

Criando miniaturas de animais como ferramenta de Educação Ambiental – uma proposta da representação tridimensional como veículo de informação

The creation of animal miniatures as a tool for Environmental Education – a proposal of the tridimensional representation as a vehicle of information

La creación de miniaturas de animales como herramienta de Educación Ambiental – una propuesta de la representación tridimensional como vehículo de información

Sofia M. Barros, Denny A. F. Costa & Gabriela A. F. Oliveira

educação ambiental, visualização científica, design da informação, modelagem tridimensional

Este artigo registra o processo de criação das representações tridimensionais de oito espécies de animais na Área de Proteção Ambiental Aldeia-Beberibe, em Pernambuco, para compor um catálogo direcionado para Educação Ambiental. Com o objetivo de explorar funções da representação tridimensional como veículo de informação, seu processo incluiu a coleta de dados sobre as espécies selecionadas, realização de rascunhos, criação de armações, modelagem, moldagem e pintura dos originais. Expandindo as informações pictóricas além do projeto gráfico, foi possível observar os animais representados em diversos ângulos e de formas mais tangíveis.

educación ambiental, visualización científica, diseño de la información, modelado tridimensional

Este trabajo registra el proceso de creación de las representaciones tridimensionales de ocho especies de animales en la Área de Protección Ambiental Aldeia-Beberibe, en Pernambuco (Brasil), para componer un catálogo dirigido a la Educación Ambiental. Con el objetivo de explorar las posibilidades de la función de la representación tridimensional como vehículo de información, su proceso incluyó la recopilación de datos sobre las especies seleccionadas, la realización de bocetos, la creación de marcos, el modelado, la fundición y la pintura de los originales. Al ampliar la información pictórica más allá del diseño gráfico, fue posible observar los objetos representados desde diferentes ángulos y de formas más tangibles.

environmental education, scientific visualization, information design, tridimensional modeling

This article registers the creation of the tridimensional representations of eight animal species present in the Environmental Protection Area Aldeia-Beberibe, in Pernambuco (Brazil), as part of a catalog directed towards Environmental Education. With the intent of exploring possibilities on the function of tridimensional models as vehicles for information, its process included the collection of data on the selected species, the creation of sketches, armatures, modeling, molding and painting of the originals. By expanding the pictorial information beyond the scope of the graphic project, it was possible to observe the represented objects through a diversity of angles and more tangible means.

1 Introdução

Em Pernambuco, a Área de Proteção Ambiental Aldeia-Beberibe (APAAB) é uma Unidade de Conservação que representa cerca de 20% de toda a Mata Atlântica remanescente no Estado, com mais de 30 mil hectares e distribuída entre 8 municípios. Foi estabelecida pelo Governo Estadual em 2010 por abrigar o maior bloco contínuo de Mata Atlântica acima do Rio São Francisco e o conjunto de nascentes de Botafogo – responsável por grande parte do abastecimento de água da área norte da Região Metropolitana do Recife (PERNAMBUCO, 2010). O território da APAAB possui amplos registros científicos de sua biodiversidade, com ao menos 725 espécies de plantas e 455 de animais vertebrados terrestres.

Embora estratégica, a APAAB sofre com as pressões da urbanização e projetos imobiliários de origem pública e privada, em contradição com as indicações do seu plano de manejo que limitam empreendimentos que modifiquem sua área de forma a afetar mananciais ou alterar as condições ecológicas do local.

O presente trabalho faz parte do projeto *Bem Aqui: Um catálogo expositivo de animais da APA Aldeia-Beberibe*, que parte da premissa citada por Jacobi (2003) e Benites (2008) de que os animais, sejam eles físicos ou numa representação em mídia, podem atuar como uma poderosa ferramenta de Educação Ambiental e de sensibilização.

