



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE DESIGN E COMUNICAÇÃO
CURSO DE DESIGN

EDUARDO JOÃO SILVA LEMOS

PALEODESIGN: Representação
Gráfica de um Animal Extinto Nacional.

Caruaru
2023

EDUARDO JOÃO SILVA LEMOS

PALEODESIGN: Representação
Gráfica de um Animal Extinto Nacional.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Design do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de artigo científico, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel/licenciado em Design.

Área de concentração: Design

Orientador (a): Prof^a Dr^a Camila Brito de Vasconcelos

Caruaru

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a meus pais, meu pai Antônio Ferreira, o qual despertou em mim desde criança o interesse em desenhar e na natureza, sem ele esse trabalho não seria possível, a minha mãe Cícera Venâncio, por me olhar com bons olhos, e ter muito orgulho de mim por estudar em uma universidade federal, a minha irmã Carla Cristina pela cumplicidade e união, a meus grandes amigos dos quais mantemos laços por mais de 10 anos e por me ouvirem quando falo apaixonadamente de ciência, um deles, Fábio Abel por disponibilizar tempo, paciência, ao me dar dicas na escrita e por seu notebook para poder gerar os renderings deste trabalho, a Danilo Ricardo por estudarmos Design juntos, a mantermos os mesmos desejos por arte e por nutrirmos um sonho em comum, e a sempre abrir meus olhos e me mostrar do que sou capaz quando eu não o vejo, e a Deyan Cavalcante, pela amizade durante as aulas na universidade e por despertar a vontade de voltar a fazer este projeto.

Agradeço aos colegas e amigos de trabalho da GECOM, por me incentivarem e a disponibilizar tempo livre para me dedicar na finalização do trabalho, a minha orientadora Camila Brito de Vasconcelos por me dar estímulos e prazos, e por aceitar a ser minha orientadora em um momento tão conturbado e crítico, sem ela este trabalho poderia ficar engavetado.

E por último, a minha sobrinha de 6 aninhos, Elisa Lemos, da qual recebo muito amor, a qual é o motivo que me faz crescer e tentar ser melhor a cada dia, para ser um bom tio e quem sabe um bom exemplo.

PALEODESIGN: Representação Gráfica de um Animal Extinto Nacional.

PALEODESIGN: Graphic Representation of a National Extinct Animal.

Eduardo João Silva Lemos¹

RESUMO

Os registros paleontológicos nos fornecem valiosas informações sobre a vida pretérita, permitindo reconstruir a evolução dos organismos ao longo de eras. Entretanto, devido ao longo período geológico de sedimentação, fossilização, decomposição e dispersão dos restos orgânicos na biosfera, esses achados são na maioria das vezes pobres quando se trata de preservar sua morfologia, dificultando a obtenção de detalhes externos. Porém, em casos raros, esqueletos e maiores partes fossilizadas são preservados. Fica nítido que esse processo é variado e sujeito a acasos. Sendo assim, a paleoarte e a ilustração científica, desempenham um papel essencial na reconstituição do passado extinto através do design aplicado à paleontologia, se tornando um veículo crucial na tradução ao tornarem acessíveis esses dados por meio de sua representação visual. Desde meados do século XIX, reconstruções passaram a acompanhar a maioria das descrições e textos sobre paleontologia, essas, estando vinculadas ao conhecimento científico vigente na época da confecção do trabalho. Este projeto por meio de uma metodologia multidisciplinar dividida em quatro etapas, visou representar um animal extinto em seu provável ambiente, usando modelagem virtual. Unindo conhecimentos na área da Paleontologia, Anatomia, Geologia, Design e arte, foi recriada uma ilustração de um dinossauro brasileiro nomeado *Oxalaia Quilombenses*. Primeiro foi reconstruído sua estrutura esquelética, em seguida inseridos músculos e ao aplicar cor e textura, conseguiu-se uma visualização de sua provável aparência. A união da arte com a ciência simplifica a compreensão da história evolutiva do nosso planeta, permitindo a reconstituição do passado com base nas evidências encontradas em fósseis.

Palavras-chave: Paleoarte; *Oxalaia quilombenses*; design; fossilização; ilustração.

¹ Graduando em Design pela UFPE. E-mail: eduardolemos.contato@gmail.com

² Doutora em Design pela UFPE. E-mail: camila.bvasconcelos@ufpe.br

ABSTRACT

Paleontological records provide us with valuable insights into past life, enabling the reconstruction of organism evolution across eras. However, due to the extended geological time span encompassing sedimentation, fossilization, decomposition, and organic remains dispersion in the biosphere, these findings are often lacking in preserving their morphology. This difficulty hampers the acquisition of external details. Nonetheless, in rare cases, fossilized skeletons and larger parts are preserved. It's clear that this process varies and is subject to chance occurrences. Hence, paleoart and scientific illustration plays a vital role in reconstructing the extinct past through art applied to paleontology, serving as a crucial vehicle in translating and making accessible this data through visual representation. Since the mid-19th century, reconstructions have accompanied the majority of descriptions and texts in paleontology. These are tied to the prevailing scientific knowledge of the time when work was crafted.

This project, through a multidisciplinary methodology divided into four stages, aimed to depict an extinct animal in its probable environment using virtual modeling. By combining knowledge from paleontology, evolution, anatomy, geology, art and design, we recreated an illustration of a Brazilian dinosaur named *Oxalaia quilombenses*. First, we reconstructed its skeletal structure; then, we added muscles, and by applying color and texture, we achieved a visualization of its likely appearance. The integration of art and science simplifies the understanding of the evolutionary history of our planet, enabling the reconstruction of the past based on the evidence found in fossils.

Keywords: Paleoart; *Oxalaia quilombenses*; design; fossilization; illustration.

DATA DE APROVAÇÃO: 12 de setembro de 2023.

1 INTRODUÇÃO

Os materiais encontrados em sítios paleontológicos contêm informações importantes sobre a vida outrora existente, o que nos permite imaginar e criar uma linha do tempo da evolução dos organismos do planeta até a atualidade, entretanto, com o passar de longas eras geológicas, o material que foi soterrado e que hoje é encontrado de forma fossilizada, sofre uma enorme deterioração, perdendo assim toda sua morfologia externa. Em seu livro

intitulado “*Dinosaurs*”, David Norman (2011) explica que isso dificulta a obtenção de informações sobre sua cor, textura e outro possível material que fazia parte de seu organismo, sobrando apenas, pouco do seu material ósseo, o que na maioria das vezes causa o atraso e dificulta o reconhecimento e classificação daquela determinada espécie (animal ou vegetal). A maioria dos seres que morrem e são consumidos são dispersos de tal forma que até as parcelas mais sólidas do seu organismo, terminam sendo recicladas na biosfera. Em contraste, alguns acabam com seus esqueletos totalmente fragmentados, resultando na fossilização de apenas pequenas partes, e em casos extremamente específicos, partes maiores ou até mesmo o esqueleto completo do animal pode ser preservado. Isso evidencia que o caminho de qualquer organismo para a fossilização é amplo e repleto de obstáculos, estando assim sujeito a pura casualidade (Norman, 2011).

Mesmo que estejam em grande parte dos casos, desprovidos de maiores detalhes de sua estrutura externa, esses vestígios ainda carregam informações relevantes sobre o passado de organismos outrora vivos. Portanto, é necessário um veículo que transforme esses achados científicos em algo visivelmente atrativo e acessível. Bueno (2015) destaca que, são os paleoartistas, os responsáveis por tornar esse conhecimento científico e técnico, algo mais palpável, dando assim, vida e forma aos organismos e ambientes já extintos. Esse trabalho acaba então, se tornando indispensável nas teorias e hipóteses de cientistas atuantes na área da paleontologia, além de ser uma crucial forma de divulgar a ciência. Segundo Ribeiro (2009, p. 03) “a importância das reconstituições fósseis na ciência e sociedade modernas é de indiscutível relevância pela possibilidade de estudos [...] mais detalhados dos organismos”.

