomia e da biologia dos dinossauros. Tal transição representou um retrocesso para a paleontologia e afetou diretamente a paleoarte até a década de sessenta. A visão daquele animal ágil e intrigante – uma mistura entre mamífero, réptil e ave, a qual deixara os estudiosos do final do século XIX impressionados - deu lugar à retratações de répteis lentos, pesados e com a cauda a arrastar no chão.

Antes da virada do século, já era de conhecimento dos estudiosos que os dinossauros apresentavam um sacro fortemente constituído, além de membros musculosos, cujos ossos assemelhavam-se aos dos mamíferos. Estas características únicas os afastavam completamente de qualquer correspondência com os répteis dos dias de hoje. Ademais, naquela época, alguns académicos já discutiam a possibilidade dos pequenos dinossauros como o *Compsognathus*, descoberto em 1859, serem os ancestrais das aves (Czerkas & Olson, 1987). Mesmo assim, nas duas primeiras décadas do século XX, esta perspetiva dos dinossauros começou a ser sobreposta pela visão reptiliana, a qual segundo Czerkas & Olson (1987): “não permitia nada mais vivaz do que o locomover exuberante de uma tartaruga”. Seu ápice foi atingido nas décadas de trinta e de quarenta, moldando assim uma nova interpretação da biologia dos dinossauros.

Os efeitos deste novo paradigma podem ser verificados nas obras de diversos paleoartistas desta época, inclusive nas pinturas de Knight (Figura 13), que nunca mais retratou seus dinossauros em cenas ativas como em “*Laelaps* a saltar”.

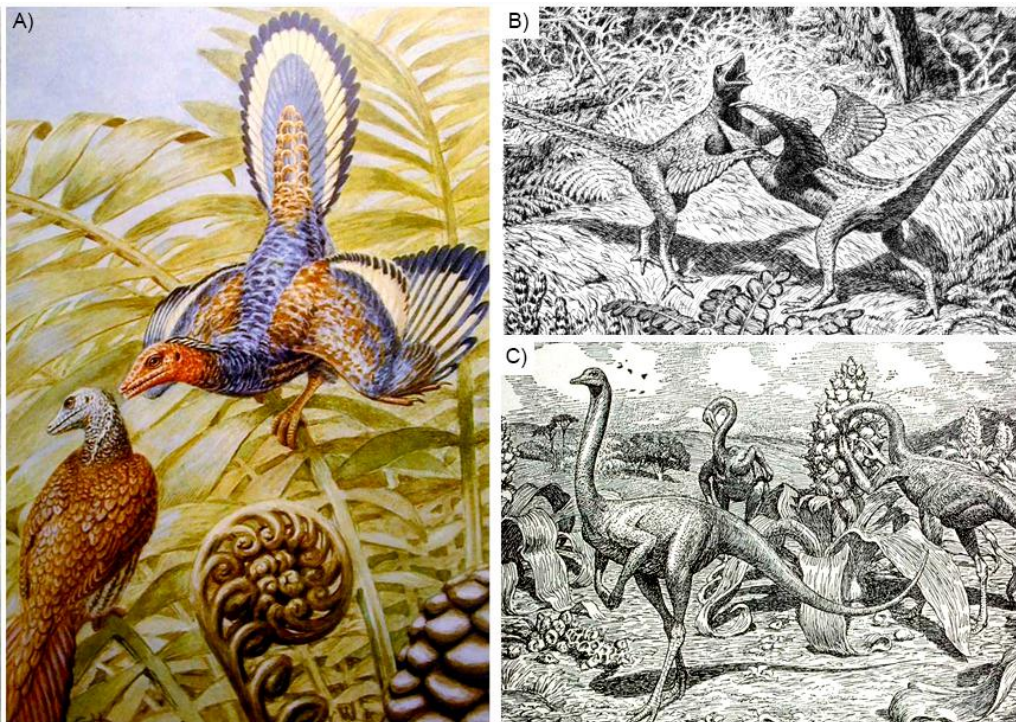


**Figura 13.** *Allosaurus*. Nesta pintura de Knight, é possível notar como a cintura pélvica foi reduzida e como os membros posteriores foram reconstituídos de forma delgada, como os dos lagartos atuais, ilustrando a visão anatômica que começava a se tornar dominante naquela época. Fonte: Knight, C. R., 1919, em [https://cdn-images-1.medium.com/max/1600/0\\*MfHBFtIFNEN39-Aw.jpg](https://cdn-images-1.medium.com/max/1600/0*MfHBFtIFNEN39-Aw.jpg), (acedido em 20/12/2018).

Em meio a esta onda retrógrada, havia quem continuava a produzir seus próprios estudos e pesquisas. Um destes foi o cientista e artista dinamarquês Gerhard Heilmann (1859-1946), que confiando em sua observação e habilidade como ilustrador, escreveu um tratado intitulado “A Origem das Aves”, publicado de forma completa em 1926. Nele, Heilmann, que era um ornitólogo amador, usou seus desenhos como método científico ao imaginar hipotéticos répteis emplumados como um estágio anterior ao das aves (Figura 14), não muito diferente de como os dinossauros são representados atualmente, ou seja, com um comportamento ativo e com a cauda elevada, longe do chão (Lescaze, 2017; Witton, 2018).

Apesar das fortes críticas vindas do meio científico dinamarquês, desde a publicação da primeira parte de seu tratado, Heilmann encontrou o suporte de uma rede internacional de paleontologistas que passou a auxiliá-lo como consultores. Ainda que ele estivesse certo em

sua análise quanto ao facto dos répteis terem dado origem aos pássaros, Heilmann contribuiu com a visão prevalecente da Era Clássica, quando ele concluiu que as aves não originaram-se a partir dos dinossauros terópodes, uma vez que ele não conseguiu identificar a fúrcula<sup>1</sup> em um *Oviraptor* recém-descoberto naquela época (Paul, 2016). Seriam necessárias muitas décadas e novas evidências fósseis para que os dinossauros voltassem a ser retratados desta mesma forma novamente.



**Figura 14.** (A) “*Archaeopteryx* a cortejar” de Gerhard Heilmann, pintado em 1926. (B) Fragmento de uma ilustração de Heilmann feita em 1916, na qual ele retratou dois *Proavis* (hipotético elo entre répteis e aves). Apesar de não ter sido o primeiro a representar tal hipótese, os répteis emplumados de Heilmann são os que mais se assemelham com as reconstituições atuais. (C) Nesta outra ilustração (fragmento) de 1927, a despeito de alguns erros anatómicos, os *Struthiomimus* de Heilmann são excepcionalmente modernos, com suas caudas longe do chão e com uma postura mais ativa, uma retratação completamente atípica em relação às demais obras da Era Clássica. Fontes: (A) [https://www.researchgate.net/figure/Gerhard-Heilmanns-Archaeopteryx-courting-1926-From-Heilmann-1926\\_fig5\\_233921920](https://www.researchgate.net/figure/Gerhard-Heilmanns-Archaeopteryx-courting-1926-From-Heilmann-1926_fig5_233921920) (acedido em 27/12/2018). (B) [https://www.researchgate.net/figure/left-Gerhard-Heilmanns-Archaeopteryx-fighting-1916-From-Heilmann-1916\\_fig8\\_233921920](https://www.researchgate.net/figure/left-Gerhard-Heilmanns-Archaeopteryx-fighting-1916-From-Heilmann-1916_fig8_233921920) (acedido em 28/12/2018). (C) <https://alchetron.com/Gerhard-Heilmann> (acedido em 28/12/2018).

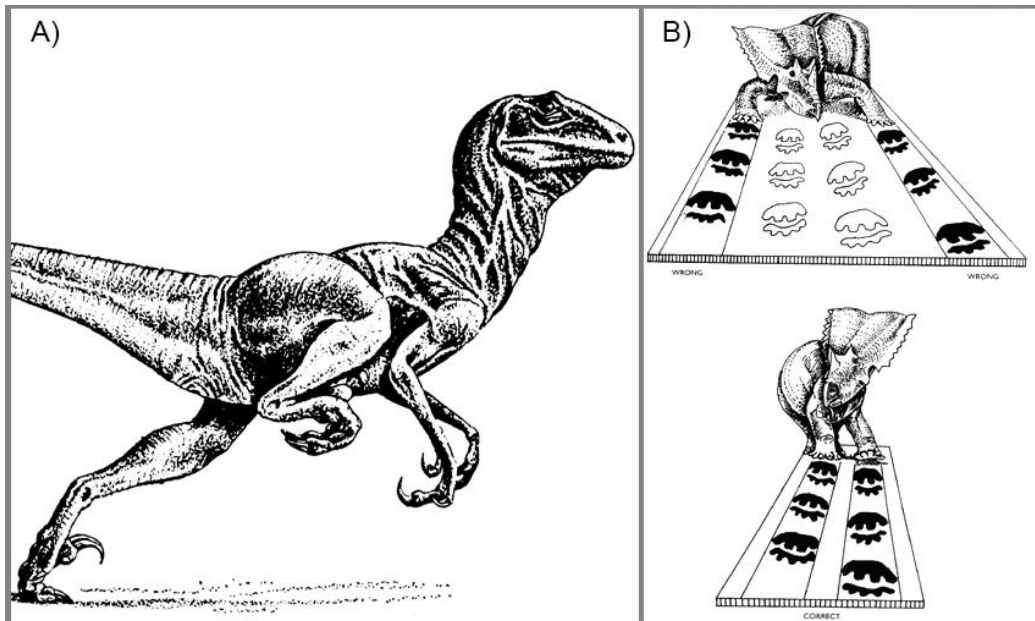
<sup>1</sup> Estrutura óssea formada pela fusão das clavículas presente tanto nas aves quanto nos dinossauros terópodes.

### 1.2.3. A Renascença dos Dinossauros (1970 – 2010)

A reforma da paleobiologia dos dinossauros ocorreu após o retorno e o crescimento do interesse da paleontologia pelos dinossauros (Witton, 2018). Seu início foi marcado pelo ressurgimento da teoria de que os dinossauros eram animais ágeis e ativos e também pelo desafio que os pesquisadores de Yale lançaram contra o “dogma” dos dinossauros “pés de chumbo”, forma como eles se referiam ao consenso em vigor sobre a aparência destes répteis e a forma como eles se locomoviam. Para a paleoarte, esta reforma não significou somente uma nova forma de repensar estes répteis, como também representou o surgimento de uma literatura própria, técnica e detalhada sobre o processo de reconstituição destes animais extintos.

Creditado como o cientista que fez reviver a teoria de que os dinossauros eram parentes próximos dos pássaros, o paleontologista americano John Ostrom começou a organizar as ideias por trás desta mudança nos anos sessenta, a despeito de ser amplamente aceito e reconhecido que seu princípio se deu nos anos setenta. O principal gatilho para a ressurreição destes conceitos foi a descoberta que ele fizera do fóssil de um pequeno terópode que possuía características de extrema agilidade, batizado posteriormente de *Deinonychus antirrhopus* (Czerkas & Olson, 1987).

Toda esta revolução de ideias não teria a mesma relevância se não fosse a paleoarte, que com uma nova metodologia e uma nova abordagem mais científica, registou todos os aspetos desta mudança de paradigma. Ciente da importância da representação visual, Ostrom logo recorreu às habilidades artísticas do seu aluno Robert T. Bakker e o contratou para ilustrar a capa de sua monografia sobre a espécie que ele havia encontrado, a qual foi publicada em 1969 (Figura 15). Finalmente, após muitos anos, a imagem de um dinossauro enérgico a correr em alta velocidade estava estampada em uma publicação.



**Figura 15.** (A) *Deinonychus antirrhopus* de Bakker, R. T., em Ostrom J. H., 1969, *Osteology of Deinonychus antirrhopus, an Unusual Theropod from the Lower Cretaceous of Montana*. (B) Desenho que evidencia o erro entre a ideia de posicionamento dos membros dianteiros vigente na Era Clássica da paleoarte em comparação aos icnofósseis conhecidos do género *Chasmosaurus*, de Bakker, R. T., em Bakker, R. T., 1986, *Dinosaur Heresies*, p. 212 - 213.

Posteriormente, apoiado por Ostrom, Bakker seguiu com as suas próprias pesquisas, cujos artigos, focados sempre na morfologia e na locomoção dos dinossauros, eram acompanhados de seus desenhos que traziam os grandes répteis em atividades como correr ou pular. Para Witton (2018):

“Os dinossauros de Bakker lembram aqueles produzidos por Heilmann quase meio século antes, mas com uma apreciação do tecido mole raramente apresentada fora da paleoarte dos mamíferos. Apesar de estilizados em suas execuções, o volume muscular e as posturas dos dinossauros dos desenhos de Bakker eram cuidadosamente referenciados”.

Mesmo com todo os dados e estudos utilizados em suas reconstituições, as primeiras publicações de Bakker, do início dos anos setenta, foram alvo de duras críticas a partir dos mais antigos dentro da comunidade científica (Czerkas & Olson, 1987). Entretanto, o surgimento de novas pesquisas, descobertas e de uma renovada geração de cientistas, muitos deles influenciados pelos trabalhos científicos e artísticos de Bakker, fez com que teorias que não possuíam

o menor embasamento científico passassem a ser incabíveis diante das novas evidências.

O principal expoente desta nova geração foi um dos alunos de Bakker chamado Gregory S. Paul, que em 1977 juntou-se ao seu mestre em seu laboratório em Baltimore, absorvendo de uma vez por todas as ideias “heréticas” de Bakker (Czerkas & Olson, 1987).

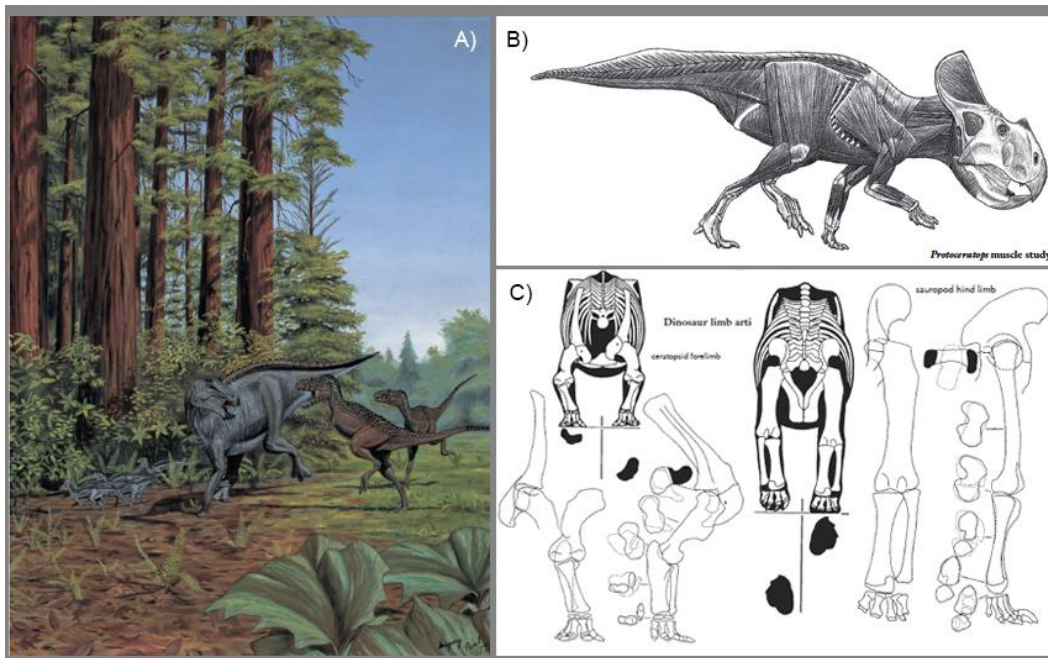
Para Witton (2018), Paul “talvez seja quem, mais do que qualquer outro, definiria a paleoarte moderna”. Ele desenvolveu um processo de criação conduzido muito mais pelas evidências do que por um enfoque mais artístico, o qual ele chamava de uma abordagem “rigorosa” na reconstituição de dinossauros, uma vez que o termo paleoarte ainda não havia sido cunhado. Tal metodologia seguia os seguintes critérios (Witton, 2018):

“Criação de reconstruções do esqueleto com várias vistas para entender a forma dos corpos; estudo das articulações dos membros para assegurar que os animais fossem restaurados em poses e movimentos prováveis; reconstruções cuidadosas de suas musculaturas; e a utilização dos tecidos moles preservados, frequentemente ignorados, para produzir descrições consistentes com os dados fósseis.”

Devido a este novo tratamento das informações fósseis, é possível notar também uma perceptível mudança no estilo da representação adotada por Paul em comparação às obras dos períodos anteriores: enquanto muitos artistas predecessores à renascença da paleoarte davam muita ênfase à atmosfera e à iluminação em suas pinturas, o que por vezes desencadeava numa perda de detalhes, Paul empregava um estilo mais claro que, apesar de retirar a profundidade de suas ilustrações, evidenciava os pormenores ao invés da aura de suas composições. Desta forma, ele tornava o reconhecimento das espécies reconstituídas muito mais fácil devido a consistência e a uniformidade de seus trabalhos (Witton, 2018).

Outra inovação que Paul introduziu na paleoarte foi, inspirando-se nos animais modernos, a utilização de um novo esquema de cores,

as vezes mais vibrantes para salientar estruturas corporais, as vezes mais neutras para representar padrões e camuflagens, abandonando assim os predominantes tons terrosos usados principalmente na Era Clássica nas reconstituições de dinossauros (Witton, 2018).



**Figura 16.** (A) *Prosaurolophus maximus* e *Albertosaurus libratus juveniles* (direita), de Paul, G. S., em Paul, G. S., 2016, *The Princeton Field Guide to Dinosaurs*, Princeton University Press, p. 334. (B) Este estudo da musculatura de um Protoceratops exemplifica um dos passos do processo de reconstituição abordado por Paul em seus livros e publicações desde a década de oitenta, extraído de Paul, G. S., em Paul, G. S., 2016, *The Princeton Field Guide to Dinosaurs*, Princeton University Press, p. 283. (C) Estudo das articulações dos membros de um ceratopsídeo e de um saurópode. Essencial para a reconstituição dos animais em posições corretas, tal análise também faz parte da metodologia desenvolvida por Paul, de Paul, G. S., em Paul, G. S., 2016, *The Princeton Field Guide to Dinosaurs*, Princeton University Press, p.81.

A metodologia iniciada por Paul ramificou-se por todas as áreas da paleoarte e perpetuou-se ao longo das décadas seguintes, chegando aos dias atuais como uma leitura quase que obrigatória. Seu alcance é difícil de mensurar, uma vez que ela influenciou e foi usada por uma leva prolífica de ótimos artistas que produziu talvez mais, até o fim da década de noventa, do que é produzido atualmente no meio paleoartístico. Além disso, o trabalho de Paul foi usado diretamente para dar vida aos dinossauros de *Jurassic Park*.

Dissertar sobre a renascença dos dinossauros e não citar *Jurassic Park* é praticamente impossível. Aparentemente *Jurassic Park* é apenas mais um filme de ação/aventura, entretanto, esta obra

cinematográfica dirigida por Steven Spielberg vai além. Mais de duas décadas passaram-se desde os primeiros trabalhos de Bakker, e todo um imenso esforço foi feito durante este período pelos paleontólogos e paleoartistas para tentar mudar o ideário coletivo sobre a aparência e comportamento dos dinossauros. Porém, a forma como o grande público ainda via estes animais, ou seja, como lentos lagartos que habitavam os pântanos, continuava a mesma.