As representações contêm os dados anatômicos destes animais: quantidade/posição dos membros; presença de presas ou garras; escamas, pelos ou penas. Traços que, dentro da biologia, indicam funções fisiológicas e permitem a identificação, diferenciação e agrupamento de espécies. Estas informações são cruciais para criar o entendimento de suas relações, seu papel no ecossistema e consequentemente, sua importância para o meio ambiente.

Assim, aplicadas ao contexto do trabalho, podem atuar como incentivo à preservação e conscientização sobre o território ambiental da APAAB.

Portanto, este artigo registra o processo de criação das representações tridimensionais de oito espécies da APAAB que compõem o catálogo Bem Aqui. Assim, tem como objetivo explorar funções da representação tridimensional como veículo de informação e como ferramenta de Educação Ambiental para o público infanto-juvenil, com o uso facilitado por professores/biólogos. Dessa forma, considerando o objetivo de sensibilização por criação de empatia e compreensão, o recorte selecionado foi o dos animais vertebrados terrestres, sendo eles animais que compartilham clado e habitat com os seres humanos.

2 Referencial teórico

Divulgação científica

A divulgação científica é a área da comunicação responsável pelo repasse da informação produzida pela comunidade científica para o público geral (Arduino, 2022). Esta difusão da informação se faz necessária para inteirar a população no conhecimento gerado, frequentemente publicado com linguagem específica e de difícil compreensão. Possibilitando,

assim, agência e envolvimento em questões de governança, estabelecendo a ciência como componente de cultura, estreitando a distância entre a sociedade e a Comunidade Científica e agindo em prol da democratização da ciência (Sato, 2017 *apud* Lamas, 2007).

Para acatar esse público generalizado, a linguagem da mensagem é adaptada de forma a facilitar o entendimento da informação, gerando textos & conteúdos de maior simplicidade e clareza, sem perda da essência da informação nem do rigor científico (Máximo e Freitas, 2016).

Considerando a divulgação científica não só um resumo da informação produzida pela comunidade científica, mas uma real adaptação de sua linguagem, podem ser utilizadas não somente informações verbais, como pictóricas e esquemáticas. E é neste processo em que o Design da Informação e Visualização de Dados pode agir como mediador, utilizando-se desses recursos na busca de maior possibilidade de compreensão do conhecimento através de linguagens metafóricas (Arduino, 2022; Kominsky, 2015).

Ilustração de Animais em contexto científico

As ilustrações científicas, que surgiram antes do advento da fotografia, são uma grande ferramenta de auxílio de compreensão de conceitos, e têm como propósito representar a visão de determinado autor dentro de um trabalho científico utilizando-se de linguagens majoritariamente pictóricas e esquemáticas.

Zweifel (1988) aponta que, dentro do contexto da biologia, uma ilustração científica é a melhor alternativa para se ter um espécime em mãos para análise, e ressalta a importância de ilustrações científicas claras e precisas.

Suas aplicações perduram até o presente, considerando que suas utilidades vão além de registrar o que há (como a fotografia), mas de clarificar a informação presente no visual de um espécime. Na ilustração, é possível ressaltar detalhes importantes (como estruturas de difícil visualização), remover informações desnecessárias que poderiam confundir o leitor naquele contexto ou comparar estruturas de forma mais abstrata. Assim, comunicando sutilezas e eliminando ambiguidades.