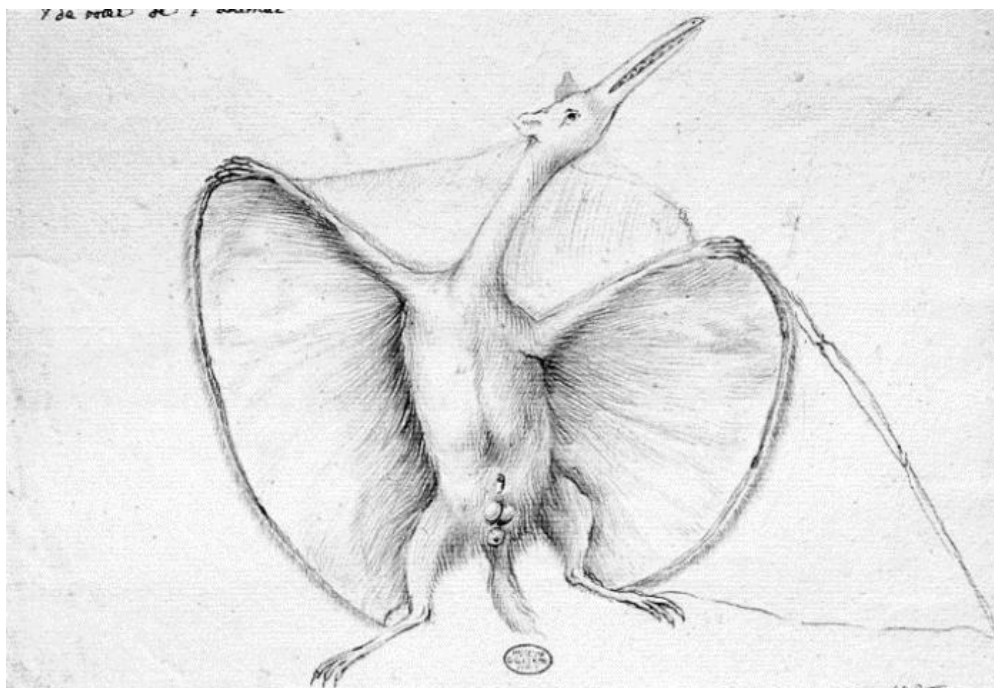
De acordo com Munari (1989 *apud* Ghilardi *et al.*, 2007, p. 63) “no processo de reconstituição de espécies fósseis, a ciência deve buscar suporte e técnica das artes visuais para criar um perfeito veículo de expressão”. Representar esses organismos já extintos, de um animal, planta, ou até ambiente, se torna uma tarefa interdisciplinar, que une de forma intrínseca, arte e ciência, é preciso então estabelecer uma relação mútua entre a pesquisa acadêmica e a impressionabilidade da arte. Nesse contexto, um artista que não domine técnicas de ilustração ou um forte rigor científico, acaba comprometendo a qualidade dessa transmissão de conhecimento, tornando essa representação mais especulativa. Dentro desse cenário, o conhecimento técnico da arte ou ciência, acaba se tornando insuficiente, principalmente em uma área quando uma depende totalmente da outra (Ghilardi *et al.*, 2007).

Combinando dados científicos com métodos de observação, desenho e representação, a ilustração científica esclarece informações, elucidando conceitos e destacando características relevantes (Salgado *et al.*, 2015). Ao mesmo tempo, elimina-se toda

informação redundante que possa desviar a atenção do observador dos elementos principais. A paleontologia utiliza essas representações interpretativas para desmontar objetos e retratar aspectos que não são visíveis a olho nu. Portanto, qualquer forma ou detalhe que não possa ser transmitido por palavras se torna compreensível por meio de sua tradução visual (*idem*). Dentro dessa situação, é possível afirmar que a paleoarte, desempenha um papel fundamental na divulgação do conhecimento científico acadêmico para o público em geral (Paul, 2003 *apud* Pacheco, 2017).

Em 1800, o professor de medicina Jean Hermann, da cidade de Estrasburgo, foi o responsável pela primeira reconstituição (figura 1) conhecida. Ele se baseou nas pesquisas científicas de Cosimo Alessandro Collini, que em 1784, descreveu o primeiro espécime de pterossauro que havia sido encontrado (Moody *et al.*, 2010 *apud* Carvalho, 2019). Um ano depois, após análise minuciosa, um especialista em anatomia comparativa, chamado Georges Cuvier, mesmo sem ter visto o espécime original pessoalmente, chegou à conclusão de que o animal que estava estudando era um réptil capaz de voar, ele decidiu nomeá-lo então de “*Pterodactyles*” (Taquet & Padian, 2004 *apud* Carvalho, 2019).

Figura 1 – Reconstituição de um Pterossauro do Professor Jean Hermann.



Fonte: Carvalho (2019)

Outro nome bem conhecido, é Richard Owen, renomado anatomista e paleontólogo britânico do século XIX, um dos naturalistas mais importantes da era vitoriana, e ainda

responsável por cunhar o termo “Dinossauro”, que significa “lagarto terrível”, em grego. Ele, junto com o escultor Benjamin Waterhouse Hawkins, são os responsáveis pelas famosas 33 esculturas de dinossauros e outros seres pré-históricos feitas para o Palácio de Cristal no centro de Londres, uma estrutura de vidro e ferro projetada por Joseph Paxton, para a Grande Exposição de 1854. Uma estratégia promocional foi realizada para atrair a atenção do público. Um Jantar dentro de um modelo de um *Iguanodon*², que ainda estava em construção, foi organizado para comemorar a reabertura da “Grande Exposição”, dando uma grande notoriedade para as esculturas de Owen (Norman, 2011).

Desde então, reconstruções passaram a acompanhar a maioria das descrições e textos sobre paleontologia. Já no século XX, uma geração de artistas foi mais além na divulgação científica, os que mais se destacavam eram Charles Knigh [1874-1953], Rudolph Franz Zallinger [1919-1995] e Zdenek Burian [1905-1981]. Até aproximadamente o final de 1970 eles influenciaram toda uma cultura, virando referências em várias produções cinematográficas que abordavam temas pré-históricos (Martine *et al.*, 2017).

Segundo Carvalho (2019, p. 36) “Dissertar sobre [...] dinossauros e não citar *Jurassic Park* é praticamente impossível”. A forma clássica, como o público ainda viam esses animais, grandes lagartos lentos vivendo em pântanos, mudou após o lançamento do filme no ano de 1993. A produção do filme ao se apoiar na ciência encantou o público virando um grande sucesso, ainda, conseguiu tornar a temática mais perceptível, difundir avanços tecnológicos no estudo da paleontologia e atualizar o processo de como a paleoarte dava vida a esses animais. Mesmo com alguns erros científicos, é nítido o tamanho mérito desse filme (Carvalho, 2019).

Geralmente, observa-se que após o filme, a maneira como os dinossauros eram representados se altera, além de um marco tecnológico, ele passou a ditar um estilo artístico na reconstrução de seres extintos (Riertz, 2006 *apud* Ribeiro, 2009).

Após lançamentos pioneiros, o uso da tecnologia da computação gráfica passou a ser mais cobiçado na reconstituição de organismos extintos, o motivo disso é seu visual mais condizente com a realidade, desde então, a paleoarte do século XXI foi transformada, redefinindo a forma como esses animais são percebidos (Carvalho, 2017).

Recentemente, em 2022, a *Apple TV+*, lançou a série intitulada “*Prehistoric Planet*”, tendo como consultor científico, o ilustre paleontólogo Darren Naish, entre outros paleontólogos e paleoartistas, além de John Conway, escritor do livro *All Yesterday*, que

² Do grego “dente de iguana”, dinossauro herbívoro que viveu durante o período cretáceo.

aborda a vida durante o Mesozoico. A intenção da obra é oferecer uma nova perspectiva nas representações paleoartísticas dos dinossauros, retratando-os como criaturas vivas e não como seres sanguinários. Justamente por essa abordagem fundamentada em uma ampla variedade de estudos científicos disponíveis, *Prehistoric Planet* já é tida como a produção mais fidedigna, quando se trata em representar a vida de organismos de eras passadas (Ruiz, 2022).

Debus & Debus (2002 *apud* Ribeiro, 2009, p. 3), “Se não pela paleoarte, a paleontologia seria bem menos popular hoje”. É evidente que a paleoarte e a ilustração científica desempenham papéis fundamentais ao tornarem acessíveis as descobertas paleontológicas por meio da representação visual. Especificamente, a paleoarte se sobressai ao recriar minuciosamente organismos extintos ou ecossistemas antigos com base no conhecimento científico vigente na época da confecção do trabalho (Kellner, 2009; Carvalho, 2019).

Vale salientar, que uma reconstituição paleoartística, não fica limitada apenas ao organismo como indivíduo, ela também busca representar o ambiente em que o mesmo viveu, visando mostrar o ser vivo (animal ou planta) em interação com o ambiente em que ele provavelmente tenha habitado, tornando assim mais natural e imersivo o produto final (ilustração/representação). Da mesma forma, Aureliano (2010) reforça que para a tarefa de reconstrução seja abrangente, é necessário coletar informações sobre o organismo como um todo; englobando sua estrutura, sua posição e até mesmo o ambiente em que estava inserido.

Ribeiro (2009) estabelece que a “paleoarte” é um termo ainda informal, chamada assim pela maioria dos seus praticantes, não apenas este sendo único, existem outras terminologias usadas entre os artistas quando nas representações, sejam elas ilustrações ou esculturas, e até montagens de esqueletos, independente da intensidade do rigor científico adotado. Paleorestauração, paleoreconstituição, paleoilustração, paleoresconstrução são os mais usados entre os paleontólogos e artistas, adotando o mesmo significado para todas essas nomenclaturas. Desse modo, Ghilardi *et al.*, (2007), propuseram uma nova terminologia, chamada *paleodesign*, tendo em vista ainda, o que Munari (1989) define como design, sendo a união entre pensamento lógico com funcionalismo e estética. Define-se então paleodesign como:

[...] caracterizador de 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 (Ghilardi *et al.*, 2007, p. 66)

1.1 Objetivos

Este estudo visou, por meio de uma abordagem multidisciplinar, descrever e enriquecer um processo prático e acessível para a reconstrução de um organismo extinto, por meio do *paleodesign*. Além disso, reforça a relevância da ilustração científica como um modelo pedagógico e mecanismo de comunicação visual altamente qualificado e acessível, com o propósito de disseminar ciência para todas as esferas da sociedade.

Ainda, como objetivo específico, usando dos dados científicos aqui apresentados, pretendeu reconstruir de forma fidedigna, uma representação paleoartística de um *Oxalaia Quilombenses* Kellner et al., 2011, em seu habitat natural, através da modelagem 3D digital, ilustração 2D e manipulação de imagens digitais, unindo assim inúmeras áreas do conhecimento, como design, biologia, paleontologia, geologia e arte.