Aquela nova visão dos dinossauros ainda permanecia maioritariamente restrita ao meio acadêmico e a entusiastas do assunto. Entretanto, este cenário mudou completamente com o lançamento do filme em 1993, que ao usar a ciência como base para a criação da estética de seus répteis através da computação gráfica, surpreendeu e assustou o público, fazendo da longa-metragem um sucesso de bilheteiras. Apesar de alguns erros do ponto de vista científico, os méritos de *Jurassic Park* são maiores. Além de aumentar o interesse popular pela temática, o filme conseguiu difundir alguns dos últimos avanços da paleontologia e a nova forma extraordinária de como a paleoarte representava estes animais

A influência de *Jurassic Park* não parou por aí, além de muitos paleontólogos da geração atual terem sido levados a seguir esta carreira, direta e indiretamente, por causa do filme, (<http://helotesecho.com/jurassic-park-changed-paleontology-forever>; recuperado em 10 de janeiro, 2019) a obra de Spielberg inspirou também o documentário da emissora inglesa BBC intitulado “*Walking with Dinosaurs*”. Com uma abordagem instrutiva, esta produção, lançada em 1999, foi uma tentativa popular de apresentar a paleoarte para o grande público. Mesmo com alguns equívocos e com uma certa dose de especulação, esta série foi bem-sucedida e contribuiu com a consolidação da imagem moderna dos dinossauros.

Depois destes dois lançamentos pioneiros, o uso da computação gráfica para recriar animais extintos, tornou-se cada vez mais desejado, devido às possibilidades de redução da margem de erros e ao seu

visual realista. O que de início era uma tecnologia cara, passou a ser cada vez mais acessível, moldando a paleoarte do século XXI e fazendo com que os dinossauros nunca mais fossem vistos da mesma maneira.

#### **1.2.4. A Paleoarte Pós-Moderna (2010 – Presente)**

A pintura a óleo, principal técnica utilizada pelos mestres da Era Clássica, deixou de ser o recurso dominante na paleoarte durante os anos da reforma. Do mesmo modo, as técnicas tradicionais foram substituídas gradualmente pelas novas tecnologias que surgiram a partir dos anos noventa e, que com o tempo, ganharam cada vez mais espaço na paleoarte, através da manipulação fotográfica, pintura digital e pela modelagem em 3D.

Estes novos métodos de reconstruir o passado trouxeram inúmeras vantagens e mudanças, tanto na parte prática quanto na estética final das obras atuais, que passaram a apresentar um nível maior de detalhes e informação. Contudo, conforme Witton (2018), estes novos formatos digitais são um tanto quanto “agridoces”, pois “podem produzir reconstruções hiper-realistas nas mãos de especialistas, mas quando executadas às pressas ou com pouca atenção ao detalhe e o mínimo de estima à anatomia animal podem tornar-se obras científica e artisticamente horríveis”.

Os avanços tecnológicos afetaram positivamente outros aspectos da paleoarte. Atualmente através da *internet*, a difusão, a troca de informação e o conhecimento foram facilitados, além de favorecer a colaboração entre cientistas e artistas a nível global. Como resultado deste meio cibernético e de todo o trabalho que vem sendo feito desde os anos setenta, houve um leve aumento no número de paleoartistas altamente qualificados.

Nos dias atuais, a maioria dos paleontologistas seguem à risca o pensamento de Paul (2003), de que a paleoarte como abordagem

visual é “imprescindível no processo de disseminação do conhecimento acadêmico através do público leigo”, como também fazem o uso da mesma para testar suas próprias hipóteses, fazer a publicidade de suas descobertas ou para tornar estas mais acessíveis (Debus & Debus, 2002). Ainda assim, a demanda por obras de paleoarte para fins estritamente científicos não acompanhou o número ainda crescente de paleoartistas (Witton, 2018).

Não obstante, nos últimos anos, a forma como a peloarte tem encarado estes mesmos princípios desenvolvidos por Paul, sofreu pequenas modificações. Ainda conforme Witton (2018):

“Os artistas começaram a considerar a abordagem ‘rigorosa’ um ponto de fundação inicial útil para a paleoarte, mas perceberam que alguns de seus métodos eram incertos quando aplicados às espécies viventes. Além disso, o avanço científico [...] revelou uma variedade maior de opções de restauração do que nós poderíamos imaginar na arte do final do século XX.”

Certamente, após verificadas tais evoluções na pesquisa acadêmica, os paleoartistas aperceberam-se que os animais extintos poderiam ser reconstituídos através de uma ótica mais abrangente de comportamentos sem violar os dados científicos.

## 2. Objetivo

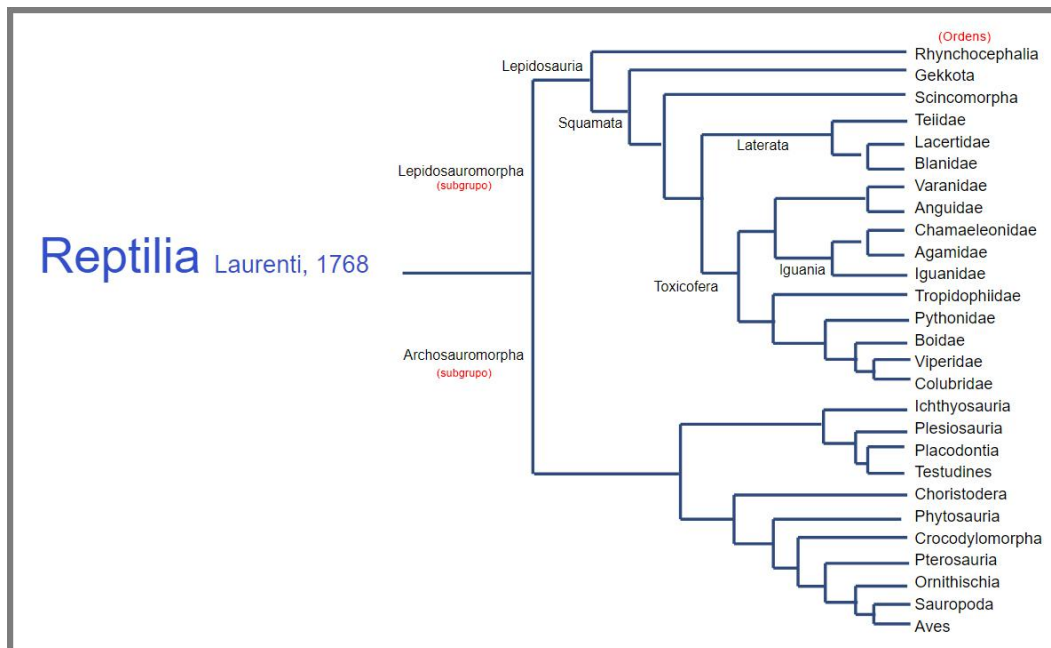
O objetivo desta dissertação é abordar de forma atualizada alguns dos pontos mais relevantes no processo de criação de material paleoartístico, através de um diário de produção, que sintetize de forma ilustrada todo o embasamento científico necessário à sua criação e que seja, ao mesmo tempo, visualmente apelativo.

Para cumprir tal propósito, foram realçados com exemplos os fatores que devem ser sempre considerados e pesquisados por um paleoartista, os diferentes tipos de procedimentos práticos e metodológicos, os desafios e os eventuais problemas encontrados e as possíveis soluções para conseguir ultrapassá-los.

Com a finalidade de organizar as informações para que elas não ficassem espalhadas em meio a exemplos aleatórios, se fez necessário a utilização de um tema. Desta maneira, o arranjo dos conceitos apresentar-se-iam conforme o aprofundamento das reconstituições.

Alicerçando-se por esta premissa, decidiu-se por usar a representação da classe Reptilia (Figura 17) como tema para este trabalho. A escolha foi feita pelo facto desta conter, entre outros, o subgrupo Archosauromorpha, objeto abordado constantemente na paleoarte, o qual abrange desde os dinossauros até os répteis e aves ainda existentes, realizando desta forma uma ligação entre o extinto e o presente.

Como seria inviável representar todas as espécies contidas na classe Reptilia devido a sua extensão, a solução encontrada foi escolher uma espécie para retratar cada ordem nela incluída.



**Figura 17.** Taxonomia - Classificação hierárquica dos répteis segundo Josephus Nicolaus Laurenti.

Quanto ao fator de escolha das espécies extintas a serem representadas, a ênfase foi dada aos fósseis encontrados em Portugal, já as espécies existentes foram escolhidas puramente pelo apelo visual.

### 3. Considerações Metodológicas

Antes de realizar qualquer pesquisa, se fez necessário decidir qual técnica seria utilizada na realização deste projeto, mas para tal, foi preciso determinar primeiro o tipo de acabamento e o grau de detalhamento desejado.

Embora seja esta uma questão muito subjetiva e pessoal de cada artista, este deve sempre lembrar-se que uma boa ilustração científica precisa ser clara, acurada e elucidativa (Zweifel, 1988) e que com sua eficácia demonstrativa, deve evidenciar aspetos que muitas vezes passam despercebidamente diante dos olhos do público.

A representação gráfica do tegumento<sup>2</sup> dos répteis em geral, no que diz respeito ao acabamento aplicado aos desenhos, pode ser um fator complicador. Seus pormenores podem requerer muitas horas de trabalho, ao passo que se ignorados estes detalhes, os répteis podem adquirir um aspeto de anfíbios, com suas peles lisas e escorregadias.

Levando isto em consideração, e o facto de que, mesmo com todas as pesquisas preliminares, é possível que haja correções posteriores devido às consultas externas aos paleontólogos, que muitas vezes não são tempestivas, optou-se pela escolha de técnicas digitais para a realização desta dissertação. Embora tais técnicas facilitem o trabalho do paleoartista, por outro lado, elas prejudicam muito o gestual, componente fundamental da etapa inicial de qualquer desenho, que certamente influenciará na silhueta final do animal. Conforme enfatiza o artista Joe Weatherly (2007):

“O gestual é o movimento em seu desenho que passa uma ideia, ação ou atitude. Se você simplesmente regista os factos de um animal, você tem um desenho anatomicamente correto, entretanto sem vida.”

Embora o gestual também tenha o seu carácter individual, é ideal que ele seja leve, rápido e solto, o que de início, pode chocar com todo

---

<sup>2</sup> Pele e/ou os tecidos desta derivados. Numa forma mais ampla, a palavra tegumento pode fazer referência à cobertura de um organismo.

o rigor científico que sustenta a paleoarte. Todavia, existem formas de se manter estes movimentos dos traços e ainda assim, não distorcer a anatomia do objeto que está sendo reconstituído.

Os softwares utilizados para a geração das imagens deste projeto foram: *Adobe Photoshop CC 2015* e *Pixologic ZBrush 2018*. O uso destas ferramentas é detalhado oportunamente a partir do capítulo 4, sendo descritas as técnicas, de forma individualizada, utilizadas em cada desenho.

Todos os esboços, desenhos e modelagens deste projeto foram feitos com o uso de uma mesa digitalizadora *Wacom Intuos Pro*.

Por fim, do ponto de vista técnico e artístico, vale ressaltar que durante o processo de pintura de todas as espécies presentes neste trabalho, não foi utilizado nenhum tipo de *photobashing* ou qualquer outra técnica existente que utilize imagens para criar as texturas. Além disso, foi feito uso de pincéis extras, não pertencentes ao pacote *default* do *Adobe Photoshop*, para atingir o efeito visual desejado. Entretanto nenhum deles era composto por padrões pré estabelecidos de escamas ou texturas de pele.

Já os detalhes do tegumento, foram todos pintados manualmente e apesar de mais trabalhosa e demorada, esta técnica resulta num acabamento mais orgânico, no qual as texturas moldam-se às curvas do corpo dos animais.

### **3.1. A primeira etapa - Pesquisas**

As metodologias desenvolvidas por paleoartistas e outros autores mostram-se muitos úteis na fase inicial, antes que qualquer arte séria seja feita. Os autores Ghilardi *et al.* (2007) e Witton (2018) enfatizam que a primeira etapa de qualquer trabalho que envolva a criação e a execução de representações visuais no âmbito não só dos paleovertebrados, mas como de qualquer grupo fóssil, independentemente da técnica que o paleoartista venha a escolher para finalizar a sua obra, consiste em muita pesquisa e coleta de dados

confiáveis e atualizados. É necessário lembrar que a paleoarte, assim como qualquer desenho científico, é de certa forma como uma materialização visual ancorada pelas pesquisas científicas.

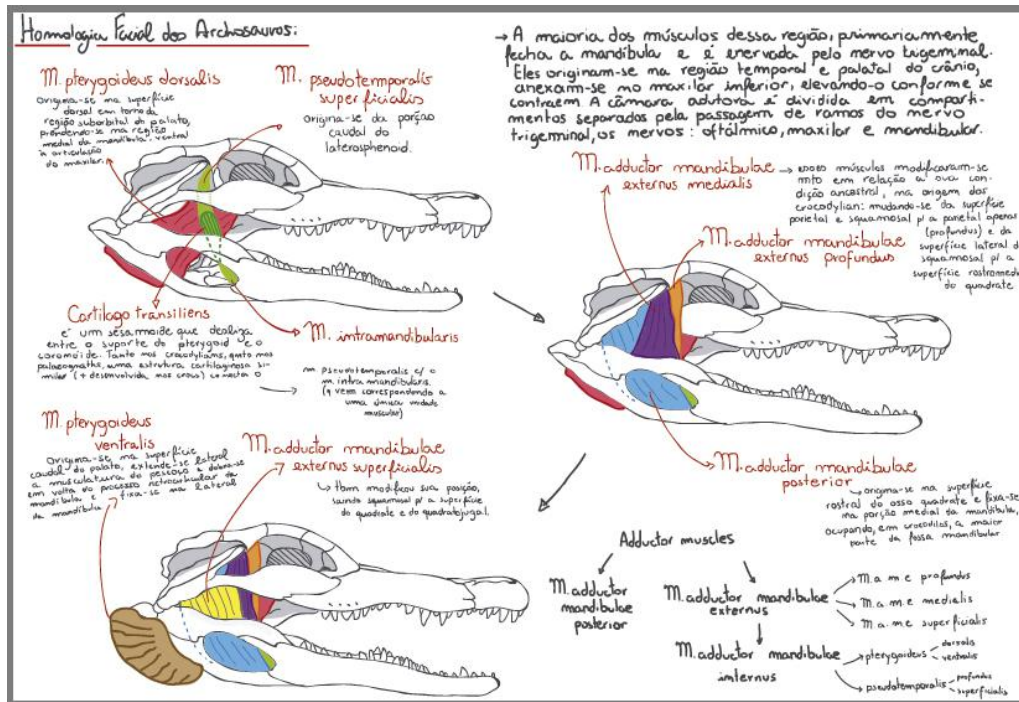
Ghilardi *et al.* (2007) chama esta etapa de *briefing*, e nas palavras deste mesmo autor seria “a primeira etapa metodológica aplicada, correspondendo à compilação máxima de todos os dados científicos disponíveis ao espécime em questão e seu respetivo paleoambiente”

Apesar da existência de alguns livros que trazem a paleoarte como temática, a maior parte das informações encontra-se dispersa de forma mais aprofundada e completa nos artigos científicos. Conforme salienta o paleoartista Douglas Henderson (Brett-Surman, 2012), a literatura científica é extremamente valiosa, embora possa ser muita cansativa e pesada para quem não está habituado com os seus jargões, uma vez que o público-alvo destas não é a comunidade artística.

Para que a leitura flua de maneira mais fácil, é aconselhável desenvolver um conhecimento básico dos termos técnicos e nomenclaturas mais comuns, principalmente sobre anatomia e principalmente, uma noção básica desta, de preferência dos parentes próximos viventes do objeto em questão que está a ser reconstituído. Neste ponto, o artigo intitulado *The Skull and Head Muscles of Archosauria* (Smith-Paredes & Bhullar, 2019) foi de grande auxílio, pois faz uma abordagem dos músculos análogos entre os principais grupos (superordens, infraclasses) de arcossauros<sup>3</sup> existentes, que são de extremo interesse para a retratação de répteis extintos.

---

<sup>3</sup> Grupo que inclui os dinossauros, os parentes extintos dos crocodilos, os pterossauros, os crocodilos e as aves atuais.



**Figura 18.** Estudos da anatomia dos arcossauros realizados antes da fase de levantamento de dados das espécies abordadas. Redesenhado de Smith-Paredes & Bhullar (2019).

Adiante, o estudo anatômico dos arcossauros foi aprofundado com a dissecação (Figura 19) dos músculos da cabeça e do pescoço de um avestruz (*Struthio camelus*), que faz parte da superordem *Paleognathae*. Atualmente, esta consiste apenas de 60 espécies viventes e foi escolhida porque seus membros geralmente possuem estruturas mais simples e conservativas, com menos divisões musculares (Smith-Paredes & Bhullar, 2019).

A observação do funcionamento das articulações, dos músculos e a forma como estes prendem-se aos ossos, quando feita pessoalmente com o espécime em mãos, fornece uma gama de informações visuais extraordinariamente agregadoras, que não será encontrada em nenhuma ilustração científica disponível sobre o mesmo tema. Portanto, sempre que haja a possibilidade de se realizar uma pesquisa desta natureza, o paleoartista não deve deixá-la.

Para além do aspecto anatômico mais profundo, a considerar o princípio do uniformitarismo, ou seja a suposição de que as mesmas leis e processos físicos naturais que moldam o mundo de hoje, sempre estiveram presentes moldando o passado (Witton, 2018), é possível

também coletar informações observando animais vivos atuais, considerando sempre o histórico evolutivo particular de cada grupo. Espécies que sejam parentes próximos ou não, como as aves terrestres, alguns répteis e os mamíferos de grande porte, neste caso, para a observação da massa corporal, tegumento, o volume do corpo e movimentação, são ótimas referências.



**Figura 19.** Dissecação dos músculos da cabeça e parte do pescoço de um *Struthio camelus*.

E para complementar, alguns outros dados podem ser obtidos através de consultas a paleontólogos, coleções privadas ou a museus, para pesquisar pessoalmente o espécime original em interesse. Estes outros tipos de levantamento de dados podem fornecer informações adicionais que não estão presentes nos textos.

### **3.2. A segunda etapa: Esboços e planos de projeção**

A maioria das metodologias e guias propostos por autores e paleoartistas converge em diversos pontos com o artigo de Paul (1987) intitulado *The science and art of restoring the life appearance of dinosaurs and their relatives - a rigorous how to guide*. Isto ocorre pelo facto deste artigo ter sido o primeiro a fazer uma abordagem organizada, profunda e rigorosa da paleoarte, através de uma metodologia consistente. Não é de se espantar que este trabalho tenha influenciado

de alguma forma a geração atual de paleoartistas e pesquisadores de outras áreas.

Esta influência fica evidente na etapa posterior ao levantamento de dados, a qual Ghilardi *et al.* (2007), chama de projeção ortográfica. Segundo este autor, nesta fase “devem ser gerados esboços do esqueleto, musculatura e tegumento em vários ângulos.” Este processo é importante pois através dele é possível, ver as zonas de inserção dos músculos, traçar o volume corporal e posteriormente, visualizar a estrutura do assunto abordado sob uma ótica tridimensional. Já Witton (2018) vai além, para ele esta fase é a “fundação de um trabalho de paleoarte de um vertebrado”.