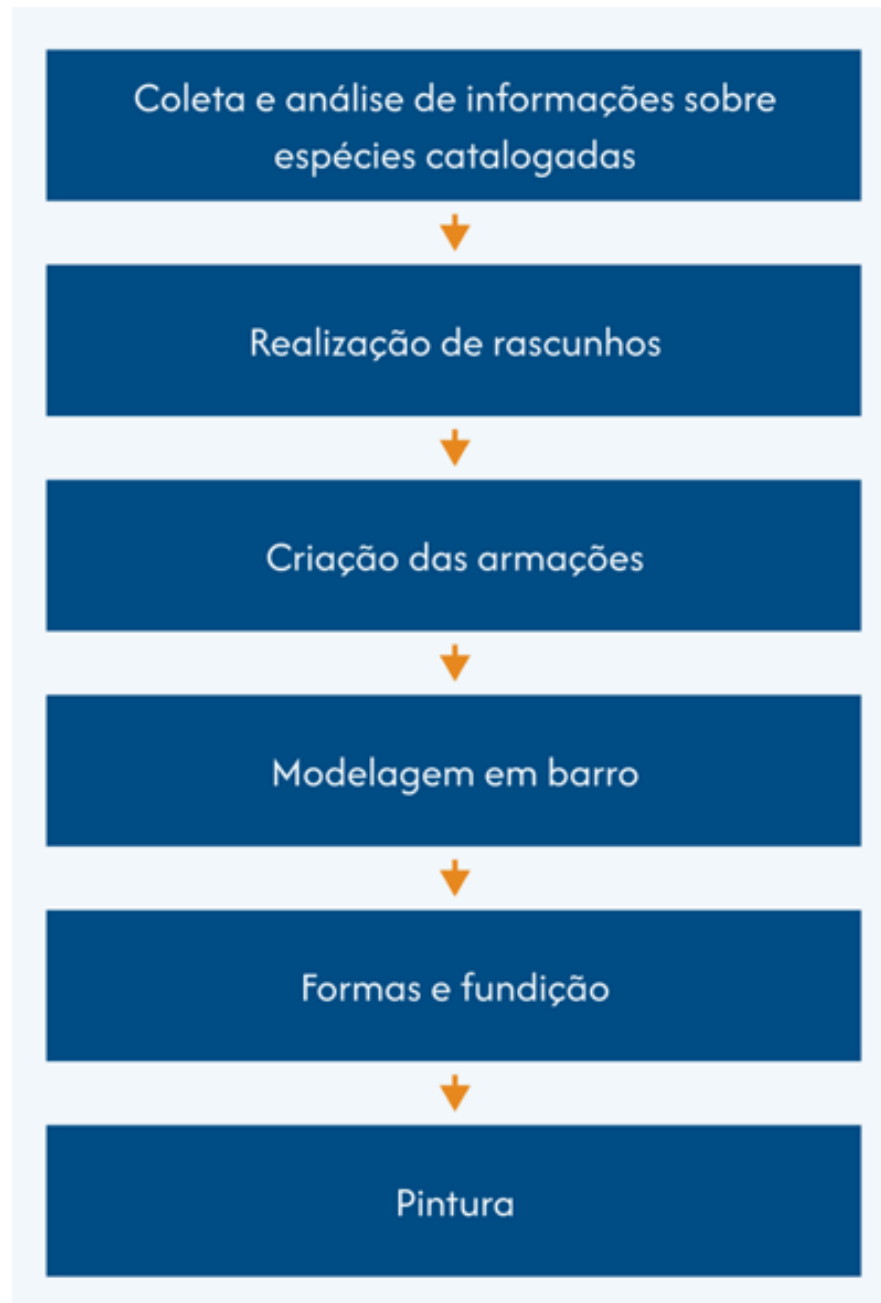
Figura 1: De cima a baixo: Comparação entre formatos de focinho de (a) jacarés (b) crocodilos e (c) gaviais; vista lateral de vespa *Monodontomerus obscurus*, representando somente um lado de seus pares de membros e esqueleto de um elefante comparado com sua silhueta externa (The Guild Handbook of Scientific Illustration apud David M. Dennis, 1988)



3 Metodologia

O processo do trabalho seguiu métodos tradicionais de escultura e modelagem, orientados pelos princípios da ilustração científica de criar representações fiéis de cada uma das espécies. O fluxo do projeto pode ser observado na Figura 2.