2 METODOLOGIA

Ghilardi *et al.*, (2007) propõe uma metodologia aplicada nesse processo de reconstituição, organizada em 4 etapas com o objetivo de idealizar uma imagem de um organismo fóssil, apenas como indivíduo, resultando apenas em um espécime isolado, ou deste inserido em seu habitat natural (paleoambiente). Destaca-se também, que, todas as etapas desta metodologia foram determinadas com a intenção de facilitar o processo de reconstituição visual de paleovertebrados, porém, sua flexibilidade, faz com que ela se adapte a estudos de qualquer outro organismo fóssil, seja ele vertebrado ou não (invertebrado).

Vendo que as duas últimas etapas desta metodologia, tem como foco a modelagem digital, isto não a torna dispensável para outros tipos de representações. As etapas anteriores, 1 e 2, possibilitam um total apoio no processo de elaboração também de ilustrações e esculturas tanto digitais como manuais, não ficando apenas limitada a uma única.

2.1 Briefing

O processo de elaboração de uma imagem digital de organismo fóssil, esse quando vivo, integrado ao possível ambiente em que ele habitava, necessita de uma gama de dados e informações essenciais, que são diretamente obtidos com base e análise dos achados fósseis, dos registros sedimentares, (o qual se obtém informações do provável ecossistema em que essa espécie viveu), e também de comparações feitas com espécies viventes que descendem

da mesma linhagem.

Uma abordagem valiosa nesta fase do processo envolve recorrer à anatomia comparada, pela qual é viável reconstruir as porções ausentes e, assim, obter uma compreensão razoavelmente precisa da aparência global do organismo. Esse processo se baseia na premissa fundamental de que existe uma conformidade padrão na estrutura dos animais vertebrados (Aureliano, 2010).

Partindo deste ponto, o briefing adota uma perspectiva renovada, tendo como foco a avaliação e associação de todas as informações observáveis relacionadas ao espécime em questão. Os dados obtidos devem passar por um processo minucioso de seleção e organização, permitindo uma análise apropriada das evidências. Com o auxílio de comparações com formas modernas intimamente relacionadas filogeneticamente ou ecologicamente, serão elaboradas interpretações plausíveis sobre a possível aparência original, ambiente ecológico e paleoambiente ao qual o trabalho se propõe (Ghilardi *et al.*, 2007, p. 67).

2.2 Projeção Ortográfica

Nesta segunda etapa, serão gerados esboços do animal, primeiramente do esqueleto, em seguida será inserido os músculos em seus devidos locais, e por último, o tegumento (pele) revestindo todo o animal, lembrando que essa fase tem como referência todos os dados extraídos diretamente da etapa anterior. Vale destacar que nesta fase, as ilustrações não precisam (ainda) serem 3Ds, aqui será feito apenas esboços, que contribuirão diretamente na etapa seguinte.

Ficando a critério do paleoartista, inúmeras projeções e detalhes poderão ser feitas explanando outras partes essenciais do espécime a ser representado, como os olhos e a região ao redor, dentes, derme, protuberâncias que adornavam o animal, etc.

2.3 Modelagem Digital do Animal

A modelagem tridimensional aplicada na reconstituição de um organismo fóssil, possibilita resultados extremamente aceitáveis, pois faz com que o modelo final seja dinâmico, passível de movimento, profundidade, iluminação, cor e textura, o que torna a imagem condizente com o que já foi real.

Após os resultados da etapa anterior, é recomendado o uso do software gráfico de modelagem digital o *Zbrush*, pois ele possibilita, criar e modificar, objetos tridimensionais em

alta resolução de um modo ágil, o mesmo ainda permite criação e uso de estruturas base, ou uma malha semelhante ao processo de escultura manual com argila, além também de recursos de movimentos de partes separadas, criação de texturas, que podem ser aplicadas em unidade ou projetadas em conjunto e aplicação de cor envolta do modelo tridimensional.

Ghilardi *et al.*, (2007) ainda detalham que esse processo, pode ser estruturado em três fases fundamentais:

- (A) Modelagem da estrutura básica do espécime fóssil através da agregação de *Zspheres*, na qual volumes são gerados com base na agregação de nódulos esféricos ligados entre si por *Links*. Posteriormente aquelas podem se transformar em uma superfície poligonal de densidade variável, constituída por pequenos planos formados por pontos interconectados. A malha poligonal se adapta às esferas como um envoltório plástico.
- (B) Escultura e detalhamento da malha primária. O *Zbrush* permite modelização da malha poligonal de forma análoga, dentro de um contexto concreto, a uma argila. A estrutura modelada na etapa anterior será gradativamente detalhada, criando-se assim, o volume dos músculos, bem como todas as características pertinentes à anatomia do organismo compiladas e interpretadas nas etapas anteriores.
- (C) Texturização do modelo, estágio no qual deverá ser aplicada textura do tegumento e cor à malha poligonal supracitada, tendo como base os esboços iniciais gerados através da projeção ortográfica. Para isso recomenda-se a utilização do recurso *Projection Máster*, que permite a pintura diretamente sobre o objeto tridimensional, assim como a utilização de uma variedade de formatos de ferramentas de texturização da malha.

2.4 Imagem Final

A última fase requer uma atenção cuidadosa, pois mesmo que a reconstituição do espécime como singular dentro dessa metodologia, ainda que o mesmo esteja incluso em todos os detalhes técnicos e rigor científico, a sua integração com o paleoambiente deve ser analisada com cautela, caso contrário, pode ser determinante no resultado final da representação entre a interação animal/ambiente. É adequado falar então, que “neste sentido, o processo de concepção visual em vida de um organismo fóssil não poderia ser entendido como completo sem que no processo estivesse inclusa a reconstituição paleoambiental apropriada” (Ghilardi *et al.*, 2007, p. 68).

Para elaboração da imagem paleoambiental, recomenda-se, o uso de softwares gráficos como o *Adobe Photoshop*, para uma imagem bidimensional, ou mesmo o próprio

Zbrush ou o *Blender* para um ambiente tridimensional, podendo ainda unificá-los.

Sendo assim, após os dados reunidos sobre o provável paleoambiente, a quarta e última etapa, pode ser interpretada como o desenvolvimento de uma imagem fiel ao contexto geológico do espécime estudado, usando até como suporte, analogias entre ambientes similares, levando em conta, e com uma certa atenção, a pequenos traços de semelhanças e/ou divergências, sendo por fim, finalizado com a inserção do animal modelado de forma tridimensional, na mesma.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos tópicos seguintes, detalharemos os resultados da recriação paleoartística, seguindo a metodologia empregada. Foram analisadas informações pertinentes que impactam na configuração externa do corpo, como informações osteológicas, musculares, coloração, pele, comportamento padrão e também dados paleoambientais.

3.1 BRIEFING

A recriação da aparência de um animal em seu estado vivo é influenciada por diversos elementos, incluindo a análise e investigação de vestígios fósseis, bem como a comparação desses vestígios com organismos existentes na atualidade, seguindo o princípio do atualismo (Ribeiro, 2009).

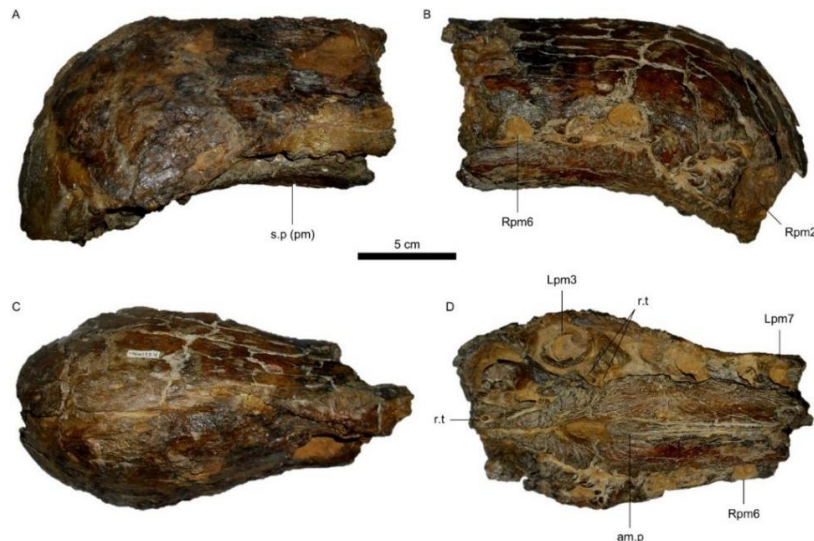
O princípio do atualismo postula que processos atuais também ocorreram no passado, permitindo comparações entre fósseis e espécies vivas para inferir características como aparência e dieta. Por último, analisar o paleoambiente é essencial para compreender as condições de vida e interações dos organismos extintos, alguns aspectos-chave do paleoambiente como vegetação, clima e distribuição de recursos, foram estudados a seguir.

3.1.1 Fósseis do animal

Os fósseis do *O. Quilombenses* Kellner *et al.*, 2011, compostos de restos parciais (figura 2) de seu focinho (pré-maxilas e mandíbulas), foram encontrados na região Nordeste do Brasil, na Ilha do Cajual, nos sedimentos da Formação Alcântara, Bacia São Luís-Grajaú, no Maranhão em 1999, e depois, em 2011, o mesmo foi descrito pelo paleontólogo Alexander Kellner e colaboradores.