Paul (1987) já mencionava em seu artigo que “uma reconstrução detalhada e original do esqueleto baseada no melhor espécime ou composição disponível é muito importante para uma restauração precisa em vida”. Ele encorajava que o paleoartista não se baseasse em reconstruções anteriores já publicadas ou desatualizadas, para que a obra final não ficasse cheia de falhas, mas sim, que este reconstruísse de forma original a base de seu trabalho, de preferência partir do espécime.

Esta preocupação fazia sentido na época de sua publicação, pois a maior parte do que havia disponível até então estava repleta de erros ou completamente desatualizada. Atualmente, depois de décadas da fundação da “paleoarte rigorosa” de Paul, é possível encontrar com certa facilidade reconstruções de esqueletos atualizadas e feitas com rigor, facilitando o trabalho do paleoartista principalmente quando o prazo para a sua realização é curto ou quando não é possível pesquisar o espécime pessoalmente. Contudo, o paleoartista deve ponderar sobre a utilização deste tipo de dados já existentes, conforme o grau de aprofundamento que ele quer alcançar com o seu trabalho.

Vale ressaltar também que os esboços desenvolvidos nesta fase do projeto, não servem tão somente para uma visão global do corpo do animal e sua forma anatômica, como do mesmo modo servem para

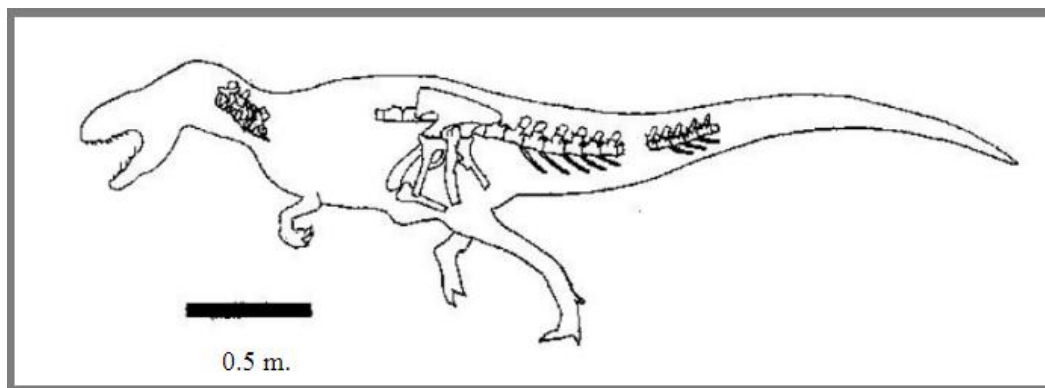
determinar áreas específicas, como os olhos, os dentes, as patas, a derme, as couraças, entre outros elementos. (Ghilardi *et al*, 2007).

## 4. Abordagem prática

### 4.1 Theropoda - *Lourinhanosaurus antunesi*

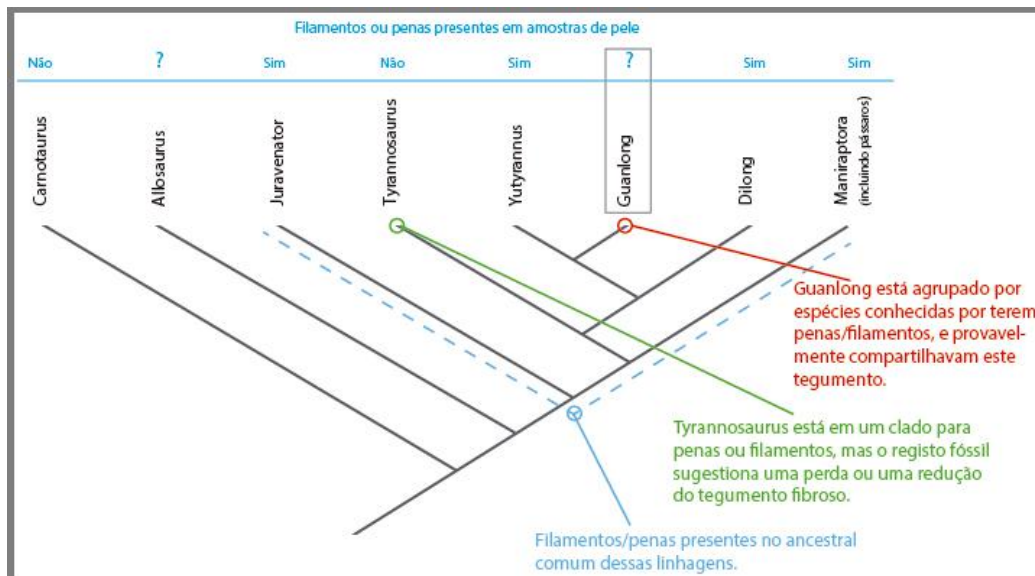
Um terópode é um membro de uma subordem dos dinossauros chamada Theropoda, que do grego vem a significar “pés de besta selvagem”, devido a uma característica particular: seus membros com três dedos. Entre outras particularidades destes animais, pode-se citar a predominância da dieta carnívora, o bipedismo e seus ossos ocos.

A espécie escolhida para representar esta subordem da classe Reptilia foi o *Lourinhanosaurus antunesi*, que recebeu este nome por ter sido encontrado na região de Lourinhã, Portugal, em 1982. Este terópode de tamanho médio viveu no Jurássico Superior há aproximadamente 150 milhões de anos. Logo de início, a reconstituição desta espécie já apresenta um desafio, mesmo sendo este espécime o dinossauro carnívoro mais completo já descoberto em Portugal, o fóssil de seu esqueleto encontra-se bastante incompleto (Figura 20), faltando partes chaves para a realização desta tarefa.



**Figura 20.** (A) Holótipo. Extraído de *Lourinhanosaurus antunesi*, *A New Upper Jurassic Allosauroid (Dinosauria: Theropoda) from Lourinhã, Portugal – 1997*.

Para ultrapassar este obstáculo, o de partes anatômicas em falta, é necessário recorrer à ferramenta menos especulativa existente na atualidade: o agrupamento filogenético (Figura 21). Este processo consiste em deduzir alguma informação anatômica inexistente na taxa extinta, através de sua posição na árvore evolutiva (Witton, 2018).

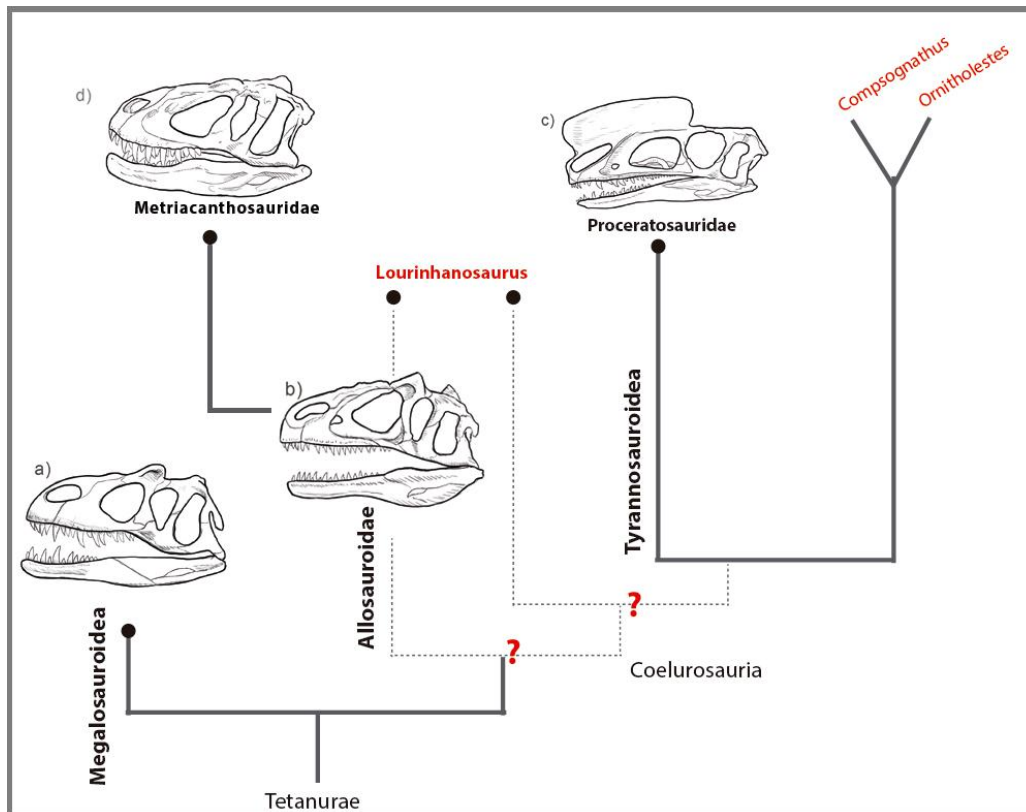


**Figura 21.** Exemplo de agrupamento filogenético no qual é possível verificar que a espécie *Guanlong* provavelmente possuía penas/filamentos, Adaptado de Witton M. P., em 2018, *The Palaeoartist's Handbook: Recreating Prehistoric Animals in Art*, p. 58.

Entretanto, o agrupamento filogenético do *Lourinhanosaurus* não é uma tarefa fácil. Devido ao estado fragmentário do seu fóssil, não há um consenso quanto a sua classificação filogenética. Alguns pesquisadores o colocam como um coelurosaurio basal, outros como um megalossaurídeo e já outros o classificam-no como um gênero pertencente à *Sinraptoridae* (Waskow, K. and Mateus, O., 2017).

Em um estudo mais recente sobre o clado<sup>4</sup> *Tetanurae* (Carrano *et al.*, 2012), foi feita uma análise filogenética que incluiu uma quantidade muito maior de taxa, posicionando o *Lourinhanosaurus* no clado *Coelurosauria*. Contudo, devido a instabilidade dos táxons no cladograma, segundo este mesmo artigo, o posicionamento deste gênero como um allosaurídeo ou um aveterópode basal não é improvável. Portanto, com as informações disponíveis hoje e na falta de dados mais conclusivos, não é possível uma classificação definitiva (Figura 22).

<sup>4</sup> Grupo de organismos que têm um ancestral comum exclusivo.



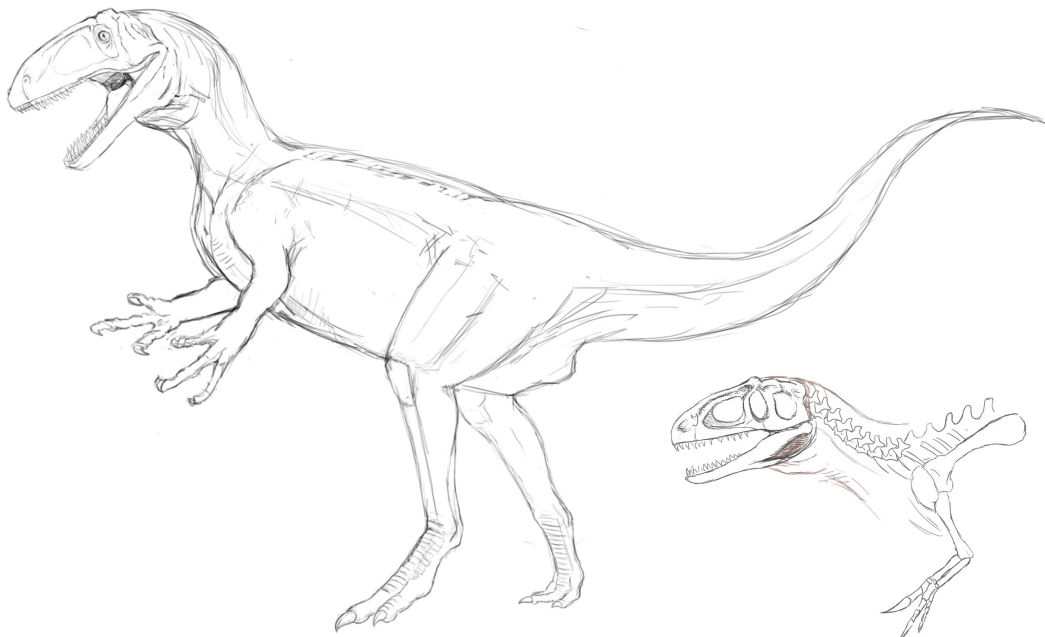
**Figura 22.** A estrutura filogenética, adaptada de Araújo *et al.* (2013) e Carrano *et al.* (2012), demonstra através das linhas tracejadas a posição dúbia da classificação do *Lourinhanosaurus* como pertencente à *Allosauroidea* ou um coelurossauo basal.

Com base no agrupamento filogenético, é plausível que o *Lourinhanosaurus* tenha tido algum tipo de crista, uma vez que seu crânio nunca foi encontrado e esta característica está presente tanto nos membros da *Allosauroidea*, quanto nos da *Proceratosauridae*, em específico o *Proceratosaurus*. Embora esta espécie seja sempre considerada um tiranossaurídeo primitivo (Rauhut *et al.* 2010), ela foi usada na pesquisa que posicionou o *Lourinhanosaurus* como um membro basal da *Coelurosauria*, para representar este estado do caráter coelurossauo basal (Carrano *et al.*, 2012).

Talvez para uma pessoa leiga, esta preocupação com a posição filogenética do *Lourinhanosaurus* pareça exacerbada, ou remeta a algum tipo de preciosismo, no entanto, ela afetará diretamente em sua aparência externa. Uma distinção, por exemplo, seria a presença ou não de penas/filamentos, uma vez que todos os dinossauros terópodes encontrados com penas preservadas até o

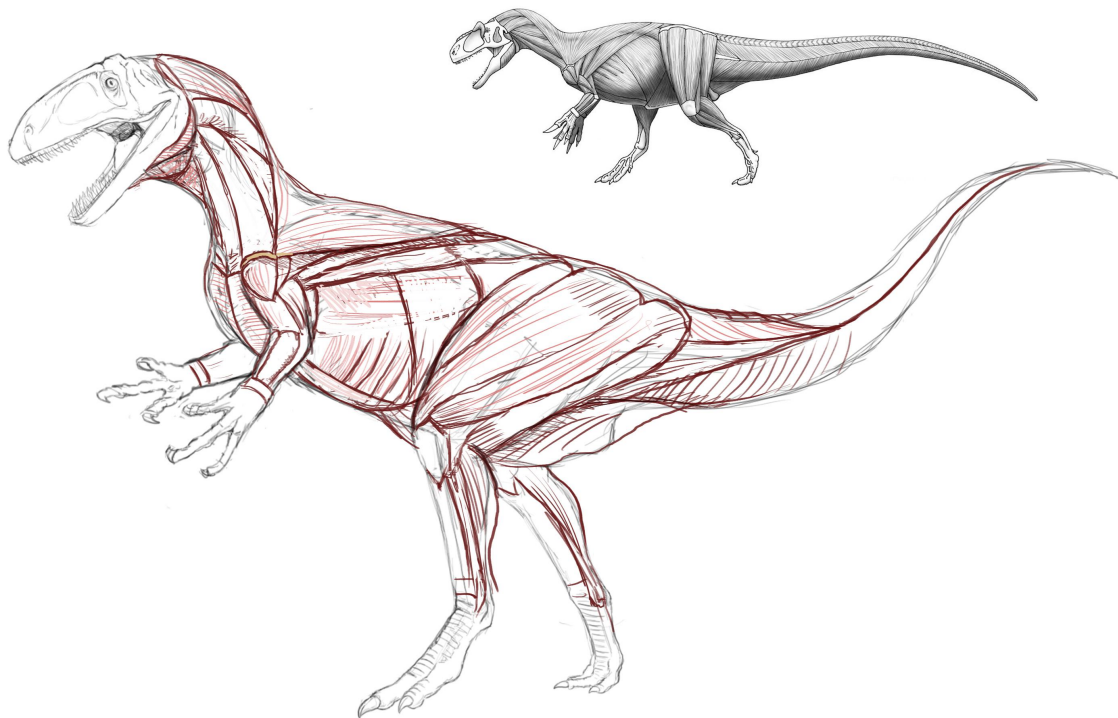
momento são coelurossauros. Já as evidências de filamentos ou penas em terópodes não coelurossaurianos é circunstancial e debatida (Rauhut *et al.* 2012).

Por uma questão de disponibilidade de dados e estudos, a projeção ortográfica foi feita com base em elementos e características pertencentes à *Allosauroidea*s e do próprio holótipo, resultando em um esboço da posição final desejada (Figura 23).



**Figura 23.** Esboço da posição final do *Lourinhanosaurus* ainda com alguns erros anatômicos, feito após o estudo de esboços do esqueleto, reconstruído a partir de características dos allosaurídeos no programa *Adobe Photoshop CC 2015*.

Posteriormente, baseado na reconstrução muscular proposta por Scott Hartmann de um *Allosaurus fragilis* (Figura 24), foi feita uma inserção sumariada dos músculos mais importantes em uma segunda camada, corrigindo assim o volume de certas partes da anatomia e da silhueta, como por exemplo, o acréscimo do milo-hióideo e da musculatura do quadríceps, entre outras.



**Figura 24.**

Conforme ressalta Witton (2018), não existe uma leitura única, ou uma fonte de informação principal sobre a musculatura de animais fósseis, porque os estudos desta área ainda estão em andamento. Contudo, existe sim, muita informação dispersa em inúmeros artigos, os quais raramente são publicados sem algum nível de incerteza sobre determinado assunto.

Um ponto que necessita ser esclarecido nesta fase desta dissertação é o facto do volume de animais abordados tornar impossível, dado o prazo de realização desta, realizar um levantamento de dados e um estudo anatómico profundo, que contemplasse uma reconstrução músculo a músculo de cada espécie, tal como ocorre em publicações que analisam um único objeto.

Todavia, mesmo em uma reconstrução muscular mais genérica, algumas questões não podem ser menosprezadas. Por conseguinte, os paleoartistas devem atentar-se ao facto de que os arcossauros em geral, ou seja os répteis, pássaros e dinossauros, diferentemente dos mamíferos não possuem músculos faciais, logo o tegumento desta

região encontra-se diretamente pressionado em torno do crânio, o que torna a reconstrução destes mais simples (Paul,2016).

No entanto, o músculo mais proeminente do crânio dos dinossauros terópodes (Paul, 1987), o poderoso *m. pterygoideus ventralis*, possuía a função primária de fechar a mandíbula. Este músculo, que através de uma analogia anatómica, encontra-se ainda presente em todos os arcossauros existentes, origina-se na porção caudal do palato, extendendo-se lateralmente pelos músculos do pescoço e por fim, dobra-se em volta do processo retroarticular da mandíbula (Smith-Paredes & Bhullar, 2019) Nos terópodes, como o *Lourinhanosaurus*, o *m. pterygoideus ventralis* tornava suas bochechas muito mais largas que a parte frontal de seu focinho (Paul, 1987).

Outro facto que deve ser considerado, é o volume causado pelos órgãos internos. Devido a profundidade em que estes localizam-se, eles acabam por não influenciar na aparência externa dos dinossauros, exceto pelas vísceras digestivas. Contudo, isso seria mais perceptível nos herbívoros que provavelmente possuíam um trato digestivo enorme. Uma vez que os carnívoros têm um sistema digestivo menor devido a sua dieta, Witton (2018) salienta que não há necessidade “de restaurar estes animais na maior parte do tempo com suas barrigas inchadas”.