Figura 2: Atividades de pesquisa



4 Resultados

Coleta e análise de informações de caráter visual das espécies catalogadas

Briefing

O projeto *Bem Aqui* consiste em um catálogo de formato aberto onde foram selecionadas 8 espécies de animais vertebrados terrestres nativos da Mata Atlântica de Pernambuco, sendo criadas representações tridimensionais de cada uma delas acompanhadas de informações contextuais: Nome popular, nome científico, tamanho, classe taxonômica e curiosidades. Foi desenvolvido com objetivo de ser utilizado em ambientes pedagógicos como ferramenta de educação ambiental para o público infantil.

As representações foram desenvolvidas como miniaturas de forma a viabilizar o seu transporte e armazenamento, tendo elas dimensões médias 15x15x15 centímetros. Para contextualização, a escala e tamanho natural médio de cada espécie foram inseridos nas páginas do catálogo.

Figura 3: Páginas do catálogo



Contém:

- 8 fichas impressas cartonadas com informações sobre as espécies representadas;
- 8 miniaturas das espécies representadas modeladas e pintadas manualmente compostas de resina de estireno;
- 1 cartilha informativa com a ficha técnica e contextualização do projeto;
- 1 caixa cartonada com divisórias para conter todos os itens anteriores;

A seleção das espécies ocorreu durante o planejamento do catálogo, e contou com dados extraídos do SibBr (Sistema de Informação da Biodiversidade Brasileira), de entrevistas com envolvidos e de vivências da autora como moradora da APAAB. De todas as espécies levantadas por estas três fontes, foram priorizadas: espécies endêmicas do Nordeste ou da Mata Atlântica; com maior status de vulnerabilidade de conservação; e espécies pouco conhecidas pela população local. As espécies a serem representadas podem ser conferidas na figura 4.

Figura 4: Espécies representadas

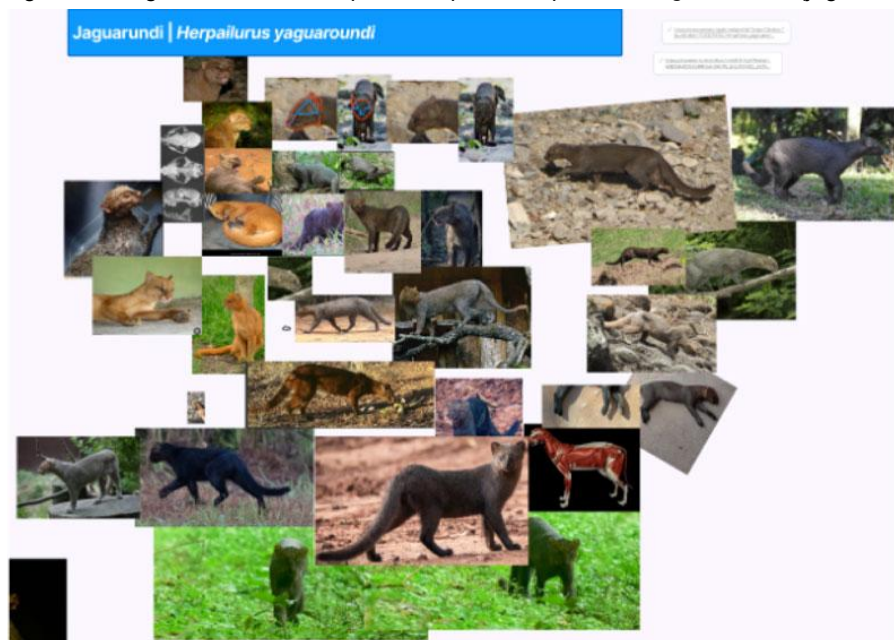
Classe taxonômica	Nome Popular	Nome científico
Réptil	Surucucu-pico-de-jaca	<i>Lachesis muta</i>
	Jacaré-do-papo-amarelo	<i>Caiman latirostris</i>
Anfíbio	Filomedusa Nordestina	<i>Pithecopus gonzagai</i>
	Sapo-das-bromélias	<i>Frostius pernambucensis</i>
Ave	Araçari-do-bico-riscado	<i>Pteroglossus incriptus</i>
	Pintor-verdadeiro	<i>Tangara fastuosa</i>
Mamífero	Caxinguelê	<i>Guerlinguetus aestuans</i>
	Jaguarundi	<i>Herpailurus yaguaroundi</i>