Seu nome, é uma homenagem à figura Oxalá, a divindade africana mais venerada, que foi trazida ao Brasil durante o período de escravidão. Por outro lado, o termo “Quilombenses” deriva da expressão portuguesa “quilombo”, que se refere ao local onde os quilombolas viviam (Kellner *et al.*, 2011).

Figura 2 - Restos fósseis do Oxalaia Quilombenses.



Fonte: Sales & Schultz (2017)

Como o fóssil do *O. Quilombenses* Kellner *et al.*, 2011, é relativamente incompleto, se faz necessário a integração das partes ausentes através da anatomia comparada. O processo de reconstrução osteológica envolve preencher as partes ausentes do esqueleto por meio de ossos provenientes de uma espécie mais próxima filogeneticamente. Esses ossos são devidamente ajustados para se adequarem às proporções do novo esqueleto, permitindo, dessa forma, a conclusão da reconstrução (Martine *et al.*, 2017).

3.1.2 Anatomia Comparada

Sales & Schultz (2017), constataam que, após análises, as espécies brasileiras *Oxalaia* e *Angaturama* são os parentes mais próximos do *Spinosaurus Aegyptiacus*. Sendo o *Oxalaia* seu táxon³ irmão. Em outras palavras, esses três gêneros têm uma relação de parentesco mais estreita entre si. Dessa forma, ao reconstruir partes ausentes do esqueleto do animal em estudo, foi utilizado o táxon mais próximo como referência, ou seja, o *Spinosaurus Aegyptiacus*.

³ Termo usado na biologia para se referir a um grupo de organismos que são classificados com base em características semelhantes.

Na parte superior de seus crânios, havia uma crista estreita e superficial que frequentemente atingia sua maior altura próxima aos olhos ou acima deles, a mesma assemelhava-se a um pente em sua forma e exibia ranhuras verticais bem definidas (Sasso *et al.*, 2005; Hone & Holtz, 2017; Sales & Schultz, 2017).

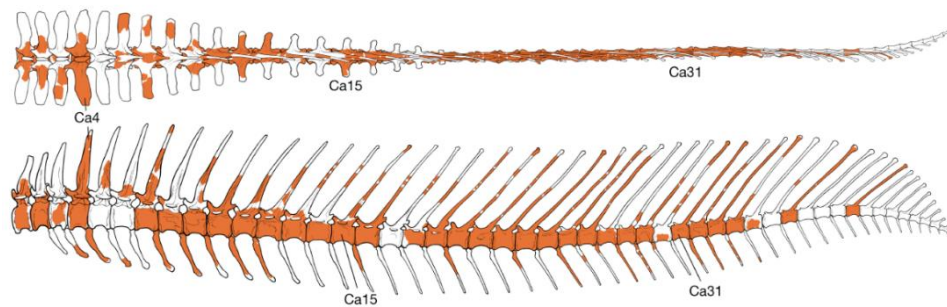
O. Quilombenses, sendo um espinossaurídeo, possuía características distintas, como membros anteriores volumosos e resistentes, enquanto seus membros posteriores eram relativamente curtos, seu esqueleto apresenta espinhos neurais alongados, projetando-se para cima nas vértebras. Eddy & Clarke (2011), e Hone & Holtz (2017), destacam que, durante sua existência essas vértebras teriam sido envolvidas por pele ou camadas de tecido adiposo, resultando na criação de uma estrutura semelhante a uma vela ao longo das costas do animal.

Diversas hipóteses estão sendo consideradas para potenciais utilidades dessa vela dorsal. Estas incluem a termorregulação (ao acumular calor, o animal teria uma vantagem em agilidade sobre outros répteis), propósitos de exibição (atrair parceiros sexuais ou afugentar a concorrência) ou mesmo ser um elemento meramente estético (Ibrahim *et al.*, 2014; Henderson, 2018). Além disso, suas vértebras caudais eram marcadas por altos espinhos neurais (figura 3), que se assemelhavam às caudas dos crocodilianos modernos e podem ter tido um papel auxiliador na natação do animal (Amiot *et al.*, 2010; Hone & Holtz, 2017).

Mesmo após a fossilização, ainda é possível fazer um levantamento isotópico de oxigênio nos resquícios fosfáticos. Comparando esses dados dos espinossaurídeos com tartarugas semiaquáticas e crocodilianos da mesma época, Amiot *et al.*, (2010) concluíram que os animais desse clado adotavam um estilo de vida semiaquático. Isso sugere que esses animais passavam uma parte substancial do seu tempo na água, de maneira similar aos crocodiliformes e hipopótamos atuais. Somando com esses dados, Hone & Holtz (2020), apresentam uma perspectiva de que os espinossaurídeos atuavam como um predador de margens costeiras, mergulhando sua cabeça na água para caçar, assemelhando-se ao comportamento de garças e cegonhas contemporâneas.

Os crocodiliformes atuais são criaturas ectotérmicas, o que significa que sua temperatura corporal é influenciada pelo ambiente circundante, além disso, sua regulação térmica é influenciada por sua própria massa e tamanho. Os atuais animais dessa família empregam diversas estratégias para controlar sua temperatura, como se aquecer sob a luz solar, direcionando seus focinhos com as bocas abertas em direção ao sol e ajustando suas posições corporais para receber mais ou menos luz solar (Richardson *et al.*, 2002; Ribeiro, 2009), em comparação ao O. Quilombenses, provavelmente essa característica era função de sua vela dorsal.

Figura 3 - Vértébras Caudais do *Spinosaurus aegyptiacus*.



Fonte: S. A. News (2020)

Dentes cônicos e transversalmente ovais, aberturas nasais retraídas em direção ao topo (típica característica de animal que coloca o focinho na água), mandíbulas frontais interligadas, são adaptações que tornavam o focinho do O. Quilombenses uma excelente armadilha para peixes, aspecto notado no crocodiliano mais piscívoro que existe, o gavial indiano, (Milner & Kirkland, 2007; Kellner *et al.*, 2011; Hone & Holtz, 2017).

3.1.3 Paleoambiente

A presença da fauna relacionada ao ambiente de vida de um animal retratado é essencial na reconstituição do paleoambiente. É altamente recomendado que o animal não esteja sozinho se estiver sendo representado em um ambiente aberto que mostra uma grande parte do cenário. É relevante incluir outros organismos em segundo plano, além de ter uma função didática, essa abordagem auxilia na contextualização da ilustração (Ribeiro, 2009).

As condições paleoambientais da região costeira do norte do estado do Maranhão durante o período Cretáceo, indicam a presença de áreas úmidas florestais, dominada por coníferas, samambaias e cavalinhas. Essas florestas eram rodeadas por uma paisagem seca a semiárida, mas que provavelmente experimentava breves períodos de chuvas intensas, seguidos por longos períodos secos (Pereira & Medeiros, 2008; Medeiros *et al.*, 2014). Junto a este ambiente, estão entre os animais aquáticos encontrados nos depósitos da formação Alcântara, o celacanto da espécie *Mawsonia gigas*, a arraia *Myliobatis sp.*, peixes ósseos, actinopterígeos, peixes pulmonados, peixes-serra da família *Sclerorhynchidae* e tartarugas com carapaças e plastrão (Ghilardi, 2010). Além de dividirem o habitat com O. Quilombenses, possivelmente também faziam parte de sua alimentação (Medeiros *et al.*, 2014; Lindoso *et al.*, 2019).

3.2 PROJEÇÕES ORTOGRÁFICAS

Reestruturar o esqueleto é o passo inicial no processo de reconstruir um paleovertebrado. Entretanto, neste trabalho, apesar de não ser esse o objetivo, foi especificado todo seu sistema ósseo, iremos usá-lo então para termos conhecimento da proporção e tamanho do animal em estudo, além de entender a relação do mesmo com sua estrutura muscular.

3.2.1 Esquematização do Esqueleto Completo

Usando uma Mesa Digitalizadora “*intuos pen*”, da Wacom (tablet), o Software Adobe Photoshop, os dados supracitados e do modelo do *Spinosaurus Aegyptiacus* do anatomista Scott Hartman (figura 4), foi obtida a representação osteológica do Oxalaia Quilombenses (figura 5). Seu crânio de 1,35 m (Kellner et al., 2019), e o conjunto de vértebras cervicais, dorsais, sacrais e caudais, nos proporcionou o comprimento estimado do animal estudado, que seria entre 12 m e 17 m, ficando próximo dos 15 m do *Spinosaurus Aegyptiacus* dos estudos de Ibrahim (Ibrahim et al., 2014 apud Henderson, 2018).

Figura 4 - Representação do *Spinosaurus Aegyptiacus* pelo anatomista Scott Hartman.



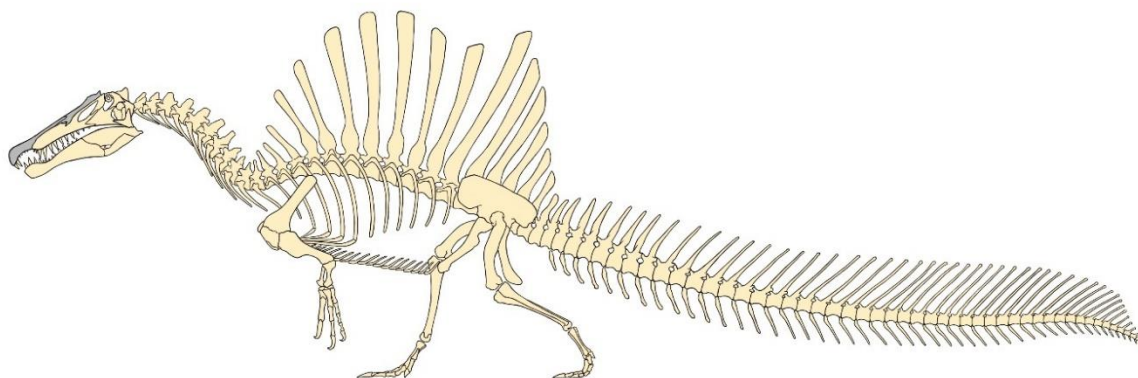
Fonte: Dr. Scott Hartman's Skeletal Drawing.com (2020).