E finalmente, os paleoartistas não podem se descuidar quanto ao facto dos terópodes serem digitígrados<sup>5</sup>. Esta característica tende a localizar a massa muscular de seus membros traseiros em suas porções superiores (Witton, 2018).

Terminado o esboço da musculatura, sobre ele, foi feita a marcação dos principais detalhes do tegumento (Figura 25), evidenciando os detalhes de suas dobras. Convém nesta etapa, buscar em fotos de répteis atuais referências de como a derme e as escamas comportam-se ao longo das sinuosidades do corpo destes animais.

---

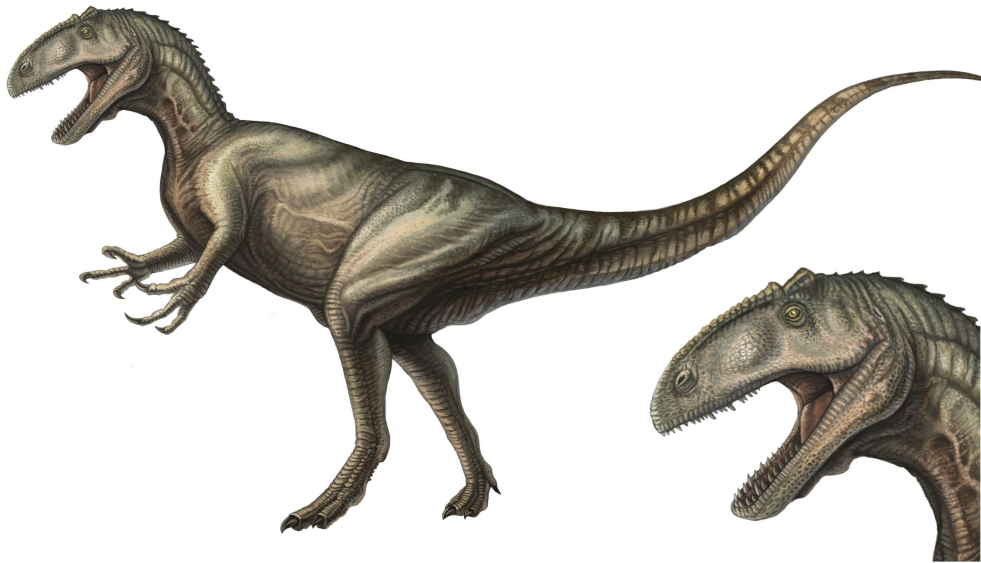
<sup>5</sup> Nome dado aos animais que andam sobre as pontas dos dedos, diferentemente dos humanos, entre outros, que são plantígrados, ou seja, andam sobre as plantas dos pés.



**Figura 25.**

Quanto ao esboço das escamas, não foi utilizada nenhuma regra específica ao longo deste projeto. Algumas espécies que possuem padrões muito específicos, convém marcá-las antes da pintura. No *Lourinhanosaurus* as escamas não estão tão visíveis propositalmente em diversas partes do seu corpo, mesmo após a pintura e o acabamento final, pois segundo Paul (2016), “as escalas dos dinossauros geralmente não eram grandes, elas tendiam a desaparecer da resolução visual quando vistas a uma distância de três metros ou mais longe”.

Antes de iniciar a etapa final, ou seja, de atribuir volume e cores ao desenho, foram feitas correções, uma no tamanho da cauda, tornando-a mais longa e outra nas patas dianteiras, evidenciando suas características allosaurídeas (Figura 26).



**Figura 26.**

Em 1987, Gregory Paul escreveu em seu artigo que as cores de um dinossauro era o aspecto que menos se sabia e o que menos importava. Estas só eram decididas quando o fundo de suas pinturas estavam prontos, conforme melhor se encaixavam nele. Este tratamento dado às cores por Paul, provavelmente contribuiu para com a explosão de paleoartes retratando as mais variadas espécies de dinossauros com o uso de cores super saturadas e brilhantes nos anos 90.

Muita coisa mudou desde então, atualmente, sabe-se que pelo menos dois fatores responsáveis pela produção de cores e pigmentação do tecido dos seres vivos, sobrevivem ao processo de fossilização, contudo este nível de preservação é extremamente rara, limitando-se apenas a alguns poucos fósseis. Para que se tenha certeza absoluta quanto aos tons de pele do animal extinto, é necessário que ambos os elementos estejam presentes no fóssil ou que possam ser recuperados através de análises sofisticadas (Witton, 2018).

Não obstante, os estudos de como os processos de pigmentação ocorrem nos animais atuais (o funcionamento da melanina, carotenoides e da cor estrutural), podem, de forma análoga e mais uma vez sob o prisma do princípio do uniformitarismo (a necessidade de

camuflagem, aposematismo, *display* sexual, etc), fornecer inúmeras pistas sobre as cores das espécies do passado.

Com base nestas pesquisas, pode-se presumir que os tons terrosos eram predominantes em meio aos animais terrestres, constatando que, curiosamente, os paleoartistas da Era Clássica, estavam mais corretos quanto à paleta de cores utilizadas em suas pinturas do que os das décadas seguintes (Witton, 2018).

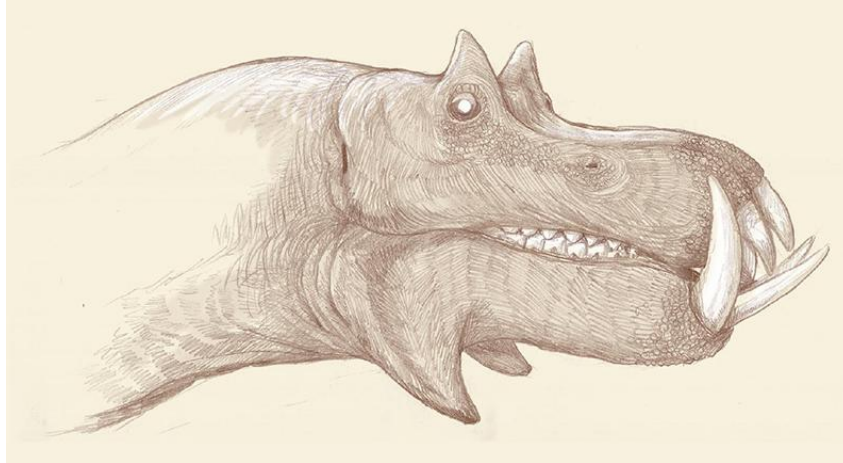
Portanto, a escolha das cores para representar as espécies extintas presentes ao longo desta dissertação foi feita com fundamento nestes estudos e através da observação de espécies atuais.

Uma das preocupações na reconstituição do crânio do *Lourinhanosaurus*, e das demais espécies, foi evidenciar suas características morfológicas através do volume alcançável através da pintura final, entretanto, sem incorrer em um dos erros mais comuns encontrados em diversas paleoartes mais modernas, que é o fenômeno batizado de “invólucro” ou “encolhimento”.

Diferentemente das pinturas da Era Clássica, nas quais os dinossauros eram representados muitas vezes com algum nível de tecido corporal, a partir dos anos 70, impulsionadas pela popularização da paleoarte “rigorosa” de Gregory Paul, as reconstruções baseadas nos esqueletos trouxeram esta tendência de recriar as espécies extintas com quase nenhum tecido mole ou gordura corporal. Nestes trabalhos, o pouquíssimo sistema tegumentário existente em torno não só do crânio, mas também muitas vezes ao longo do corpo, costuma evidenciar demasiadamente os processos ósseos, as fenestras<sup>6</sup> e a musculatura, dando a impressão de que os animais estão em um invólucro, dando assim origem ao nome. Havia uma crença de que quanto mais partes da anatomia interna da espécie ficasse revelada, mais científica e séria era a paleoarte e mais o paleoartista mostraria que possuía conhecimento sobre anatomia.

---

<sup>6</sup> Pequena abertura no osso, geralmente coberta por uma membrana.



**Figura 27.** Ilustração representado como seria um hipopótamo reconstruído aos moldes do fenómeno do “invólucro” ou “encolhimento”. de Conwayl, J., 2012, em John Conway, C.M. Kosemen, Darren Naish - *All Yesterdays*, Irregular Books.

Apesar de ainda ser possível de se encontrar alguns trabalhos atuais com este tipo de tratamento, felizmente, na maior parte das vezes estes restringem-se ao amadorismo, não figurando mais em publicações e artigos, uma vez que nos últimos anos a paleoarte em conjunto com a paleontologia evoluiu bastante.

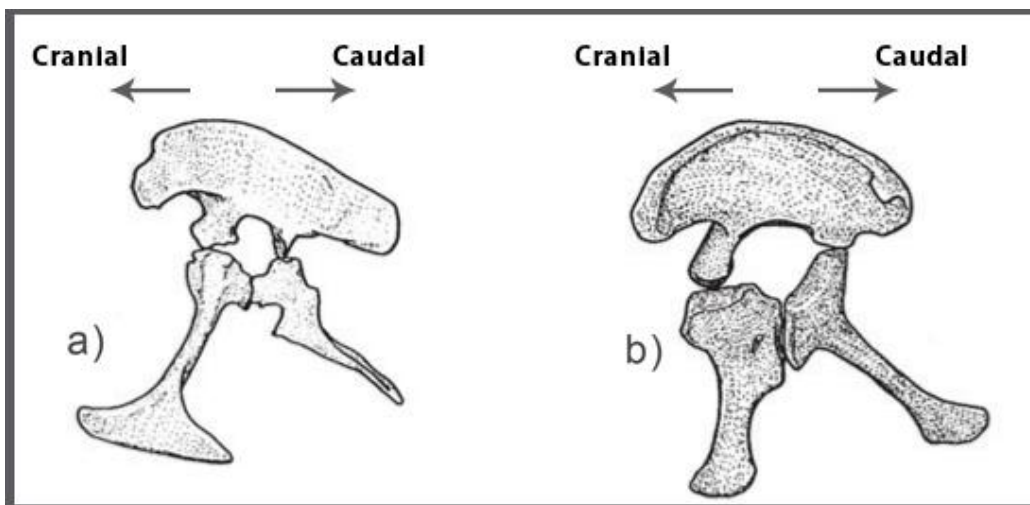
Para finalizar, algumas considerações importantes sobre esta representação do *Lourinhanosaurus* devem ser frisadas. Primeiramente, as patas posteriores foram reconstituídas com base em dados contidos no artigo de White *et al.* (2016). Já as fenestras antorbital e lateral temporal do crânio, foram retratadas, ao contrário do fenómeno do “invólucro”, levemente avolumadas para fora, em concordância com Paul (2016):

“A pele cobrindo as grandes aberturas na frente das órbitas de muitos dinossauros provavelmente se projetava suavemente para fora. Os músculos da mandíbula também se projetavam suavemente das aberturas do crânio, atrás das órbitas dos olhos”.

E por último, apesar de ser considerado um cliché no meio da paleoarte, principalmente por estar associada à transmissão da ideia de que os terópodes eram assassinos implacáveis, o *Lourinhanosaurus* foi retratado propositalmente com a boca aberta, para expor os resultados de estudos recentes que indicam que os dinossauros não poderiam projetar suas línguas para fora. (Li *et al.*, 2018)

#### 4.2. *Sauropoda - Lusotitan atalaiensis*

O grupo dos saurópodes, que do grego significa “pés de lagarto”, recebeu este nome em consequência de, tal qual os lagartos, possuírem cinco dedos funcionais nas patas. Junto dos terópodes, eles formam uma das duas grandes ordens do clado *Dinosauria*: a *Saurischia* (quadril de lagarto). Esta ordem abrange todas as espécies cujos os ossos da bacia apontam para direções diferentes, a púbis para a frente e o ísquio para trás (Brett-Surman, 2012) (Figura 28).



**Figura 28.** Saurischia: A diferença entre a pélvis de um terópode (a) e de um saurópode (b). Adaptado de Brett-Surman, M. K. (2012). *The complete dinosaur: Life of the past (2nd ed.)*. Bloomington: Indiana University Press, pág. 186.

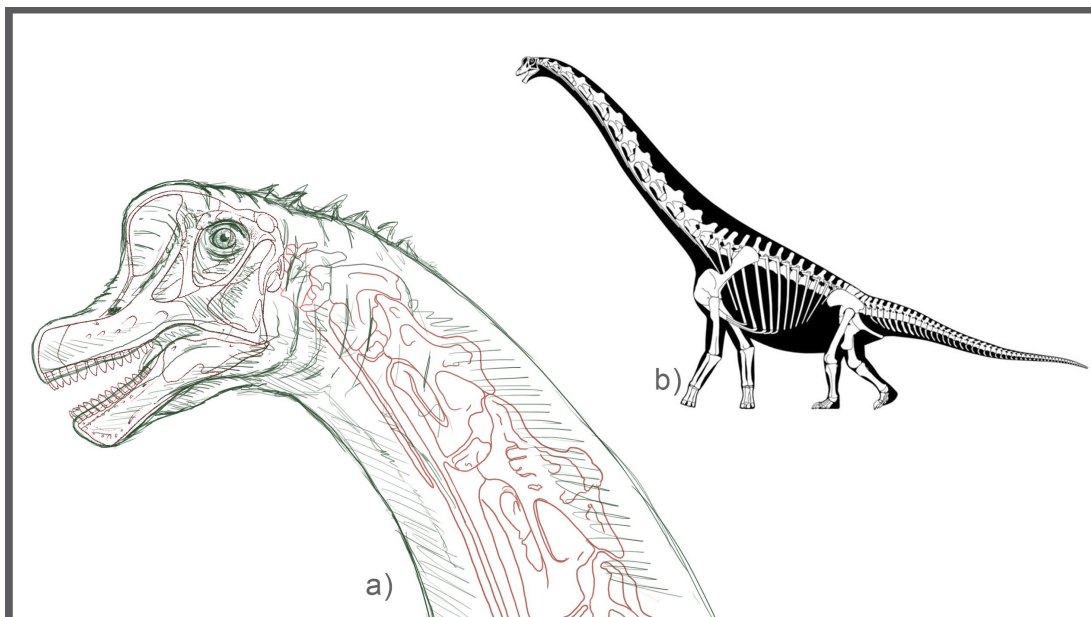
Apesar de certa semelhança na disposição dos ossos do quadril, os saurópodes eram completamente diferentes fisicamente dos terópodes. Eles eram animais quadrúpedes e herbívoros, caracterizados por seus enormes corpos rotundos e pesados, que podiam alcançar a marca de setenta e cinco toneladas e até possivelmente mais, seus longos pescoços, caudas compridas suspensas no ar e crânios minúsculos, principalmente em comparação ao resto de sua estrutura física.

Para representar o clado *Sauropoda*, foi utilizado como exemplo o saurópode português *Lusotitan atalaiensis* (do grego, titã lusitano). Este que foi o maior dinossauro encontrado até os dias de hoje em Portugal, podendo chegar a aproximadamente 25 metros de

comprimento, tem a sua descoberta datada no ano de 1947 na pequena aldeia de Atalaia, no concelho de Lourinhã.

Assim como o *Lourinhanosaurus antunesi*, o fóssil do *Lusotitan* também se encontra incompleto, contudo, as análises cladísticas mais recentes confirmaram a validade do género, incluindo-o como membro do clado *Macronaria* e possuindo afinidades inequívocas a nível morfológico com os braquiossaurídeos (Mocho, Royo-Torres & Ortega, 2016).

Com estes resultados, a reconstituição do *Lusotitan* torna-se muito menos intrincada, visto que é possível preencher com facilidade as informações em falta, através do agrupamento filogenético. Neste caso, foi usado como referência a espécie *Brachiosaurus altithorax* (Figura 29).



**Figura 29.** a) Projeção ortográfica lateral do crânio e parte do pescoço do *Lusotitan atalaiensis*. Neste esboço é possível notar que alguns aspetos faciais já estão bem resolvidos, inclusive o posicionamento da narina, dado que esta é erradamente retratada no topo da crista nos braquiossaurídeos. b) Projeção ortográfica lateral total, feita pelo artista Scott Hartman, a qual foi usada como referência para esta paleoarte.

A localização da narina em uma reconstituição a partir do esqueleto, é um detalhe que algumas vezes passa despercebido por alguns paleoartistas. Segundo Paul (2016), não importa o quão para trás seja a cavidade nasal ou o quão longa seja a depressão no crânio,

as narinas sempre se localizam anteriormente na ponta do *rostrum*<sup>7</sup>. As pesquisas feitas pelo paleontólogo Lawrence M. Witmer fortalecem este modelo, uma vez que a maioria dos lagartos e dos arcossauros existentes possuem suas narinas na região anterior de suas cavidades nasais (Witmer, 2001).

Witton (2018) acrescenta ainda que alguns fatores ecológicos devem ser considerados, caso algum dado paleoecológico do objeto em estudo seja conhecido, pois eles podem influenciar no formato das narinas.

Após a produção dos esboços, com base nestes e nas projeções ortográficas do artista Scott Hartmann, foi feito um modelo básico em 3D com o programa *ZBrush* (Figura 30). O desígnio desta fase é, na falta de referências viventes, recriar o volume corporal e ver como ele reage à incidência de luz e sombra em diversas poses diferentes. Este método já foi utilizado inúmeras vezes ao longo das décadas, através do uso da escultura tradicional, por diversos paleoartistas, para não incorrerem em erros na hora de demarcar as zonas de claro e escuro em suas pinturas.



**Figura 30.**

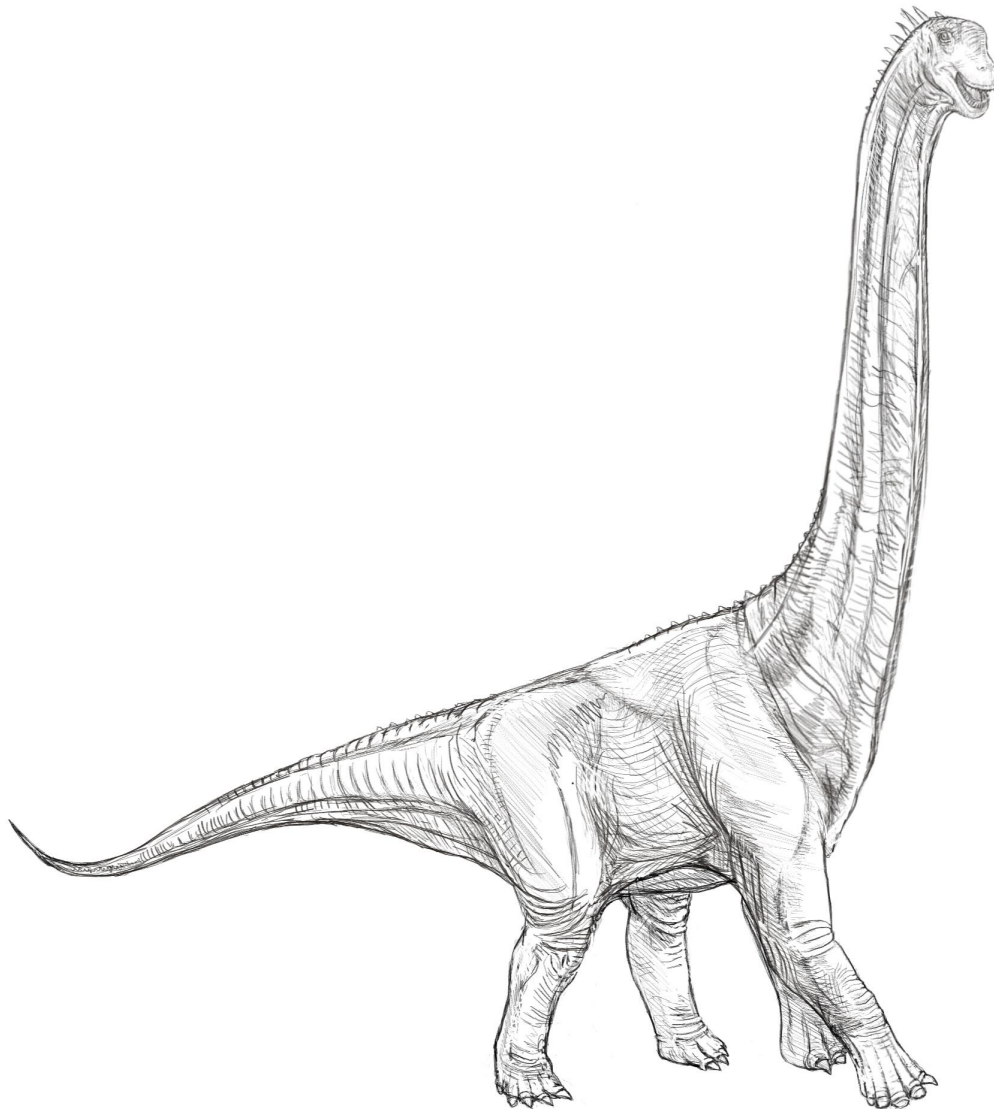
Esta etapa também pode ser considerada uma segunda parte da projeção ortográfica, uma vez que é possível através dela estabelecer

---

<sup>7</sup> Região nasal/oral do bico ou focinho, onde estão localizados os dentes, o palato e a cavidade nasal.

toda a inserção muscular do animal. Contudo, para que a criação de um modelo fidedigno seja possível, é necessário que a primeira etapa tenha sido feita com bastante rigor.