Referências

Esta etapa consistiu em reunir fotos de cada espécie em painéis semânticos, integrando diversos ângulos para possibilitar melhor compreensão anatômica. Em grande parte, as imagens reunidas foram provenientes da plataforma iNaturalist, comunidade digital onde indivíduos podem fazer registros de animais através do mundo. Também foram buscadas fotos

que apresentassem detalhes: rosto, texturas de pele, pêlo ou escamas. Por fim, em alguns casos foi necessário a busca por registros de ossaturas para melhor compreensão de disposições anatômicas ou quantidade de dígitos.

Figura 5: Imagens de referência para a espécie *Herpailurus Yagouarundi* (jaguarundi)



Realização de rascunhos

A seguir, foram construídos rascunhos em papel para cada uma das espécies com o intuito de fixar as proporções e explorar as possibilidades de pose para as miniaturas (Figura 6).

Espécies diferentes demandaram quantidades diferentes de rascunhos para viabilizar a modelagem. Com alguma frequência, fez-se necessário retornar a este passo, aprimorando a pose e silhueta da miniatura.

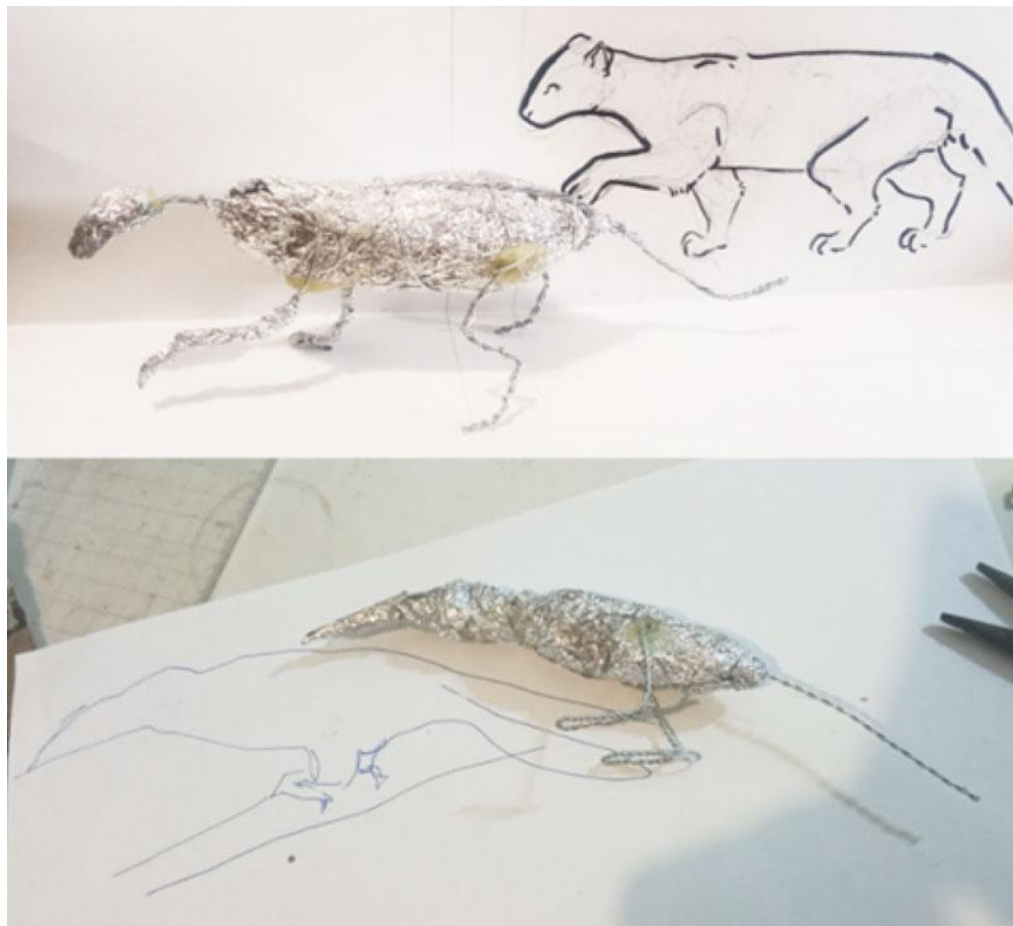
Figura 6: Rascunhos elaborados para compreensão de forma