3.2.2 Esquematização do Sistema Muscular

Os ossos possuem características como marcas, sulcos e cristas, que apontam os locais de conexão dos músculos e tendões. Ribeiro (2009) ressalta, que a musculatura esquelética desempenha um papel fundamental na definição do tamanho de um organismo extinto, e consequentemente, em seu formato externo. Para obter um volume realista de sobreposição de

carne, é essencial investigar e deduzir a origem e inserção desses elementos, além de determinar suas dimensões e calcular o volume de cada músculo.

Figura 5 - Representação Osteológica de Oxalaia Quilombenses



Fonte: Autoria própria.

Seguindo as palavras de Witton (2018) *apud* Carvalho (2019), a compreensão da musculatura de criaturas fósseis continua a ser uma área de pesquisa em contínuo progresso. Este domínio não é caracterizado por uma única interpretação ou uma principal fonte de dados. Dessa forma, para determinar a distribuição dos feixes musculares do animal em estudo, foi utilizado a representação osteológica apresentada no tópico anterior, e como referência as características musculares de crocodiliformes existentes. Além disso, devido à maior proximidade filogenética, também foram empregadas representações de outros dinossauros terópodes⁴, principalmente do paleoartista e biólogo Matt Dempsey (figura 6).

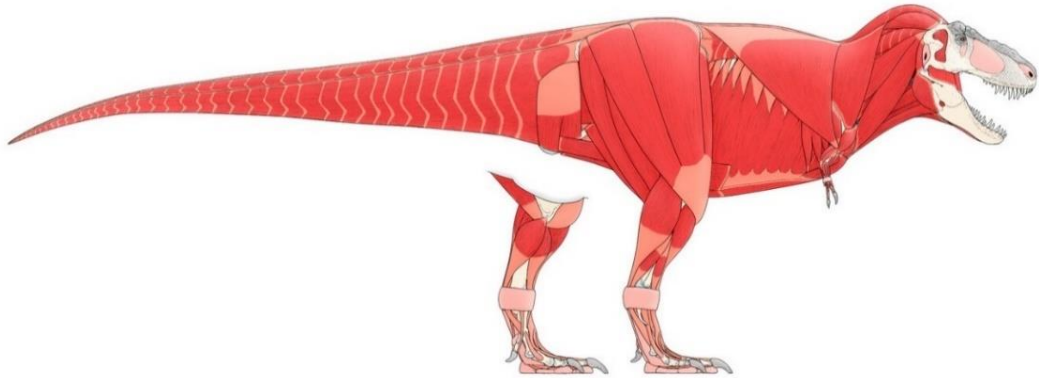
As criaturas do grupo dos arcossauros (dinossauros, crocodilianos e aves), têm uma característica peculiar: ao contrário dos mamíferos, seus crânios são pobremente cobertos de músculos faciais. Consequentemente, a pele dessa região fica diretamente aderida ao crânio, o que simplifica a tarefa de reconstrução desses animais (Paul, 2016 *apud* Carvalho, 2019).

Contudo, nos dinossauros terópodes, o robusto *pterygoideus ventralis*, é o músculo que mais se destaca, ele é o responsável pela função de encerrar a mandíbula. Por meio de uma analogia anatômica comparativa, esse músculo também é visível em todos os arcossauros existentes, tendo sua origem na região posterior do palato. Ele se estende lateralmente por meio dos músculos do pescoço e, finalmente, contorna o processo retro articular da mandíbula (Paul, 1987; Smith-Paredes & Bhullar, 2019 *apud* Carvalho, 2019). Sendo Oxalaia

⁴ Do grego “pé de monstro”, subordem de dinossauros com características de animais carnívoros.

Quilombenses um terópode, o *pterygoideus ventralis* tornava suas "bochechas" mais largas que a parte frontal de seu focinho.

Figura 6 - Representação muscular do Tyrannosaurus Rex.



Fonte: Artstation (2020) / Ilustração de Matt Dempsey.

Alocados em seu pescoço, o *transversospinalis capitis* se estendia pela região dorsal até a origem do crânio, o *longissimus cervicis* se posicionava de lado, desempenhando a função de movimentação lateral. Na região basal do pescoço, encontrava-se o *levator escapulae*, cuja ligação se estendia até a escápula. Esses músculos apresentavam um alongamento considerável, sustentando a sua postura em uma configuração semelhante à letra "S", sendo essa uma das características distintivas que definem um dinossauro (Pirula, 2018).

Dado que os predadores possuem um sistema digestivo mais compacto devido aos seus hábitos alimentares, Witton (2018) *apud* Carvalho (2019), destaca que não é essencial retratar esses animais com abdômen alargados. Isso ocorre devido à profundidade em que seus órgãos internos estão alojados, resultando em uma falta de volume na aparência externa dos dinossauros. Entretanto, os músculos do tronco de maior dimensão compreendiam o *trapezius* e o *latissimus dorsi*, o qual coordenava o movimento de unir o braço ao corpo, o *serratus* sustentava a porção frontal do animal, enquanto o *external abdominal obliques* desempenhava o papel de manter a estrutura do abdômen e de efetuar flexões laterais do corpo (Chiasson, 1962 *apud* Martine *et al.*, 2017).

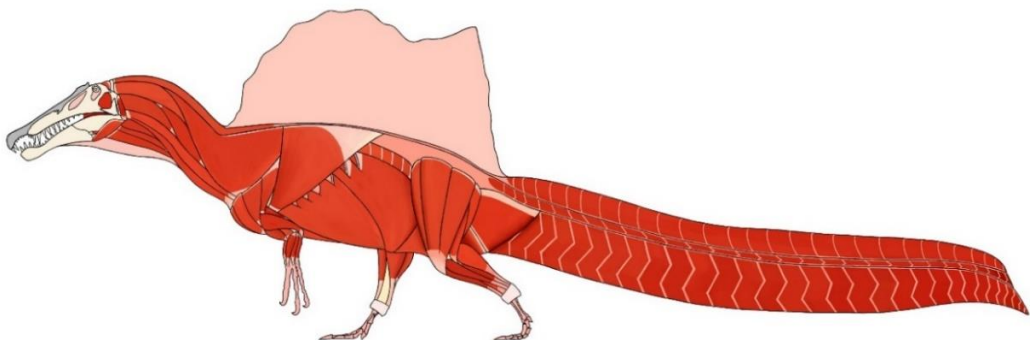
Na secção dianteira dos membros, integravam a articulação do ombro o *supracoracoideus* e um par de *deltoideus* (*scapularis* e *claviucaris*), que tracionava o úmero para a frente. O músculo *bíceps* efetuava a tração do antebraço, ao passo que o *tríceps* alongava a região do cotovelo por meio de sua contração (*idem*).

Além disso, como os terópodes são criaturas com traços digitígrados⁵, esse aspecto concentraria a massa muscular dos membros posteriores nas partes mais elevadas dos mesmos (Witton, 2018 *apud* Carvalho, 2019). Tendo como exemplo os seguintes músculos: o *iliotibialis* que se destacava notavelmente dentre os presentes nos membros traseiros, e junto do *iliofibularis* e flexos *tibialis externus*, moldava a região da coxa. Outros músculos de relevância nas pernas incluem os *gastrocnemius* (*medialis* e *lateralis*) e o flexor *digitorium longus*, os quais assumem a responsabilidade pelos movimentos dos pés e dos dedos (Chiasson, 1962 *apud* Martine *et al.*, 2017).

Por fim, temos os longos músculos da cauda, *longissimus caudalis*, *ilio ischiocaudalis* e *transversospinalis caudalis*, que além de manter o equilíbrio em oposição a parte posterior do animal eram os que faziam a cauda se movimentar lateralmente (Martine *et al.*, 2017),

Desta forma, usando novamente a Mesa Digitalizadora *INTUOS Wacom* (*tablet*), e *Software Adobe Photoshop*, obtivemos uma representação muscular (figura 7) do O. Quilombenses com base nos dados musculares aqui apresentados.

Figura 7 - Representação muscular de Oxalaia Quilombenses.



Fonte: Autoria própria.

3.2.3 Esboço do animal com cor e textura

Compreende-se que, pelo menos, dois elementos desempenham um papel crucial na formação das cores e pigmentação dos tecidos dos organismos vivos, os quais permanecem intactos durante o processo de fossilização. No entanto, tal grau de preservação é extremamente escasso, restringindo-se apenas a alguns raros fósseis.