Posteriormente, tendo o modelo pronto e após escolhidos o ponto de incidência de luz e a pose, foi possível iniciar o esboço da arte final já com algum detalhamento do tegumento (Figura 31). Por recomendação do paleontólogo Octávio Mateus, a massa corporal e a musculatura do *Lusotitan* foi reduzida. Já a retratação do comportamento da pele sobre o grande volume do corpo, principalmente das dobras próximas às articulações, foi baseada em imagens de elefantes africanos atuais.



**Figura 31.** Esboço inicial do *Lusotitan*, contendo ainda alguns erros anatômicos que foram corrigidos posteriormente durante a pintura.

É importante ressaltar que quando da finalização, foi priorizado uma reconstituição facial sem dentes aparentes. Embora não haja uma regra rígida que determine ou não uma correlação entre dentes expostos e tecidos extra-orais, existem alguns indicadores que devem ser considerados. Witton (2018) destaca que a maioria das espécies atuais, independente se são mamíferos, répteis ou anfíbios, possuem todos os dentes cobertos por algum tipo de tecido extra-oral, principalmente os dentes utilizados para o processamento de alimentos.

Já Morhardt (2009), sugere que:

“as contagens de forames<sup>8</sup> fornecem uma excelente ferramenta para identificar a presença ou ausência de tecido extra-oral. Embora o tipo de tecido não possa ser conclusivamente identificado neste momento, paleoartistas, ilustradores médicos e científicos, e artistas de reconstrução podem de facto ser capazes de criar representações mais precisas.”

Ainda que a interpretação da conexão entre a ocorrência de forames e tecido extra-oral não seja unânime (Knoll *et al.*, 2008), atualmente estas pesquisas são as mais promissoras e as que têm obtido as melhores respostas sobre este tópico.

Dado que o *Lusotitan* era um animal herbívoro, ou seja, usava seus dentes para processar seu alimento, e que os braquiossaurídeos possuem crânios sem rugosidade e com uma baixa presença de forames, é muito provável que este saurópode possuísse algum tipo de tecido extra-oral cobrindo-lhe os dentes.

Para finalizar, em uma consulta posterior, o paleontólogo Octávio Mateus sugeriu pequenas alterações em algumas características morfológicas, que podem ser percebidas se comparadas a arte final ao esboço. Nas patas dos membros da frente foram feitas uma ligeira diminuição de seus diâmetros e um abarcamento dos dedos e garras, exceto pela do primeiro dígito, por tegumento e também, a eliminação

---

<sup>8</sup> Orifícios ou aberturas presentes nos ossos para a passagem de músculos, vasos sanguíneos, artérias ou veias.

dos osteodermes desenhados no topo do dorso ao longo da espinha dorsal (Figura 32).



**Figura 32.**

Para além do caso do *Lusotitan*, no qual o uso da tecnologia 3D foi utilizado para a conceção de uma forma corpórea genérica, este método é perfeito para a criação de projeções ortográficas de anatomias complexas, principalmente quando o artista quer retratar o objeto da reconstituição em posições intrincadas, sem perder o rigor científico.

Este mesmo recurso foi usado para recriar as espécies, *Cteniogenys antiquus* e *Angistorhinus grandis*, representando as ordens *Choristodera* e *Phytosauria*, respetivamente.

#### **4.3. O uso do 3D na reconstituição craniana - *Cteniogenys* e *Angistorhinus***

Apesar de serem duas ordens distintas, a *Choristodera* e a *Phytosauria* foram tratadas em conjunto neste capítulo, porque o mesmo método de reconstituição foi empregado nestas paleoartes.

A *Choristodera* é uma ordem formada por répteis de pequeno e médio porte, com hábitos semiaquáticos, sendo encontrados em sítios os quais outrora foram rios e lagos de água doce. Estes pequenos animais habitaram a Laurásia do Jurássico Médio ao Mioceno. Atualmente, a espécie *Cteniogenys antiquus* é o coristodero mais primitivo conhecido. Registos fósseis deste réptil já foram encontrados na Grã-Bretanha, em Portugal e nos Estados Unidos (Matsumoto *et al.*, 2013).

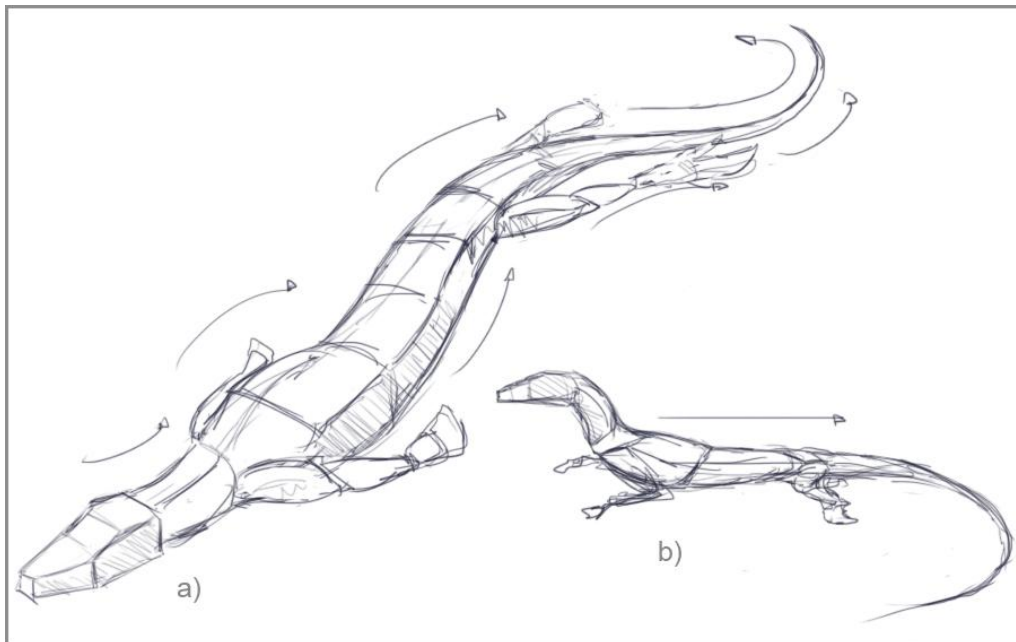
O comprimento total do *Cteniogenys* variava entre 25 e 50 centímetros, seu peso provavelmente não deveria passar de 500 gramas e sua alimentação era à base de pequenos peixes e insetos, um grande contraste em comparação ao carnívoro *Angistorhinus grandis*. Somente o crânio deste fitossauro media em média 120 centímetros.

Diferentemente da ordem *Choristodera*, a *Phytosauria* é formada por enormes arcossauriformes quadrúpedes, que habitaram, durante o Triásico Superior, sítios onde hoje correspondem aos territórios dos Estados Unidos e do Marrocos. Registos fósseis de um fitossauro, que divide características anatómicas com fitossauros basais, como o *Angistorhinus*, foram encontrados em Portugal. Contudo, publicações contendo descrições sobre as mandíbulas dos fitossauros são escassas, limitando assim, observações comparativas e o reconhecimento das variações sistematicamente importantes (Mateus *et al.*, 2014).

De natureza parecida aos crocodilos, os fitossauros também tinham hábitos semiaquáticos, sendo comumente preservados em depósitos marinhos rasos ou fluviais. A principal característica exclusiva deste grupo, e a que os difere completamente dos crocodilos modernos, é a posição do aparato nasal, que localiza-se próximo às órbitas, ao invés da posição habitual, na parte anterior do *rostrum* (Stocker & Butler, 2013).

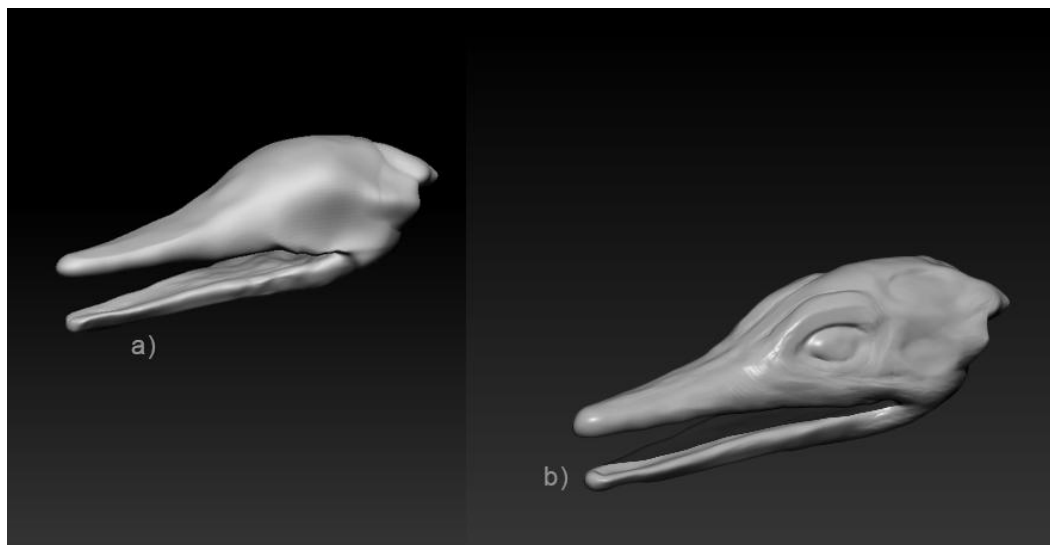
Aquele que está habituado a acompanhar as obras de paleoarte produzidas todos os anos pode perceber a ocorrência de pequenos erros em alguns trabalhos. Para além do fenómeno do “invólucro”, entre outros, é comum que parte destes equívocos encontrem-se em distorções do crânio. Isto sucede-se principalmente quando estes são desenhados em perspetivas intrincadas ou em posições muito diferentes das referências usadas na projeção ortográfica. Tais poses e ângulos muitas vezes são escolhidas no anseio do artista em tornar a sua obra mais dinâmica, contudo por falta de uma referência visual, o erro acontece. Por este motivo, e para evitar este tipo de falha, apenas os crânios do *Cteniogenys* e do *Angistorhinus* foram modelados em três dimensões. Para mais, tais espécies possuem pouco material visual para ser utilizado como diretriz.

Ante a importância do gestual no esboço e em virtude dos dados paleoecológicos, a representação do *Cteniogenys* em posição de nado ou mergulho mostra-se mais interessante, pois confere mais movimento à ilustração.



**Figura 33.** Esboços feitos na fase inicial das pesquisas para testar o gestual do *Cteniogenys*. a) possível posição de nado. b) posição mais habitual na representação de pequenos répteis, feita para comparação do movimento corporal.

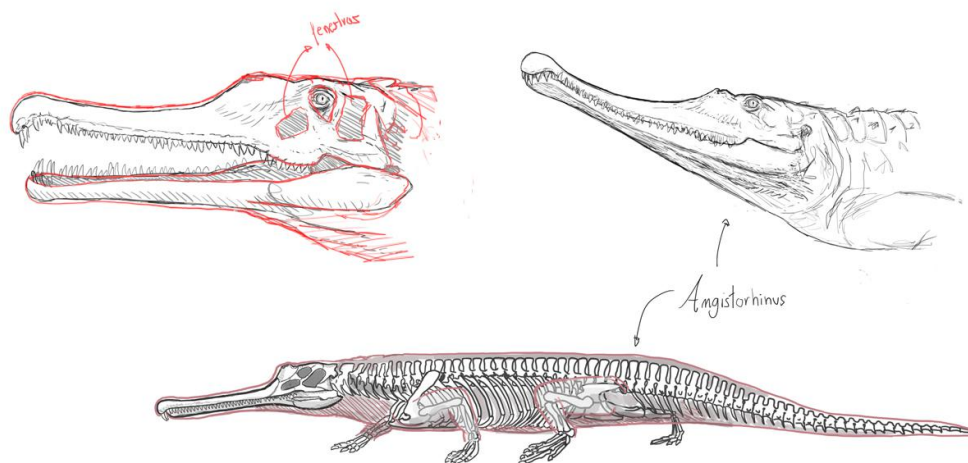
Fazendo o uso das descrições e das ilustrações de dois artigos sobre a anatomia deste pequeno coristodero (Evans, 1990; Evans, 1991), foi possível através do programa Zbrush criar um modelo tridimensional do crânio já acrescido de algum tecido mole.



**Figura 34.** Progressão da modelagem em 3D, feita no programa ZBrush, do crânio do *Cteniogenys antiquus*. A primeira imagem (a) mostra o estágio inicial da modelação ainda sem detalhes, enquanto em (b) o modelo já possui algumas características morfológicas da espécie.

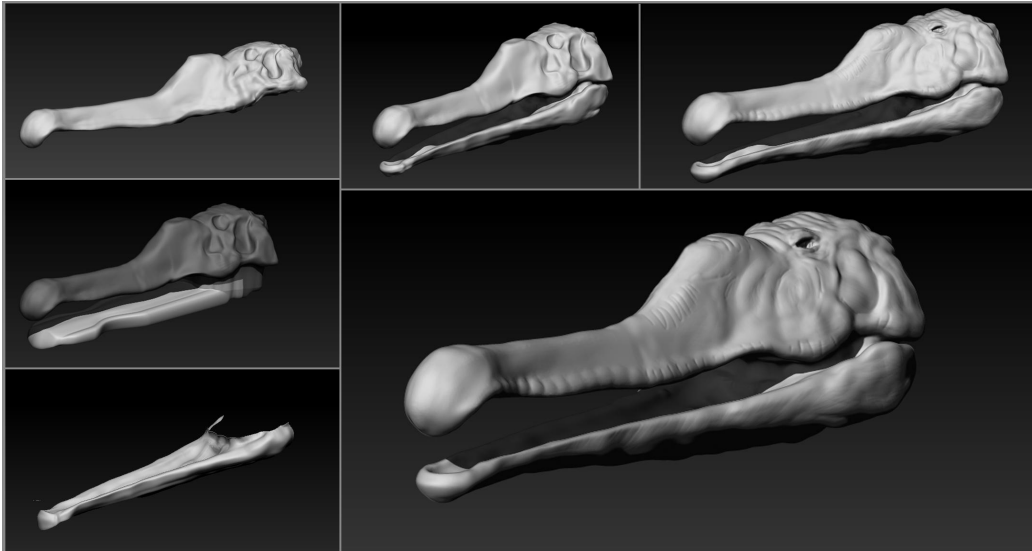
No que se refere ao *Angistorhinus*, para não repetir o clichê que é restaurar este réptil do ponto de vista lateral e para que a morfologia singular de seu crânio com seu longo *rostrum* e seu distinto aparato nasal ficasse evidenciada, priorizou-se a colocação deste animal em perspectiva, tornando necessário o uso da modelagem 3D.

No entanto, antes desta etapa, foram feitos alguns estudos deste fitossauro para uma melhor compreensão de sua anatomia.



**Figura 35.**

Posteriormente, já resolvidas algumas questões anatómicas do *Angistorhinus*, usando o artigo do pesquisador Frank Westphal (1976) como referência, foi possível modelar o crânio desta espécie no programa ZBrush, através da aplicação da ferramenta *Dynamesh*, que reorganiza a malha do modelo conforme a resolução desejada.



**Figura 36.** Passo a passo da modelagem em 3D, do crânio do *Angistorhinus grandis*, que foi usada como referência visual para a ilustração final.

Finalizada a modelagem dos crânios das duas espécies, deu-se início à etapa seguinte, qual seja, as ilustrações dos objetos em questão. Para tal, é necessário que primeiro seja feita uma renderização no formato *.jpg* do modelo criado no programa *ZBrush*, já na posição final e com a incidência de luz desejada. Desta forma, a imagem pode ser aberta no *software Photoshop* para ser usada como referência.

A metodologia de pintura empregada nas ilustrações das espécies *Cteniogenys* e do *Angistorhinus* consiste das mesmas técnicas usadas para representar todas as demais espécies presentes nesta dissertação.

Posterior à fase do esboço, no *software Photoshop*, são feitas as linhas principais em preto, de preferência, com traços finos. Em seguida, em uma nova camada inferior, para preservar os detalhes do trabalho, dá-se as cores de base do animal. Depois, é o momento de definir a incidência de luz e sombra, que deve coincidir com as sombras geradas no programa *ZBrush*, caso haja algum modelo tridimensional sendo usado como referência.

Diferentemente de uma ilustração científica baseada em uma fotografia, nesta fase é preciso uma preocupação consciente quanto à

origem da luz, como ela refletirá sobre as curvas do corpo, quais as zonas de sombra, de oclusão e luz de recorte, entre outras. Convém que esta etapa seja feita numa camada superior a das linhas iniciais, para que progressivamente, estas sejam cobertas.

E por fim, respeitando os tons de base, das sombras e dos brilhos já marcados, inicia-se a pintura de todos os pormenores do tegumento.