Criação das armações

Para criar os esqueletos de estrutura das miniaturas, fios de arame de ferro foram torcidos e bolas de papel alumínio foram coladas uma à outra (Figura 7). Os fios foram dobrados nas áreas de articulações com o auxílio de alicates de artesanato e aparados às proporções indicadas pelos desenhos.

Figura 7: Comparação entre armações e seus rascunhos



Modelagem em barro

As armações foram subsequentemente cobertas com barro natural, iniciando o processo efetivo de modelagem. Primeiro, definindo grandes volumes, e só então a adição de detalhes: rosto, orelhas, olhos, dedos. Somente na etapa final foram aplicadas as texturas (Figura 8).

Figura 8: Progresso incremental da modelagem no *Frostius pernambucensis* (Sapo-das-bromélias)



Para chegar ao nível de detalhamento pretendido, com riqueza de detalhes, foi oportuno o desenvolvimento de diversas ferramentas para o processo de modelagem, em sua maioria com o próprio arame utilizado para as armações, em par com palitos de madeira. Denominadas por escultores de estecas, elas permitiram a remoção mais controlada do barro, ajudando assim a definir detalhes menores. Também foram adquiridas pequenas espátulas de silicone, produto geralmente direcionado para dentistas, que auxiliaram nos acabamentos de superfícies e texturas (Figura 9).

Figura 9: Estecas (esquerda) e espátulas (direita)



Exclusivamente no caso da Surucucu-pico-de-jaca, um palito de madeira foi talhado de forma a representar o negativo de uma escama, e elas foram carimbadas de uma-a-uma (Figura 10).

Figura 10: Escamas sendo carimbadas na miniatura da Surucucu



Formas e fundição

Para viabilização das peças finais, as modelagens em barro foram utilizadas para criar formas negativas de silicone revestido em gesso, e posteriormente fundidas em resina de estireno – material líquido que se torna sólido após adição de um catalisador, conformando-se ao molde (Figura 11). Os moldes possuem capacidade de gerar de três a cinco cópias, a depender do dano gerado na remoção da peça. Para garantir uma reprodutibilidade ao projeto, é costumeiro separar a primeira cópia gerada por cada molde para agir como “mestre”: ela não leva acabamentos e pode ser utilizada para fazer novos moldes repetidamente.

Figura 11: Formas em silicone e fundição de originais em resina



Pintura

A última etapa das miniaturas foi a de pintura. Todas foram cobertas com primer em spray em finas camadas consecutivas, com intuito de preservar os detalhes de suas superfícies. As imagens de referência voltaram a ser consultadas para adição das cores com tinta acrílica, buscando representar as padronagens e estampas únicas de cada espécie.

Considerando que as imagens selecionadas vieram de pesquisas livres sobre cada uma das espécies, nesta etapa foi importante conferir características que fossem pertencentes a subespécies diferentes. O araçari, por exemplo, possui duas subespécies: uma delas tem a parte inferior do bico completamente preenchida de preto, a outra não. Mas somente uma dessas subespécies ocorre na região Nordeste.

Ambas as aves também possuíam dimorfismos sexuais, ou seja, diferenças fisionômicas a depender do sexo. No caso do araçari, foi selecionado para ser representado o macho, e no caso do pintor-verdadeiro, a fêmea.