O primeiro fóssil de animal vertebrado analisado, que contém estruturas preservadas que podem ser vinculadas com segurança a cores, é o pequeno dinossauro emplumado

⁵ Aqueles que andam sobre os dedos, movendo-se mais rápido e silenciosamente que outros animais.

chamado *Anchiornis huxleyi* Xu *et al.*, 2019 (figura 8), que apresenta penas com marcas que, quando examinadas sob um microscópio, revelam a existência de grânulos de pigmentos, conhecidos como melanossomos. Os grânulos analisados mostram pelo menos duas formas distintas: um oval e a outra mais alongada, com formato de bastão, quando comparado com a plumagem de aves atuais, cada uma delas apresenta um gradiente de cores (Pirula 2018).

Recentemente, a análise dos melanossomos foi estendida a uma parcela limitada de outras espécies, representando uma linha de estudo inovadora. No entanto, esse tipo de investigação só pode ser realizado em fósseis extremamente raros e bem preservados. Consequentemente, torna-se inviável determinar com precisão a cor original do *O. Quilombenses*, devido sua precária fossilização, sendo assim, essa tentativa de reconstrução pode envolver um certo grau de “licença artística”. Contudo, embora seja uma abordagem especulativa, a atribuição de cores em uma reconstrução deve ser realizada com ponderação.

Figura 8 - Reconstrução da coloração de *Anchiornis huxleyi*.



Fonte: GZH (2021) / Ilustração de Michael DiGiorgio.

Ainda que desconheçamos a verdadeira coloração da maioria dos fósseis de vertebrados, é possível recriar uma aparência provável através da comparação da espécie fóssil com formas atuais semelhantes que habitam ambientes similares ou ocupam nichos ecológicos equivalentes aos do fóssil em estudo. “A comparação taxonômica, morfológica, ambiental e até etológica é base para aplicação de cor em animais extintos (Martine *et al.*, 2017).

De maneira geral, crocodiliformes contemporâneos exibem uma tonalidade verde-escura ou amarelada em seu tecido escamoso, em algumas espécies é possível observar

padrões de faixas negras e amarelas, assim como manchas pretas. No entanto, todos esses animais compartilham uma característica comum: a região inferior do corpo (parte ventral) apresenta uma coloração creme ou amarelada. Essa variedade de cores provavelmente surge como um produto da seleção natural adaptada ao ambiente em que cada espécie habita (Ribeiro, 2009).

Características físicas semelhantes presentes nas aves contemporâneas, também devem ter sido observadas nos dinossauros, considerando que as aves são seus descendentes evolutivos diretos (Norman, 2011). De acordo Pirula (2018), nas aves observa-se uma característica denominada dimorfismo sexual, onde os machos exibem cores vivas devido às competições por parceiras e territórios, enquanto as fêmeas possuem plumagem discreta, já que desempenham o papel de cuidar dos ovos e não necessitam de atrativos chamativos.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, é plausível que os dinossauros, tivessem uma visão aguçada e sensível às cores. A partir disto, podemos concluir que diversas espécies de dinossauros, principalmente aqueles que exibiam algum aparato ornamental (chifres, cristas, velas, espinhos e plumagem), tinham potencial para apresentar uma gama diversificada e vívida de cores (Paul, 2000 *apud* Martine *et al.*, 2017).

Em poucas ocasiões, é possível identificar vestígios da pele nos fósseis de certas espécies, contudo, na maioria dos casos, essa forma de preservação não ocorre. Nessas situações, a restauração da aparência da pele deve depender, mais uma vez, da análise comparativa da anatomia, recorrendo a animais atuais ou fósseis que compartilhem uma maior proximidade filogenética com a espécie que se deseja reconstituir. Essas fontes servirão como referência para determinar o formato de padrão das escamas, bem como a textura da pele (Martine *et al.*, 2017).

Os répteis, bem como os dinossauros, exibiam uma pele ressecada, cobertas por escamas densamente queratinizadas (O'Malley, 2005), sendo assim, o corpo dos espinossaurídeos eram cobertos por escamas, as maiores cobriam as áreas do corpo que exigiam menos mobilidade, enquanto que, nas partes mais flexíveis, que eram compostas por rugas e pregas, como pescoço e articulações de membros, as escamas ali alojadas eram menores e menos rígidas, facilitando assim sua movimentação, característica vista em crocodiliformes atuais (Ribeiro, 2009, Martine *et al.*, 2017).

Assim, devido as similaridades em termos anatômicos e possivelmente comportamentais, é provável supor que a coloração do O. Quilombenses se assemelhasse à de um crocodilomorfo, possuindo uma cor visualmente distinta e chamativa em seu chifre sagital e especialmente na vela dorsal (figura 9).

Figura 9 – Cor e Texturização de O. Quilombenses



Fonte: Autoria própria.

3.3 MODELIZAÇÃO DIGITAL DO ANIMAL

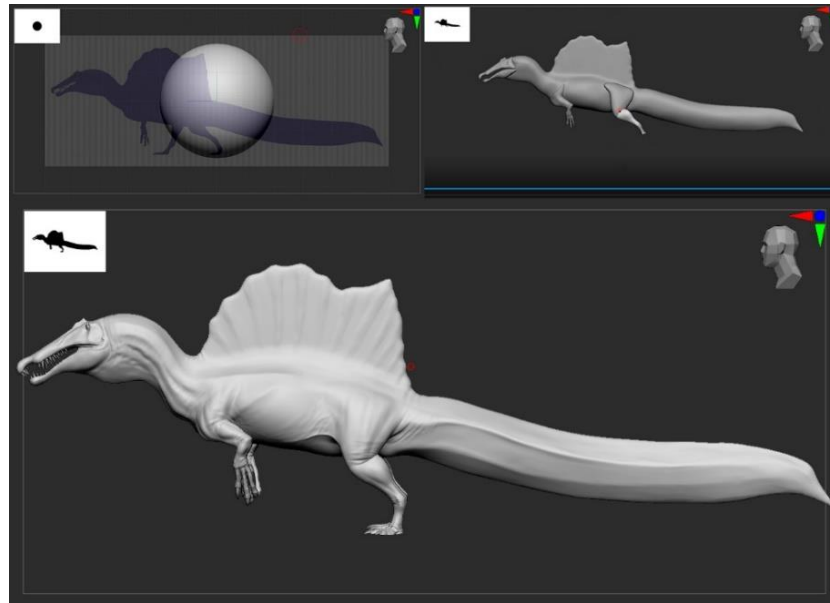
Tendo em vista a maior familiaridade e destreza do autor, ao invés de iniciar a modelagem usando *links*, como é citado na metodologia, foram usados esferas e cubos, chamados no *software Zbrush* de “primitivas”, que por terem poucos polígonos, permitem um manuseio (dentro do ambiente 3D) mais dinâmico. Essa opção não altera o resultado final.

3.3.1 Modelagem da malha básica

Para dar início a modelagem, foi usado uma mesa digitalizadora (*tablet*) modelo “*intuos pen*”, da *Wacom*, já no *Zbrush*, usando a silhueta obtida através da musculatura da etapa anterior, e por meio da ferramenta “*Move*”, conseguimos o volume base do animal, bem como olhos, dentes e garras, essa ferramenta permitiu esticar a malha poligonal de cada primitiva, que ao se juntar as demais, possibilitou a pré-visualização da dimensão do modelo (figura 10) em estudo.

Visando a continuidade e obtenção de detalhes na modelagem, é necessário a união de todas as principais primitivas em uma só, estas, estando cada uma alojada em “*layers*” separadas. Com a ferramenta “*Merge Down*”, é possível a união da camada selecionada com as subsequentes, em sequência, ao usar o comando “*dinamesh*”, a malha (essa não sendo ainda a malha final) é configurada em uma só, se tornando extremamente densa, permitindo assim o acréscimo de maiores volumes e outros aspectos da anatomia.

Figura 10 - Início da modelagem até a forma base.



Fonte: Autoria própria.

3.3.2 Escultura e Detalhamento

O *Zbrush* possibilita uma eficaz criação virtual de formas orgânicas, uma vez que replica o método de esculpir em argila, permitindo antever o modelo com uma aparência que se assemelha muito à imagem final obtida após renderização (Ribeiro, 2009).

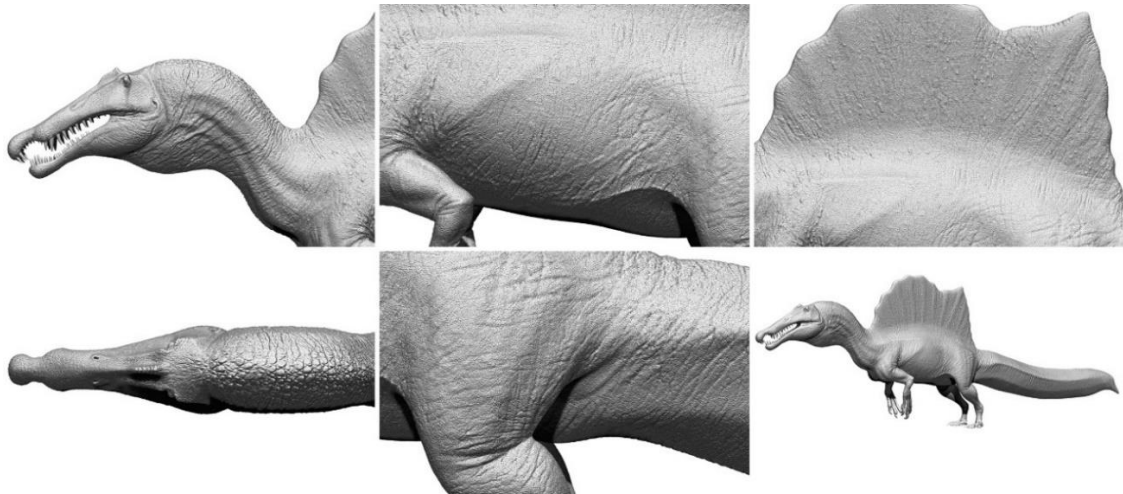
Usando a ferramenta chamada “*zremesher*”, é feito a retopologia da malha poligonal, além de planificar e mapear o modelo (procedimento necessário para as etapas seguintes), ela ainda organiza todos os vértices e os distribuem sobre o modelo conforme a necessidade de acabamento de cada membro, posteriormente ao fazer várias subdivisões dessa nova malha, é projetado detalhes finos (figura 11) do animal, como pregas, rugas, escamas e outro tipo de ornamento que o mesmo possuía. Nesse detalhamento são usados como principais ferramentas, os “*brushs*”: *Clay Buildup*, *Dam Standard*, *Standard*, *Trim Dynamic*, *Morph*, *Smoth*, entre outros, e para a aplicação de escamas, é usado a opção “*Surface Noise*”, o qual projeta um *alpha* (mapa), este antes gerado no *Photoshop*, em todo o modelo.