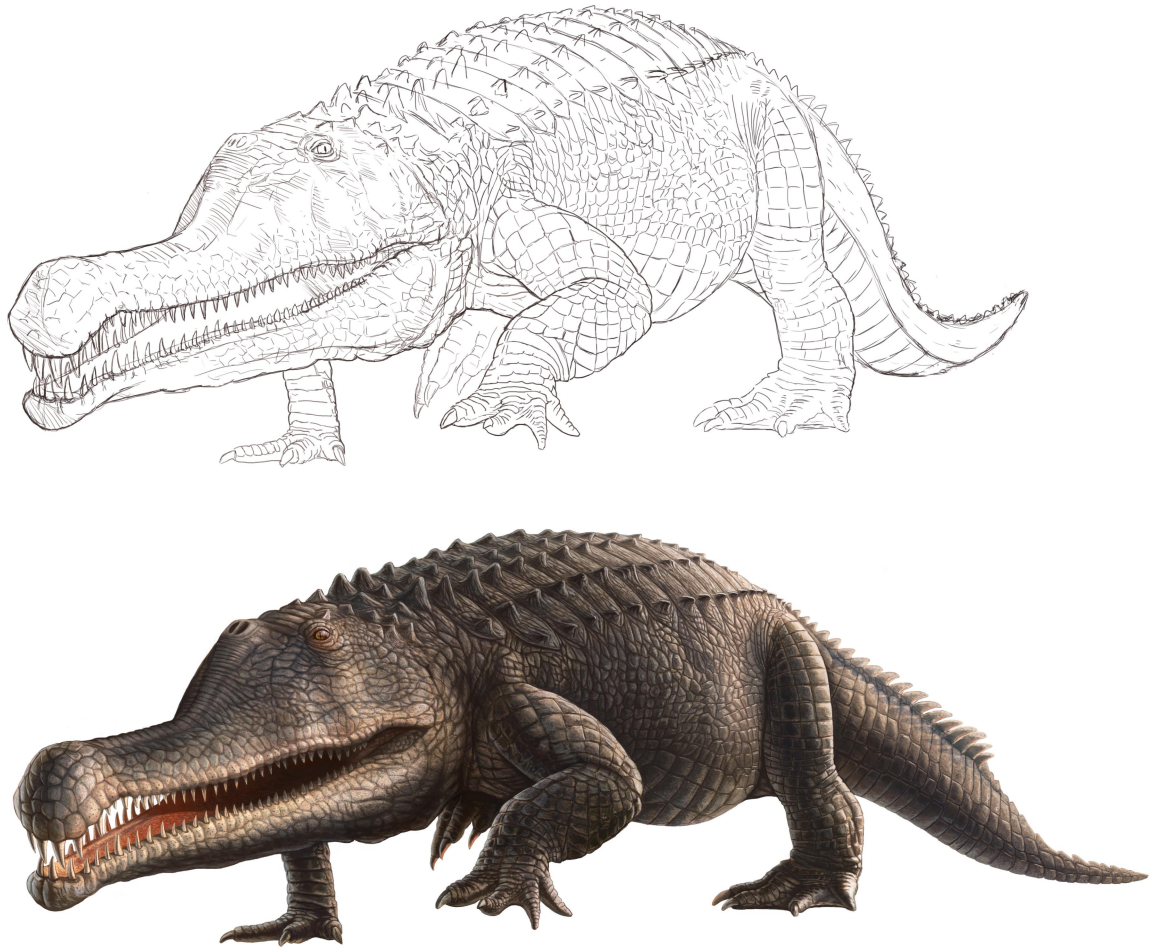


**Figura 37.** As várias etapas do processo de pintura da espécie *Cteniogenys antiquus*.

O padrão de cores empregado no *Cteniogenys* é completamente especulativo, contudo, devido ao seu tamanho e a sua dieta, é possível que a pigmentação por carotenoides tenha produzido em suas escamas uma coloração viva.

Já os tons de cores empregados na reconstituição do *Angistorhinus*, foram espelhados nos seus parentes mais próximos vivos, os crocodilos. Houve uma atenção especial à renderização dos osteodermes que estão presentes na parte dorsal de seu corpo, estendendo-se do pescoço até a cauda. Conforme Stocker & Butler (2013):

“Os fitossauros têm osteodermes paramedianos aproximadamente triangulares, ornamentados, osteodermes apendiculares mais arredondados e um ‘escudo gular’ único montado a partir de osteodermes múltiplos e irregulares sob a garganta.”



**Figura 38.** Do esboço inicial até o estágio final deste desenho, foram feitas correções na altura do quadril e no comprimento dos membros traseiros, tornando este fitossauro mais baixo, e na cauda, aproximando esta a dos crocodiloformes, que tendem a arrastá-las pelo chão.

#### **4.5. Quando os fósseis ajudam - *Ichthyosaurus* e *Henodus*.**

Nem todas as espécies extintas, obviamente, possuem um registo fóssil fragmentário ou incompleto. Embora mais raros, algumas dispõem de espécimes em estado perfeito de conservação, nos quais é possível observar, entre outras características, as impressões de pele, os filamentos ou o tecido adiposo que cobriam seus corpos.

Uma destas espécies é o *Ichthyosaurus communis*, que assim como muitos outros membros da ordem *Ichthyosauria*, possui diversos exemplares em condições impecáveis. Os fósseis destes répteis marinhos que habitaram os oceanos durante boa parte da era

Mesozoica, são conhecidos desde o século XIX (Lescaze, 2017) e já foram encontrados em diversas partes do mundo, inclusive em Portugal (Souza, 2018).

Por serem totalmente restauráveis, estes espécimes facilitam bastante o trabalho do paleoartista, que possui uma enorme quantidade de dados fósseis disponíveis para trabalhar. Deste modo, diminui-se a necessidade de se recorrer ao agrupamento filogenético para preencher as lacunas em falta, tornando as suas reconstituições mais apuradas e credíveis.

Aqui cabe uma observação sobre as restaurações iniciais do esqueleto para os esboços posteriores, e principalmente para a etapa da projeção ortográfica, feitas diretamente do registo fóssil. Independente da espécie em questão, o paleoartista deve sempre preocupar-se com duas coisas: distorções no esqueleto, naturais do processo de fossilização e o “deslocamento dental”.

As deformações que ocorrem no esqueleto durante o processo de fossilização podem ser frágeis ou plásticas. Conforme explica Lautenschlager (2017):

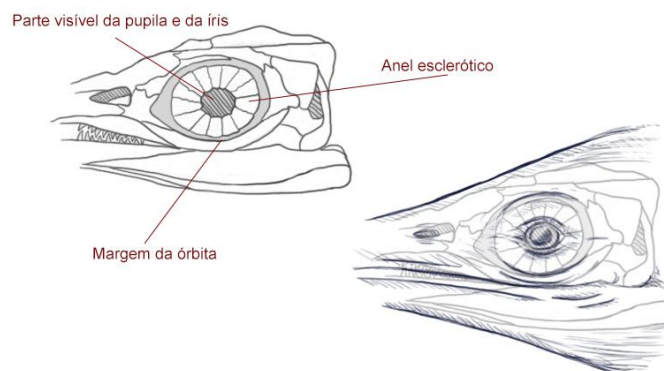
“A deformação frágil leva à quebras, rachaduras, fragmentação e perda de morfologia [...] Em contraste, a deformação plástica resulta em mudanças permanentes de forma e dimensões, sem causar quebras. Um resultado típico e frequente nos fósseis é a compressão (por exemplo, achatamento) ou cisalhamento”.

Já o “deslocamento dental” é um fenómeno que ocorre tanto na fossilização quanto na decomposição de animais recém falecidos. Após a putrefação da gengiva e do tecido conectivo, os dentes ficam soltos em suas cavidades e acabam deslocando-se para fora, dando a impressão de que são muito mais compridos (Witton, 2018).

Embora muito se saiba sobre os ictiossauros, desde a sua dieta até o facto deles terem sido animais vivíparos, a reconstituição de seus olhos ainda causa muita confusão no meio paleoartístico.

É sabido que os ictiossauros possuem as maiores cavidades oculares dentre todos os vertebrados conhecidos, indicando que eles provavelmente dependiam bastante da visão. Apesar de grandes órbitas indicarem proporcionalmente grandes olhos, aquelas não servem para fazer uma estimativa confiável destes (Fernández *et al.*, 2005). Entretanto, é comum encontrar paleoartes que trazem reconstituições dos ictiossauros com enormes olhos expostos, do tamanho exato de suas órbitas.

Para uma representação ocular mais fidedigna, é necessário a utilização do anel esclerótico como base. Esta fina estrutura óssea, que encontra-se presente na maioria dos diapsídeos extintos e ainda vivos, fica contida dentro da esclera do olho, acomodando a sua porção que não está contida dentro da órbita (Hall, 2008).



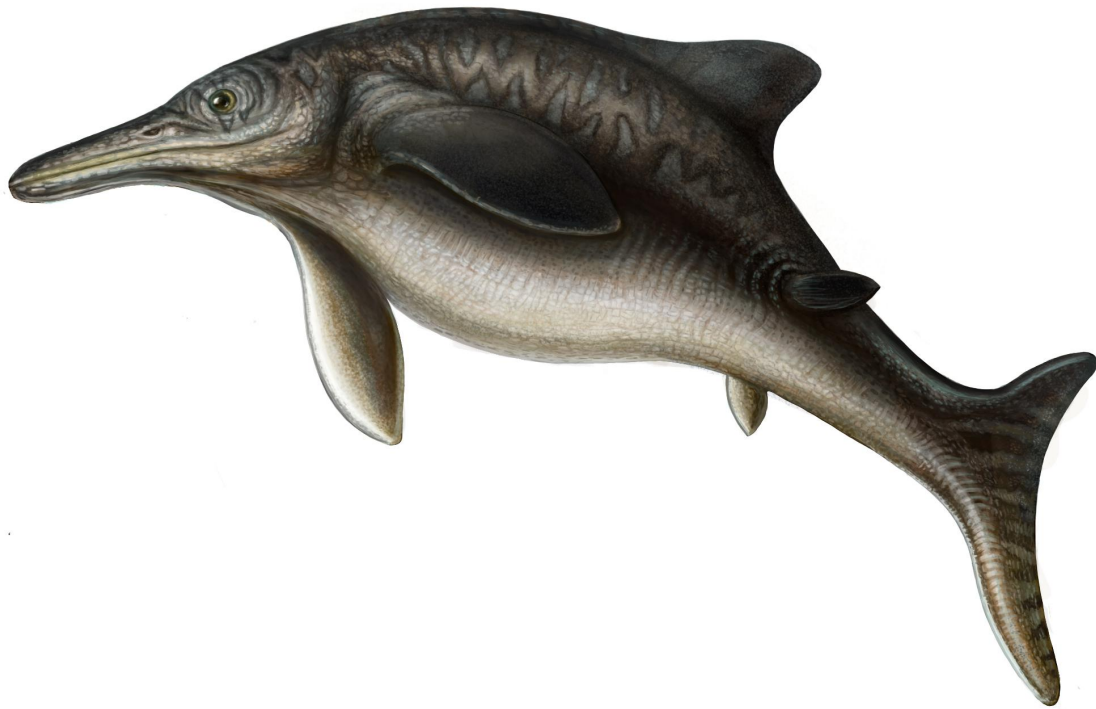
**Figura 39.**

Witton (2018) explica de forma clara a anatomia desta estrutura óssea:

“Assumindo que o anel não tenha se movido, a posição do anel esclerótico dá uma indicação de onde o olho se posicionava dentro da órbita: ele nem sempre é o centro da cavidade ocular. Anéis escleróticos estendem-se na frente do globo ocular e seu tamanho fornece uma dimensão mínima para os tecidos deste. No entanto, isto não corresponde ao tamanho máximo do olho visível. Pelo contrário, a parte óssea do anel é coberta por tecidos faciais, e a íris e a pupila são discerníveis apenas pela abertura em seu centro.”

As cores do *Ichthyosaurus* foram sugeridas pelo o paleontólogo Octávio Mateus, através da analogia feita com espécies atuais, que usam o esquema de tonalidades claras no ventre e escuras no dorso

para ter vantagens na caça, ou seja, as colorações claras ficam contra o céu, enquanto as matizes escuras ficam em direção oposta ao abismo.

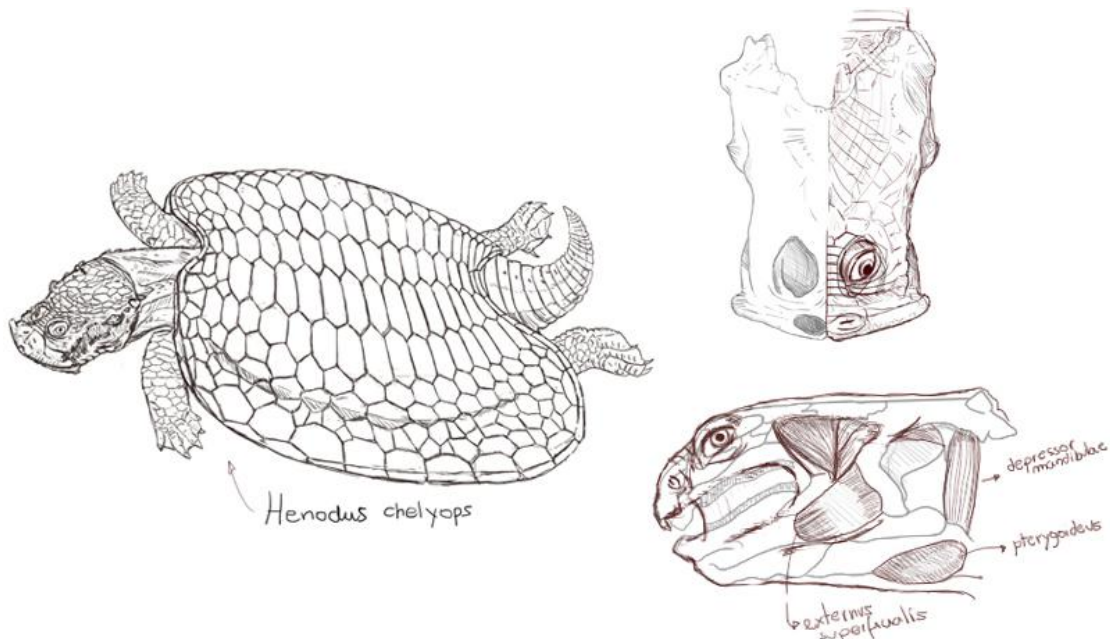


**Figura 40.**

As espécies extintas que compõem a ordem *Placodontia*, são um ótimo exemplo de que a *Ichthyosauria* não é o único grupo de répteis marinhos a possuir ótimos exemplares fósseis. O registo fóssil dos placodontes mostra uma variedade de formas e características muitas vezes autapomorfias, ou seja, possuem um aspeto derivado que está presente, exclusivamente, em um único táxon (Amorim, 2002).

Alguns destes répteis do Triásico, são constantemente confundidos com tartarugas, devido a alguns atributos superficiais que desenvolveram. Um deles é o *Henodus chelyops*, uma espécie de placodonte bastante autapomórfica em diversos aspetos de sua morfologia, que embora tenha adquirido um casco que cobre todo o seu tronco (Rieppel & Zanon, 1997), tal característica é resultado de uma convergência evolutiva, isto é, o surgimento independente através do processo evolutivo, de um atributo semelhante em duas espécies, o qual não está presente no ancestral comum delas (Ridley, 2006).

Ainda que os dados fósseis do *Henodus* sejam demasiados satisfatórios, suas autapomorfias exóticas e bizarras tornaram a sua reconstituição um desafio, principalmente por causa do seu crânio. Este facto fez com que um estudo mais aprofundado da cabeça deste animal fosse necessário.



**Figura 41.** Estudos da morfologia do *Henodus Chelyops* e desenhos do crânio para projeção ortográfica. Crânio em visão dorsal adaptado de De Miguel Chaves *et al.* (2018). Crânio em visão lateral adaptado de Rieppel (2002).

Posteriormente aos estudos morfológicos e a partir do amplo conjunto de referências visuais, foi possível chegar a um desenho de linhas satisfatoriamente limpo (Figura 42), já com diversas escamas esboçadas, sem a necessidade de se fazer uso de ferramentas 3D.

E por fim, antes de iniciada a etapa da pintura, foi feita, por orientação do paleontólogo Octávio Mateus, a remoção dos osteodermes ao longo das partes laterais e dorsais da cabeça do *Henodus*.

Já a aplicação de cores também especulativa, foi feita por meio das mesmas técnicas anteriores, através do programa Adobe Photoshop, com ênfase nos detalhes, tentando destacar algumas características morfológicas invulgares desta espécie.

Entre elas, está a aresta de corte que exibe uma fileira de dentículos dentados ao longo de sua superfície anterior, a qual sugere que o *Henodus* possuía uma alimentação à base de vegetais. Este é mais um facto que mostra o exotismo deste animal, pois exceto por outra espécie de placodonte, o *Atopodentatus unicus*, não há registo de nenhum outro réptil marinho com hábitos totalmente herbívoros. (Chun *et al.*, 2016).



**Figura 42.**



Figura 43.

#### **4.6. *Crocodylomorpha - Portugalosuchus azenhae***

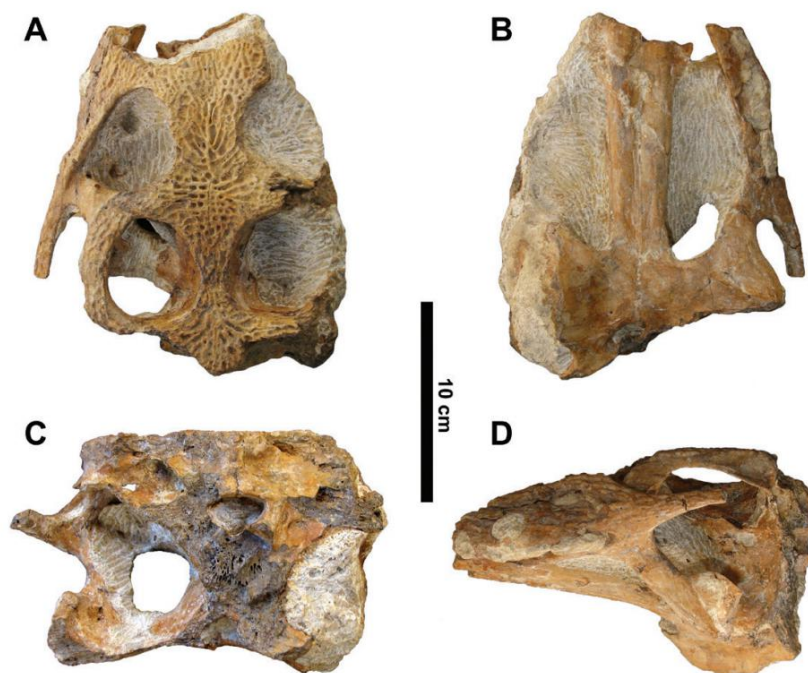
Como é perceptível até aqui, os especialistas, paleontólogos e pesquisadores, possuem um papel fundamental na paleoarte, desde o estágio inicial, ao indicar referências e artigos mais adequados e atualizados, até detalhes mais específicos durante o processo artístico que influenciam diretamente na aparência final do objeto em reconstituição.

Ao longo dos anos, é possível que o paleoartista some uma quantidade tal de conhecimento em diversas áreas, que ele sozinho seja capaz de desenvolver uma paleoarte com alto rigor científico. Tal facto ocorre principalmente quando o registo fóssil está em perfeito estado de conservação, fazendo com que este tipo de intervenção externa se faça mais necessária apenas quando se trata de espécimes mais incompletas ou fragmentárias.

Contudo, é sempre aconselhável um acompanhamento por parte do especialista ou, pelo menos, um parecer sobre o resultado final.

Um caso que ilustra bem esta situação, foi a reconstituição do *Portugalosuchus azenhae*, espécie escolhida para representar a ordem *Crocodylomorpha*.