Figura 12: Etapa de pintura



Resultados finais

Figura 13: Representações finais



Figura 14: Exemplos de páginas e coleção completa



5 Considerações finais

O formato tridimensional proveu às representações um aspecto de tangibilidade, o que contribui para sua compreensão estrutural – mesmo que proporcional –, possibilitando a visualização de diversos ângulos. Pode representar um acréscimo valioso a um projeto editorial e um novo formato de visualização para dados dificilmente representados no modelo bidimensional.

O material selecionado para confecção das miniaturas, resina de estireno, foi utilizado por ser resistente se comparado à alternativas como gesso. Porém, com sua toxicidade enquanto líquido, se mostrou um material de difícil manuseio. Vai, também, de encontro aos princípios de sustentabilidade pelos quais preza o presente trabalho. Novas possibilidades de material para confecção das representações poderão ser investigadas no futuro.

Adicionalmente, há a possibilidade de realizar a fotogrametria (escaneamento 3D) para digitalização dos modelos das miniaturas. Isso possibilitaria o livre acesso ao projeto em versão digital ou impressão 3D das miniaturas criadas e sua eventual distribuição como material didático *open source* para educadores em qualquer lugar.

Referências

ARDUINO, Luiz Guilherme de Brito; SILVA, Andréa Catrópa da; "**Design da Informação para divulgação científica: análise de posts do perfil "Olá Ciência!" no Instagram**", p. 4857-4880 . In: Anais do 14º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. São Paulo: Blucher, 2022.

ARIVABENE, B; Moura, M; FRANCOS, M. **O uso de animais como ferramenta para Educação Ambiental: uma revisão sistemática**. Revista Científica ANAP Brasil, São Paulo-SP, volume 13,69-82, 2020..

BENITES, M.; MAMEDE, S. B. **Mamíferos e aves como instrumentos de educação e conservação ambiental em corredores de biodiversidade do cerrado**, Brasil. Mastozoologia Neotropical. BR. 15:261-271, 2008.

HODGES, Elaine R. S. **The Guild Handbook of Scientific Illustration**. Nova Iorque: Van Nostrand Reinhold, 1989.

JACOBI, P. **Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa. BR. 118:189-206, 2003.

KOSMINSKY, Doris; "**Visualização de informação para divulgação científica: uma metodologia**", p. 35-44 . In: . In: C. G. Spinillo; L. M. Fadel; V. T. Souto; T. B. P. Silva & R. J. Camara (Eds). Anais do 7º Congresso Internacional de Design da Informação/Proceedings of the 7th Information Design International Conference | CIDI 2015 [Blucher Design Proceedings, num.2, vol.2]. São Paulo: Blucher, 2015.

PERNAMBUCO. **Decreto Nº 34.692**, de 17 de março de 2010. Declara como Área de Proteção Ambiental - APA a região que compreende parte dos Municípios de Camaragibe, Recife,

Paulista, Abreu e Lima, Igarassu, Araçoiaba, São Lourenço da Mata e Paudalho, e dá outras providências. Recife, Pernambuco: Diário Oficial do Estado, 2010.

SATO, Susana Narimatsu. **A infografia na divulgação científica: um estudo de caso da revista Pesquisa Fapesp**. 2017. Dissertação (Mestrado em Estudo dos Meios e da Produção Mediática) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

ZWEIFEL, Frances W. **A Handbook of Biological Illustration**. Chicago: The University Of Chicago Press, 1988

Sobre o(a/s) autor(a/es)

Sofia Martins de Barros, Graduada, CESAR School, Brasil <smb@cesar.school>

Denny Anderson Farias Costa, Mestre, CESAR School, Brasil <dafc@cesar.school>

Gabriela Araújo Ferraz Oliveira, Dra, UFRPE, Brasil <gabriela.araujoo@ufrpe.br>