3.3.3 Texturização

No *Zbrush*, há duas abordagens para adicionar cores a um objeto: uma envolve aplicar a cor diretamente sobre o modelo (pintura poligonal), enquanto a outra implica na criação de

um mapa de textura bidimensional, que o computador utiliza para revestir o modelo tridimensional de forma coordenada. Considerando as melhorias implementadas no programa devido suas atualizações anuais, optou-se pela utilização da técnica de *polypainting*, uma vez que ela apresenta a vantagem de permitir a alteração do ângulo de visualização do objeto de forma contínua e imediata. Utilizando os mesmos brushes de modelagem, porém com sua ação de deformação de malha desativada, é possível a ativação de valores RGB's no mesmo, dessa forma aplicamos cor ao modelo, e após uma breve renderização dentro do próprio *Zbrush*, obtivemos a reconstituição (figura 12) da aparência externa em vida do O. Quilombenses.

Figura 11 - Detalhes da modelagem do O. Quilombenses.



Fonte: Autoria própria.

3.4 Imagem final

O atual trabalho não se concentra de maneira particular na fase mais recente, uma vez que demandaria uma análise das três fases anteriores de reconstrução, aplicada a todas as formas de vida contemporâneas ao animal em foco, sejam elas da fauna ou flora. Nessa etapa derradeira do projeto, é exibida a representação definitiva do O. Quilombenses em seu ambiente de vida provável.

3.4.1 Reconstituição paleoambiental

Foi adotado o software *Blender* para recriar o ambiente. Dentro deste software, foi construído um cenário (figura 13) virtual que se assemelha a um estúdio fotográfico. Nesse cenário, são simuladas as condições de iluminação natural e uma câmera é posicionada para

capturar a cena. Em seguida, é criado todo o contexto ao redor do modelo, incluindo elementos que reproduzem as condições ambientais da época em questão. Para representar o ecossistema, foi usado o software chamado *Bridge*, que ao possuir conexão com o *Blender*, permite a transferência direta de *assets*⁶ para a cena em questão, desse modo, é simulado uma área alagada com uma vegetação pantanosa, ainda com a modelagem 3D, inseriu-se um modelo básico de um peixe-serra e uma espécie de quelônio⁷, e em seguida o modelo estudado.

Figura 12 - Texturização do modelo em estudo por meio do Polypainting.



Fonte: Autoria própria.

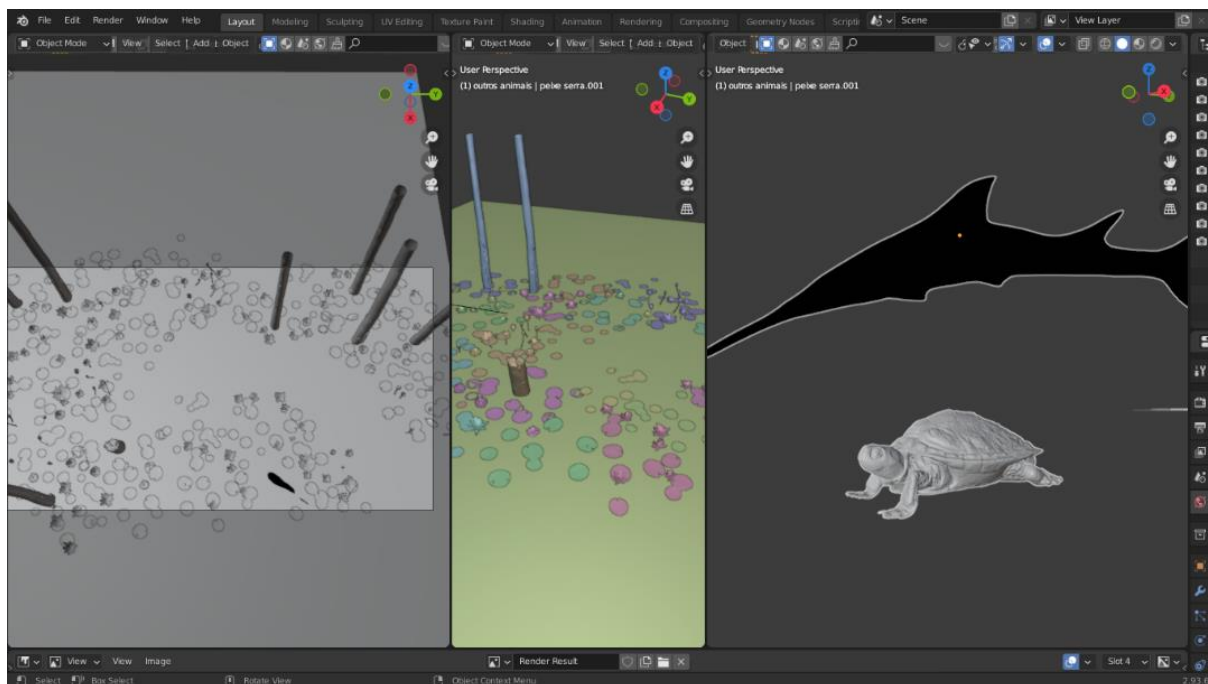
3.4.2 Resultado

Para concluir o processo, a etapa de pós-produção é realizada em *software* fotográfico. Após obter a imagem final renderizada (arquivo PNG), o mesmo é transferido para o *Adobe Photoshop*, em sequência são efetuados ajustes nos tons de luz, sombra, cor, correção de possíveis detalhes advindos diretamente da renderização da etapa anterior e a inserção de outros elementos, como névoa e outros elementos naturais, o que aprimora ainda mais a qualidade estética da representação final. Assim, temos o O. Quilombenses vagando por uma área alagada, enquanto observa um ousado peixe-serra se aproximando, a milhões de anos no supercontinente *Gondwana* (figura 14).

⁶ Arquivo pré-pronto como malhas e texturas para modelos 3Ds.

⁷ Ordem de répteis conhecidos como tartarugas, cágados e jabutis.

Figura 13 - Ambiente e assets 3D, criado no Blender.



Fonte: Autoria própria.

4 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de suma relevância ressaltar que os vestígios provenientes da paleontologia frequentemente não abrangem a totalidade dos eventos ocorridos no decorrer do processo de formação de estruturas fossilizadas específicas. Nesse contexto, a prática da paleoarte assume uma função que envolve especulação embasada em evidências empíricas. Não obstante, tais reconstruções são cuidadosamente elaboradas para incorporar um sólido embasamento científico, além de fomentar discussões acerca das interações paleoecológicas que podem ter influenciado a aparência dos organismos extintos. Ademais, essas representações possuem um apelo visual notável.

Na última década, tem-se observado uma clara tendência na reconstituição paleontológica, caracterizada pela crescente digitalização das representações artísticas. Nos anos recentes, esse movimento foi ainda mais acentuado devido aos avanços das ferramentas computacionais, que conferiram novas perspectivas a essa área, essa ainda, não sendo a única ferramenta de se representar um organismo extinto.

Figura 14 - Ilustração final do O. Quilombenses em seu provável ambiente.



Fonte: Autoria própria.

A demanda em expansão por pesquisas aprofundadas sobre fósseis nativos poderia se configurar como um fator de grande relevância para o sucesso desse trabalho, no qual o autor busca ressaltar a importância da abordagem multidisciplinar no contexto científico. Isso por sua vez, facilitaria o intercâmbio de conhecimentos técnicos entre artistas e pesquisadores, contribuindo para o fortalecimento da colaboração entre essas duas esferas.

O método empregado ao longo do projeto demonstrou resultados extremamente satisfatórios em sua conclusão. Apesar da utilização de diversos softwares, essas ferramentas se complementaram, cada uma adicionando um elemento ao resultado final. A habilidade do autor em extrair o máximo de cada uma delas pode resultar em reconstruções cada vez mais realistas, diminuindo assim a especulação inerente e transformando-as em valiosas ferramentas para a disseminação do conhecimento científico.

Contudo, é crucial ressaltar que a paleontologia ainda permanece como um campo em constante evolução. Com novas descobertas de fósseis relacionados ao organismo retratado neste trabalho, uma atualização ao longo do tempo poderia se fazer necessária. No entanto, o trabalho de base foi estabelecido. O ponto central a ser enfatizado é que o meio de expressão é secundário; se a integração entre arte, design e ciência continua a cumprir sua função de impulsionar a pesquisa e difundir o conhecimento, então a missão está cumprida.