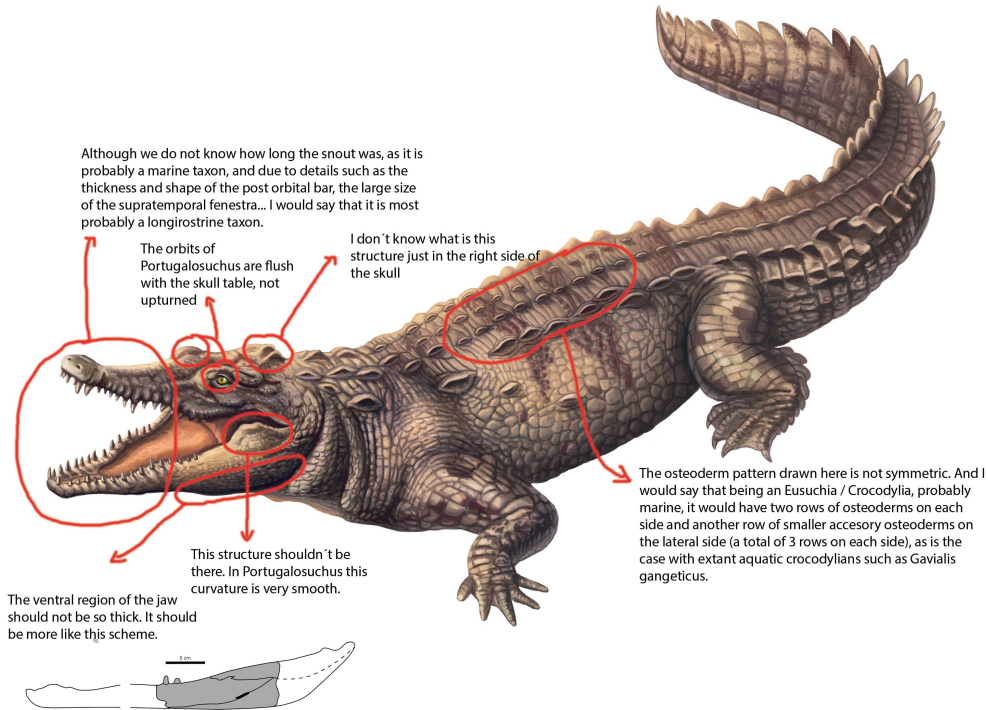
Esta espécie que viveu há 100 milhões de anos atrás, no Cretácico Superior, foi encontrada em Tentúgal, uma vila portuguesa próxima a Coimbra. Ela talvez seja a representante mais antiga da ordem *Crocodylia* descoberta até o momento, tornando-a uma peça chave para entender a origem dos crocodilos atuais (Mateus *et al.*, 2018).



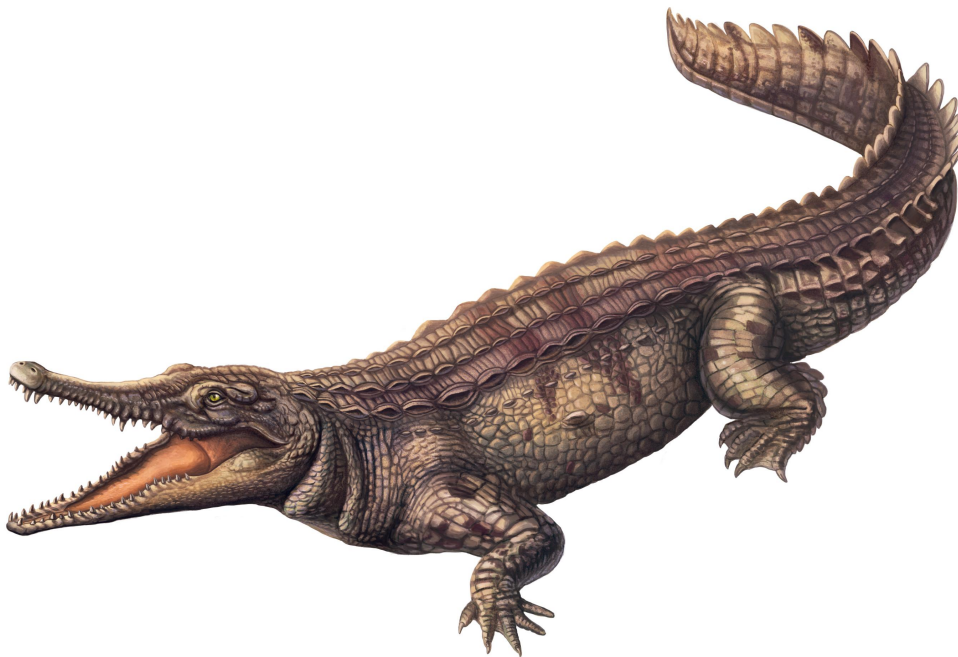
**Figura 44.** Este fragmento de imagem extraída de Mateus *et al.*, (2018) mostra o crânio do *Portugalosuchus azenhae* nas posições A) dorsal, B) palatal, C) posterior e D) lateral esquerda e comprova como pode ser difícil a interpretação do fóssil e sua posterior reconstituição.

Apesar da proximidade morfológica da espécie extinta com os crocodilos atuais, o incompleto material fóssil não facilitou a reconstituição do *Portugalosuchus azenhae*, que não teria sido bem executada sem a intervenção do especialista em crocodilos Eduardo Puértolas o qual foi salutar para a finalização deste trabalho.

As anotações feitas pelo mesmo sobre o desenho original contribuíram de maneira que a representação da espécie mais se aproximasse da atual concepção defendida pelos paleontólogos.



**Figura 45.** Primeira versão do *Portugalosuchus azenhae*, com as observações posteriores feitas sobre o desenho pelo especialista em crocodilos Eduardo Puértolas, indicando as partes que careciam de correções.



**Figura 46.** Última versão do *Portugalosuchus* já com as correções realizadas.

## 4.7. Asas Pré-Históricas

### 4.7.1. Aves - *Pelagornis miocaenus*

O esterno fossilizado de uma enorme ave marinha do Miocénico, o mais completo já descoberto deste tipo de aves até os dias de hoje, foi encontrado na Costa da Caparica, Portugal, em 1976. Este registo fóssil é assinalado provisoriamente como pertencente à espécie *Pelagornis miocaenus*, que é a única ave pseudo-dentada conhecida do Miocénico europeu (Mayr *et al.*, 2008).

O género *Pelagornis*, que é prontamente reconhecido pelas afiadas projeções irregulares ao longo de seu bico, já teve os seus restos encontrados em diversos continentes, uma vez que este provavelmente alcançou uma escala global de distribuição no período Paleogénico (Mayr, 2009).

Ainda que o seu registo fóssil seja geograficamente bem conhecido, até pouco tempo atrás, a sua afinidade filogenética era um pouco controversa (Bourdon, 2005) e até este momento precisa de mais estudos para ser firmada (Mayr, 2009).

Atualmente, embora as últimas análises cladísticas relacionam os pelagornítídeos à ordem dos *Anseriformes* (pássaros aquáticos que tendem a viver maioritariamente nas zonas alagadas dentro dos continentes), provavelmente o *Pelagornis miocaenus* era uma ave marinha das zonas pelágicas, facto que contribuiu para o seu nome.

Com base nestes dados e no artigo do extraordinário fóssil do *Pelagornis chilensis* (Mayr & Rubilar-Rogers, 2010), foi possível reconstituir esta espécie sem grandes dificuldades. No que se refere às cores, foi usada como referência o padrão de tonalidades das espécies pelágicas atuais, que também fazem o uso de cores claras na superfície ventral e escuras na superfície dorsal para facilitar na caça.



Figura 47.

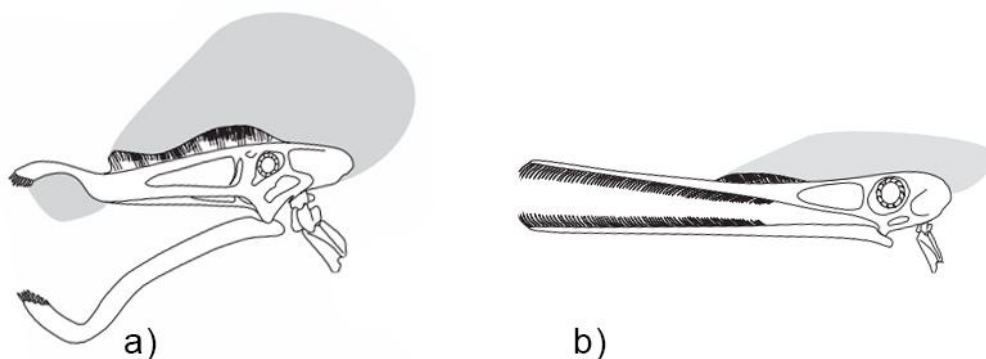
#### **4.7.2. Pterosauria - *Gnathosaurus macrurus***

A *Pterosauria* é a ordem na qual estão reunidos os primeiros vertebrados e os maiores organismos a alçarem voo. O surgimento súbito deste grupo de répteis voadores, que espalhou-se pelo globo durante a era Mesozoica em uma numerosa gama de modificações morfológicas, sugestiona que tais adaptações deram-se ainda em ambiente terrestre (Andres *et al.*, 2014). Entretanto, o registo fóssil desta suposta transição, ou de alguma espécie que poderia ser considerada um “propteroossauro”, ainda não foram encontrados, o que acaba por render muitas teorias, especulações e controvérsias quanto à origem dos pterossauros.

Acrescido a isto, há o facto de que as alterações anatómicas foram tão acentuadas que estas dificultam ainda mais, não só o estabelecimento de qualquer relação com algum tipo de ancestral, como até mesmo a definição de réptil em que se enquadram (Witton, 2013).

O *Gnathosaurus macrurus* pertence a um grupo de pterossauros chamado *Ctenochasmatoidea*, que atualmente possui em torno de 15 espécies dependendo da filogenia escolhida. Os seus membros possuíam características semelhantes às das aves das zonas húmidas costeiras, como estuários e lagoas (Witton, 2013).

Segundo Witton (2013), todos os integrantes do *Ctenochasmatoidea* possuem a parte posterior de seus crânios alongadas, resultando numa modificação da posição do côndilo occipital para uma posição mais dorsal. Contudo, esta característica não é tão acentuada no *Gnathosaurus* como em outras espécies, à semelhança de *Cycnorhamphus suevicus*. Também é possível de se observar na maioria dos répteis deste grupo, a presença de uma crista craniana. Contudo, quando esta era inexistente, é possível que eles possuíssem cristas de tecido mole a adornar esta região (Frey, Tischlinger, *et al.* 2003; Tischlinger 2010).



**Figura 48.** Comparação entre os crânios de dois membros do grupo *Ctenochasmatoidea*, que evidência como estes répteis possuíam uma grande variedade morfológica. É possível notar na espécie *Cycnorhamphus suevicus* (a), além de diversas outras características díspares, a expansão de sua região neurocraniana, enquanto na espécie *Ctenochasma elegans* (b), tal morfologia é bastante reduzida. Convém também notar a representação das possíveis cristas, principalmente do *Ctenochasma elegans*, que é uma espécie muito próxima ao *Gnathosaurus macrurus*. Extraído e modificado de Witton M. P., 2013, *Pterosaurs: Natural History, Evolution, Anatomy*, p. 189 - 191.

Após a compilação dos dados científicos, foi necessário um estudo mais aprofundado da anatomia corporal do *Gnathosaurus* e uma série de esboços para conseguir reproduzir este pterossauro

corretamente de pé em sua provável posição de caminhada, até se chegar a um esboço final.



**Figura 49.** Esboço do *Gnathosaurus macrurus* ainda na fase inicial, ostentando apenas a crista craniana.

No entanto, mesmo com as pesquisas preliminares, o paleontólogo Octávio Mateus ainda sugeriu um aumento das asas e dos membros posteriores, mudanças que podem ser notadas se comparadas as versões do desenho.

Foi no estágio final desta paleoarte, ou seja, na pintura, que os detalhes desta espécie bizarra e exótica, tal qual o *Henodus Chelyops*, começaram a surgir. Além das características supracitadas, vale destacar outras que foram retratadas rigorosamente nesta última etapa.

Na reconstituição deste réptil voador, foi dada uma grande atenção aos longos dentes especializados, os quais eram provavelmente usados para apanhar pequenas presas sob a água, principalmente por eles terem sido desenhados com uma pequena

perspetiva, que fez com que se sobrepusessem levemente. Desta forma, foi possível distanciar, tal qual acontece com a espécie *Angistorhinus*, este trabalho de outro cliché de representação lateral do crânio. Embora o uso da modelagem 3D pudesse ter sido usada nesta tarefa, esta ferramenta não foi utilizada. A modelagem individual de cada um dos dentes provavelmente tornaria esta muito mais trabalhosa do que esboça-los diretamente.

Nas últimas décadas, fósseis excepcionais de pterossauros foram descobertos e novas tecnologias conseguiram revelar traços da anatomia destes répteis, que antes, a olho nu, não eram possíveis de serem observados. Tais fatores contribuíram imensamente para um melhor entendimento destes répteis.



**Figura 50.** Fósseis como este do *Pterodactylus kochi*, outro *ctenochasmatoide*, fornecem ótimas pistas sobre o tecido mole dos pterossauros. Extraído e modificado de Witton M. P., 2013, *Pterosaurs: Natural History, Evolution, Anatomy*, p. 193.

Os ctenochasmatoides eram plantígrados e possuíam grandes pés com possíveis dedos palmados. De acordo com Witton (2013), pés com estas características são um fardo pesado para se caminhar em terrenos firmes, todavia, eles são ideais “para espalhar o peso corporal em uma área ampla, e permitir que seus donos caminhem em substratos macios mais eficazmente do que pés curtos e compactos”. Este atributo anatômico reforça a hipótese de que o *Gnathosaurus* e

seus parentes procurassem por comida em zonas húmidas e de águas rasas, ou até mesmo, fossem capaz de usar seus enormes pés como propulsores ao nadar para apanhar suas presas.

Outro aspeto tratado nesta parte da pintura, são os filamentos que cobrem o tegumento do *Gnathosaurus*. Chamados de *pycnofibres* (Kellner *et al.*, 2010), estas estruturas que se assemelham a cabelo já são conhecidas pelo paleontólogos há algumas décadas, inclusive em pterossauros membros do *Ctenochasmatoidea*, por cobrirem áreas do crânio, pescoço, torso e cauda (Jiang *et al.*, 2011). Entretanto, estudos mais recentes sugerem que os pterossauros possam ter tido *pycnofibres* mais complexas, com características semelhantes às penugens (Yang *et al.*, 2019).



Figura 51.

## 5. Espécies contemporâneas

Obviamente, não só de ordens extintas é formada a classe *Reptilia*, pelo contrário, mais da metade dela é formada por ordens de espécies viventes. Conforme mencionado anteriormente, as espécies escolhidas para representá-las, foram selecionadas pelo seu apelo visual, uma vez que as informações sobre estas encontram-se disponíveis praticamente na mesma quantidade e que algumas delas ocorrem somente em regiões muito específicas.

Estes desenhos foram feitos nos mesmos moldes dos anteriores, contudo, por tratarem-se de espécies atuais, foi feito o uso de referências visuais, tornando esta tarefa menos trabalhosa, ou seja, sem a necessidade de recorrer às ferramentas 3D ou às projeções ortográficas.

No que concerne às referências visuais, não é qualquer imagem que serve para tal função, principalmente no que tange à posição do animal que irá ser retratado. É muito comum que este não esteja representado na fotografia em sua totalidade. Geralmente ocorre o corte da cauda, por esta ser demasiada longa, ou das patas por obstrução pelo terreno ou vegetação. Nestes casos é necessário uma composição através do uso de outras referências visuais para suprir a anatomia em falta.

### 5.1. *Rhynchocephalia* - *Sphenodon punctatus*

Durante a Era Mesozoica, a *Rhynchocephalia* era uma ordem de répteis bastante numerosa e distribuída pelo globo, todavia, atualmente conta somente com duas espécies viventes a integrá-la, são elas: *Sphenodon punctatus* e *Sphenodon guntheri* (Jones, 2008).

Também conhecidos por *tuatara*, este réptil de hábitos noturnos e que pode alcançar até 60 centímetros de comprimento (machos), é encontrado somente em ilhas longínquas da Nova Zelândia e ainda assim, encontra-se ameaçado de extinção (Hutchins *et al.*, 2003).

Embora as *tuataras* pareçam-se muito com os lagartos, e até divida certas características morfológicas com estes, elas possuem muitos atributos singulares que os diferenciam completamente, ocasionando assim a sua distinta classificação taxonómica. Hutchins *et al.* (2003) lista tais distinções:

“A *tuatara* não possui orifícios auditivos e os machos carecem de órgão copulatório. Além disso, [...] seus dentes são acrodontes (firmemente fundidos à superfície do maxilar) e os jovens têm uma carúncula córnea, ou um quebra-ovos, para auxiliar na eclosão. A característica mais incomum, no entanto, é uma dupla fileira de dentes na mandíbula superior, na qual encaixam-se os da fileira de baixo.”



Figura 52.

### 5.2. *Lacertidae* - *Nucras tessellata*

A *lacertidae* é a família dos lagartos de parede, dos verdadeiros lagartos e seus parentes. Com mais de 250 espécies, estes répteis que espalharam-se pela Eurásia, África e Europa, sendo o grupo dominante de répteis neste último (Harris *et al.*, 1998), possuem um registo fóssil que data de 66 a 56 milhões de anos. Entretanto, traços morfológicos que ainda estão conservados nesta família de lagartos podem ser encontrados em fósseis ainda mais antigos. Os lacertas, como também são chamados, não costumam ultrapassar em média os 20 centímetros

de comprimento e na maioria das vezes são animais ativos e diurnos que alimentam-se de insetos (Hutchins *et al.*, 2003).

Com uma cauda quase duas vezes maior que o seu corpo, a espécie *Nucras tessellata*, também conhecida como o lagarto-listrado-da-areia, pode alcançar até vinte e cinco centímetros de comprimento. Este réptil encontra-se distribuído na árida costa oeste da África do Sul, a habitar as zonas rochosas, semidesérticas e leitos aquáticos secos (Bates *et al.*, 2014).



Figura 53.

### 5.3. *Teiidae - Salvator merianae*

Os *teiideos*, parentes próximos dos *lacertas* que formam uma família com mais de 175 espécies, possuem características anatômicas e ecológicas tão semelhantes a estes, que se não fossem por suas localizações geográficas distintas, seria difícil distingui-los (os *teiideos* são encontrados apenas nas Américas). Todavia, os *lacertas* podem ser distinguidos dos *teiideos*, uma vez que estes possuem dentes sólidos e as escamas da cabeça não são fundidas ao crânio, enquanto aqueles possuem dentes ocos na base e suas escamas são fundidas ao crânio (Hutchins *et al.*, 2003).

O teiú, como é chamado, pode alcançar até 140 centímetros de comprimento (macho) e é encontrado na América do Sul, espalhando-

se por diversas localidades do Brasil, até o leste dos Andes e o norte da Patagônia.

Este réptil omnívoro de hábitos oportunos é um excelente caçador e a sua lista extensa de alimentos varia desde pequenos vertebrados a ovos de tartarugas e frutas (Teixeira *et al.*, 2017).



**Figura 54.**

#### **5.4. *Varanidae* - *Varanus varius***

A *varanidae* é uma família composta por répteis que variam desde pequenos lagartos que pesam até 17 gramas e podem alcançar 11 centímetros de comprimento, até os maiores lagartos existentes do mundo, que podem ultrapassar os 3 metros e chegam a pesar 150 quilos. Todas as 60 espécies de lagartos monitores conhecidas encontram-se distribuídas pelo continente africano, pelo sudeste asiático e pela Austrália (Hutchins *et al.*, 2003; Böhme, 2003).

Ainda de acordo com Hutchins *et al.* (2003), os varanídeos “possuem mais capacidade aeróbica e um maior alcance metabólico do que outros lagartos e percorrem áreas maiores”, sendo possível também encontrar algumas espécies que vivem a maior parte do tempo dentro da água.

O *Varanus varius* é uma espécie de lagarto monitor arborícola que pode alcançar até 2 metros de comprimento total e encontra-se distribuída por toda a costa leste do continente australiano. Este réptil, assim como os *teiídeos* possuem uma alimentação bastante variada, que compreende desde pássaros recém saídos do ovo (principalmente), até carcaças, pequenos mamíferos e outros répteis menores (Cogger, 1975).



Figura 55.

### 5.5. Pythonidae - *Python regius*

A família *Pythonidae* é composta atualmente por 32 espécies de cobras constritivas e, por consequência, não venenosas. A sua distribuição geográfica estende-se desde à África até à Oceania e o comprimento de seus membros pode variar de 50 centímetros até medidas superiores aos 10 metros, os quais chegam a pesar 145 quilos. Não obstante, a maior parte das espécies é composta por cobras pequenas e médias (Hutchins *et al.*, 2003).

Segundo este mesmo autor, uma das principais diferenças das pítons para as boas, outro género de cobras constritivas, é que “todas as pítons são ovíparas e põem ovos, enquanto todas, exceto três táxons de boas, que dão à luz”. Entre algumas das características morfológicas díspares estão: a ausência do osso supraorbital nas boas (apenas uma taxa o possui), enquanto todas as espécies de pítons os

têm, e a inexistência de dentes na pré-maxila nos membros da *Boidae*, ao passo que estes estão presentes na maioria das pítons.

A *Python regius* que ocorre naturalmente em diversos países da região central e oeste da África subsariana, é atualmente um dos répteis mais utilizados como animais de estimação no mundo, exatamente por ser uma cobra inofensiva e que raramente morde (Toudonou, 2015).

Esta espécie de hábitos noturnos, passa grande parte do seu dia em tocas, abandonando-as à noite para caçar pequenos mamíferos. A *Python regius* é uma cobra bem robusta, todavia, quando adulta, ela não cresce mais do que um metro e meio de comprimento (O'Shea, 2018).



**Figura 56.**

## 6. Conclusão

Embora não tenha sido possível cumprir o objetivo proposto para esta dissertação, ou seja, das 27 ordens da classe *Reptilia*, somente 14 foram representadas, o resultado foi satisfatório, considerando o prazo disponível.

Além do tempo escasso para a realização de um projeto um tanto quanto ambicioso, a execução de todos os pormenores de cada um destes desenhos exigiu muitas horas de trabalho, sendo este o principal fator impeditivo para a conclusão do objetivo previsto.

Entretanto, vale enfatizar que as ordens mais complexas de serem retratadas, isto é, as de espécies já extintas e que exigem um grau de pesquisa muito mais elevado, foram executadas quase em sua totalidade. Tal facto permitiu a abordagem de técnicas diferentes e de uma ampla gama de dados científicos a serem considerados na reconstituição destas espécies.

Acerca da parte prática, embora não exista uma regra sobre qual ferramenta ou técnica deve ser utilizada, uma vez que tanto a habilidade quanto o acabamento desejado são matérias muito particulares de cada artista, é perceptível que cada uma delas possui a sua relevância dentro do que pretende ser alcançado com o trabalho. A título de exemplo, as novas tecnologias, como a utilização da modelagem em 3D, para a representação de espécies extintas em posições intrincadas, ou que estejam em posições distintas daquelas representadas na referência em 2D, provaram-se ser um método excelente, aumentando notoriamente a qualidade do trabalho, deixando-o mais preciso, além de fornecer resultados mais rápidos do que a escultura tradicional.

Ademais, as práticas digitais também mostraram-se de grande ajuda, poupando ainda mais horas de trabalho na correção de erros anatómicos das espécies após as revisões dos especialistas.

E para encerrar, faz-se necessário ressaltar o quão importante foram os estudos prévios, principalmente sobre filogenia e anatomia, para a realização desta dissertação, mormente para a reconstrução de partes que não se encontram preservadas nos registos fósseis. Da mesma maneira, a escassa literatura especializada a respeito da paleoarte foi primordial, pois esta fornece orientações sobre o que deve e o que não deve ser feito através do conhecimento adquirido nestes quase dois séculos de história da paleoarte.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, Dalton de Sousa. Fundamentos de Sistemática Filogenética. Editora Holos (2002).

Andres, B., Clark, J., & Xu, X. (2014). The Earliest Pterodactyloid and the Origin of the Group. *Current Biology*, 24(9), 1011–1016. doi:10.1016/j.cub.2014.03.030

Araújo, R. *et al.* Filling the gaps of dinosaur eggshell phylogeny: Late Jurassic eropod clutch with embryos from Portugal. *Scientific Reports* 3, 1924, <https://doi.org/10.1038/srep01924>, <https://www.nature.com/articles/srep01924#supplementary-information> (2013).

AZEVEDO JUNIOR, José Garcia de. Apostila de Arte – Artes Visuais. São Luís: Imagética Comunicação e Design, 2007. 59 p.: il.

Bates MF, Branch WR, Bauer AM, Burger M, Marais J, Alexander GJ, De Villiers MS (eds). (2014). Atlas and red list of the reptiles of South Africa, Lesotho and Swaziland. Pretoria: South African National Biodiversity Institute

BÖHME, WOLFGANG. (2003). Checklist of the living lizards of the world (family Varanidae). *BMC Evolutionary Biology - BMC EVOL BIOL*. 341.

Bourdon, E. (2005). Osteological evidence for sister group relationship between pseudo-toothed birds (Aves: Odontopterygiformes) and waterfowls (Anseriformes). *Naturwissenschaften*, 92(12), 586–591. doi:10.1007/s00114-005-0047-0

Brett-Surman, M. K. (2012). *The complete dinosaur: Life of the past* (2nd ed.). Bloomington: Indiana University Press.

Carrano, M.T., Benson, R.B.J., Sampson, S.D., 2012. The phylogeny of Tetanurae (Dinosauria: Theropoda). *J. Syst. Palaeontol.* 10.2 (2012),211–300.

Chun, L., Rieppel, O., Long, C., & Fraser, N. C. (2016). The earliest herbivorous marine reptile and its remarkable jaw apparatus. *Science Advances*, 2(5), e1501659–e1501659. doi:10.1126/sciadv.1501659

Cogger, H. G. 1975. *Reptiles and amphibians of Australia*. Reed. Sydney.

Conway J, Kosemen CM, Conway J (2012). *All Yesterdays*.

Czerkas, Sylvia J.; Olson, Everett C. *Dinosaurs Past and Present (vol 1)*. Seattle: University of Washington Press. pp. 97–113

De Miguel Chaves, Carlos & Ortega, Francisco & Pérez García, Adán. (2018). A new placodont from the Upper Triassic of Spain provides new insights on the acquisition of the specialized skull of Henodontidae. *Papers in Palaeontology*. 10.1002/spp2.1218.

EVANS, S. E. 1991. The postcranial skeleton of the choristodere *Cteniogenys* (Reptilia: Diapsida) from the Middle Jurassic of England. *Geobios*, 25:187-199.

Evans, S.E. 1990. The skull of *Cteniogenys*, a choristodere (Reptilia:Archosauromorpha) from the Middle Jurassic of Oxfordshire. *Zoological Journal of the Linnean Society* 99: 205–237

Fernández, M. S., Archuby, F., Talevi, M., & Ebner, R. (2005). Ichthyosaurian eyes: paleobiological information content in the sclerotic ring of *Caypullisaurus* (Ichthyosauria, Ophthalmosauria). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 25(2), 330–337. doi:10.1671/0272-4634(2005)025[0330:iepicj]2.0.co;2

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo Aurélio século XXI: dicionário da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FLUSSER, Vilém. *O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação*. Organização de Rafael Cardoso. São Paulo: Cosac Naify, 2007

Frey, E., H. Tischlinger, M. C. Buchy, and D. M. Martill. (2003). New specimens of Pterosauria (Reptilia) with soft parts with implications for pterosaurian anatomy and locomotion. In *Evolution and Palaeobiology of Pterosaurs*, edited by E. Buffetaut and J. Mazin, 233–266. Geological Society Special Publication 217. London, Geological Society.

Ghilardi, R. P.; Ribeiro, R. N. S.; Elias, F. A. Paleodesign: uma nova proposta metodológica e terminológica aplicada à reconstituição em vida de espécies fósseis. *Paleontologia: Cenários de vida*. In XX Congresso Brasileiro de Paleontologia. Rio de Janeiro: 2007, v. 2, p. 61-70.

Hall, M. I. (2008). The anatomical relationships between the avian eye, orbit and sclerotic ring: implications for inferring activity patterns in extinct birds. *Journal of Anatomy*, 212(6), 781–794. doi:10.1111/j.1469-7580.2008.00897.x

Harris, D. J., Arnold, E. N., & Thomas, R. H. (1998). Relationships of lacertid lizards (Reptilia: Lacertidae) estimated from mitochondrial DNA sequences and morphology. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 265(1409), 1939–1948. doi:10.1098/rspb.1998.0524

Haviland, W. A., Walrath, D., Prins, H. E. L., McBride, B., (2010). *Evolution and prehistory: The human challenge* (9th ed.). Belmont, CA: Wadsworth Thomson learning.

<http://markwitton-com.blogspot.com/2016/12/the-popularity-of-dinosaurs-for-better.html>

Hutchins, M., J.B. Murphy, and N. Schlager (eds.). 2003. Grzimek's Animal Life Encyclopedia. 2<sup>nd</sup> ed., Vol. 7. Reptiles. Gale Group, Inc., Farmington Hills, Michigan

Jiang, Shunxing & Wang, Xiaolin & Palasiatica, Vertebrata. (2011). IMPORTANT FEATURES OF GEGEPTERUS CHANGAE (PTEROSAURIA: ARCHAEOPTERODACTYLOIDEA, CTENOCHASMATIDAE) FROM A NEW SPECIMEN. *Vertebrata Palasiatica*.

Jones, M. E. H. (2008). Skull shape and feeding strategy in Sphenodon and other Rhynchocephalia (Diapsida: Lepidosauria). *Journal of Morphology*, 269(8), 945–966. doi:10.1002/jmor.10634

Kellner, A. W. A., Wang, X., Tischlinger, H., de Almeida Campos, D., Hone, D. W. E., & Meng, X. (2009). The soft tissue of Jeholopterus (Pterosauria, Anurognathidae, Batrachognathinae) and the structure of the pterosaur wing membrane. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277(1679), 321–329. doi:10.1098/rspb.2009.0846

Knoll, F. (2008). 'Buccal soft anatomy in *Lesothosaurus* (Dinosauria: Ornithischia)'. *Neus Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, 248, 335 - 364.

Lautenschlager, Stephan. (2017). From bone to pixel-fossil restoration and reconstruction with digital techniques. *Geology Today*. 33. 155-159. 10.1111/gto.12194.

Li Z, Zhou Z, Clarke JA (2018) Convergent evolution of a mobile bony tongue in flighted dinosaurs and pterosaurs. *PLoS One* 13(6):e0198078. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198078>.

LÖBACH, B. Design Industrial: Bases para a configuração de produtos industriais. Tradução de Freddy Van Camp. São Paulo: Blücher, 2001.

Mateus O, Butler RJ, Brusatte SL, Whiteside JH, Steyer JS. 2014. The first phytosaur (Diapsida, Archosauriformes) from the Late Triassic of the Iberian Peninsula. *Journal of Vertebrate Paleontology* 34:970–975 DOI 10.1080/02724634.2014.840310.

Mateus O, Puértolas-Pascual E, Callapez PM. 2018. A new eusuchian crocodylomorph from the Cenomanian (Late Cretaceous) of Portugal reveals novel implications on the origin of Crocodylia. *Zoological Journal of the Linnean Society*: 1–28. DOI: 10.1093/zoolinnean/zly064.

Matsumoto R, Buffetaut E, Escuillie F, Hivet S, Evans SE. 2013. New material of the choristodere *Lazarussuchus* (Diapsida, Choristodera) from the Paleocene of France. *J Vertebr Paleontol.* 33:319–339.

MAYR, GERALD & Rubilar-Rogers, David. (2010). Osteology of a New Giant Bony-Toothed Bird from the Miocene of Chile, with a Revision of the Taxonomy of Neogene Pelagornithidae. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 30. 1313-1330. 10.1080/02724634.2010.501465.

Mayor A (2000) A Paleontological Legend, in: *The First Fossil Hunters*. Princeton University Press

Mayr, G. (2009). Paleogene Fossil Birds. doi:10.1007/978-3-540-89628-9

Mayr, G., Hazevoet, C. J., Dantas, P., & Cachão, M. (2008). A sternum of a very large bony-toothed bird (Pelagornithidae) from the Miocene of Portugal. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 28(3), 762–769. doi:10.1671/0272-4634(2008)28[762:asoavl]2.0.co;2

Mocho, P., Royo-Torres, R., Malafaia, E., Escaso, F., Silva, B., Ortega, F., 2016. Turiasauria-like teeth from the Upper Jurassic of the Lusitanian Basin, Portugal. *Historical Biology* 28, 861e880. <https://doi.org/10.1080/08912963.2015.1049948>.

MOODY, R. T. J., BUFFETAUT, E., NAISH, D. & MARTILL, D. M. (eds) 2010. *Dinosaurs and Other Extinct*

Morhardt, A. C. (2009). Dinosaur smiles: Do the texture and morphology of the premaxilla, maxilla, and dentary bones of sauropsids provide osteological correlates for inferring extra-oral structures reliably in dinosaurs? (Doctoral dissertation, Western Illinois University).

O'Shea, M. (2018). *The Book of Snakes: A life-Size Guide to Six Hundred Species From Around the World*. Chicago, IL: University of Chicago Press

Paul, G. 2003b. A Quick History of Dinosaur Art. *In*: Paul, G. (ed.). *The Scientific American Book of Dinosaurs*, New York, Byron Preiss, 107-112 p.

Paul, G. S. 1987. The science and art of restoring the life appearance of dinosaurs and their relatives-a rigorous how to guide. *In* Czerkas, S. J. & Olson, E. C. (eds) *Dinosaurs Past and Present Vol. II. Natural History Museum of Los Angeles County/University of Washington Press (Seattle and London)*, pp. 4-49.

Paul, Gregory S. (2016). *The Princeton Field Guide to Dinosaurs*. Princeton University Press; 2 edition

Rauhut, O. W. M., Milner, A. C. & Moore-Fay, S. 2010. Cranial osteology and phylogenetic position of the theropod dinosaur *Proceratosaurus bradleyi* (Woodward, 1910) from the Middle Jurassic of England. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 158, 155–195.

Rauhut, O.W.M., Foth, C., Tischlinger, H. & Norell, M.A. 2012. Exceptionally preserved juvenile megalosauroid theropod dinosaur with filamentous integument from the Late Jurassic of Germany. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109, 11746–11751, <https://doi.org/10.1073/pnas.1203238109>.

RIDLEY, Mark. *Evolução*. 3a. ed. Porto Alegre: ArtMed Editora, 2006.

Rieppel, O. C.; Zanon, R. T. (1997). "The interrelationships of Placodontia" (PDF). *Historical Biology*. 12 (3-4): 211-227. doi:10.1080/08912969709386564.

RIEPPEL FMLS, OLIVIER. (2002). Feeding mechanics in Triassic stem-group sauropterygians: The anatomy of a successful invasion of Mesozoic seas. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 135. 33 - 63. 10.1046/j.1096-3642.2002.00019.x.

Rudwick JSM (2008) *The Geologist's Time Machine (1825- 1831)*, *in: Worlds Before Adam: The Reconstruction of Geohistory in the Age of Reform*. The University of Chicago Press, 147-160 pp.

*Saurians: A Historical Perspective*. Geological Society, London, Special Publications, 343.

Smith-Paredes D., Bhullar B.A.S. (2019) The Skull and Head Muscles of Archosauria. In: Ziermann J., Diaz Jr R., Diogo R. (eds) Heads, Jaws, and Muscles. Fascinating Life Sciences. Springer, Cham

Sousa, João Resende Pratas e. (2018). A review of Ichthyosauria from Portugal.

Stocker M. R., Butler R.J. 2013. Phytosauria. Geological Society, London, Special Publications 379:91–117 DOI 10.1144/SP379.5.

SVP. LANZENDORF-NATIONAL GEOGRAPHIC PALEOART PRIZE. Disponível em <http://vertpaleo.org/Awards/Award-%2815%29.aspx>. Acedido em 06/11/2018.

Sweifel, F. W., (1988). Handbook of Biological illustration (2 ed., Vol., pág.). Chicago: The University of Chicago.

Teixeira, Adonias & Brito, Samuel & Teles, Diêgo & Ribeiro, Samuel & Filho, João & F Lima, V & M A Pereira, A & Almeida, Waltecio. (2017). Helminths of the Lizard *Salvator merianae* (Squamata, Teiidae) in the Caatinga, Northeastern Brazil. Brazilian Journal of Biology. 77. 10.1590/1519-6984.13515.

Tischlinger, H., and E. Frey. 2010. Multilayered is not enough! New soft tissue structures in the Rhamphorhynchus flight membrane. Abstract. Acta Geoscientifica Sinica 31(1): 64

Toudonou, C. A., (2015) Ball python *Python regius*. Case Species Rep, CITES

VIANNA, Maurício et al. Design Thinking: Inovação em Negócios. Rio de Janeiro; MJV Press, 2012.

WARBURTON, Nagel. O que é a arte? Lisboa: Bizâncio, 2007.

Waskow, K. and Mateus, O., 2017. Dorsal rib histology of dinosaurs and a crocodile from western Portugal: Skeletochronological implications on age determination and life history traits. Comptes Rendus Palevol.

Weatherly, J. (2007). Animal Essence the Art of Joe Weatherly. 1st ed. Weatherly Studio.

Westphal, F (1976) Phytosauria, in O Kuhn (ed.), Handbuch der Palaeoherpetologie Teil 13: Thecondontia, Gustav Fisher-Verlag, Stuttgart.

White MA, Cook AG, Klinkhamer AJ, Elliott DA. 2016. The pes of *Australovenator wintonensis* (Theropoda: Megaraptoridae): analysis of

the pedal range of motion and biological restoration. PeerJ 4:e2312 DOI 10.7717/peerj.2312

Witmer LM. 2001. Nostril position in dinosaurs and other vertebrates and its significance for nasal function. *Science* 293:850–853.

Witton MP (2018). *The Palaeoartist's Handbook: Recreating Prehistoric Animals in Art*

Witton MP, Naish D, Conway J (2014). State of the Palaeoart. *Palaeontologia Electronica*, 17: 5E.

Wilton, Mark P. (2013). *Pterosaurs: Natural History, Evolution, Anatomy*. Princeton University Press. ISBN 0691150613.

Yang, Zixiao & Jiang, Baoyu & McNamara, Maria & L. Kearns, Stuart & Pittman, Michael & Kaye, Thomas & J. Orr, Patrick & Xu, Xing & Benton, Michael. (2019). Pterosaur integumentary structures with complex feather-like branching. *Nature Ecology & Evolution*. 3. 24–30. 10.1038/s41559-018-0728-7.

ANEXO