REFERÊNCIAS

AMIOT, R. *et al.*, Oxygen isotope evidence for semi-aquatic habits among spinosaurid theropods. **Geology**. 2010; 38 (2): 139–142. doi: <https://doi.org/10.1130/G30402.1> Disponível em: <https://pubs.geoscienceworld.org/gsa/geology/article-abstract/38/2/139/130188/Oxygen-isotope-evidence-for-semi-aquatic-habits?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 22 jul. 2023.

AURELIANO, Tito. 'Reconstituição paleontológica' – A arte em auxílio da paleontologia: Paleoarte. *In*: Colecionadores de Ossos. **Colecionadores de Ossos**. 27 out. 2010. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/colecionadores/2010/10/27/reconstituicao-paleontologica-a-arte-em-auxilio-da-paleontologia-paleoarte/> Acesso em: 10 ago. 2023.

CARVALHO, Victor Feijó de. **A aplicação da paleoarte e do desenho científico na representação da classe reptilia**. 2019. Trabalho de Projeto (Mestrado em Desenho) – Universidade de Lisboa Faculdade de Belas-Artes, Lisboa, 2019.

CESAR, Júlio. **Os estranhos dinossauros do Crystal Palace Park**. Magnus Mundi. 2016. Disponível em: <https://www.magnusmundi.com/os-estranhos-dinossauros-do-crystal-palace-park/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

COMO SABEMOS A COR DOS DINOSSAUROS? (#PIRULA 243). Vídeo. 29min53s. Publicado pelo canal "Canal do Pirulla". 30 de jan. 2018. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=WF3RF21_41c&ab_channel=CanalDoPirulla. Acesso em: 10 ago. 2023.

EDDY, DR & CLARKE, JA. New Information on the Cranial Anatomy of *Acrocanthosaurus atokensis* and Its Implications for the Phylogeny of Allosauroida (Dinosauria: Theropoda). **PLoS One**. 2011; 6(3): e17932. Published online 2011 Mar 21. doi: 10.1371/journal.pone.0017932. Disponível em: New Information on the Cranial Anatomy of *Acrocanthosaurus atokensis* and Its Implications for the Phylogeny of Allosauroida (Dinosauria: Theropoda) - PMC (nih.gov). Acesso em: 21 jul. 2023.

GHILARDI, A. O Maranhão no tempo dos dinossauros. *In*: Colecionadores de Ossos. **Colecionadores de Ossos**. 09 jun. 2010. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/colecionadores/2010/06/09/o-maranhao-no-tempo-dos-dinossauros/>. Acesso em: 25 ago. 2023.

GHILARDI, R. *et al.*, 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. p. 61-70. Disponível em: Ghilardi et al 2007 by Felipe Elias - Issuu. Acesso em: 11 jan. 2020.

HARTMAN, Scott. **Road to Spinosaurus IV: Not your father's JP3-osaurus**. Dr. Scott Hartman's Skeletal Drawing.com. 28 nov. 2020. Disponível em: Acesso em: <https://www.skeletaldrawing.com/home/road-to-spinosaurus-iv-not-your-fathers-jp3-osaurus11282020>. Acesso em: 11 ago. 2023.

HENDERSON, D.M. A buoyancy, balance and stability challenge to the hypothesis of a semi-aquatic Spinosaurus Stromer, 1915 (Dinosauria: Theropoda). **PeerJ**. 2018; 6: e5409. Published online 2018 Aug 16. doi: 10.7717/peerj.5409. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6098948/>. Acesso em: 22 de jul. 2023.

IBRAHIM, N. *et al.*, Semiaquatic adaptations in a giant predatory dinosaur. **SCIENCE**. 11 Sep 2014 Vol 345, DOI:10.1126/science.1258750. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1258750>. Acesso em: 13 ago. 2023.

LINDOSO R.M. *et al.*, 2019. A new rebbachisaurid (Sauropoda: Diplodocoidea) from the middle Cretaceous of northern Brazil. **Cretaceous Research**. Volume 104, December 2019, 104191. doi.org/10.1016/j.cretres.2019.104191. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195667118302064>. Acesso em 14 ago. 2023.

MARTINE A.M. *et al.*, 2017. Descrição dos métodos paleoartísticos para reconstruções de animais e vegetais fósseis. **Terræ Didática**, 13(2):101-112. Doi: 10.20396/td.v13i2.8650086. Disponível em: Métodos paleoartísticos para reconstruções de animais e vegetais fósseis.pdf. Acesso em: 5 jun. 2023.

MEDEIROS, M. & SCHULTZ, C. 2004. Rayososaurus (Sauropoda, Diplodocoidea) no meso-Cretáceo do Norte-Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira De Paleontologia - REV BRAS PALEONTOLOGIA**. 7. 275-279. Doi: 10.4072/rbp.2004.2.22. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/237603410_Rayososaurus_Sauropoda_Diplodocoid_ea_no_meso-Cretaceo_do_Norte-Nordeste_Brasileiro. Acesso em 13 ago. 2023.

MEDEIROS, M. A. *et al.* The Cretaceous (Cenomanian) continental record of the Laje do Coringa flagstone (Alcântara Formation), northeastern South America. 2014. **Science Direct**. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0895981114000364>. Acesso em: 20 jul. 2023.

NORMAN, D. 2011. **Dinossauros**; tradução de Otavio Albuquerque - Porto Alegre, RS: L&MP. P 21-26; 79-83.

O'MALLEY, B. Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species. **Editora Elsevier** Saunders, London, 2005. doi.org/10.1016/B978-070202782-6.50005-3. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780702027826500053>. Acesso em 12 ago. 2023.

OSÓRIO, T. **Paleoarte**: a arte de ressuscitar dinossauros. GZH. 15 SET. 2014. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/educacao-e-emprego/noticia/2014/09/Paleoarte-a-arte-de-ressuscitar-dinossauros-4598167.html>. Acesso em: 11 ago. 2023.

PACHECO, R. S. **Reconstituição de paleoambientes com microbialitos do Brasil**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2017. Disponível em: <file:///D:/TCC/Paleoarte%20e%20ilustra%C3%A7%C3%A3o/RECONSTITUI%C3%87%C3%83O%20DE%20PALEOAMBIENTES.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2022.

POR QUE AVES SÃO DINOSSAUROS E PTEROSSAUROS NÃO SÃO? (#PIRULA 261). Vídeo. 23min24s. Publicado pelo canal "Canal do Pirulla". 12 de ago. 2018. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=vdDAawDIGgo&t=1146s&ab_channel=CanalDoPirulla. Acesso em: 11 ago. 2023.

RIBEIRO, R. N. S. **A intervenção do design na paleontologia**. 2009. Projeto de Conclusão de Curso (Desenho Industrial) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – FAAC, Bauru, 2009. Disponível em: ribeiro_2009_a-intervencao-do-design-na-paleontologia.pdf. Acesso em: 10 jan. 2020.

SALES M.A.F., SCHULTZ C.L. 2017. Spinosaur taxonomy and evolution of craniodental features: Evidence from Brazil. **PLoS ONE** 12(11): e0187070. doi.org/10.1371/journal.pone.0187070. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0187070>. Acesso em: 10 ago. 2023.

ANEXO A - COMPROVANTE DE SUBMISSÃO

← → ↻ periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/submission/wizard/2?submissionId=8674409#step-2       

Memória Doutrina Saúde gov.br - Acesse sua...

Terrae Didatica  

← Back to Submissões

Submeter um artigo

1. Início 2. Transferência do manuscrito 3. Inserir metadados 4. **Confirmação** 5. Próximos Passos

Submissão completa

Obrigado pelo seu interesse em publicar com Terrae Didatica.

O que acontece a seguir?

O periódico foi notificado de sua submissão e uma mensagem de confirmação foi enviada para o seu e-mail cadastrado. Assim que um dos editores revisar sua submissão, ele entrará em contato.

Por enquanto, você pode:

- [Revisar esta submissão](#)
- [Criar uma nova submissão](#)

[TD] Agradecimento pela submissão Externa Caixa de entrada x  

 **Celso Dal Ré Carneiro via Portal de Periódicos Eletrônicos Científicos** ppecunicamp@gmail.com por ... 21:18 (há 1 minuto)   

para mim ▼

CAMILA BRITO DE VASCONCELOS:

Obrigado por submeter o manuscrito, "PALEODESIGN: : Representação gráfica de um animal extinto nacional," ao periódico Terrae Didatica. Com o sistema de gerenciamento de periódicos on-line que estamos usando, você poderá acompanhar seu progresso através do processo editorial efetuando login no site do periódico:

URL da Submissão: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/authorDashboard/submission/8674409>

Usuário: camilabrito

Se você tiver alguma dúvida, entre em contato conosco. Agradecemos por considerar este periódico para publicar o seu trabalho.

Celso Dal Ré Carneiro

Terrae Didatica
<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td>

EDUARDO JOÃO SILVA LEMOS

PALEODESIGN: Representação Artística de um Animal Extinto Nacional

Artigo Científico apresentado ao Curso de Design da Universidade Federal de Pernambuco, Campus do Agreste, como requisito para obtenção do título de bacharel em Design.

Aprovado em: 12/09/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Camila Brito de Vasconcelos (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Manoel Guedes Alcoforado Neto (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Renato Amorim da Silva (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco