



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA E EDUCAÇÃO
EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – MESTRADO PROFISSIONAL

LAYANE JOYCE ROSA MAIA PARENTE

**METODOLOGIA ATIVA DE ENSINO EM CENÁRIO AMAZÔNICO: O Estudo de
Caso do Boto**

BELÉM/PA
2021

LAYANE JOYCE ROSA MAIA PARENTE

**METODOLOGIA ATIVA DE ENSINO EM CENÁRIO AMAZÔNICO: O Estudo de
Caso do Boto**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará (UFPA), como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, na área de concentração Ensino e Aprendizagem de Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Isabel Cristina França dos Santos Rodrigues.

Coorientadora: Profa. Dra. Nádia Magalhães da Silva Freitas.

BELÉM/PA
2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)**

- P228m Parente, Layane Joyce Rosa Maia.
Metodologia ativa de ensino em cenário amazônico : o estudo de caso do boto / Layane Joyce Rosa Maia Parente. — 2021.
ix, 157 f. : il. color.
- Orientador(a): Prof^a. Dra. Isabel Cristina França dos Santos Rodrigues
Coorientação: Prof^a. Dra. Nádia Magalhães da Silva Freitas
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2021.
1. Metodologia ativa. 2. Estudo de caso. 3. Boto. I.
Título.

CDD 370.18

LAYANE JOYCE ROSA MAIA PARENTE

**METODOLOGIA ATIVA DE ENSINO EM CENÁRIO AMAZÔNICO: O Estudo
de Caso do Boto**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará (UFPA), como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, na área de concentração Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemáticas para a Educação Cidadã.

Data de aprovação: 04/08/2021

Banca examinadora:

Profa. Dra. Isabel Cristina França dos Santos Rodrigues
IEMCI/UFPA/PPGDOC – Presidente

Prof. Dra. Nádia Magalhães da Silva Freitas
IEMCI/UFPA/PPGDOC – Coorientadora

Prof. Dr. Wilton Rabelo Pessoa
IEMCI/UFPA/PPGDOC – Membro Interno

Profa. Dra. Angélica Lucia Figueiredo Rodrigues
SEDUC – Membro Externo

AGRADECIMENTOS

Meu primeiro agradecimento é ao Deus da minha vida, que me oportunizou concluir mais essa etapa. Foi meu consolo e descanso durante os períodos difíceis.

Agradeço aos meus pais e ao meu esposo pelo apoio ao longo do mestrado e da vida. Eu amo muito vocês.

À professora Isabel, meu muito obrigada pela atenção e cuidado na orientação do trabalho. Também agradeço pelas palavras de apoio e incentivo.

À professora Nádia pelo olhar criterioso e por ter aceitado me coorientar. Tive a sorte de tê-la durante esse processo de formação.

Obrigada, BioMA, em especial ao Gabriel e Angel, que contribuíram ao longo do processo de produção do trabalho.

Obrigada ao professor Sued Oliveira, que me auxiliou durante o processo seletivo do PPGDOC.

Agradeço à Luiza Pereira pelo apoio no município de Mocajuba e à Doca (Darcenira Balieiro) e família por terem aberto a sua casa para me receber durante os dias de campo no município.

Obrigada aos meninos da Licenciatura Integrada do município de Mocajuba por terem colaborado com a pesquisa e aos moradores que compartilharam suas narrativas sobre o boto.

RESUMO

A presente pesquisa tem como proposta trazer o processo de construção de um estudo de caso de ensino baseado em narrativas reais no contexto amazônico sobre o boto, resultando na elaboração de um produto educacional. O cenário para a construção do caso foi o município de Mocajuba, onde foi realizada a metodologia, que envolveu a coleta das narrativas da comunidade. Essas narrativas subsidiaram as falas para a construção do caso. Os botos são animais que habitam os rios da Amazônia e atualmente estão classificados em ameaçados de extinção. As principais ameaças relacionadas ao grupo estão ligadas ao uso dos seus órgãos e tecidos para fins medicinais e mágico-religiosos, bem como à retaliação por parte dos pescadores e caça do animal. O resultado deste trabalho confirmou o que já vem sendo descrito na literatura acerca dos conflitos entre a relação humano-animal, bem como a relação de apreço quando o animal é visto a partir de uma ótica de exploração. Dessa forma, houve a construção do estudo de caso “o julgamento do boto” como ferramenta para levantar discussões sobre as problemáticas que envolvem esses animais.

Palavras-chave: Metodologia ativa; Estudo de caso; Boto.

ABSTRACT

The present research aims to bring the construction process of an educational case study based on real narratives in the Amazonian context about the river dolphin, resulting in the elaboration of an educational product. The scenario for the construction of the case was the municipality of Mocajuba, where the methodology was carried out, which involved the collection of narratives from the community. These narratives provided the input for the construction of the case. The dolphins are animals that inhabit the rivers of the Amazon and are currently classified as endangered. The main threats related to the group are linked to the use of their organs and tissues for medicinal and mythical-religious purposes, as well as retaliation by fishermen and hunting of the animal. The result of this work confirmed what has already been described in the literature about the conflicts arising from the human-animal relationship, as well as the appreciation relationship when the animal is seen from an exploitative point of view. Thus, the case study "the judgment of the dolphin" was constructed as a tool to raise discussions about the problems involving these animals.

Keywords: Active Methodology; Case Study; River dolphin.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desenho retratando a escola dos anos 2000, feito em 1899.	16
Figura 2 – A Pirâmide de Aprendizagem de William Glasser.	19
Figura 3 – Gênero <i>Inia</i> sp. e <i>Sotalia</i> sp.	23
Figura 4 – Diversidade de cetáceos	24
Figura 5 – Distribuição do gênero <i>Inia</i> sp.	26
Figura 6 – <i>Inia</i> sp. e suas estruturas anatômicas	27
Figura 7 – Representação do momento de encanto e metamorfose do Boto	32
Figura 8 – Mapa do município de Mocajuba, Baixo Tocantins, Pará, Brasil.	35
Figura 9 – Imagens do Município de Mocajuba.	36
Figura 10 – Recorte de jornal anunciando o casamento entre homens que inspirou	43
Figura 11 – Produtos e órgãos usados na confecção de amuletos e atrativos	44
Figura 12 – Quadro construído pelos alunos a partir da pergunta inicial – Destaque em vermelho para o Mirante do boto.	50
Figura 13 – Respostas dos alunos referentes à escolha do espaço não formal do Mirante do boto.	52
Figura 14 – Quadro construído pela turma acerca das possibilidades de temas a serem trabalhados no espaço do Mirante do boto	52
Figura 15 – Boto identificado no Mirante do boto com o rosto cortado.	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Etapas de desenvolvimento metodológicos.....	37
Quadro 2 – Nome, profissão e idade dos entrevistados.....	39

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

BioMA	Biologia e Conservação de Mamíferos Aquáticos da Amazônia
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PPGDOC/UFPA	Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará
IEMCI	Instituto de Educação Matemática e Científica
UFPA	Universidade Federal do Pará

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A SALA DE AULA: ESTUDO DE CASO COMO ESTRATÉGIA PARA UM ENSINO INOVADOR.....	14
3 O BOTO E AS PERCEPÇÕES DOS AMAZÔNIDAS SOBRE ELE.....	22
4 CAMINHOS METODOLÓGICOS.....	35
5 A AMAZÔNIA PARAENSE E AS RELAÇÕES COM OS BOTOS: RELATOS E NARRATIVAS DE MOCAJUBA – BAIXO TOCANTINS	39
5.1 Etapa 1: A voz da comunidade.....	39
5.2 Etapa 2: A voz da comunidade na universidade	49
6 A CONSTRUÇÃO DO CASO	58
6.1 Percepções acerca da construção do caso	65
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS.....	68
APÊNDICES	75

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa é fruto das minhas inquietações durante a Licenciatura em Ciências Biológicas. No terceiro semestre do curso, ingressei como bolsista do Programa de Iniciação à Docência (PIBID/UFGA), sob a orientação do Prof. Dr. Sued Oliveira. Dentro do programa, tive a oportunidade de atuar na sala de aula e desenvolver leituras sobre o ensino de Ciências. As leituras e discussões ocorridas ao longo do projeto mostravam a necessidade de o professor promover a participação ativa dos seus estudantes durante o processo de ensino-aprendizagem, principalmente porque eles possuem conhecimentos prévios pautados nas suas experiências de vida fora do ambiente escolar. Então, o nosso maior desafio era ensinar os conteúdos científicos sem negligenciar as experiências dos discentes, fazendo com que eles fossem parte principal do processo de ensino-aprendizagem. Com o avançar das discussões no PIBID, eu me cobrava em trabalhar o ensino de Ciências a partir de atividades pedagógicas diferenciadas, que abarcassem o cotidiano e o contexto vivenciados pelos estudantes.

No mesmo período em que passei a integrar o PIBID, iniciei um estágio no Instituto BioMA¹ (Biologia e Conservação dos Mamíferos Aquáticos da Amazônia), onde tive a chance de participar do Projeto de Monitoramento de Praia. Então, até o oitavo e último semestre da graduação, dividi meu tempo entre a pesquisa científica e a docência. Até esse momento, embora minha vida estivesse mergulhada nesses dois mundos, eu sentia dificuldade de relacioná-los. Parecia que eu estava imersa em uma realidade dicotômica, o que me angustiava profundamente.

Durante o período em que estive no BioMA, a partir das leituras e discussões dos trabalhos de outros colegas, percebi a vulnerabilidade em que os botos se encontram, principalmente, devido às retaliações que esses animais sofrem, em especial, durante a busca por pescados nas redes de pesca, ocasionando a ruptura desse artefato. A narrativa ou lenda (para quem não acredita) do Boto é um fator que contribui para a caça desses animais, sobretudo por atribuir a ele um caráter mágico/místico, o que resulta na busca de seus tecidos e órgãos para confecção de amuletos. Essa parecia a oportunidade perfeita para finalmente eu conseguir unir o

¹ Grupo de estudo independente que atua no Pará no estudo e na conservação de mamíferos aquáticos.

que parecia tão difícil. Eu me perguntava: como poderia relacionar o ensino de Ciências e a experiência vivida pela população que está em contato com os botos para contribuir com a mudança de olhar das pessoas para com a espécie?

O meu interesse em desenvolver a pesquisa de mestrado surgiu da necessidade de aprofundar tal questionamento e propor alternativas de maneira mais qualitativa, relacionando o ensino de Ciências com a conservação dos mamíferos aquáticos. Para tanto, comecei minha busca por programas que permitissem esse diálogo. Então, surgiu a oportunidade de ingressar no Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará (PPGDOC/IEMCI), que unia a minha vontade de trabalhar com ensino de Ciências a partir de uma temática local e ambiental, nesse caso, a realidade dos botos no município de Mocajuba (Baixo Rio Tocantins).

Ao ingressar no programa, logo no primeiro semestre, cursei a disciplina “Metodologias ativas de aprendizagem como possibilidade didática para o ensino de ciências”, ministrada pela Profa. Nádia Freitas. Nessa disciplina, estudamos estratégias para que o aluno seja sujeito ativo no processo de aprendizagem. Entre as metodologias ativas estudadas, o estudo de caso foi a estratégia pela qual estabeleci relações com as minhas intenções de pesquisa. Percebi a possibilidade de trabalhar as relações que afetam o boto como um estudo de caso no ensino. Dessa forma, eu e minhas orientadoras vimos potencial no estudo de caso como ferramenta para propor o trabalho que envolvesse uma questão amazônica atual, e que precisa ser discutida, sobre os botos e suas problemáticas ecológico-ambientais.

A partir de agora, trataremos esta dissertação na primeira pessoa do plural, já que o trabalho tem sido elaborado por diálogos constantes que envolvem diferentes sujeitos, pois considero que afeto e sou afetada pelas orientações das formadoras, das disciplinas cursadas ao longo do mestrado e dos contatos estabelecidos com os sujeitos da pesquisa

Embora, nos últimos 20 anos, tenha aumentado o número de discussões sobre a natureza do conhecimento científico e do ensino de Ciências, ainda vivenciamos uma ciência descontextualizada e fragmentada (BRITO, 2008). As pesquisas em educação apontam que, na grande parte das escolas, os conhecimentos científicos são apresentados aos estudantes como superiores, verdadeiros, imutáveis e dissociados do contexto social e da realidade do aluno (BRITO, 2008). O destaque aos aspectos biológicos, estruturais, funcionais e os fenômenos dentro do ensino de

Ciências são realces que limitam o olhar mais amplo da natureza e da complexidade das relações existentes. Por esse motivo, trouxemos, na construção do caso, narrativas oriundas do olhar da comunidade, de maneira a considerar o contexto sociocultural e as questões ambientais e ecológicas que envolvem os animais, uma vez que teóricos já vêm discutindo sobre as limitações do ensino estabelecido nas escolas, que está baseado na transmissão de informações e desconsideração do contexto sociocultural nos quais estão inseridos (ROGERS, 1994; NOVAK; 1996; FREIRE, 2014).

O estudo de caso é um dos métodos que constituem as metodologias ativas. Como tal, ele parte do princípio teórico da autonomia, baseado no processo de desenvolvimento da aprendizagem (BACICH, 2018). Nessa metodologia, é apresentada ao aluno uma narrativa, chamada de caso. Os casos podem ser elaborados a partir de situações reais ou fictícias, porém, verossímeis. O professor atua como mediador/orientador para que o aluno pesquise, reflita e tome decisões. A partir dessa perspectiva, o caso elaborado nesta dissertação traz a questão amazônica acerca dos botos, trazendo as principais percepções apontadas pela comunidade local e científica.

Os botos são elementos do imaginário amazônico e protagonizam a lenda mais difundida em toda região, aguçando diferentes sentimentos em populações locais, que vai da admiração ao medo (RODRIGUES, 2012). O mercado de Mocajuba, às margens do Rio Tocantins, recebe visitas diárias de cerca de 12 botos-vermelhos, já identificados pelo Instituto BioMA. O boto (*Inia sp.* a nível de gênero amazônico – e *Inia araguaiaensis* a nível de espécie local) é o maior golfinho de água doce e desperta grande curiosidade nas pessoas em razão das suas características corpóreas, ao comportamento e imaginário popular amazônico (SLATER, 2001; RODRIGUES, 2012; RODRIGUES, 2019). Devido à presença da espécie, o mercado é cenário de interação homem/boto. Essa proximidade com os animais chama atenção de turistas, que, cada vez mais, estão indo a Mocajuba para conhecer os botos. Esse tipo de turismo tem sido discutido na Amazônia Ocidental como medida de conservação em potencial, porém, se desordenado, pode causar efeito inverso, como zoonoses, além de poder modificar o comportamento natural dos animais em seu ambiente (ROMAGNOLI, 2011).

A cultura amazônica e seu simbolismo mítico-religioso é bem marcante na fala de grande parte das populações que residem fora dos grandes centros urbanos,

principalmente em comunidades próximas às áreas de floresta e rio. Nesse contexto, Mocajuba e seu entorno estão inseridos em um cenário em que lenda e realidade se misturam no imaginário popular. Trabalhar no desenvolvimento do estudo de caso usando como norte a problemática ambiental dos botos, que se dá no limiar dos conflitos e interesses da comunidade, visando ao bem-estar e à manutenção da espécie, é relevante para entender a relação homem e meio ambiente e atuar no desdobramento de atividades pedagógicas voltadas ao ensino de Ciências.

Com base no ponto descrito, nosso problema de pesquisa é: em que termos as narrativas da comunidade de Mocajuba podem construir um estudo de caso de ensino de Ciências com a temática do boto? Ao tomarmos a mastofauna aquática presente no mercado como ponto de partida, acreditamos que isso promoverá a mobilização para um olhar que extrapole as fronteiras da sala de aula, de maneira a aproximar a ciência do cotidiano das comunidades nas quais estão inseridos.

A partir do problema de pesquisa, traçamos como objetivo geral investigar a construção de um estudo de caso pedagógico baseado em narrativas reais sobre os botos, oriundas da população local. Já os objetivos específicos traçados foram: identificar as concepções que permeiam o imaginário dos moradores de Mocajuba e docentes em formação em relação aos botos que frequentam o mercado; problematizar a questão do boto no município de Mocajuba, a partir de narrativas verídicas, integrantes de um estudo de caso, para desenvolvimento em sala de aula da educação básica.

O presente trabalho está dividido em: Introdução, onde apresento os encaminhamentos que me trouxeram até aqui, com uma visão geral do contexto da pesquisa; na Seção 2, abordamos sobre o ensino de Ciências e a sala de aula, bem como o estudo de caso como uma ferramenta para um ensino inovador; a Seção 3 trata sobre as percepções dos amazônidas sobre o boto; a Seção 4 contém os procedimentos metodológicos usados para construir o caso; a Seção 5 retrata a Amazônia paraense e as relações com os golfinhos de rio, com as narrativas que deram origem ao caso e seus desdobramentos para a construção do produto educacional; a Seção 6 descreve o processo de construção do caso, baseado nas narrativas da comunidade.

2 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A SALA DE AULA: ESTUDO DE CASO COMO ESTRATÉGIA PARA UM ENSINO INOVADOR

O século XXI traz consigo uma explosão de facilidades e tecnologias nunca antes vistas. O ser humano agora se depara com diversos acontecimentos que o colocam em xeque sobre o modo de vida construído ao longo do século. Isso porque, mesmo com o acesso e desenvolvimento da tecnologia, junto ao crescimento econômico, é recorrente a deterioração do ambiente natural, articulada a um perceptível aumento nos problemas de saúde física, mental e social dos sujeitos (NUCCI, 2007).

Essa crise que a sociedade está vivendo resulta da aplicação dos conceitos de uma visão de mundo ultrapassada, mecanicista da ciência cartesiana-newtoniana em uma sociedade e realidade que não mais podem ser compreendidas em função de tais conceitos. A realidade atual é de um mundo conectado, interligado, globalizado, em que fenômenos psicológicos, sociais, biológicos e ambientais ocorrem de maneira interdependentes (CAPRA, 1998).

Essa visão compartimentada dos processos influencia diretamente no modelo educacional utilizado. Para Morin (2000), o sistema implementado nas escolas fragmenta a realidade, simplifica o complexo e dissocia partes que são indissociáveis, eliminando diversas variáveis. Dessa forma, há um enorme prejuízo quando ocorre a separação entre os conhecimentos e as disciplinas, já que cada vez mais as problemáticas tangem aspectos multidimensionais, multidisciplinares, transversais e globais (MORIN, 2000).

Nessa tentativa do sistema de ensino formal em promover a redução do complexo ao simples, eliminando os aspectos que ocasionam a desordem e confusão, no intuito de padronizar os fenômenos, houve a desarticulação das disciplinas, ocasionando essa fragmentação dos saberes, que impossibilita a leitura global (MORIN, 2000).

[...] a inteligência que só sabe separar fragmenta o complexo do mundo em pedaços separados, fraciona os problemas, unidimensionaliza o multidimensional. Atrofia as possibilidades de compreensão e de reflexão, eliminando assim as oportunidades de um julgamento corretivo ou de uma visão a longo prazo. (MORIN, 2000, p. 14).

Nesse sentido, o desafio da globalidade é também um desafio de complexidade, porém, para alcançar um ensino complexo, é necessário ultrapassar os limites do ensino tradicional, que é o modelo que ainda impera nas escolas e salas de aula. Esse modelo tradicional de ensino está centrado na figura do professor, cuja característica é uma educação dogmática, sustentada na acumulação passiva de conhecimento e repetição de conteúdo, com grande dependência dos livros didáticos (COTTA, 2012).

Pautado nas necessidades da sociedade industrial, o ensino tradicional é o modelo que ainda perdura em muitas salas de aula na atualidade. Nele, o aluno atua como espectador, enquanto o professor transmite o conhecimento. O aluno não é levado a compreender a relevância do que está sendo estudado, ele simplesmente decora o conteúdo para realização de testes e provas, funcionando como receptor e repetidor desse conteúdo. Esse tipo de abordagem limita a reflexão e colaboração entre os alunos.

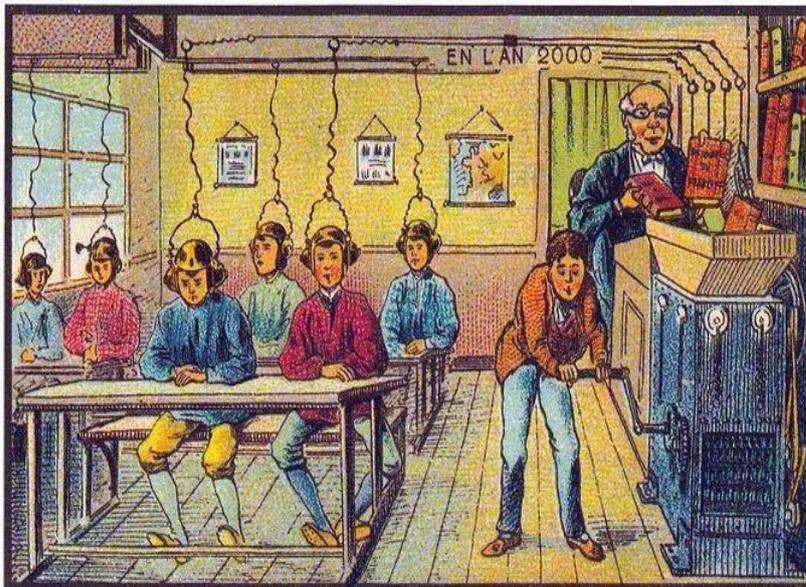
Com a chegada da Revolução Industrial, iniciada pela Inglaterra em meados do século XVIII, a educação se moldou para atender às necessidades da sociedade industrial. A pressão do mercado de trabalho foi atribuída à escola, que tinha a responsabilidade de garantir mão de obra qualificada para os trabalhos industriais. A partir daí, a educação passou a ser vista como um direito de todos, uma vez que era necessário formar operários para servir à indústria (IMBERNÓN, 2009).

A partir dessa nova realidade, a escola era a instituição responsável em introduzir um ensino técnico, profissionalizante, além de ensinar os valores hegemônicos e transmitir o conhecimento (IMBERNÓN, 2009). Por conta disso, algumas características do processo de produção industrial foram adotadas na sala de aula, como, por exemplo, a disposição das carteiras, sempre enfileiradas, a utilização de tarefas repetitivas e mecânicas, um professor, figura central da transmissão do conhecimento, para ensinar a dezenas de alunos.

Essa realidade escolar é retratada na ilustração dos franceses Jean Marc Cotê e Villemard, pintada em 1899. A imagem é uma previsão dos pintores de como seria a sala de aula no ano 2000. Ela retrata os alunos enfileirados, em uma postura inerte, com um capacete ligado a uma máquina e o professor inserindo os livros no processo. Essa figura demonstra a transmissão de conhecimentos sobre a qual trata Imbernon (2009) ao discorrer acerca da necessidade de os professores atuarem no processo, de modo a serem agentes de transformação ou agentes de transmissão. Ao escolher

ser um agente de transformação, é necessário que o docente rompa com a lógica de uma educação em que o conhecimento é concebido a partir do professor, que tem o monopólio do saber, cabendo aos alunos atuarem como receptores desse conhecimento.

Figura 1 – Desenho retratando a escola dos anos 2000, feito em 1899.



Fonte: Coté e Villemard.

Freire (2014) discute acerca dessa concepção, em que o professor é um ser superior que ensina ignorantes, o que gera uma consciência bancária, na qual os discentes recebem passivamente os conhecimentos do docente, transformando-se em depósitos desses saberes. A partir dessa perspectiva, cabe ao aluno assumir uma característica inerte na sala de aula, manifestando-se apenas quando solicitado pela figura central, o professor, cabendo ao educando ouvir, decorar e obedecer. Nesse processo, o aluno é levado a memorizar os conhecimentos repassados pelo professor, sem que haja estratégia de aprendizagem.

O ensino de Ciências também seguiu a mesma lógica. De acordo com Santos (2017), os professores de Ciências limitam-se apresentando aos alunos os conhecimentos científicos rudimentares, descontextualizados da realidade do alunado. Segundo Chassot (2006), a educação em Ciências deve priorizar a formação de cidadãos cientificamente cultos, que possam atuar de forma ativa e responsável.

Nos últimos anos, houve aumento das discussões na academia sobre a necessidade de um ensino de Ciências baseado nas questões científicas, sociais, tecnológicas e ambientais (CTSA), visando à formação cidadã, às discussões acerca da necessidade de participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem, bem como às discussões sobre as abordagens multicultural, interdisciplinar e transdisciplinar da educação, em que é apontada a necessidade de superar o ensino de Ciências pautado em modelos predominantemente tradicionais.

Diante das discussões na área da educação acerca da necessidade de um ensino transdisciplinar, voltado a uma perspectiva CTSA, rompe-se assim com o tradicionalismo. Essas discussões saíram do ambiente acadêmico e adentraram a educação básica, principalmente com a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esse documento assegura que as aprendizagens previstas no currículo devam ser articuladas ao desenvolvimento de dez competências gerais, de modo a “afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa, e, também, voltada a preservação da natureza” (BRASIL, 2017, p. 8).

Essas competências gerais não tratam de um componente curricular, mas sim transdisciplinar, e devem estar presentes em todas as áreas de conhecimento e etapas da educação básica. Desse modo, a BNCC propõe uma educação voltada ao desenvolvimento humano global do aluno, levando-o a compreender e relacionar os fenômenos que acontecem em sua complexidade, não apenas em recortes, de forma a superar a visão fragmentada e reducionista, levando o professor a ter uma compreensão sistêmica. Assim, tal percepção promove um olhar a partir da perspectiva da complexidade, em que esse docente enxerga o ensino de Ciências não de forma isolada, mas com o seu contexto e as relações estabelecidas em sua amplitude de abrangência.

É importante ressaltar que os temas transversais já estavam inseridos na educação básica, porém, não faziam parte do conteúdo previsto nas disciplinas específicas, senão como assuntos relevantes para compor a formação do estudante. Esses temas foram inseridos na educação básica por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1997. De acordo com Cordeiro (2019), devido à flexibilidade dos PCN's e às temáticas transversais, o professor e a instituição estavam livres para trabalhar ou não os conteúdos “não disciplinares”. Assim, apesar

de os temas transversais não serem novidade, foi a partir da BNCC que eles tiveram sua consolidação.

Para Ferraz (2015), a transdisciplinaridade possui um potencial de inovação, uma vez que, na busca dela, rompe-se com a fragmentação do conhecimento, havendo a reconexão entre os conhecimentos, pois, na procura de transcender as fronteiras do conhecimento disciplinar, valorizando o que se encontra entre as disciplinas, há a compreensão para transformar o mundo. Cordeiro (2019, p. 25) afirma, por sua vez, que a transdisciplinaridade “remete a um diálogo constante entre as partes e o todo e designa a abertura de todas as disciplinas para aquilo que as atravessa e as transcende”.

Diversos autores têm trabalhado dentro do ensino de Ciências, o que demonstra que essa é uma preocupação dos pesquisadores na área da educação. Assim, há uma perspectiva crescente para buscar estratégias para a formação de professores capazes de lidar com os anseios de uma sociedade planetária e seus problemas (SOUZA, 2019). Sendo assim, o desafio dos professores de Ciências é permitir que seus alunos desenvolvam habilidades para compreender a complexidade das relações de equilíbrio da natureza e como as ações antrópicas ou naturais podem afetar tais relações (ARAÚJO; DE OLIVEIRA, 2008). Logo, acreditamos que, ao trabalhar o estudo de caso bem construído, usando um cenário real, com questões e representações locais, pode-se ter um avanço dentro de uma perspectiva ecológico-ambiental e uma ferramenta eficaz na construção de um olhar sistêmico.

Como forma de amenizar os problemas relacionados à predominância do tradicionalismo no ensino, configurando uma aprendizagem passiva, pois o protagonismo está na figura do professor, é importante pensar estratégias para o desenvolvimento de uma visão sistêmica, que contemple um olhar complexo. Por essa razão, buscamos nas metodologias ativas a construção de um estudo de caso amazônico e baseado em problemáticas e narrativas reais que envolvem os botos no município de Mocajuba.

Atualmente, as metodologias ativas vêm sendo estudadas e divulgadas nas instituições de ensino superior, principalmente nos cursos da área da saúde. A partir dessa metodologia, os estudantes tornam-se o centro do processo de ensino-aprendizado, diferentemente do modelo tradicional, no qual o estudante está na posição de espectador. Sendo assim, com o método ativo, é a partir da prática que se vai em direção à teoria (ABREU, 2009). Nesse processo, o aluno é corresponsável

pelo seu aprendizado, pois ele precisa pesquisar, comparar, observar, organizar dados, buscar suposições, tomar decisões, planejar projetos e outras ações (SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014). Com isso, as metodologias ativas, de acordo com Berbel (2011, p. 28), têm “o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor”.

Paulo Freire, na obra *Pedagogia do oprimido* (2014), já defendia o uso de métodos ativos de ensino. Segundo ele, o fator que impulsiona a aprendizagem é a superação dos desafios, bem como a resolução de problemas a partir da construção de um conhecimento novo, advindo das vivências prévias e das compreensões dos alunos. Desse modo, a metodologia ativa estimula a construção educadora a partir da ação-reflexão-ação (FREIRE, 2014).

William Glasser (1925-2013), psiquiatra americano, em sua pesquisa “Como Aprendemos”, buscou compreender como se dá o processo de aprendizado. Com base em seus estudos, ele desenvolveu a pirâmide de aprendizagem, que demonstra diferentes aspectos. Quando o aluno somente escuta o conteúdo, a taxa de aprendizado é de cerca de 20%, porém, quando o aluno é inserido em atividades práticas, ativas, a taxa de retenção sobe para 80%. Dessa forma, um ensino significativo é aquele cujo aluno é o centro do processo (TERÇARIOL, 2017).

Figura 2 – A Pirâmide de Aprendizagem de William Glasser.



Fonte: www.oexplorador.com.br.

Ao escolhermos o método ativo do estudo de caso como produto e cerne deste trabalho, buscamos gerar um movimento educativo significativo para o aluno. O estudo de caso pedagógico trata-se da narrativa de um evento, chamado de caso, cujo objetivo é trazer uma situação em que seja possível fazer o encontro entre teoria e prática (NEVES et al., 2019). O caso pode ser baseado em situações reais ou fictícias, sendo considerado um dos métodos pedagógicos mais eficazes. Para Neves et al. (2019, p. 68), esse método “[...] é uma poderosa estratégia de ensino centrada no estudante, capaz de impactá-lo por gerar pensamentos críticos, capacidades ampliadas de argumentação e possibilidades para resolução de problemas reais”. Tal método tem origem no PBL (*Problem Based Learning*), que, traduzindo do inglês, significa “aprendizagem baseado em problema” (PAZINATO; BRAIBANTE, 2014).

O PBL é uma metodologia recente, implementada na década de 1960 no Canadá, dentro do curso de Medicina da Universidade de McMaster. No Brasil, esse método chegou em 1997 com o nome de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), na Faculdade de Medicina de Marília, e, no ano seguinte, na Faculdade de Medicina do Centro de Ciências da Saúde da Universidade de Londrina (SÁ; QUEIROZ, 2010). Nesse método, são usados problemas reais para estimular os alunos a solucioná-los, bem como desenvolver o pensamento crítico e a aprendizagem de conceitos. Em tal metodologia, o professor atua como tutor para auxiliar no desenvolvimento cognitivo do aluno, orientando-o nas discussões acerca do problema apresentado e dos objetivos traçados (MALHEIRO; DINIZ, 2008). Por ser uma variante do PBL, o estudo de caso permite aos alunos direcionar sua aprendizagem, assim como investigar questões científicas e sociocientíficas (SÁ; QUEIROZ, 2010). Alguns autores destacam esse método como um dos mais bem-sucedidos durante o ensino-aprendizagem (HERREID, 1994, 1998; JONASSEM, 2006; PEREIRA, 2012; REIS, 2007).

O estudo de caso é marcado pelo uso de narrativas com problemas reais ou fictícios, vividos por personagens que precisam resolver certas questões. Tais narrativas são denominadas de caso (HERREID, 1997). Segundo Reis (2007), um caso é uma história, escrita sob a forma de dilemas, cujo enredo promove a reflexão sobre as complexidades da vida, preparando os cidadãos para os desafios das suas existências individuais e coletivas, admitindo múltiplas soluções e resultados. Por se tratar de uma metodologia ativa, a proposta é que o aluno seja o protagonista do seu aprendizado. Além do mais, ao se deparar com as narrativas, os alunos têm “[...] a

oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem e investigar aspectos científicos e sociocientíficos, presentes em situações reais ou simuladas, de complexidade variável” (SÁ; QUEIROZ, 2010, p. 12). De acordo com Reis (2007), o professor atuará como mediador, auxiliando o estudante a desenvolver as habilidades necessárias, já que o aluno é o principal responsável pelo aprendizado, que acontece de maneira autodirigida.

O método em tela tem como objetivo promover o contato do aluno com situações possíveis, que podem ser reais ou não (WELTER, 2019). No ensino de Ciências, os casos trazem questões ambientais, econômicas, sociais e éticas, para que o aluno seja estimulado a tomar decisões e argumentar diante da situação apresentada (SÁ; QUEIROZ, 2010). Galdino (2014) pontua que esse método permite o exercício da argumentação, fundamental para o pensamento crítico. Ao lançar mão do estudo de caso, Reis (2007) afirma que é desenvolvido no estudante a capacidade de aprender a trabalhar com situações complexas e controversas do mundo, levando-o a aperfeiçoar suas capacidades de comunicação, o que contribui para a promoção da autoconfiança. Desse modo, o estudo de caso trará questões amazônicas em relação aos botos para promover o diálogo entre o ensino de Ciências e as problemáticas que envolvem as relações culturais, sociais e ambientais a respeito desses animais.

3 O BOTO E AS PERCEPÇÕES DOS AMAZÔNIDAS SOBRE ELE

Em um nado lascivo nas águas amazônicas, o Boto toma forma de homem, mulher ou permanece animal; seduz, imola, atrai, “mundia”, “malina”, anda por terra, dança em festas, dorme em redes, aparece e desaparece nas noites pálidas que a lua tenta clarear. Tem nomes e codinomes ligados direta ou indiretamente a sexualidade ribeirinha, além de ser uma das narrativas de maior força e expressão entre a comunidade amazônica, pois quem nunca ouviu falar de Boto, nunca esteve na Amazônia. (WANZELER, 2014, p. 78).

Nesta seção, mergulharemos no universo aquático do imaginário amazônica a respeito dos botos, com enfoque na Amazônia paraense. Apresentaremos algumas questões científicas sobre esses animais e discutiremos alguns conceitos importantes que tocam a questão das percepções existentes sobre o imaginário que permeia esses animais.

Famoso pela lenda, o boto é um dos principais atores do imaginário amazônico. Sua lenda é conhecida ao longo da Amazônia, com histórias e causos contados por diversos ribeirinhos e moradores de regiões próximas aos rios, o que, eventualmente, geram sentimentos que vão do apreço e admiração à raiva e medo (RODRIGUES, 2015). Tais sentimentos, por vezes, ocasionam a morte de muitos animais, por retaliação ou para terem seus órgãos e tecidos, como pele, olho, gordura e órgãos genitais, vendidos para fins mágico-religiosos.

Com a maior biodiversidade do mundo, localizada no norte da América do Sul, com aproximadamente 7 milhões de km², a Bacia Amazônica abrange seis países: Brasil, Peru, Bolívia, Colômbia, Equador e Venezuela. Embora esses países contenham porções da Amazônia, a maior parte encontra-se inserida no Brasil (MENIN, 2007). Para Gonçalves (2019), essa complexa e diversificada região ocupa cerca de 54% do território brasileiro, em um espaço heterogêneo e complexo, o qual, para o autor, possui diferentes contextos socioculturais, que carregam o patrimônio dos povos tradicionais nessa região, com o diálogo com outros saberes e culturas. Tal relação gera uma extensa gama de conhecimentos que refletem na relação com o desconhecido, manifestado por meio de cosmogonias e religiosidade. Por essa complexidade, Gonçalves (2019) utiliza o termo Amazônia/Amazônias para se referir à heterogeneidade dessa região.

Entender acerca do imaginário amazônico ligado aos botos é fundamental para ações de conservação, a partir do desenvolvimento de trabalhos dentro do ensino de

Ciências, principalmente pela complexidade da região amazônica. Por esse motivo, o presente trabalho possui como proposta atuar na formação inicial docente com base em uma realidade local amazônica.

Os Botos são personagens de destaque em muitos contos na Amazônia, pois protagonizam uma das lendas mais difundidas da região, possuindo alto valor simbólico (RODRIGUES, 2008, 2012, 2015). Partes de seu corpo são comumente encontradas em feiras ao ar livre para serem usadas na confecção de medicamentos, atividades culturais e fins mágico-religiosos (ALVES, 2008). Esses animais são alvo do conflito entre homem e fauna silvestre em muitos casos (ALVES, 2012). Nos rios da Amazônia, ocorrem dois gêneros de cetáceos (figura 3): *Inia* sp., conhecido com o nome popular de boto-rosa; e *Sotalia* sp, denominado popularmente de boto cinza (*Sotalia guianensis*) e tucuxi (*Sotalia fluviatilis*).

Devido à aproximação dos botos da espécie *Inia araguaiaensis* (pertencente ao gênero *Inia*) no Mercado Municipal de Mocajuba, limitaremos-nos a este gênero associado à lenda (RODRIGUES, 2015, 2019). Ressaltamos que, ao longo da investigação, iremos trabalhar com *Inia* sp. (em nível de gênero), uma vez que a espécie foi descrita recentemente e a maioria das referências utilizadas são de trabalhos realizados com outras espécies dentro do gênero (HRBEK, 2014).

Figura 3 – Gênero *Inia* sp. e *Sotalia* sp.



Fonte: Acervo BioMA. Ilustrações de Gabriel Melo.

Os cetáceos e os sirênios (peixe-boi) são os únicos mamíferos totalmente adaptados para o meio aquático (BERTA, 2015; COZZI, 2016). A evolução dos

cetáceos se deu a partir de ungulados² terrestres há cerca de 60 milhões de anos. Estudos moleculares apontam que seus parentes terrestres mais próximos são os hipopótamos. Desse modo, houve a união das ordens Cetacea e Artiodactyla (ordem onde estão inseridos os hipopótamos) em uma única ordem – Cetartiodactyla (WÜRSIG, 2017; MCGOWEN, 2019), no entanto, trataremos, nesta pesquisa, como cetáceos.

Os cetáceos, com 89 espécies descritas, é o grupo mais diversificado entre os mamíferos aquáticos (figura 4) (MCGOWEN, 2019). Entre as características compartilhadas, eles possuem corpo fusiforme; membros anteriores modificados em nadadeiras peitorais (para auxiliar nas manobras durante o nado e equilíbrio corporal); regressão dos membros pélvicos (apenas com ossos pélvicos vestigiais); presença de nadadeira caudal na horizontal (para auxiliar na propulsão da água); perda do pavilhão auricular; internalização de apêndices externos (órgãos genitais e glândulas mamárias); ausência de pelo na fase adulta (somente com vibrissas em algumas espécies); orifício nasal no topo da cabeça; camada de gordura bem desenvolvida; além das adaptações fisiológicas do sistema respiratório e circulatório, o que permite longos períodos de mergulho (LODI, 2013; BERTA, 2015).

Figura 4 – Diversidade de cetáceos



Fonte: Whales of the World.

² Trata-se de uma divisão não científica, mas que se refere ao grupo de mamíferos que se locomovem apoiando apenas os dedos no chão, cobertos por um casco.

O grupo está dividido em duas superfamílias, antigas subordens, Mysticeti (cetáceos com barbatanas - baleias) e Odontoceti (cetáceos com dentes). As diferenças entre esses dois grupos se dão em três características principais: 1) a forma como os ossos do crânio se tornaram alongados nos mysticetos; 2) o sistema de ecolocalização dos odontocetos; e 3) o mecanismo de alimentação-filtração dos mysticetos (WÜRSIG, 2017; GATESY, 2013).

A superfamília Odontoceti, grupo onde está inserido *Inia* sp., é a mais diversa, com 75 espécies. A subordem possui distribuição cosmopolita, habitando os rios e todos os oceanos. Outras especializações são vistas nesse grupo, o que inclui capacidade olfativa e gustativa reduzida, capacidade de enxergar em baixa luminosidade, cérebro grande e ecolocalização, que funciona como um radar subaquático (BERTA, 2015; GATESY, 2013).

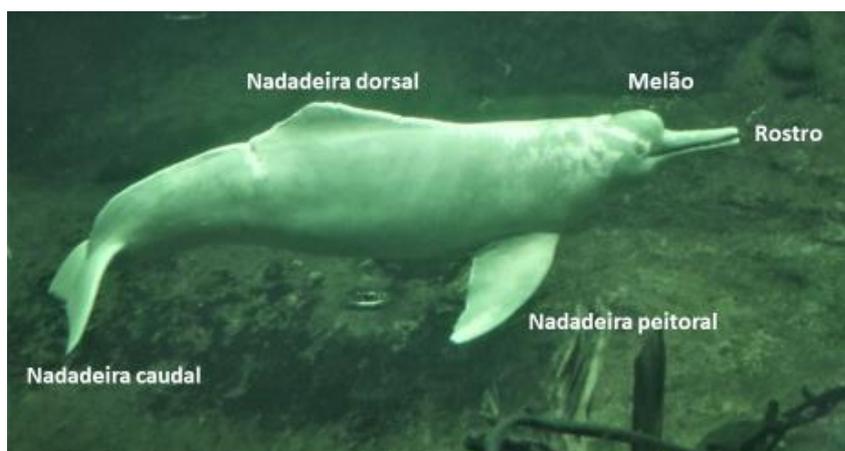
Inia sp. é o maior de todos os golfinhos de rio, conhecido por diversos nomes ao longo de sua distribuição, como boto-vermelho, boto-rosa, boto-malhado, boto e boto-branco. A partir de análises genéticas e morfológicas, foram identificadas, no Brasil, três espécies de botos pertencentes a esse gênero, distribuídas em três diferentes bacias (figura 5). A espécie *Inia geoffrensis* ocorre na bacia do Rio Amazonas (BEST; DA SILVA, 1989); a espécie *Inia boliviensis* possui área de ocorrência na bacia do Rio Madeira (GRAVENA, 2015); e *Inia araguaiaensis*, na bacia dos Rios Tocantins-Araguaia (HRBEK, 2014). *Inia* sp. é endêmico dos rios da Bacia Amazônica e está no topo da cadeia alimentar, portanto, auxilia no controle da cadeia trófica (GOMEZ-SALAZAR, 2012).

Figura 5 – Distribuição do gênero *Inia* sp.

Fonte: ICMBio (2018).

Entre as características corpóreas, *Inia* sp. possui em comum o corpo pesado, podendo chegar a 2,5m e 180 kg, robusto e bastante flexível, devido à presença de sete vértebras cervicais não fusionadas, o que lhe permite movimentar a cabeça em todas as direções e em ângulos maiores, bem como realizar giros e curvar-se. Além disso, sua nadadeira caudal é larga e em formato triangular. As nadadeiras peitorais são largas e grandes, semelhantes ao formato de um remo, como é possível observar na figura 4. A nadadeira dorsal é longa e baixa, similar à quilha do barco, que se estende do centro do dorso até próximo ao pedúnculo caudal. O rostro é comprido e esguio, com 24-34 dentes na região da mandíbula e maxila. O melão, estrutura responsável pela ecolocalização, é arredondado e pequeno. Seus olhos são pequenos, mas com refinamento visual dentro e fora da água (DA SILVA; GOULDING; BARTHEM, 2008; DA SILVA et al., 2018).

Figura 6 – Inia sp. e suas estruturas anatômicas



Fonte: Wolfgang Dreier.

Embora em algumas regiões seja conhecido como boto-rosa, sua coloração varia com a idade, região geográfica e atividade do animal. Os animais mais jovens possuem coloração mais acinzentada, com tom mais pálido, tornando-se mais rosado conforme vão envelhecendo, mas, geralmente, machos sexualmente ativos são mais rosados por conta da intensa despigmentação causada por abrasão e as cicatrizes ocasionadas pelo confronto com outros machos da espécie. Com relação à dieta, ela inclui de peixes pequenos a grandes peixes-lisos, com mais de 1m de comprimento. Durante o forrageio, o boto-rosa pode adentrar por canais dos rios, planícies e florestas alagadas (DA SILVA; GOULDING; BARTHEM, 2008).

O histórico de sua ocorrência consta ampla distribuição, no qual sempre esteve de forma abundante, no entanto, atualmente, o grupo encontra-se ameaçado de extinção, principalmente por conta da sobreposição dos recursos hídricos e pesqueiros, por isso, diversos animais vêm a óbito devido à captura direta e acidental em redes de pesca. Outro agravante ao gênero está ligado ao uso da carne do boto como isca para a pesca de um peixe chamado piracatinga, principalmente na região do alto e médio Amazonas/Solimões (DA SILVA et al., 2018). A construção de hidrelétricas também é um fator de risco ao grupo, pois ocasiona redução da disponibilidade de alimento, bem como alterações relacionadas às fragmentações de habitat, gerando isolamento populacional (DA SILVA; MARQUES; DAMÁSIO, 2010; PAVANATO, 2016; DA SILVA et al., 2018).

Outro aspecto em relação ao comportamento desses animais é que eles aceitam aproximação e interação com humanos (ROMAGNOLI, 2009; ALVES, 2012).

As atividades que envolvem essa interação chamam atenção da mídia e de turistas (ROMAGNOLI, 2011; DE SÁ ALVES, 2012; DE SÁ ALVES, 2013), no entanto, estudos apontam os riscos da interação envolvendo o nado e alimentação induzida dos turistas com os animais, o que pode desencadear alterações bioquímicas, como o aumento dos níveis de hormônios ligados ao estresse, mudanças no comportamento natural dos animais e prejuízos à saúde, atrelados ao risco das zoonoses (TAPPER, 2006; VIDAL, 2011; RODRIGUES, 2019)

Atualmente, os maiores riscos ao grupo são os desmatamentos, ocupação antrópica ao longo das margens do rio e a construção de hidrelétricas ao longo da bacia. Existem aproximadamente 300 barragens projetadas para região Amazônica, sendo que 46 já estão construídas e as demais estão inventariadas nos estados do Amapá, Amazonas e Tocantins (DA SILVA et al., 2018). Outras atividades humanas podem afetar a qualidade dos rios, como mineração, poluição por metais pesados, hidrocarbonetos e organoclorados. É estimado um declínio populacional de pelo menos 50% nos próximos 31 anos (DA SILVA et al., 2018).

De acordo com Goulding, Barthem e Ferreira (2003), o Rio Tocantins é o sistema fluvial amazônico que mais sofreu impacto antrópico, pois, durante o seu curso, estão presentes sete barragens. Dessa forma, os botos que habitam na região do município de Mocajuba vêm sendo objeto de estudo dos pesquisadores do BioMA, principalmente nas áreas de Bioacústica e Etnobiologia. O trabalho de bioacústica apresentou a primeira descrição do repertório vocal e de *Inia araguaiensis*, espécie presente em Mocajuba, bem como sua diversidade e estrutura (SANTOS, 2018); já a pesquisa sobre Etnobiologia descreveu a interação entre crianças e jovens com os botos no mercado municipal. Durante as interações, foram observados dois comportamentos de maior recorrência, que foram a alimentação induzida e interações lúdicas. De acordo com Rodrigues (2015, 2019), os relatos da comunidade acerca da interação entre humanos e animais, com a presença e interação dos filhotes, indicam que esse comportamento de aproximação está sendo perpetuado através das gerações de ambas as espécies.

Pensar ações para promover o diálogo entre ciência e comunidade, a fim de promover a conservação desses animais, é relevante e envolve questões que perpassam pelo imaginário dessa comunidade. Por isso, para falar de imaginário, é preciso viajar por águas distantes, que percorrem os rios e comunidades dessa imensa região. Alves (2008) afirma que a Amazônia é reconhecida internacionalmente

pelas pesquisas desenvolvidas sobre encantaria, fruto da projeção cultural do caboclo amazônico, que atribui aos elementos da natureza um patamar de dignidade e poder, levando à criação de uma rica e complexa mitologia.

Segundo Alves (2008), a tradição oral paraense é composta por diferentes raízes culturais, marcada pela forte articulação com os saberes oralizados. A cultura e o imaginário amazônico são bem retratados na fala de Loureiro (2015, p. 104), o qual diz que, na vida amazônica, a mitologia “[...] reaparece como a linguagem própria da fábula que flui como produto de uma faculdade natural, levada pelos sentidos, pela imaginação e pela descoberta das coisas”. Então, o que é imaginário? Tal conceito transcorre por vários significados e sua discussão perpassa por um campo interdisciplinar.

Pesavento (1995) entende o imaginário como um jogo de espelhos, em que o verdadeiro e o reflexo se misturam, cuja composição faz com que esse objeto de estudo se fundamente a partir da busca de um significado oculto, do desvendar de um segredo. Assim, de acordo com Araújo (2003 apud CHAVES, 2012), o imaginário não pode ser reduzido a explicações segmentadas de uma determinada área do conhecimento, uma vez que esse imaginário está relacionado a um olhar multiperspectivo, a partir de uma complexa e entrelaçada rede de modos de olhar. Diante disso, entendemos que falar do imaginário remete a um olhar que atravessa um campo interdisciplinar, com vários significados estudados pela antropologia, sociologia, filosofia e outras áreas.

Gilbert Durand (2002) vê o imaginário não apenas como um conjunto de imagens que estão soltas aleatoriamente na memória e imaginação, mas sim como a construção de uma rede de imagens simbolicamente tecidas na qual o sentido é tramado na relação entre elas. Para ele, o conceito de imaginário perpassa por um dinamismo que mantém o equilíbrio na tensão entre as “forças de coesão”, a partir dos regimes Diurno e Noturno³, e a relação entre as imagens do heroico e místico.

Sendo assim, a natureza amazônica e sua complexidade é um cenário fértil para construção de imagens místicas. Segundo Alves (2008), diante da imensidão

³ Regime Diurno refere-se ao regime da antítese, ou seja, uma oposição entre palavras e ideias, cujo sentido no imaginário é o pensamento contra as trevas. Trata-se de um dualismo exagerado, em que os atos são vistos a partir da ótica da antítese racional, do bem e do mal. O Regime Noturno trata-se da antítese; da dramaticidade, uma inversão dos valores simbólicos. O aspecto noturno do imaginário é caracterizado pela subjetividade, o feminino, obscuridade, representado muitas vezes pelas seguintes imagens: noite, sombras, monstros, abismo, águas profundas, serpentes, natureza, entre outros.

dessa natureza, o caboclo amazônida constrói um sistema cultural único a partir de uma cultura viva, que integra e forma sua identidade, e pela natureza, que se revela através da mata, dos rios, dos animais e de seu imaginário, que faz desse lugar seu estilo de vida, comunicação e saber. Loureiro (2015), ao falar que a cultura amazônica resulta de um estado que surge da livre expressão do imaginário, por onde o amazônida vai criando e habitando o seu universo, construindo sua verdade, dialoga com a perspectiva de Alves (2008) no que diz respeito a essa construção de identidade.

Loureiro (2015) acredita que, nos dias atuais, a cultura amazônica ainda preserva uma atmosfera em que o estético resulta da relação homem *versus* natureza, de modo a refletir e iluminar a cultura. Maffesoli (2001, p. 76) afirma que “[...] o imaginário é um estado de espírito de um grupo, de um país, de um estado, de uma comunidade [...] O imaginário estabelece um vínculo. É um cimento social. Logo, se o imaginário liga, une numa atmosfera, não pode ser individual”.

Pesavento (1995) pontua que as representações do imaginário são imagens sensíveis, possíveis de resgate e que chegam até nós. Dessa forma, para que seja possível tentar interpretar fatos de um tempo, são necessários vestígios que apareçam no presente, sejam escritos, contados, imaginados ou materializados, para assim serem verificados. Mesmo que essa trilha seja um sentimento, uma fantasia, uma emoção, ela precisa deixar marcas, pois somente dessa maneira poderá ser estudada.

Por conta disso, ressaltamos a complexidade do imaginário, pois ele está ligado à constituição do ser. Trabalhar com o imaginário em pleno século XXI não é uma tarefa fácil. De acordo com Santos (2017), nesse início de século, o homem está mais preocupado em buscar e produzir novos sentidos, que estão cada vez mais complexos e difíceis de serem interpretados. Pesavento (1995) afirma que, com o advento do pensamento crítico e científico, houve uma desvalorização desse imaginário, uma vez que a imaginação é considerada fruto do erro, portanto, um estágio inferior de conhecimento. Por isso, trabalhar com imaginário tornou-se tão desafiador.

Alicerçado na natureza, o imaginário amazônico se apoia na imensidão dos rios e florestas, tangenciando a relação entre o real e a fantasia. Entendemos que toda essa grandiosidade leva seus moradores à criação de imagens acerca dos segredos que a floresta e rios escondem, sendo o combustível ideal à criação e repasse de diversos contos e mitos, como o da Matinta Pereira, Mãe d'água e Boto, este que, por

se tratar de um animal importante ecologicamente, precisa ser valorizado pela sua existência, e, assim, constituiu o objeto amazônico dessa obra.

O boto-rosa protagoniza uma das lendas mais difundidas. Segundo ela, esse cetáceo deixa as águas do rio, transformando-se em um atraente homem, trajando vestes brancas e chapéu, indo à procura de mulheres para seduzi-las e engravidá-las. A partir dessa narrativa, este ser é visto por muitos como um encantado. Para Tocantins (1999, p. 240 apud ALVES, 2008, p. 153), “os encantados são seres humanos que morreram, mas que passaram para um outro plano, o do encante. São seres que vivem na mata, no fundo dos rios, nos manguezais e nas praias.” Eles podem se manifestar de diversas formas e são responsáveis por fazer o controle da natureza, mata e rio.

Loureiro (2015) entende esse encantado como um ser que se transfigura da água para a terra: na água, é um animal revestido por um simbolismo dentro de uma cultura e, na terra, assume aparência humana, com vestes brancas e um sinal que identifica sua condição delfiniana de animal (o orifício respiratório escondido por um chapéu). Quando assume essa imagem, personifica o retrato da sedução, do feitiço e do amor. Essa visão abordada por Loureiro (2015) evidencia o poder quase irresistível desse ser, que, na condição de cetáceo, assegura todas as capacidades mentais inerentes à espécie humana, e quando na condição humana, possui poderes e faculdades sobrenaturais, como enfeitiçar sua vítima por meio da sedução.

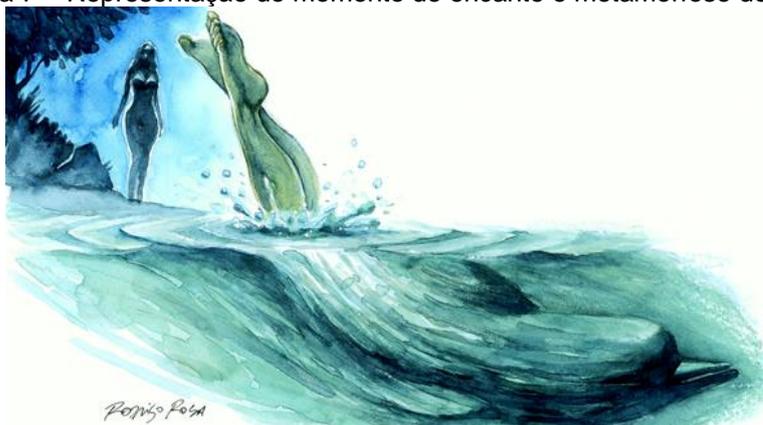
Maués (2008) traz um outro olhar sobre o boto. Para ele, os encantados são seres ambíguos com capacidade de cura e práticas benéficas, bem como de provocar doenças e malinar⁴, ou seja, ocasionar o mal, principalmente quando relacionado ao mau olhar e o “ataque do boto”. Através da sedução, ele enfeitiça e seduz sua vítima (tomado pelo sentimento de maldade ou desejo sexual).

De acordo com Loureiro (2015), ao se transfigurar em homem, o boto tem um poder sexual que é capaz de enfeitiçar seu alvo. Durante o momento de encante (figura 7), ele seduz a vítima, que pode engravidar ou ser levada para o fundo do rio. Essa narrativa é citada na canção de Waldemar Henrique (1956), intitulada “foi boto, sinhá”:

⁴ Palavra usada dentro de um contexto regional, que significa fazer o mal, ou mesmo fazer traquinagem, travessuras por diversão.

Tajá-panema chorou no terreiro
 e a virgem morena fugiu no costeiro
 Foi boto, sinhá
 foi boto, sinhô
 que veio tentá
 e a moça levou
 no tar dançará
 aquele doutô
 foi boto, sinhá
 foi boto, sinhô
 Tajá-panema se pôs a chorar
 quem tem filha moça é bom vigiá!
 O boto não dorme
 no fundo do rio
 seu Dom é enorme
 quem quer que o viu
 que diga, que informe
 se lhe resistiu
 o boto não dorme
 no fundo do rio...

Figura 7 – Representação do momento de encanto e metamorfose do Boto.



Fonte: Rodrigo Rosa.

Entre as diversas narrativas de boto, destacamos a apresentada por Alves (2008). Ela conta que, ainda na infância, escutava histórias sobre o universo do imaginário amazônico. Essas histórias eram narradas por uma senhora que cuidava dela e dos irmãos. Uma dessas narrativas dizia que, nas vilas ribeirinhas da Amazônia, em noites de lua cheia, esse encantado subia das profundezas dos rios, transformando-se em um atraente homem, trajando branco e chapéu na cabeça (para esconder o orifício respiratório), vai em busca de mulheres para seduzi-las. Após o ato sexual, as moças, ainda sob o encanto, lamentavam a partida do amado, que voltava para o rio deixando-a grávida. Simões (1995) retrata bem esse momento do encanto.

[...] de repente, um rapaz muito lindo, e bem vestido, veio se encontrar com ela e desceram as escadas da ponte. O primo, o curioso, foi atrás. Mas, não viu ninguém. Ele ficou esperando, esperando, mas, quando olhou, a moça já vinha voltando, mas estava sozinha.

No outro dia, ele contou tudo ao seu tio, que começou a ficar preocupado, pois sua filha, já fazia umas três semanas, que não ligava para nada, não. Só vivia triste, pelos cantos, bom como vivia chorando. Nessa mesma noite, precisamente, à meia-noite, a filha saiu para a cabeça da ponte. Ele saiu e aproximou-se com cautela. E qual não foi o seu susto, ao deparar com um peixe muito grande, que rodava e mergulhava nas águas do rio, fazendo piruetas e a moça toda risonha, conversando com ele.

Então, o pai entendeu que a filha estava sob o encantamento do boto (...). (SIMÕES, 1995, p. 133).

No livro “Cultura Amazônica: uma poética do imaginário”, Loureiro (2015) refere-se ao mito acerca da origem do Boto, que se inicia com o amor proibido entre uma mulher casada e um macho anta, porém, desconfiado da traição, o marido mata o amante da esposa. O desfecho se dá quando a mulher, grávida do macho anta, ao entrar no rio, emerge com o bebê transformado em boto.

MITO DA ORIGEM DOS BOTOS

(contada por Paquiri)

Uma mulher era casada, mas tinha um namorado:

O macho da Anta, porque gostava do membro dele.

E estava sempre deitando com bichos.

O marido só desconfiava.

Ela fazia muitos beijos.

E quando o marido não estava, ia à beira do rio e cantava e assoviava, bem no lugar onde a Anta saía d'água.

Cauim após arérehú

E a Anta respondia.

Fi! Fi! Fi! Fi!

O macho da Anta, saía d'água; Comia e ia deitar-se com a mulher.0

O marido só desconfiava.

Um dia ele disse aos companheiros:

-Vamos matar a Anta?

-Vamos.

Fizeram muitos beijos.

E foram ao lugar onde a Anta morava.

E chamaram:

Cauim após arérehú.

A Anta saiu d'água.

Os homens saíram de detrás dos paus e a mataram.

Partiram o bicho em pedaços. E puseram tudo no moqué. Quando já estavam asados, levaram os pedaços para a namorada da Anta.

- Está aqui um pedaço de carne de porquinho que te trouxemos.

A mulher disse que não queria.

O marido dela e seus companheiros comeram toda a carne do macho da Anta.

No outro dia a mulher convidou o marido para tomar banho.

A mulher ia na frente carregando o filhinho que era dela e da Anta.

O homem pulou n'água.

A mulher mergulhou com o filhinho.

Demorou, debaixo d'água.

E boiou depois no meio do rio.
Ela e o filho tinham virado Boto.
O homem voltou para casa sozinho.
Por isso o sexo da fêmea do Boto é como o da mulher e o membro do Boto é como o da Anta macho. (LOUREIRO, 2015, p. 210).

Um conto semelhante é descrito por Veloso (2006), que, no seu livro, traz narrativas acontecidas no interior de Cametá-PA, onde um boto apaixonou-se por uma mulher, esposa de um pescador. Nesse conto, o boto assume a forma e figura do esposo da mulher. Benedita se entrega ao boto pensando estar com seu marido Francisco. Durante sete dias, o encantado manteve relações sexuais com a mulher, que somente descobriu que dormira com o boto assim que o marido retorna da pesca. Os encontros com o boto amante resultaram em gravidez, que ela não revelou a paternidade para o marido, o qual assumiu o “filho do boto”.

Segundo Loureiro (2015), o boto é um encantado da metamorfose por excelência, fazendo com que as mulheres fiquem fora de si, de modo que elas esquecem todas as normas sociais, agindo tão somente pelo impulso da paixão e do prazer, sem pensar no ontem e no amanhã.

Fraxe (2004) afirma que, na Amazônia, existem dois espaços socioculturais bem diferenciados: o espaço da cultura urbana e o espaço da cultura rural. Entender como esses espaços se articulam é fundamental para compreender a narrativa do boto no cenário atual.

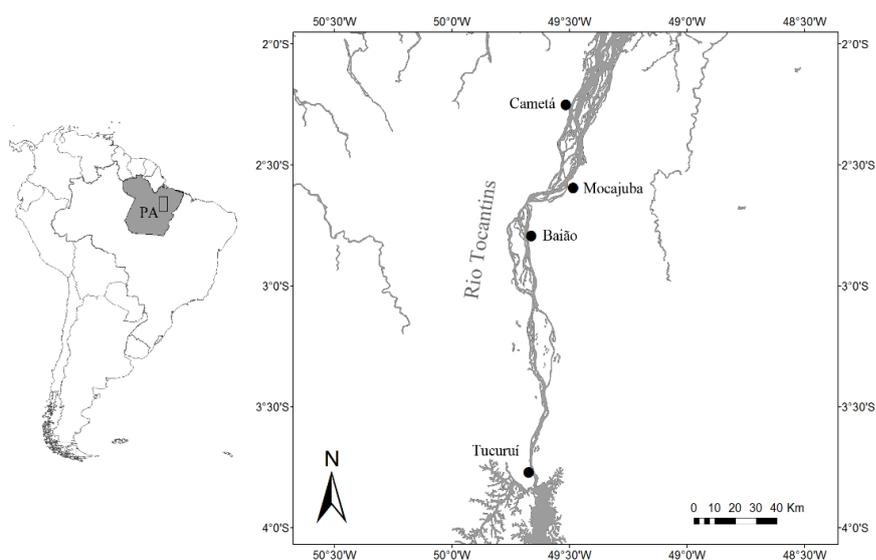
A cultura urbana se expressa na vida das cidades, principalmente naquelas de porte médio e nas capitais dos estados da região. Nas cidades, as trocas simbólicas com outras culturas são mais intensas, há maior velocidade nas mudanças, o sistema de ensino é mais estruturado, os equipamentos culturais são em maior número e há o dinamismo próprio das universidades. No ambiente rural, especialmente ribeirinho, a cultura mantém sua expressão mais tradicional, mais ligada à conservação dos valores decorrentes de sua história. A cultura está mergulhada num ambiente onde predomina a transmissão oralizada. Ela reflete de forma predominante a relação do homem com a natureza e se apresenta imersa numa atmosfera em que o imaginário privilegia o sentido estético dessa realidade cultural. (FRAXE, 2004, p. 295-296).

Cascudo (2002, p. 13), durante sua pesquisa sobre mitos brasileiros, menciona que não existe mito que seja puro, todos sofrem influência de outras culturas. Para Rodrigues (2008), a lenda do Boto pode ser considerada uma “variante cultural” bem sucedida, pois foi (e ainda é) repassada ao longo das gerações, com a transmissão de histórias e conhecimentos.

4 CAMINHOS METODOLÓGICOS

A área de realização do trabalho foi o município de Mocajuba (figura 8), microrregião de Cametá, localizada no nordeste paraense. A base econômica do município está fortemente ligada à agricultura familiar (plantios de mandioca, açaí, pimenta do reino, cacau etc.), ao comércio, aos serviços informais e a benefícios sociais (SOUSA, 2013). De acordo com o último censo realizado no país até a data do presente trabalho, ele possui população estimada em cerca de 30.000 habitantes e índice de 68,38% de urbanização (IBGE, 2010). O município é banhado pelo rio Tocantins, que se une aos rios Pará e Moju para formar a microrregião de Cametá, composta de 7 municípios (Abaetetuba, Baião, Cametá, Igarapé-Miri, Limoeiro do Ajuru, Oeiras do Pará e Mocajuba), com aproximadamente 16.660Km² (IBGE, 2010).

Figura 8 – Mapa do município de Mocajuba, Baixo Tocantins, Pará, Brasil.



Fonte: Danilo Arcoverde.

Banhado pelo Rio Tocantins, o município faz parte do estuário amazônico, com águas claras e de baixa sedimentação. Às margens do rio, está localizado o Mercado Municipal de Mocajuba, que é visitado diariamente por um grupo com cerca de 12 botos-vermelhos. Devido à proximidade entre as pessoas com os animais, a cidade vem recebendo cada vez mais turistas, o que pode significar uma ameaça a esses animais. Outro fator a ser considerado é a visão que os moradores nutrem em relação

à espécie, já que o imaginário, as lendas e a interação com a pesca podem influenciar no sentimento e reação dos moradores para com os animais.

Figura 9 – Imagens do Município de Mocajuba.



Fonte: ASCOM Mocajuba.

O presente trabalho configura-se como uma pesquisa de natureza qualitativa. De acordo com Moreira (2002), esse tipo de pesquisa possui algumas características básicas, entre elas: 1) A interpretação como foco, nesse sentido, há um interesse em interpretar a situação em estudo sob o olhar dos próprios participantes; 2) A subjetividade é enfatizada, assim, o foco de interesse é a perspectiva dos informantes; 3) A flexibilidade na conduta do estudo.

A metodologia para a elaboração do caso consistiu em 3 etapas (quadro 1), que visaram auxiliar na diagnose sobre as percepções dos moradores e estudantes em formação acerca dos botos, para posterior construção do caso. Com essas etapas, objetivamos entender como a comunidade se relaciona com os botos e percebe sua importância ecológica. A partir desse levantamento de informações, foi elaborado o caso com narrativas verídicas, oriundas das entrevistas. O estudo consistiu em uma pesquisa exploratória de cunho qualitativo, apoiada em análises bibliográficas de trabalhos anteriores.

A metodologia descrita nesta seção se deu no período de agosto de 2019 a fevereiro de 2020. As etapas 1 e 2 foram desenvolvidas em Mocajuba e tiveram como objetivo fundamentar a produção do caso.

Quadro 1 – Etapas de desenvolvimento metodológicos.

Étapas da pesquisa	Contexto	Período
Etapa 1: A voz da comunidade	Mocajuba/entrevistas	Agosto e setembro – 2019
Etapa 2: A voz da comunidade na universidade	Mocajuba/Universidade	Janeiro – 2020
Etapa 3: Elaboração do caso	Análise/escrita	Janeiro e fevereiro – 2020

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

A etapa 1, denominada “a voz da comunidade”, consistiu na realização de entrevistas semiestruturadas com os moradores do município. O objetivo desse momento foi obter informações sobre as percepções dos moradores, feirantes e pescadores relativas ao boto a partir da realização de entrevistas. Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas para posteriores ponderações à luz de alguns autores. O conteúdo das entrevistas constituiu-se centralidade na elaboração das narrativas, isso porque nos permitiu apreender aspectos fundamentais de quando se deseja “[...] mapear práticas, crenças, valores e sistemas classificatórios de universos sociais específicos, mais ou menos bem delimitados, em que os conflitos e contradições não estejam claramente explicitados” (DUARTE, 2004, p. 215). Essa etapa se deu na região do Mercado Municipal de Mocajuba e na casa de alguns moradores no período de agosto e setembro de 2019.

É no trapiche que dá acesso ao mercado que os botos passam a manhã e onde ocorrem as interações com turistas e moradores. Também é no mercado o ponto de comércio dos produtos oriundos das comunidades rurais, como pescados, açaí e outros cultivos locais. É importante ressaltar que este é um espaço não só de vendas, mas também de socialização, com barraquinhas de café da manhã e bares. O fluxo de pessoas é intenso, tanto pelos moradores da região urbana quanto pelos habitantes da área rural, ou sítio, assim por eles denominados, que se deslocam para vender e comprar produtos.

A etapa 2, intitulada “a voz da comunidade na universidade”, deu-se através da interação da pesquisadora com a turma durante uma semana no mês de janeiro de 2020. Essa inserção ocorreu através da disciplina “Espaços não formais de ensino”, ministrada em janeiro de 2020 pela professora Nádia Freitas no curso Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens, no campus da UFPA/Mocajuba. O

objetivo dessa etapa foi diagnosticar os conhecimentos prévios desses futuros professores acerca dos botos. Essa anamnese se deu a partir dos diálogos que ocorreram ao longo da disciplina. Durante essa etapa, foram feitas gravações das discussões que a turma levantava. Também foi aplicado, ao final da disciplina, um questionário para averiguar as percepções dos alunos em relação aos botos e ao espaço em que estão.

A etapa 3 consistiu na elaboração do estudo de caso a partir das narrativas coletadas na primeira e segunda etapas, a partir do trabalho de Herreid (1997). Todo o processo de construção do caso está descrito na próxima seção. A validação do caso será atribuída pela banca, uma vez que sua aplicação foi impossibilitada devido ao cenário pandêmico em decorrência da COVID-19.

5 A AMAZÔNIA PARAENSE E AS RELAÇÕES COM OS BOTOS: RELATOS E NARRATIVAS DE MOCAJUBA – BAIXO TOCANTINS

A partir de agora, algumas falas das entrevistas realizadas na primeira etapa, com as falas dos licenciandos em que foi feita a etapa prévia, serão resgatadas, bem como algumas fontes documentais que trazem relatos dos botos na Amazônia paraense, dialogando com os demais trabalhos acerca do tema. Separamos, neste item, os resultados oriundos das etapas metodológicas um (5.1) e dois (5.2). A terceira etapa da metodologia foi separada em uma seção à parte (seção 6), já que a construção do caso é a parte central do trabalho.

As etapas descritas nessas seções tiveram como objetivo subsidiar a construção do caso com narrativas reais que estão descritas na próxima seção. É importante ressaltar que, no município de Mocajuba, existem duas realidades distintas: a da cidade de Mocajuba e das ilhas de Mocajuba. No entanto, durante o processo de execução da metodologia, apenas na região urbana de Mocajuba foram realizadas as entrevistas.

5.1 Etapa 1: A voz da comunidade

Todos os sujeitos que cederam as entrevistas não terão suas identidades reveladas, portanto, seus nomes são pseudônimos. As falas desses sujeitos estarão nos parágrafos, quando curtas ou recuadas em 2cm e *itálico*. Ao longo do artigo, trouxemos as falas de 13 entrevistados. Abaixo, está o quadro com os pseudônimos, profissão e idade (que auxilia na compreensão das relações estabelecidas entre as pessoas e os animais).

Quadro 2 – Nome, profissão e idade dos entrevistados.

Nome	Profissão	Idade
Odair	Pescador	40
Marcos	Pescador/Feirante	53
Leandro	Pescador	25
João	Pescador	63
Belinda	Feirante	32
Zulia	Feirante/Pescador	60
Ezequiel	Ferramenteiro	58

Ednalva	Empregada doméstica	56
Doralice	Funcionária da prefeitura	40
Josias	Dono de bar no mercado	35
Adalberto	Eletricista	47
Ednaldo	Aposentado	66
Maicon	Feirante	35

Fonte: Elaborado pelo autora (2020).

Diante da fala de alguns entrevistados, foi possível observar que a imagem do Boto relacionada à lenda como um ser que sai do rio trajando vestes branca à procura de mulheres para seduzir é bem presente. O trecho transcrito abaixo é de Ednalva, que revelou ter visto o Boto transfigurado em homem:

Uma vez a gente vinha da festa, aí a gente viu aqueles dois homens sentados no banco, todo de branco e chapéu. Aí nós passamos na frente deles e eles estavam sentados. Aí ela (uma conhecida) passou e eles se levantavam e iam carregando-a pra beira do rio. Aí nós corremos e começamos a gritar. Eu vi! Eles estavam de branco com chapéu. Eles iam levar ela pro rio, nós que não deixamos. Nós corremos, gritamos e os vizinhos acordaram e deram um banho de água benta nela. Aí eles (botos) desceram e foram embora, depois nós só ouvimos aquela zuada na água pulando. Ela ficou um tempão com problema com coisa de assombração. Ela tinha medo.

Adalberto também fez relatos sobre a aparição do Boto na praça central do município. A história é bem próxima da contada por Ednalva, mas ele acrescenta um relato vivido por um conhecido, que teve a irmã levada pelo Boto:

Aqui na praça, tem aquele salão, né? Lá tinha festa, o pessoal contava que chegou um homem todo de branco. Era um rapaz muito elegante. Nessa época tinha uma professora que estava moça, o cara dançou com ela. Ele ia levando-a para água, isso o pessoal conta. Aí o pessoal percebeu e correu. Ele (Boto) só fez pular na água. Eu conheci um senhor, que ele não se aproxima (do boto). Ele teve um caso na família, parece que a irmã dele o Boto assombrou e levou. A irmã sumiu. Então são muitas histórias sobre isso. Quando ela voltou, voltou meio perturbada. Se você for nos interiores eles vão te contar. Pra eles é fato!

Embora muitos moradores acreditem na lenda do Boto, foi possível ouvir narrativas de pessoas que conhecem as histórias, mas não acreditam. O trabalho de Trujillo e Diazgranados (2002) evidenciou que muitas tradições orais estão se perdendo, principalmente pela falta de interesse das novas gerações em escutar os mais antigos. Esse foi o caso de Belinda (feirante do mercado quando perguntada sobre os contos de Botos):

Hoje a gente não vê mais falar nisso. Tem os antigos, as pessoas antigas que falam: Vocês pensam que o Boto não emprenha? Quando vocês verem o boto já levou vocês! Mas aí eu falo: É mentira! Às vezes eu até brinco com eles, sabe o que é? É que antigamente existia pouco chifre, agora como existem muitos, não tinham mais quem colocar a culpa. Eu não acredito nem um pouquinho na lenda.

Marcos, feirante do mercado e pescador, quando indagado se acredita na narrativa do Boto, deu a seguinte resposta, complementando com uma possível motivação da não aparição desses animais nos dias de hoje.

Pra mim isso é mais lenda. Não sei... No passado, por exemplo 60, 80 e anos atrás, poderia ter acontecido isso. Porque houve uma transformação drástica, com essa transformação, muitas coisas mudaram, entendeu? Mas quem sabe muitos anos atrás, porque o pessoal fala em atraso. Antigamente... Você pode ver que ainda existe tribo indígena, que não tem contato com os humanos, só com a natureza mesmo. Quem sabe anos atrás as coisas aconteciam mesmo de fato! De fato, era forte isso. Muito lenda existia aqui. O que pode ter acontecido para parar tanta história de boto? Será porque hoje tem muita mulher e muito homem e antigamente tinha muito pouco homem e muitas mulheres?

De acordo com Slater (2001), as divergências entre as histórias de encantados ocorrem não somente em diferentes regiões, sexo, idade e ocupação, mas também dentro de uma mesma comunidade e família, revelando variações regionais. Por isso, é muito comum ouvir narrativas semelhantes, porém, com detalhes diferentes, tanto em diferentes espaços na Amazônia quanto em uma mesma comunidade ou lar.

Uma das fontes documentais consultadas foram as literaturas escritas pelo escritor paraense Salomão Larêdo. Nascido na Vila do Carmo, região de Cametá, Baixo Tocantins, o autor dos livros *Chapéu virado: a lenda do boto* (1997) e *Olho de boto* (2015) apresenta narrativas baseadas em sua vivência nessa região. Trouxemos essa literatura para discussão, pois o autor traz referências de contos ao longo de sua vivência na região do Baixo Tocantins, com muitas histórias e causos de Boto.

O primeiro livro de Larêdo (1997) apresenta o diálogo do narrador com o leitor. Nele, diversas versões são descritas nas relações com os contos amazônicos, uma vez que diferentes personagens se envolvem no enredo. A história inicia quando Chica, na sacada de sua casa, avista Cantinflas, descrito como belo rapaz moreno cor de jambo e de corpo escultural. Na mesma hora, Chica é tomada por uma paixão súbita. A partir daí, o desenrolar da história acontece em sua busca incessante pelo belo e desconhecido rapaz. Para encontrar seu amado, ela utiliza artifícios e objetos

da pajelança⁵, como um amuleto de olho de boto. Outro atrativo sexual usado por Chica foi o pênis de boto preparado e transformado em pó, feito sob encomenda para o pescador Igarapé.

Chica solicitou ao compadre Igarapé para trazer o negócio do boto. Disseram a ela que era tiro e queda. Igarapé conseguiu um boto macho na pescaria, extraiu os órgãos sexuais e deu à mulher para tratar. Depois de dois dias, a mulher de Igarapé torrou o saco de boto e tudo virou um pó só. O pó defumado agora merecia cuidado redobrado. Não podia ser tocado por terceiro. Perdia o valor, encanto e função [...] (LARÊDO, 1997, p. 28).

O final da história se dá quando Chica, ao ver os pés voltados com os calcanhares para trás, descobre a verdadeira identidade do seu amado. Foi assim que ela percebeu que o boto a havia “mundiado” (seduzido). Era ele quem a queria o tempo todo, só estava esperando o período de sua menstruação chegar. O livro também conta que Igarapé, por vingança, foi apanhado pela boto-fêmea, pois ele extrapolava na caça ao animal.

O segundo livro de Larêdo (2015) traz uma história baseada em uma situação real (figura 8), cujo desenrolar da narrativa acontece devido ao casamento de dois homens, Inajá e Inajacy, em que um deles afirmava ser uma mulher, que outrora foi encantada ficando presa em um corpo masculino. A história se passa em um pequeno povoado dentro da Amazônia (chamado de Inacha) na década de 60, cujo casamento das personagens principais torna-se um grande espetáculo dentro de uma comunidade preconceituosa e intolerante. O desenrolar da história acontece durante o julgamento da noiva diante de toda comunidade no dia do casamento. Para a realização do matrimônio, Inajá e Inajacy procuram o Pajé para quebrar o encanto de Inajacy, a noiva, e transformá-la finalmente em mulher, descrito na fala abaixo:

Preciso encontrar este homem que quebre meu encanto para me tornar mulher completa e ser uma pessoa; existir, quero existir, quero voltar a ser mulher. Já fui, me arrependo de ter sido e não ter percebido que era e agora quero voltar e não posso, não passo no teste, ó castigo. (LARÊDO, 2015, p. 214).

⁵ Trata-se de um ritual que mescla práticas religiosas indígenas com elementos de outras origens religiosas, principalmente de raízes africanas, cuja finalidade é a cura, prognóstico de acontecimentos, intercessão de poderes sobrenaturais, simpatias etc.

Figura 10 – Recorte de jornal anunciando o casamento entre homens que inspirou o livro *Olho de Boto*.



Fonte: A Província do Pará (1967).

O livro nos conta que Inajacy não deixava, por nada, de usar olho seco de boto no calção para que o encanto de Boto, ao qual ele(ela) foi submetido, pudesse ser desfeito no momento do desencantamento (LARÊDO, 2015). A questão do uso de partes do boto é discutida por Slater (2001, p. 106), que pontua: "os olhos e órgãos sexuais possuem muito magnetismo sexual, que deve ser, literal ou figurativamente esfregado nos homens e mulheres". Devido a essa característica, é possível encontrar tais órgãos em feiras livres, como no Ver-o-Peso (figura 11). Durante as entrevistas com um grupo de pescadores, João (pescador) relatou sobre tais poderes sexuais que alguns órgãos do boto possuem:

Ele é caçado devido a muitos mitos, que a pele é boa pra asma, o nó (nadadeira dorsal) é bom para atrair mulher. O olho dele também é bom pra atrair mulher, a paca (genital da fêmea) e o pênis. Isso tudo leva pra "macumbeira", faz perfume, benze... Do líquido da xotota da bôta, o cara manda preparar com a benzedeira e ela faz tipo um óleo.

Figura 11 – Produtos e órgãos usados na confecção de amuletos e atrativos sexuais vendidos em feiras



Fonte: Shirley Pacheco e Tainá Miranda/ BioMA.

Diante da fala acima, é possível confirmar o que já foi descrito pela literatura, que, segundo Kendall (1999), durante muito tempo, a visão do Boto como um ser encantado os protegeu da exploração por parte dos seres humanos, pois o medo da retaliação e vingança eram eminentes. No entanto, outras literaturas afirmam que a lenda contribui para o aumento da mortalidade desses animais, principalmente para usos mágico-religiosos e manutenção desses produtos e órgãos em feiras como o Ver-o-Peso (SLATER, 2001; RODRIGUES, 2008; RODRIGUES, 2015).

Figueiredo (1972, p. 22) traz a seguinte fala: “[...] dizem que quando alguém mata um boto, fica panema⁶, porém quando o fazem, sua pele do lado esquerdo é retirada e usada em defumações boas para caça e para a pesca”. A fala retrata bem o conflito relacionado à morte e ao uso desse animal, que perpassa o medo do mau agouro (ocasionado pelo seu óbito) e os benefícios de seus órgãos e tecidos, usados como atrativos, quando preparados em rituais mágico-religiosos. Tal fala pode indicar uma possível motivação da perda de medo em matar o animal, uma vez que, ao utilizar partes do seu corpo na confecção de amuletos ou rituais, seus poderes são mais fortes que o azar ou possível vingança do espírito do animal, funcionando como um inibidor de tais consequências.

No artigo intitulado “Da Literatura Simbólico-Imagética à Extinção dos Botos na Amazônia”, Batista e Almeida (2019) indicam que a perda do medo em matar esses

⁶ Termo usado como sinônimo de má sorte; azar.

animais está diretamente ligada ao avanço do protestantismo. Os autores relacionam as transformações culturais que vêm ocorrendo na Amazônia com as novas territorialidades religiosas. O artigo traz o cenário do Amazonas e a pesca da piracatinga. De acordo com Batista e Almeida (2019), o universo dos encantados vai de encontro com a modernização, o que gera a fragmentação desse imaginário. Para eles, tal ruptura está relacionada com o crescimento do protestantismo diante do catolicismo e sua visão, uma vez que, ao longo do processo de conversão ao protestantismo, é preciso abandonar as crenças relacionadas aos encantados, pois “no processo de “fusão” cultural e social do caboclo, herdeiro de uma cultura afro-ameríndia fora-lhe ensinado a temer e evitar os bichos visagentos” (BATISTA; ALMEIDA, 2019, p. 6). Nesse cenário em que o imaginário perde sua força e que as crenças se conflitam com a bíblia sagrada, os encantados não têm poder de ação.

Embora seja possível perceber a mudança de cenário no que se refere à relação medo e conservação da vida do animal, foi possível observar que a narrativa do Boto como um ser onisciente, traiçoeiro e que persegue sua vítima é bem presente na fala de alguns moradores. A fala abaixo é de Zulia (feirante e pescadora):

Eles diziam que a mulher quando estava menstruada vinha e tomava banho no rio, é que nesse tempo não tinha água encanada, aí o sangue da mulher atraía e eles vinham (os botos). Dava dor de cabeça na mulher. Aí eles diziam que o boto malinava, a pessoa ficava numa situação... fazia força. Era o espírito de boto que encarnava nela. Lá no meu interior... Vou te contar.... Lá no meu interior surgia. O meu marido está vivo pra contar. Quando a família saía pra reza e a mulherada, antigamente que menstruava, elas se guardavam, elas não gostavam de sair quando estavam menstruadas. Por exemplo, tinha uma reza, elas não iam porque estavam menstruadas, aí elas ficavam em casa. E o boto ficava rondando o rio assim. Aí eles sabiam onde é que tinha mulher que estava menstruada e ele ia malinar com as meninas.

Nesse relato, percebemos que o boto se encontra na forma de animal, mas dotado da consciência “humana”. Slater (2001, p. 93) identificou essa mesma narrativa em seu trabalho no Amazonas, onde as pessoas acreditavam que esses animais reagem a odores menstruais, perseguindo mulheres que ousassem entrar no rio menstruada ou até mesmo dentro de canoas.

A perseguição de canoas também é relatada por pessoas ligadas à pesca, de que o boto alaga canoa como forma de perseguição por conta do pescado: “Quando eu via uma maresia, aí eu ficava logo com medo. Eu pensava que era o boto, ele era horrível, ele alaga logo a gente” (Zulia, pescadora). Também foi relatada uma atitude ativa do animal devido às retaliações por parte dos pescadores, adquirindo um caráter

vingativo: “*Vou te dar um exemplo, se a gente sair pro rio e malinar com o boto, não interessa se sair só, ele não deixa você pescar, ele malina também contigo. Eles são um pouco agressivos nessa parte*” (Odair, pescador).

A relação pescador-boto foi descrita na literatura por Santos et al. (2016), mostrando a ambiguidade dessa relação que, para alguns, ocorre de maneira positiva, quando o boto ajuda o pescador na captura do pescado, em especial, na pesca com o curral ou paredão⁷; e uma relação negativa, quando o animal ocasiona o rasgo na rede de pesca (SANTOS, 2014, 2017; SANTOS et al., 2016). Na fala abaixo, é possível observar que o boto assume uma conotação positiva durante a pesca de paredão.

Quando eu estou no paredão pescando, eles vêm. Eles agem por instinto. É incrível! Eles ficam só aguardando o peixe. As fêmeas que são as melhores, elas ajudam empurrando o peixe. [...] Tem cara que diz: Ah, eu vou botar um paredão e vou domar uma bôta pro meu paredão e acostumar ela lá. Porque lá ela pega o filhote, aí ele fica lá. Eles criam mais proximidade assim. (Marcos, pescador e feirante do mercado).

Embora seja observada a relação positiva durante a pesca do paredão, o mesmo não se pode dizer durante a pesca com redes ou malhadeira, pois, na busca pelo peixe, o boto rasga a rede, ocasionando prejuízo ao pescador. “*Às vezes, a gente reclama quando ele perturba a gente. Porque a gente vai pegar o peixe e ele chega lá e perturba pra rasgar, pra tirar o peixe da malhadeira*” (fala do pescador Leandro). Esse comportamento gera, por vezes, uma retaliação por parte do pescador, exemplificado na fala de Zulia (pescadora e feirante):

Já deram uma cortada nele, é que ele entra na malhadeira e rasga. Ele atrapalha o povo que vai pescar de caniço. Às vezes eles (pescador) dão uma arpoda, com a zagaia ou com arpão. Eles (pescador) esperam e furam ele (boto), mas eles vêm cobrar. Às vezes ele até leva a pessoa pro fundo. Se malinar com o boto, ele malina com a pessoa.

Estudos feitos nessa região apontam que, no Baixo Rio Tocantins, a classificação está associada com sua interação junto à atividade pesqueira, uma vez que *Inia araguaiaensis* é descrito como “boto amigo” do pescador, quando interage por cooperação com o apetrecho paredão e como “boto do canal”, quando interage por roubo e danos ao artefato com as redes de pesca na região (SANTOS, 2014;

⁷ Estrutura feita de madeira que é construída dentro da água. Essa estrutura funciona como uma armadilha de pesca por onde o peixe entra e não tem como sair.

SANTOS et al., 2016). Esse padrão também foi encontrado na fala de alguns dos entrevistados que trabalham na área da pesca. Abaixo está transcrita a narrativa de Marcos, que revela essa afirmação.

Eu gostava muito de pescar no paredão. Eu tinha uns amigos em frente ao nosso sítio, aí eu ia para lá e costumava dar o peixe pro boto. Agora engraçado é quando ele perturba na rede, a gente coloca a malhadeira... A gente quer pegar o peixe e ele também quer. Aí sempre é assim: Na rede ele vem e rasga mesmo. Esse nosso aqui, ele não rasga tanto. É porque é assim, existem dois tipos de boto. Aquele do canal, o grandão e tem esse nosso aqui, que ele é miúdo. Dificilmente eles (boto do canal) aparecem, é porque eles não vêm aqui. Eles são grandão, devem ter uma tonelada. Desses daí que tem a história, eles são bravos. O pessoal fala que eles são perigosos. Não é a mesma espécie do mercado não, é um grandão! Eles não se adaptam como o tucuxi e esse aqui, eles não vêm pra comer assim não, de nenhum jeito!” (Marcos, pescador e feirante do mercado).

Embora exista o relato da interação negativa entre pescador/boto, é importante pontuar a fala de alguns pescadores acerca do valor ecológico do boto, em que o animal funciona como controlador do pescado, não deixando que os recursos pesqueiros sejam retirados de forma abusiva. *“Por um lado, ele é até bom, pois se não existisse o boto, não existia mais peixe. Todo mundo ia botar a malhadeira na água e ia ficar direto. Tendo o boto não pode deixar a malhadeira muito tempo”* (Leandro, pescador). Dessa forma, foi possível perceber diferentes sentimentos na fala de alguns pescadores entrevistados, em especial, por conta da interação positiva e negativa que ocorre durante a pesca.

Olha, a gente pode até colocar assim: é uma forma de equilíbrio no pescado. Às vezes a gente fica brabo, mas quando é no paredão a gente acha ele um companheiro, um ajudante. Agora quando ele cai pra malhadeira, a gente acha meio adversário. Aí a gente já não vai muito, não vê tão bem. Aí tem esses dois lados, porque quando ele pega, ele não perdoa. Mas é aquela coisa, se não existisse ele, muito certamente o rio estaria mais escasso (Odair, pescador).

De acordo com Rodrigues (2008), o boto ocasiona diferentes sentimentos nas pessoas, que vai desde a admiração até o medo, exemplificado nas falas de duas moradoras da cidade de Mocajuba. *“Pelo o que eu vejo, é uma admiração para as pessoas. Eles falam que imaginam como foi para eles terem ficado tão mansinho e conseguir se encostar perto da gente”* (Belinda, feirante no mercado). Outra fala que queremos pontuar é da Doralice (funcionária da prefeitura): *“Eu tenho medo dele (boto). Eu fui criada das coisas antigas da vovó. Eu tenho pavor! O boto assombra. Mulher menstruada não pode chegar perto. Então eu tenho esse receio dele”*. Embora o medo tenha sido o sentimento que manteve esses animais protegidos da retaliação

humana, Rodrigues (2015) concluiu que este mesmo sentimento pode acirrar as interações entre os botos e comunidades locais. Abaixo está transcrito o relato de Doralice, que marca bem essa relação conflituosa do medo.

Papai, por exemplo, matou um boto. Não sei se foi proposital ou sem querer, lá no interior. Eu não sei se era o macho ou a fêmea, ficou perseguindo ele. Ele saiu do interior e veio trabalhar na zona rural aqui, por isso ele saiu um pouco de lá, porque ele (boto) perseguia ele. Ele sentia o andar dentro da casa. Então o papai sempre contava isso, então eu fiquei com medo. (Doralice, funcionária da prefeitura).

Durante as entrevistas, foi possível notar que, para os moradores da cidade de Mocajuba, os animais que interagem no mercado assumem uma conotação positiva, mesmo quando existe o sentimento de medo relacionado ao encantamento do animal, principalmente porque, atualmente, eles são a principal atração turística da cidade, gerando visibilidade para o município. Destacamos a fala de Ednaldo (aposentado):

Eu acho importante, pelo turismo na cidade e que as pessoas se divertem com isso. Isso aqui chama atenção do mundo, isso aqui já teve televisão até do Japão filmando. Vários países já mandaram equipe de televisão pra cá. Os botos são muito importantes. A gente tem isso aqui como ponto turístico do nosso município. Nós nos orgulhamos disso aqui! Pra nós aqui do nosso município é uma satisfação muito grande nós termos o boto. É um turismo nosso aqui. Antigamente eu lembro, que eu era ribeirinho, nunca a gente via esses bichos assim por perto.

Muito dessa percepção positiva está relacionada com a proximidade das pessoas com os botos, onde no mercado é possível tocar, alimentar e interagir com os animais em vida livre. Em alguns relatos, percebemos que existe uma diferenciação acerca dos animais que interagem no mercado e os demais, reconhecendo-os como espécies diferentes a partir dos termos “nosso boto” e “boto manso”, usados para se referir aos animais que permitem a aproximação, e “boto bravo”, “boto da lenda”, “boto do canal”, para se referir aos botos que não interagem no mercado. Zulia (pescadora e feirante), após relatar os casos vividos sobre esses animais, ao ser questionada sobre o que achava dos botos do mercado, deu a seguinte resposta: “*Ah não, esse daqui não. Esses daqui já estão mansos, não são boto bravo. Esses daí não fazem esse tipo de coisa. Eu falo pra mulherada quando elas vêm: vocês que vão emprenhar eles. Ele não emprenha ninguém*”.

Outra fala que destacamos é de Ednalva (empregada doméstica), que afirmou não entrar no rio por medo do boto, porém, no seu relato, demonstrou haver diferença entre os botos presentes no mercado e os demais: “*Eu acho que esses daí são boto*

manso. Os que assombram são uns grandes, preto. Esses daí não (boto do mercado), eles são mansos. Apesar que eu nunca fui".

Embora para muitos moradores da cidade de Mocajuba a presença dos botos seja bem vista, devido ao turismo e à visibilidade que geram na cidade, o mesmo não acontece com os moradores das regiões das ilhas. Durante uma reunião sobre possibilidades para conservação dos botos com uma autoridade política do município, apesar de não ter sido gravada, julgamos importante pontuar no trabalho o que foi relatado por essa autoridade. Segundo ela, esses golfinhos de rio não são bem vistos na região das ilhas de Mocajuba, inclusive, existe um sentimento de ciúmes desses moradores, pois eles afirmam que os investimentos são maiores com os animais do que com a população que está nessa região. Essa percepção de exclusão pode acirrar ainda mais a relação conflituosa entre a população das áreas rurais e ribeirinhas e os botos, uma vez que eles não se sentem pertencentes aos benefícios do turismo e da visibilidade que esses animais geram. No que se refere à relação conflituosa, Josias (dono de um bar no mercado) comenta: "*Lá pro outro lado, eles não gostam muito de boto. Pra lá tem só do boto do canal. Pra ser sincero, a maioria dos pescadores também não gosta de boto, a maioria já matou pelo menos um boto na vida*".

5.2 Etapa 2: A voz da comunidade na universidade

A partir de agora, resgataremos os resultados obtidos na segunda etapa metodológica, com as falas da turma de Licenciatura Integrada em Ciências Matemática e Linguagem. Pontuamos que todas as narrativas coletadas surgiram espontaneamente a partir das contribuições dos alunos na aula.

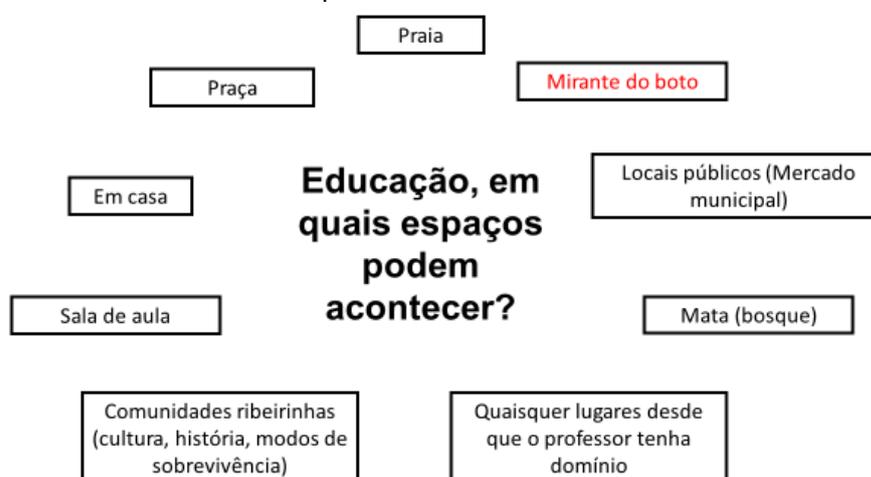
Reiteramos que a disciplina fazia parte da grade curricular do curso, portanto, tinha uma ementa a ser seguida. Dessa forma, aproveitamos o espaço cedido pela professora para realizar parte da metodologia, aproveitando as falas dos alunos dentro dos assuntos e temáticas que surgiram ao longo do tema. Por isso, frisamos que a ementa da disciplina não foi pensada para atender às demandas do presente trabalho, mas sim de levantar com os alunos as discussões sobre os espaços não formais, bem como fornecer ferramentas para que utilizem esses espaços em suas futuras aulas.

Durante esse primeiro contato, tivemos o cuidado de não falarmos o objeto de estudo da pesquisa. Com isso, os alunos não sabiam que estávamos ali para coletar

informações acerca das percepções e conhecimentos deles sobre os botos, e o espaço que se encontram no mercado, muito embora, devido ao assunto da disciplina (espaços não formais de ensino), acreditávamos que o espaço do mercado onde ocorrem as interações entre as pessoas e os animais, no chamado “Mirante do boto”, seria citado pelos alunos. Assim, tivemos o cuidado para não induzir os alunos ao espaço do mercado, deixando-os livres para falar acerca desses espaços no município.

A turma foi bastante participativa e proativa. Então, ficamos bem satisfeitas com o engajamento dos estudantes no tema. Antes de serem apresentados os conceitos dentro de espaços não formais, foi feita a seguinte pergunta: educação, em quais espaços podem acontecer? Essa pergunta foi escrita na lousa e os alunos foram construindo um quadro com palavras que eles acreditavam que responderiam a essa indagação. A pergunta visou mapear quais as percepções os alunos tinham de espaços educativos. A partir desse questionamento, os alunos foram construindo o quadro abaixo (figura 12):

Figura 12 – Quadro construído pelos alunos a partir da pergunta inicial – destaque em vermelho para o Mirante do boto.



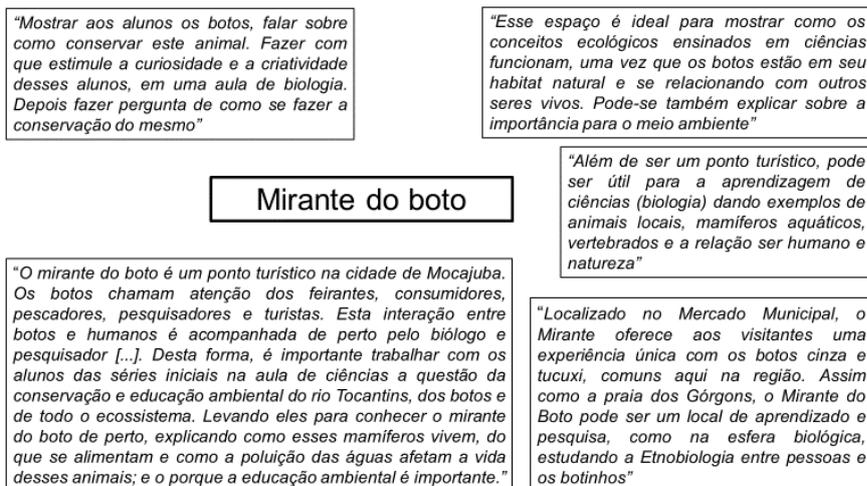
Fonte: Elaborada pela autora (2020).

O que nos chamou atenção foi que, durante as contribuições sobre esses espaços, os alunos já apresentaram o Mirante do boto, assim como outros espaços como locais educativos. Após esse momento, foi apresentado o conceito de espaços não formais. De acordo com Jacobucci (2008), um espaço não formal é todo e

quaisquer espaços onde podem ser desenvolvidas práticas educativas. Para ele, são sugeridas duas categorias desses espaços: espaços institucionalizados e espaços não institucionalizados. As Instituições compõem a categoria de espaços regulamentados com equipe técnica responsável pelas atividades educativas, tais como: Museus, Parques Zoobotânicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa, Aquários, Zoológicos, dentre outros. Já os espaços não institucionalizados não possuem estrutura para práticas educativas, o que inclui teatros, praças, parques, praias e diversos outros espaços. Partindo desse conceito, o Mercado Municipal de Mocajuba é caracterizado como um espaço não formal e institucionalizado. Pontuamos que não entraremos nos detalhes específicos da disciplina, já que não é o foco deste trabalho, por isso, apresentaremos apenas os pontos relevantes no tocante à proposta da pesquisa.

Após a professora apresentar o conceito de espaço não formal, foi solicitado que os alunos fizessem um pequeno texto escolhendo um ou mais locais dentro do município que pudessem ser planejadas aulas em espaços não formais, justificando o porquê da escolha desses espaços. Ao recolhermos as respostas, vários locais foram citados como possibilidade de ensino, porém, os espaços que mais se repetiram foram o mirante do boto e a praia do Górgons. A partir dessas narrativas, foi possível observar que o espaço chamado “Mirante do boto” é reconhecido pelos alunos como um possível espaço para promoção de aulas voltadas à conservação ambiental, ecologia e biologia animal. Na figura 13, estão reescritos os textos que abordavam o Mirante do boto como um espaço educativo.

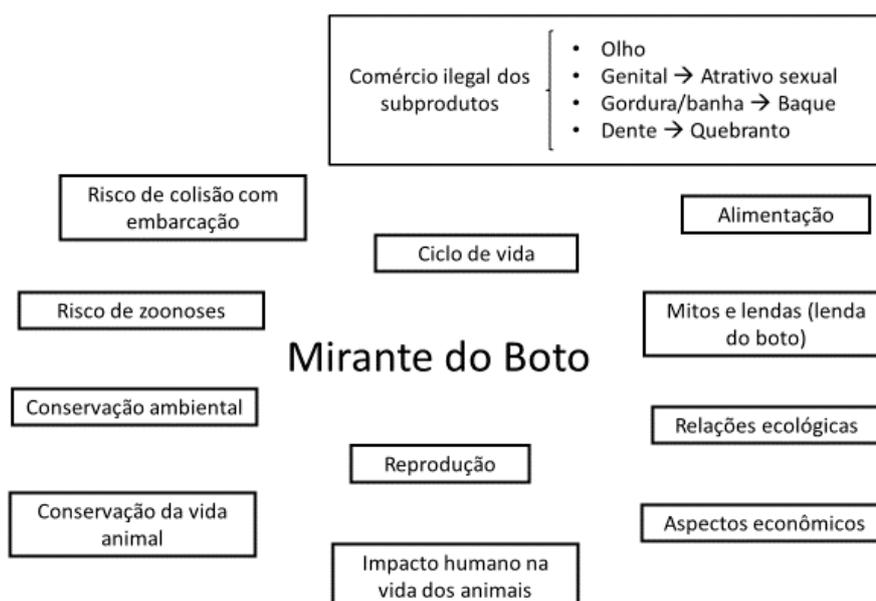
Figura 13 – Respostas dos alunos referentes à escolha do espaço não formal do Mirante do boto.



Fonte: Elaborada pela autora.

Como o espaço do Mirante foi o mais mencionado, assim como a praia dos Górgons, foi solicitada a construção de um segundo quadro de palavras, feito na lousa com a contribuição de toda a turma. Nele, os alunos foram falando os possíveis temas/conteúdo a serem trabalhados nos dois espaços mais citados nas redações. Na figura 14, está o quadro com as temáticas que os alunos trouxeram como possibilidade de temas de ensino no espaço do Mirante do boto.

Figura 14 – Quadro construído pela turma acerca das possibilidades de temas a serem trabalhados no espaço do Mirante do boto



Fonte: Elaborada pela autora (2021).

A quantidade de temas que a turma conseguiu explorar a partir de um único espaço nos surpreendeu, sobretudo ao trazer questões sobre zoonoses e comércio ilegal de subprodutos. Abaixo estão os possíveis conteúdos que os alunos citaram para ser trabalhados no mirante do boto, o que demonstra certa sensibilidade.

O mais interessante é que, na hora da construção desse quadro, os próprios alunos foram trazendo discussões sobre os pontos a serem trabalhados, confirmando as narrativas da comunidade, coletadas na primeira etapa da metodologia. Todos esses momentos foram gravados e transcritos. De agora em diante, recuperaremos as falas que julgamos mais importantes durante as discussões e trocas com a turma. Elas estarão transcritas na forma de diálogo, porque foi assim que a aula ocorreu, e na ordem com que os pontos foram tocados.

Queremos enfatizar o momento em que uma aluna falou acerca da alimentação como uma problemática a ser trabalhada com os alunos, que sucedeu o seguinte comentário. *“É porque eles se alimentam muito na mão das pessoas, isso pode dificultar ele caçar, e muitas das vezes, isso pode fazer mal, porque ele come muito a mais do que possa comer. Então deve ter um limite de comida pra eles, mas todos os turistas que chegam lá, dão comida”* (Jucira). Logo após, uma aluna nos questionou com a seguinte pergunta:

- Professora, pode falar sobre a economia que ele proporciona? (Gilana)
- Sim, claro! (Professora)
- A gente compra cinco reais o peixe. (Gilana)
- Se fosse eu, eu cobraria pra ver os botos. Porque com esse dinheiro, já dá pra investir mais nos próprios botos. Olha, agora foi aprovada para fazer o novo mirante. Aí eu acho que pode fazer tipo um museu, que paga. (Enrique)

O que nos chamou atenção foi que, a partir da fala sobre alimentação, levou uma aluna (Gilana) a pontuar sobre as questões econômicas ligadas ao turismo, principalmente pela compra do pescado no mercado.

A discussão sobre o turismo e animais silvestres em vida livre perpassa por vários pontos de divergência. Romagnoli (2009) afirma que o turismo assume um papel importante para tratar a questão da sustentabilidade ambiental, porém, quando esse turismo inclui a alimentação artificial, isso pode trazer uma série de consequências negativas. Quando essa alimentação acontece de forma desordenada, pode acarretar mudanças comportamentais. Isso inclui agressividade,

questões relacionadas à saúde dos animais e dependência, mesmo que parcial, por parte dos humanos (ORAMS, 1996, 2002).

A habilidade de encontrar alimento é frequentemente determinada por comportamento aprendido – tal como para onde ir, como se aproximar de potenciais presas e como efetivamente capturar tais presas. Quando um animal realiza menos frequentemente tais atividades, ele simplesmente se torna menos eficiente nisso. Como resultado, o alimento fornecido por seres humanos, que geralmente demanda menos esforço por parte do animal para obtê-lo, se torna uma opção mais atrativa. (ORAMS, 2002, p. 284).

Outro ponto a ser destacado é que o turismo desordenado pode comprometer a segurança dos animais e dos turistas, o que gera uma série de consequências negativas. Essas consequências estão relacionadas à grande quantidade de turistas para interagir com os animais, especialmente pela forma desordenada como ocorre a interação (ROMAGNOLI, 2009). É importante destacar que a prática de nadar com os botos, segurando os animais, pode ser enquadrada como molestamento previsto na Lei 7.643/87, que proíbe a pesca ou qualquer forma de molestamento intencional de toda espécie de cetáceo nas águas jurisdicionais brasileiras (BRASIL, 1987). A lei prevê até cinco anos de prisão para quem "molestar" baleias e golfinhos (VIDAL, 2011).

Destacamos as narrativas dos alunos no momento em que eles apresentaram a questão da colisão com embarcações. Esse diálogo engatou a discussão sobre as retaliações sofridas pelos animais e, conseqüentemente, acerca da procura de seus órgãos. Abaixo, transcrevemos esse diálogo.

- *Tem também os riscos que eles têm por conta das voadeiras e de pescadores.* (Jucira)
- *Então posso colocar no quadro risco de colisão com embarcações?* (Professora)
- *Isso já aconteceu muito.* (Geraldo)
- *Tem uma que o nome dela é cara cortada, ela tem uma marca.* (Cleo)
- *Principalmente pescador, eles cortam eles!* (Alexandre e Jucira)
- *Por que é que eles cortam?* (Professora)
- *Porque muitos pescadores não têm essa consciência professora.* (Enrique)
- *Eles também pegam os animais pra vender a carne.* (Jucira)
- *Eles vendem a carne do boto?* (Professora)
- *Eles vendem a carne, a gordura* (Diego)
- *Eles vendem a carne, vendem a gordura, vendem a paca da bôta...Tudo eles vendem!* (Enrique)
- *E vendem em que local?* (Professora)
- *Aqui na feira.* (Enrique)
- *Não aqui é difícil, mas no ver-o-peso, em casa de santo, que faz maldade, casa que benze. Tudo isso eles tem esse negócio... A banha da paca da bôta, o pessoal fala que é bom... É por isso que eles matam, pelo olho, pela carne...* (Jucira)
- *Não, mas aqui vende sim.* (Enrique)
- *É o famoso seguro homem (risos)* (Alexandre)
- *Pra cá, a gente tem tudo isso professora* (Enrique)
- *É por isso que eles matam* (Jucira)
- *Lá no ver-o-peso sempre tem* (Cleo)
- *Professora, poderia ser trabalhado então mitos e lendas?* (Diego)
- *Mitos e lendas? Pode! Me dê um exemplo?* (Professora)
- *A lenda do boto! Que durante a lua cheia, eu acho que está certo... Uma lenda pode ser contada diferente de região pra região. É que o boto sai da água pra iludir as meninhas.* (Diego)
- *Aconteceu muito isso lá em Baião. Tem até mulher com filho de boto lá em Baião.* (Iago)
- *Aí tem que ele engravida a mulher e depois some.* (Diego).
- *Minha avó cansou de me contar histórias de mulher que engravida do boto.* (Iago)
- *Em alguns lugares, ele é perseguido por conta disso.* (Enrique)
- *Tem também que se a mulher estiver menstruada, ela não pode tomar banho no rio, porque senão pode engravidar.* (Tibaia)
- *Eu acho que inventaram essa questão da lenda do Boto, mas que era estupro, já que tinha pai que estuprava filha, e quando a menina aparecia grávida, aí colocava a culpa do boto.* (Cleo)

No meio desse diálogo, um aluno citou as zoonoses. Questionamos então sobre o conceito e ele falou corretamente que se tratava de doenças que podem ser transmitidas em ambas as vias, ser humano/animal e animal/humano, porém, a discussão não se prolongou nem foram dados exemplos de zoonoses. Em vários momentos, tínhamos que pedir que os alunos falassem um por vez, pois eles estavam muito alvoroçados com a discussão. Os estudantes voltaram a falar sobre as questões relacionadas à lenda e ao uso dos órgãos e partes desses animais, quando um aluno falou do comércio dos órgãos. Por isso, fizemos o seguinte questionamento: então, existe o comércio dos órgãos do boto?

- *Eu acho assim, se tem comércio ilegal de órgãos humanos e imagine do boto. (Iago)*
- *E quais são esses órgãos? (Professora)*
- *O olho do boto, os órgãos genitais masculino e a feminino... (Alexandre)*
- *É porque tem a diferença, a mulher usa da bôta e homem usa o do boto. Vou contar como minha avó fazia. É assim professora, a gente compra pra macumba. Quando minha avó fazia, ela mandava minhas parentada usar. Dizem que dá certo, eu não sei. A mulher pega a paca da bôta, põe no mel de abelha e passa antes de usar no homem. E o homem passa no pênis dele. Isso serve pra segurar o macho. O homem fica besta, besta. Mas isso tem toda uma preparação, tem que mandar pra macumba, não é só pegar e fazer. Ou então tu usas no perfume, coloca no perfume e sai. (Enrique)*
- *Vocês falaram do olho e genital, tem mais alguma coisa? (Professora)*
- *Tem a banha, gordura, mas é banha que a gente fala (Emivaldo)*
- *Dente (Jucira)*
- *Dente? (Professora)*
- *Dentre professora, pra tirar o quebranto. (Enrique)*
- *E a gordura serve pra que? (Professora)*
- *É pra baque professora, essas coisas... (Enrique)*
- *Serve como gel (Tiago)*
- *E o olho? (Professora)*
- *É pra sorte professora (Enrique)*

Ressaltamos que os próprios alunos fizeram o movimento de relacionar a questão da lenda com a morte dos animais. Tal relação já foi discutida na literatura em trabalhos que abordam a relação do simbolismo do boto e as práticas religiosas, principalmente em ritos de encantarias e pajelanças. Essa relação talvez seja a responsável pela quantidade de histórias sobre esses animais, bem como a conotação sexual que eles carregam (SLATER, 2001; MAUÉS, 2008). Os alunos finalizaram a construção do quadro com as palavras-chave (figura 14), no entanto, eles continuaram a discutir alguns pontos que tangencia as relações com os animais. Abaixo está transcrito o diálogo referente a esse momento.

Dessa forma, percebemos que as falas com relação à questão da lenda, do simbolismo e da retaliação coincidem com as falas dos moradores, contudo, os alunos se mostraram sensibilizados com relação às problemáticas da alimentação descontrolada dos animais e o risco de zoonoses. Percebemos também a visão muito forte do valor do boto relacionado com a visão utilitária desse animal. A fala transcrita abaixo trata-se da resposta de uma aluna ao questionário entregue na última aula. Ao dizer o que achava da presença dos animais no mercado, deu a seguinte resposta: "Eu acho maravilhoso, pois deixou o mercado mais visitado, vindo turistas de vários lugares só pra conhecer e apreciar os lindos botos".

- *A única coisa que eu não concordo aí é essa alimentação que eles fazem, porque pode prejudicar o animal. Ele pode não querer mais caçar e ficar só se alimentando ali.* (Tibaia)
- *O ciclo de vida deles, porque durante eles estarem aí, não teve reprodução.* (Jucira) (Nesse momento, vários alunos rebateram essa afirmação, dizendo o contrário)
- *Teve sim!* (Enrique)
- *Tem o coti, o feijão...* (Cleo)
- *Mas não teve o que era pra ter!* (Jucira)
- *Tem que pesquisar pra ver se não houvesse o mirante se eles teriam se reproduzido mais* (Emeraldo)
- *Teve sim reprodução, mas isso dificulta pra eles reproduzirem. Pelo tempo que eles estão aí, era pra ter um monte de filhote.* (Jucira)
- *Mas já mataram um monte de boto, ta?* (Enrique)
- *Mataram aqui em Mocajuba?* (Professor)
- *É, mataram pra fazer ritual* (Jucira)
- *Tem muito histórico de morte desses animais? Vocês ficam sabendo?* (Professora)
- *Depois que veio esse tal de mirante do boto, que ficou assim... mas antes, as pessoas matavam! Os pescadores. Furavam os botos. É recente esse mirante* (Enrique)
- *Já vieram pesquisadores pra cá* (Jucira)
- *Já teve a BBC de Londres* (Wilton)
- *Porque antes, os botos já vinham, mas foi agora que inventaram esse mirante.* (Enrique)

Destacamos que, embora durante a discussão sobre o mirante do boto não foi relatado o medo por parte dos alunos nas respostas do questionário, diante da pergunta – *Você tem medo ou alguma precaução em relação aos botos? Se sim, por quê?* –, o medo esteve presente na resposta de parte da turma. Abaixo estão descritas duas dessas respostas que nos chamou atenção.

Sim, eu tenho medo de me aproximar deles, devido às muitas histórias contadas, com isso cresci com esse medo. (Enrique)

Sim, tenho medo das lendas serem reais. (Glealdo)

6 A CONSTRUÇÃO DO CASO

A partir das entrevistas, buscamos construir o caso com as narrativas dos entrevistados. Sendo assim, todas as narrativas que deram origem às falas das personagens usadas no caso estarão dentro do texto.

Herreid (1997), em seu artigo “What makes a good case?”, afirma que nem todas as histórias são criadas da mesma forma, pois existem diferentes níveis de qualidade entre as histórias, existindo histórias melhores que outras, o que levou o autor a pensar: quais são os pontos que fazem um bom caso? À vista disso, ele aponta questões para fazer um bom caso, que são:

- ❖ **Contar uma estória:** a estória precisa trazer uma trama interessante, que se relacione com as experiências do leitor e, como uma boa narrativa, precisa ter começo, meio e fim. Herreid (1997) salienta que o fim pode não existir ainda, sendo o resultado que os alunos precisam criar na discussão do caso.
- ❖ **Trazer uma questão interessante:** para isso, o caso precisa trazer um problema inserido em um suspense, um drama.
- ❖ **Ser recente:** para o autor, um bom caso precisa trazer acontecimentos recentes dos últimos 5 anos, com problemáticas atuais.
- ❖ **Incluir citações:** a fala de personagens é uma forma eficaz de chamar atenção do leitor, dando vida ao caso, principalmente porque ela envolve o leitor. Para o autor, não existe melhor maneira para entender uma situação e ganhar a empatia, do que ouvir a voz de quem fala, adicionando vida ao caso.
- ❖ **Ser relevante para o leitor:** o caso deve conter situações que os alunos conheçam e que possam resolver. Isso aumenta o interesse do aluno, tornando o caso mais atrativo e interessante ao ser estudado.
- ❖ **Ter utilidade pedagógica:** para isso, Herreid (1997), afirma que perguntas como: Qual a função do caso? O que ele contribui com o curso e com os alunos? Qual objetivo de ensino do caso para os estudantes e existe um jeito melhor de fazê-lo?
- ❖ **Provocar conflitos:** o ideal é que esses casos tragam questões controversas, assim os alunos poderão se deparar com situações que tragam discussões contrárias e a favor.

- ❖ **Forçar uma decisão:** de acordo com o autor, nem todos os casos trazem dilemas a serem resolvidos, mas todos precisam trazer questões urgentes e sérias.
- ❖ **Traz generalizações:** os casos devem ser mais úteis do que problemas muito restritos, portanto, eles devem ter aplicabilidade geral.
- ❖ **É curto:** esse quesito está relacionado ao tempo de atenção, pois é mais fácil reter a atenção de alguém por breves momentos do que por longos. Desse modo, o caso deve ter o tamanho suficiente para introduzir os fatos, mas não longo demais a ponto de torná-lo enfadonho e entediante.

Esses são os pontos que Herreid (1997) traz como essenciais para elaborar um bom caso. A partir desses pressupostos, buscamos desenvolver o caso, intitulado “O julgamento do boto-rosa”, cujo enredo, pautado em falas de participantes do julgamento, baseia-se em narrativas reais. Assim, na construção do caso, recorreremos às narrativas oriundas das entrevistas com os munícipes da localidade.

Por se tratar de um caso com falas da própria comunidade, objetivamos familiarizar os alunos com as personagens que trarão essas narrativas, o que gerará maior engajamento para as discussões e tomada de decisão, como afirmam Sá e Queiroz (2010, p. 12): “A familiarização com o contexto do caso e com seus personagens, impulsiona os estudantes na busca de escolhas e posterior tomada de decisão, necessária para sua solução”

A narrativa do caso inicia a partir de um acontecimento verídico no município, ocorrido em setembro de 2019, quando um boto fêmea apareceu nas redondezas do mercado com o rosto (“bico”) cortado. Tal episódio foi publicado nas redes sociais do município (figura 15).

Figura 15 – Boto identificado no Mirante do boto com o rostro cortado.



Fonte: Luiza Pereira.

Em nota, a publicação trouxe o seguinte texto:

A Prefeitura de Mocajuba, por meio da Diretoria de Meio Ambiente informa que, no último sábado, 7 de setembro, foi identificado [...] um corte no “bico” de um dos botos que frequentam o mirante. [...] Provavelmente o animal sofreu maus tratos, após alguma interação com pescador (como rasgar rede de pesca). A prefeitura está tomando as providências para realizar atividades de educação ambiental junto a comunidade ribeirinha e as escolas do município, para reforçar a importância de proteção e conservação da fauna silvestre de Mocajuba.

Em uma segunda publicação, feita também em uma rede social, a prefeitura reitera:

A Prefeitura de Mocajuba, por meio da Diretoria de Meio Ambiente informa que, o animal que está com um corte no “bico” é uma fêmea jovem e está recebendo as devidas medicações [...] a característica da lesão é de corte produzido por uma faca ou facão. Gostaríamos de lembrar a todos que esse tipo de agressão é considerado crime inafiançável contra a fauna. E que o responsável pode ser condenado de 6 meses a 3 anos de prisão e pagar multa. A Diretoria de Meio Ambiente do município solicita o apoio da população para a preservação dos botos de Mocajuba. São animais que não oferecem risco ao homem e que quando rasgam uma rede de pesca, não é para afrontar nenhum pescador. Eles simplesmente estão em busca de alimento em seu ambiente natural. Mas que são muito úteis para as famílias que têm paredão de pesca, pois nesse caso eles ajudam a colocar o peixe pra dentro do paredão.

A partir desse fato, desenvolvemos o enredo do caso. O caso inicia com uma manchete fazendo referência ao ocorrido. Em seguida, o caso conta que um grupo de pesquisa chamado (ficticiamente) GPMAZon se posicionou diante do ocorrido, publicando uma nota em suas redes sociais. O post se manifestava contrário às ações desordenadas de turismo no município e a vulnerabilidade na qual os animais estão expostos.

Diante da problemática instaurada, esse grupo de pesquisa se mobiliza para desenvolver um projeto de educação ambiental. Para isso, o GPMAZon desenvolve uma peça teatral a ser apresentada no mercado municipal da cidade, com ações nas escolas. A peça teatral apresenta o julgamento do boto. Nela, está presente o narrador, que mediará e apresentará o julgamento, e as testemunhas de defesa e acusação. As personagens desse teatro é quem trarão as narrativas oriundas das entrevistas feitas com a comunidade.

A primeira testemunha apresentada no caso é o pescador de malhadeira, que assume o papel de testemunha de acusação. As narrativas que inspiraram a fala da personagem estão descritas abaixo, havendo a contribuição de vários entrevistados.

Quando meu pai ia pescar ali pra cima, ia mariscar. Só que nesse tempo, eles iam a remo de casco. Ele e o parceiro dele. Aí, o parceiro dele cortou um boto. Aí, eles tiveram que vir embora, porque eles não deixaram eles mariscar. Não tem acordo, acabou a pesca. (Odair, 40 anos, pescador)

Ele rasga a rede rápido. Botou, ele rasgou. (Raimundo, 63 anos, pescador).

Agora quer ver engraçado, é quando ele perturba na rede. A gente coloca a malhadeira. A gente quer pegar o peixe e ele também quer. Aí, sempre é assim: Na rede, ele vem e rasga mesmo. [...] O pessoal dizia pra mim: - Você não sabe a raiva que a gente tem desse boto, porque eles rasgam todo a nossa rede. (Marcos, 53 anos, pescador e feirante).

Já deram uma cortada nele (o boto). É que ele entra na malhadeira e rasga. Ele atrapalha o povo que vai pescar de caniço. Às vezes, eles (pescador) dão uma arpoada, com a zagaia ou com arpão. Eles (pescador) esperam e furam ele (boto), mas eles vêm cobrar. (Zulia, 60 anos, feirante do mercado e pescadora).

Papai, por exemplo, matou um boto. Não sei se foi proposital ou sem querer lá no interior. Eu não sei, se era o macho ou a fêmea. Ficou perseguindo ele. Ele saiu do interior e veio trabalhar na zona rural aqui, por isso ele saiu um pouco de lá, porque ele (boto) perseguia ele. (Doralice, 40 anos, funcionária da prefeitura)

Quem é desse ramo? Não gosta dele (boto-rosa), porque ele causa prejuízo. Se ele toca na malhadeira, ele faz um buraco. Aí, o cara tem um trabalho pra consertar, ou quando não, ele tem que pagar outro. Por isso, na verdade, muito do interior não gosta dele. (Leandro, 25 anos, pescador).

Uma vez mataram um boto. Ele ficou lá na parreira, e nós fomos lá na fazenda botar ele na praia. Daí cortaram ele, teve quem tirou o olho, tirou o pinto, tirou... (Ilma 52 anos, dona de casa).

A segunda personagem apresentada no enredo teatral é a mulher perseguida pelo boto, que assume o papel de testemunha de acusação. Para ela, o boto é um ser que amedronta e persegue mulheres, em especial, quando estão no período menstrual. Abaixo, estão as narrativas que inspiraram a fala da personagem.

Quando a família saía pra reza e a mulherada, antigamente que menstruava, elas se guardavam. Elas não gostavam de sair, quando estavam menstruadas. Por exemplo, tinha uma reza, elas não iam porque estavam menstruadas. Aí, elas ficavam em casa. E o boto ficava rondando o rio assim. Aí eles sabiam onde é que tinha mulher que estava menstruada e ele ia malinar com as meninas. [...] Sempre que a mulherada estava menstruada, quando a gente vinha estudar de casco do interior pra cá. Ele grudava no fundo do casco, até a gente chegar aqui na beira pra querer alagar a gente. Ele é horrível. Eu tenho medo de boto. Eu tenho é pavor! Antigamente, a mulher quando ficava menstruada, era um prato cheio pra eles se darem bem. Eles iam em cima. Eles viram gente minha filha, eles viram! (Zulia, 60 anos, feirante e pescadora).

O Boto assombra, mulher menstruada não pode chegar perto. Então eu tenho esse receio dele. É por isso que eu nunca me aproximei dele. (Doralice, 40 anos, funcionária da prefeitura).

A terceira personagem a testemunhar no julgamento é um ribeirinho, que atribui ao boto características negativas, principalmente em relação à percepção assombrosa do animal. Essa narrativa faz referência a algumas crenças e visões que essa população estabelece com os animais

Agora assim, quando a bota está parindo, o choro do filhote é igual de uma criança. Essa história do choro do boto que igual de uma criança a vovó escutou. Eles foram lá olhar, eu não sei onde ela pegou um monte de roupas velhas, igual um ninho. A vovó disse que eles foram lá depois para olhar e encontraram assim: tipo um ninho, cheio de roupas velhas. Eu acho que eles cataram, não sei pegaram no rio ou subiu para pegar na varanda ou quintal de alguém. Já ouvi muita gente dizer que o boto destrói família, porque quando ele bota o olho em alguém... (Doralice, 40 anos, funcionária da prefeitura).

O boto é perigoso! Eu tenho pavor de boto. Às vezes, ele é danado, ele entrava lá no rio onde eu morava, ele é agorento. Quando ele entrava fazia "fruá", preparasse o coração que alguém ia morrer naquele rio. Ele avisava. [...] Eu tenho 60 anos, tem muitas coisas dos antigos que a gente precisa perguntar. A juventude de hoje não acredita. Eles falam que é lenda, que é mentira e invenção, mas

não é! O boto faz lá na beira “fruá”, ele faz aquele barulho, parece que espirra, é perigoso! (Zulia, 60 anos, pescadora e feirante).

Pra mim isso é mais lenda. Não sei... No passado, por exemplo, há 60, 80 anos e séculos atrás, poderia ter acontecido isso. Porque houve uma transformação drástica, com essa transformação, muitas coisas mudaram, entendeu? Mas quem sabe muitos anos atrás, porque o pessoal fala em atraso. Antigamente você pode ver que ainda existe tribo indígena, que não tem contato com os humanos, só com a natureza mesmo. Quem sabe anos atrás as coisas aconteciam mesmo de fato! De fato, era forte isso. Muito lenda existia aqui. (Marcos, 53 anos, pescador e feirante do mercado).

A quarta testemunha é a primeira testemunha de defesa, que é o pescador de paredão. As declarações que deram origem a essa citação estão na caixa de texto abaixo. Aqui, podemos perceber uma relação positiva do pescador com o animal, diferentemente da narrativa do pescador de malhadeira, que assume o papel de testemunha de acusação.

Quando eu estou no paredão pescando, eles vêm. Eles agem por extinto. Quando o cara vai despescar o paredão, eles aparecem. É incrível! Quando vai despescar o paredão, eles vêm. Eles ficam só aguardando o peixe. As fêmeas que são as melhores. Eles ajudam empurrando o peixe, o macho não faz tanto isso. [...] Tem cara que diz: -Ah, eu vou botar um paredão e vou domar uma bota pro meu paredão, acostumar ela lá, porque lá ela pega o filhote e leva o filhote pra lá, aí ele fica lá. Eles criam mais proximidade assim.[...] O boto na verdade se ele não existisse, não ia ter essa quantidade de peixe. Pois é ele quem se encarrega, ta certo que ele é predador, mas ao mesmo tempo é ele que faz o equilíbrio. -Já pensou se não tivesse boto? Iam colocar a malhadeira ia pegar todo o peixe. Iam deixar a malhadeira o tempo todo no rio. Então assim, o boto é muito importante para nossa região do rio Tocantins. (Marcos, 53 anos, pescador e feirante do mercado)

Na hora que a gente vai revistar o paredão, a experiência é o contato que a gente tem com ele. No momento o dono do paredão pode fazer as carícias nele, que ele conhece. Mas outros de fora não, não é igual esse aqui (boto do mercado). Ele conhece a gente por conta do peixe que a gente dá. Aí, eles também sabem o que tem lá dentro. [...] Olha, a gente pode até colocar assim: é uma forma de equilíbrio no pescado. Que se não existisse o boto... Às vezes, a gente fica brabo, mas quando é no paredão a gente acha ele um companheiro, um ajudante. (Odair, 40 anos, pescador).

Tipo assim, por um lado ele é até bom, pois se não existisse o boto, não existia mais peixe. Todo mundo ia botar a malhadeira na água e ia ficar direto. Iam ficar só malhando os peixes. Tendo o boto, não pode deixar a malhadeira muito tempo. (Leandro, 25 anos, pescador).

A quinta testemunha discursa a favor dos botos. A personagem que dá voz às narrativas da comunidade é representada pelo feirante. As falas que originaram a citação do caso estão transcritas na caixa de texto abaixo. A relação positiva estabelecida pelas falas demonstra uma identificação com o animal devido aos benefícios do turismo e à visibilidade que eles levam para cidade, bem como à aceitação da proximidade e interação lúdica que os animais permitem.

Várias vezes. Eu acho importante, pelo turismo na cidade e que as pessoas se divertem com isso. Isso aqui chama atenção do mundo, isso aqui já teve televisão até do Japão filmando. Vários países já mandaram equipe de televisão pra cá. Os botos são muito importantes. A gente tem isso aqui como ponto turístico do nosso município. Nós nos orgulhamos disso aqui! [...] As pessoas sempre falam de boto, bota... Mas agora eu acho muito importante isso daí (presença dos botos no mercado). Isso aqui (os botos) nos trouxe uma outra visão em relação ao boto, pra mim pelo menos. Hoje por exemplo, se eu fosse pescar, jamais eu ia maltratar um peixe desse. Vem gente em julho só ver esses botos aqui. (Ezequiel, 58 anos, ferramenteiro).

É bom, atrai bastante turista pro município de Mocajuba. O pessoal vem pra ver o boto, querem tá tocando nele. Eu acho isso bonito. Até porque passa uma boa imagem do município. [...] Antes era difícil tocar, até porque naquela época os antigos respeitavam muito, tinham medo de tocar em boto. Hoje é diferente, as pessoas se aproximam mais, tocam. Há alguns anos atrás aqui tinha uma molecada que tomava banho, pegava o boto e arrastava ele. Aí foram ter contato com eles mesmo, aí já foram se amansar. Agora em julho veio pra cá um casal de amigo meu, eu levei eles lá, bateram foto, fizeram vídeo, tomaram banho junto com os botos, até colocaram no face isso. A aproximação deles com o ser humano é muito bacana, não tem malinência. Nunca ouvi falar que eles já morderam ou bateram, tudo tranquilo, graças a Deus! (Maicon, 35 anos, feirante).

A sexta personagem é um pesquisador que trabalha com mamíferos aquáticos. Diferentemente das outras personagens, seu discurso não é oriundo das entrevistas, mas sim das pesquisas bibliográficas acerca do assunto. Ao sair em defesa dos animais, a personagem traz questões referentes ao comportamento diferenciado da espécie, que, devido à curiosidade, tende a se aproximar de embarcações, permitindo até a aproximação de humanos. A narrativa também cita a importância ambiental desses animais, que funcionam como topo de cadeia. Outra questão tocada pelo pesquisador é sobre os aspectos de estupro, em que, por vezes, é atribuída a paternidade advinda desse abuso ao Boto.

O caso finaliza com a convocação do narrador ao júri. Logo após, a questão é apresentada trazendo a seguinte pergunta: imagine que você, assistindo à peça na

plateia, foi convocado para integrar o júri, qual seria seu posicionamento diante do caso? Para responder à questão, é exigido do aluno um posicionamento mediante as narrativas das testemunhas, portanto, os alunos terão de justificar sua resposta.

6.1 Percepções acerca da construção do caso

O caso foi idealizado para ser apresentado no primeiro encontro com os alunos, porém, a solução/resposta do caso se dará somente na etapa final do processo. A escolha em fazer a resolução do caso em etapas possui como objetivo o aprofundamento dos alunos nas discussões, para que assim possam construir seus argumentos para a decisão final. Dessa forma, entre o período de apresentação e resolução do caso, o formador desenvolverá com os alunos as etapas que subsidiarão a tomada de decisão proposta no caso. A partir dessas etapas, traremos leituras que abordem as questões apresentadas em cada citação narrada pelas testemunhas, problematizando ao máximo os possíveis desdobramentos sobre tais questões.

A partir das narrativas dos licenciandos, percebemos que, embora os alunos se mostrem sensibilizados com as questões referentes às problemáticas vivenciadas pelos botos no município, eles ainda carregam uma visão utilitarista desses animais. Por isso, o desenvolvimento do caso está sendo pensado no desdobramento de atividades que levem os alunos a nutrirem um olhar de valorização da espécie pelo seu valor de existência. Em vista disso, o caso norteia todas as etapas da proposta de aplicação, pois é a partir dele que as discussões se encaminharão. Por esse motivo, a resposta do caso não é solicitada imediatamente, logo após sua aplicação, e sim ao final do processo, pois cada momento auxilia no alicerce de construções argumentativas para com a espécie.

As principais questões trazidas pelos alunos durante a etapa metodológica 2 (“a voz da comunidade na universidade”) abordaram a alimentação desordenada ocasionada pelo turismo; colisão com embarcações; caça dos animais, especialmente para o comércio de seus subprodutos; questões referentes à lenda; e os outros aspectos levantados no mapa mental (figura 14). Todos esses pontos, bem como aspectos biológicos, ecológicos e demais riscos associados à espécie, foram trabalhados para alicerçar a solução do caso, após sua aplicação.

A descrição e o guia do estudo de caso produzido estão descritos no produto desta dissertação. Ressaltamos que o material produzido é para o professor e funciona como um guia que pode ser adaptado para as necessidades desse docente.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Construir um estudo de caso com narrativas reais possibilitou a imersão dentro do universo cultural a respeito do tema tratado, o boto, a partir de diferentes pontos de vistas no município de Mocajuba-PA. Dessa forma, foi possível perceber que, embora o imaginário a respeito do boto como um ser místico esteja bem presente, existe uma percepção positiva à presença desses animais por algumas pessoas da comunidade, havendo um sentimento de apreço pela presença e interação com as pessoas, sobretudo porque essa relação vem chamando atenção da mídia e dos turistas, dando visibilidade ao município. Também percebemos que os entrevistados fazem distinção entre os animais que frequentam o mercado dos demais botos presentes no rio, classificando-os com vernáculos diferentes, atribuindo um valor negativo e místico aos animais que não permitem aproximação.

Quando foi realizada a inserção com os licenciandos da comunidade acadêmica local, identificamos que eles conhecem e trazem as narrativas do imaginário referente ao boto, no entanto, eles também fazem o movimento de relacionar questões importantes acerca da importância ecológica e riscos que os animais sofrem, muito embora percebemos que, em muitas falas, o animal é percebido a partir de uma visão utilitarista.

Por conta disso, a construção do produto educacional visou à proposição de debates que viabilizem a percepção do boto a partir de seu valor de existência, não a partir de um olhar utilitarista, como um animal símbolo do turismo e interação com as pessoas na cidade. A partir dessa premissa, portanto, foram contempladas as seguintes discussões: a lenda do boto e abuso sexual; a busca por órgãos e tecidos; impactos causados pelo turismo desordenado; o boto e pesca; trabalho dos pesquisadores; classificação biológica (taxonomia); processo evolutivo; e principais características.

A partir desse trabalho, é possível ampliar as ações de educação ambiental e conservação, apoiados na vivência da população local, com o ensino de Ciências e em consonância com os parâmetros estabelecidos pela Base Nacional Comum Curricular. Ele também pode abrir caminhos para que outros docentes repliquem, de acordo com suas necessidades, os passos trilhados aqui, abordando diferentes questões envolvendo o seu contexto.

REFERÊNCIAS

ABREU, José Ricardo Pinto de. **Contexto Atual do Ensino Médico: Metodologias Tradicionais e Ativas - Necessidades Pedagógicas dos Professores e da Estrutura das Escolas**. 2009. 105 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

ALVES, Laura Maria Silva Araújo; MESQUITA, Armindo. Caleidoscópio de histórias de encantamentos e encantados em narrativas de crianças da Amazônia: uma memorial para a Literatura Infantil. **Revista de Letras**, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 2008.

ALVES, Luiz Cláudio Pinto de Sá; ZAPPES, Camilah Antunes; ANDRIOLO, Artur. Conflicts between river dolphins (Cetacea: Odontoceti) and fisheries in the Central Amazon: a path toward tragedy? **Zoologia**, Curitiba, v. 29, n. 5, p. 420-429, 2012.

ALVES, Rômulo R. N; ROSA, Ierecê L. Use of tucuxi dolphin *Sotalia fluviatilis* for medicinal and magic/religious purposes in north of Brazil. **Human Ecology**, v. 36, n. 3, p. 443-447, 2008.

ARAÚJO, Monica Lopes Folea; DE OLIVEIRA, Maria Marly. Formação de professores de biologia e educação ambiental: contribuições, deficiências e estratégias. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 20, 2008.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.

BATISTA, Antonio Carlos; RESENDE, Ana Paula; ALMEIDA, Rosane. Da Literatura Simbólico-Imagética à Extinção dos Botos na Amazônia. **Revista Interdisciplinar de Literatura e Ecocrítica**, v. 1, n. 3, 2019.

BERTA, A.; SUMICH, J. L.; KOVACS, K. M. **Marinemammals evolutionary biology**. 3rd ed. London: Academic Press, 2015. 726 pp.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências sociais e humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BEST, Robin C.; DA SILVA, Vera Maria Ferreira. Biology, status and conservation of *Inia geoffrensis* in the Amazon and Orinoco River basins. **Occasional Papers of The IUCN Species Survival Commission Ssc**, vol. 3, p. 23-34, 1989.

BRASIL. **Decreto 7.643, de 1987**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7643.htm>. Acesso em: 02 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC, 2017. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2020.

BRITO, Luisa; SOUZA, Marcos; FREITAS, Denise. Formação inicial de professores de ciências e biologia: A visão da natureza do conhecimento científico e relação CTSA. **Revista Interações**, v. 4, n. 9, 2008.

CAPRA, Fritjof. **O Ponto de Mutação**. [S.]: Editora Cultrix, 1998.

CASCUDO, Luis da Câmara. **Geografia dos mitos brasileiros**. 2. ed. São Paulo: Global, 2002.

CHASSOT, Attico Inácio. **Alfabetização científica: questões e desafios para a Educação**. 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2006. 436p.

CHAVES, Iduina. **Imaginário, Cultura e Narrativa: imagens e simbolismos no cenário de uma escola pública**. Porto Alegre: EDIPUCRS; Natal: EDUFRN; Salvador: EDUNEB, 2012.

CORDEIRO, Natália de Vasconcelos. **Temas contemporâneos e transversais na BNCC: as contribuições da transdisciplinaridade**. 2019. 119 f. Dissertação (Programa Stricto Sensu em Educação) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2019.

COTTA, Rosângela Minardi Mitre *et al.* Construção de portfólios coletivos em currículos tradicionais: uma proposta inovadora de ensino-aprendizagem. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 3, p. 787-796, 2012.

COZZI, Bruno; HUGGENBERGER, Stefan; OELSCHLÄGER, Helmut A. **Anatomy of dolphins: insights into body structure and function**. Academic Press, 2016.

DA SILVA MALHEIRO, João Manoel; DINIZ, Cristowan Wanderley Picanço. Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências: Mudando atitudes de alunos e professores. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 4, p. 1-10, 2008.

DA SILVA, Jonatas José Luiz Soares; MARQUES, Marcia; DAMÁSIO, Jorge Machado. Impactos do desenvolvimento do potencial hidroelétrico sobre os ecossistemas aquáticos do Rio Tocantins. **Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 5, n. 1, p. 189-203, 2010.

DA SILVA, V. M. F.; GOULDING, M.; BARTHEM, R. B. **Golfinhos da Amazônia**. Manaus: INPA, 2008. 52p.

DA SILVA, V. M. F. *et al.* *Inia geoffrensis*. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos**. Brasília: ICMBio. 2018.

DUARTE, Rosália. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar em revista**, n. 24, p. 213-225, 2004.

DURAND, Gilbert. **Estruturas Antropológicas do imaginário**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

FERRAZ, Elzimar Pereira Nascimento. **Complexidade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na educação superior**. Goiânia: Editora Espaço Acadêmico, 2015.

FIGUEIREDO, Napoleão *et al.* **Festas de santo e encantados**. Academia Paraense de Letras, 1972.

FRAXE, Therezinha de Jesus Pinto. **Cultura Cabocla-Ribeirinha: mitos, lendas e transculturalidade**. São Paulo: Annablume, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

GALDINO A. S. *et al.* Uma análise sobre o uso de Estudo de Casos a alunos da Iniciação Científica do Ensino Médio: relatos e percepções. *In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 2014, Ouro Preto, Minas Gerais. **Anais...** Minas Gerais, 2014.

GATESY, John *et al.* A phylogenetic blueprint for a modern whale. **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 66, n. 2, p. 479-506, 2013.

GOMEZ-SALAZAR, Catalina *et al.* Population, density estimates, and conservation of river dolphins (Inia and Sotalia) in the Amazon and Orinoco river basins. **Marine Mammal Science**, v. 28, n. 1, p. 124-153, 2012.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Amazônia, amazônias**. São Paulo: Editora Contexto, 2019.

GOULDING, Michael; BARTHEM, Ronaldo; FERREIRA, Efrem Jorge Gondim. **The Smithsonian Atlas of the Amazon**. [S.]: Smithsonian Books (DC), 2003.

GRAVENA, Waleska *et al.* Living between rapids: genetic structure and hybridization in botos (Cetacea: Iniidae: Inia spp.) of the Madeira River, Brazil. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 114, n. 4, p. 764-777, 2015.

HERREID, Clyde Freeman. Case studies in science – a novel method of science education. **Journal of College Science Teaching**, Virginia, v. 23, n. 4, p. 221-229, 1994.

HERREID, Clyde Freeman. What is a case? **Journal of College Science Teaching**, 27, 2, p. 92-94, 1997.

HERREID, Clyde Freeman. What makes a good case? **Journal of College Science Teaching**, 27, 3, p. 163-169, 1998.

HRBEK, Tomas *et al.* A new species of river dolphin from Brazil or: how little do we know our biodiversity. **PLoS one**, v. 9, n. 1, p. e83623, 2014.

IMBERNÓN, Francisco. **A educação no século XXI**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, v. 7, n. 1, 2008.

JONASSEN, David H. Typology of case-based learning: The content, form, and function of cases. **Educational Technology**, v. 46, n. 4, p. 11-15, 2006.

LAREDO, Salomão. **Chapéu virado**. Belém: Salomão Laredo Editora, 1997.

LAREDO, Salomão. **Olho de boto**. São Paulo: Empíreo, 2015.

LODI, Liliane; BOROBIA, Monica. **Baleias, botos e golfinhos do Brasil**: guia de identificação. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2013.

LOUREIRO, João de Jesus Paes; DE JESUS, João. **Cultura Amazônica**: uma poética do imaginário. 5. ed. Manaus: Valer Editora, 2015.

MAFFESOLI, Michel. Michel Maffesoli: o imaginário é uma realidade. **Revista Famecos**, v. 8, n. 15, p. 74-82, 2001.

MALHEIRO, João Manoel da Silva; DINIZ, Cristowam Wanderley Picanço. Aprendizagem baseada em Problema no Ensino de Ciências: mudando atitudes de alunos e professores. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 4, n. 8, p. 1-10, 2008.

MAUÉS, Heraldo. O simbolismo e o boto na Amazônia: religiosidade, religião, identidade. **História oral**, v. 9, p. 11-28, 2008.

MCGOWEN, Michael R. *et al.* Phylogenomic resolution of the cetacean tree of life using target sequence capture. **Systematic biology**, Volume 69, Issue 3, May 2020, Pages 479–501.

MENIN, Marcelo. Amazônia: diversidade biológica e história geológica. **Reptilia**, v. 708, p. 273, 2007.

MOREIRA, Daniel Augusto. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, v. 99, 2000.

NEVES, Vander José das *et al.* Estudo de caso para uma aprendizagem ativa. *In: Metodologias Ativas*: inovações educacionais no ensino superior. Campinas: Pontes Editores, 2019.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.

NUCCI, João Carlos. Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia da paisagem. **Revista Geografar**, v. 2, n. 1, 2007.

ORAMS, Mark B. A conceptual model of tourist-wildlife interaction: the case for education as a management strategy. **The Australian Geographer**, v. 27, n. 1, p. 39-51, 1996.

ORAMS, Mark B. Feeding wildlife as a tourism attraction: a review of issues and impacts. **Tourism management**, v. 23, n. 3, p. 281-293, 2002.

PAVANATO, Heloise J. *et al.* Risks of dam construction for South American river dolphins: a case study of the Tapajós River. **Endangered species research**, v. 31, p. 47-60, 2016.

PAZINATO, Maurícius Selvero; BRAIBANTE, Maria Elisa Fortes. O estudo de caso como estratégia metodológica para o ensino de Química no nível médio. **Ciências e ideias**, Rio de Janeiro. v. 5, n. 2, p. 1-18, 2014.

PEREIRA, Gerlany de Fátima dos Santos *et al.* **Apropriação de conhecimentos científicos**: uma abordagem aos alimentos transgênicos. 2012. 120 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará, 2012.

PESAVENTO, Sandra Jatahy. Em busca de uma outra História: Imaginando o imaginário. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, v. 15, n. 29, pp. 9-27. 1995.

REIS, Pedro. O ensino da ética nas aulas de ciências através do estudo de casos. **Interações**, p. 36-45, 2007.

RODRIGUES, Angélica Lúcia Figueiredo. **Conhecimento etnozoológico de estudantes de escolas públicas sobre os mamíferos aquáticos que ocorrem na Amazônia**. 2015. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento, Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Belém, 2015.

RODRIGUES, Angélica Lúcia Figueiredo *et al.* Interactions between children, teenagers and botos (*Inia araguaiaensis* and *Inia geoffrensis*) in markets and fairs of Eastern Amazon. **Ocean & coastal management**, v. 172, p. 137-145, 2019.

RODRIGUES, Angélica Lúcia Figueiredo *et al.* **O boto na verbalização de estudantes ribeirinhos**: uma visão etnobiológica. 2008. 83 f. Dissertação (Mestrado em Teoria de Pesquisa do Comportamento) – Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

RODRIGUES, Angélica Lúcia Figueiredo; DA SILVA, Maria Luisa. Botos: realidade e fantasia na concepção de estudantes ribeirinhos do estado do Pará, Brasil. **Natural Resources**, v. 2, n. 1, p. 29-43, 2012.

ROGERS, Carl. **Liberdade para aprender nos anos oitenta**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

ROMAGNOLI, Fernanda Carneiro *et al.* Interpretação ambiental e envolvimento comunitário: ecoturismo como ferramenta para a conservação do boto-vermelho, *Inia geoffrensis*. 2009.

ROMAGNOLI, Fernanda Carneiro *et al.* Proposta para o turismo de interação com botos-vermelhos (*Inia geoffrensis*): como trilhar o caminho do ecoturismo. **Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo**, v. 4, n. 3, p. 463-480, 2011.

SÁ, Luciana Passos; QUEIROZ, Salete Linhares. **Estudo de casos no Ensino de Química**. Campinas: Editora Átomo, 2010.

SANTOS, Gabriel Melo Alves dos. **Acoustic ecology of dolphins of the genus Sotalia (Cetartiodactyla, Delphinidae) and of the newly described Araguaian boto Inia araguaiaensis (Cetartiodactyla, Iniidae)**. 2018. 93 f. Tese (Doutorado em Ecoetologia) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento, Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Belém, 2018.

SANTOS, Valdenei de Souza *et al.* **O imaginário amazônico na várzea parintinense e as narrativas do boto na Comunidade do Sagrado Coração de Jesus da Costa da Águia**. 2017. 136 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Humanas e Letras, Programa de Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia, Parintins-Am, 2017.

SANTOS, Iara Ramos dos. **O boto é pescador?** As dimensões humanas das interações entre a pesca e os pequenos cetáceos na Amazônia Oriental. 2017. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Ecologia Aquática e Pesca, Belém, 2017.

SANTOS, Iara Ramos dos *et al.* Interação Positiva entre o boto *Inia araguaiaensis* e a pesca na região do Baixo Tocantins, Amazônia Oriental. *In: CONGRESSO DA SOCIEDADE LATINOAMERICANA DE ESPECIALISTAS EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS*, 17., 2016, Valparaíso, Chile. **Anais...** Reunião de trabalho de especialistas em mamíferos aquáticos da América do Sul, 2016. p. 210.

SANTOS, I.; SANTOS, G. M.; RODRIGUES, A. L. F. O boto é pescador? As relações do boto *Inia* sp. (d'Orbigny, 1842; Iniidae) com a pesca na Amazônia. *In: X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ETNOBIOLOGIA E ETNOECOLOGIA*, 2014. **Resumos...** Minas gerais: Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), 2014. p.131.

SIMÕES, Maria do Socorro. **Abaetetuba conta...** Belém: Cejup, 1995.

SLATER, Candace. **A festa do boto**: transformação e desencanto na imaginação amazônica. Funarte, 2001.

SOUSA, E. S. F *et al.* Crescimento urbano nas cidades da microrregião do Baixo Tocantins: o caso de Mocajuba. *In*: TOBIAS, Maisa Sales Gama; LIMA, Alberto Carlos de Melo (orgs.). **Urbanização & meio ambiente**. Belém: Unama, 2013. v. 2, p. 163-182.

SOUZA, Cacilda da Silva; IGLESIAS, Alessandro Giraldes; PAZIN-FILHO, Antonio. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais. **Medicina**, v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014.

SOUZA, Cirlei Evangelista Silva. **Formação Inicial de Professores: Práticas Pedagógicas, Inclusão Educacional e Diversidade**. São Paulo: Paco Editorial, 2019.

TAPPER, Richard. **Wildlife watching and tourism: a study on the benefits and risks of a fast growing tourism activity and its impacts on species**. UNEP/Earthprint, 2006.

TERÇARIOL, Adriana Lima. Team Based Learning: uma Metodologia Ativa para Auxílio no Processo de Aprendizagem. **Colloquium Humanarum**, vol. 14, n. Especial, Jul-Dez, 2017, p. 699-707.

TRUJILLO, Fernando; DÍAZGRANADOS, María Claudia. Delfines de río en la Amazonia y Orinoquia: ecología y conservación. **Serie Fundación Omacha**, v. 1, 2002.

VELOSO, Ivan dos Santos. **Orvalho da noite tropical**. 1. ed. Cametá-Pa: Gráfica Sagrada Família, 2006.

VIDAL, Marcelo Derzi. Botos e turistas em risco. **Ciência Hoje**, v. 47, n. 281, p. 73-75, 2011.

WANZELER, Zaline do Carmo dos S. **Boto em gente, gente em boto: saberes, memória e educação na Amazônia**. 2014. 153 f. Dissertação de Mestrado em Educação – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2014.

WELTER, Letícia; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; KRAISIG, Ângela Renata. Estudo de Caso no Ensino de Química relacionado à Temática Sementes. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2 (esp.), p. 222-236, 2019.

WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, J. G. M.; KOVACS, Kit M. (ed.). **Encyclopedia of marine mammals**. Academic Press, 2017.

APÊNDICES

Metodologia ativa: estudo de caso em cenário amazônico

O boto como possibilidade para o ensino de ciências

Layane Joyce Rosa Maia
Isabel Cristina F. dos Santos Rodrigues
Nádia Magalhães da Silva Freitas



Metodologia ativa: estudo de caso em cenário amazônico

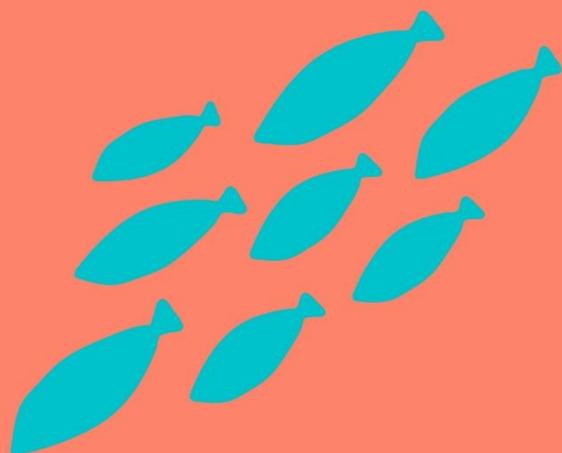
O boto como possibilidade para o ensino de ciências

Layane Joyce Rosa Maia
Autora

Isabel Cristina Rodrigues
Orientadora

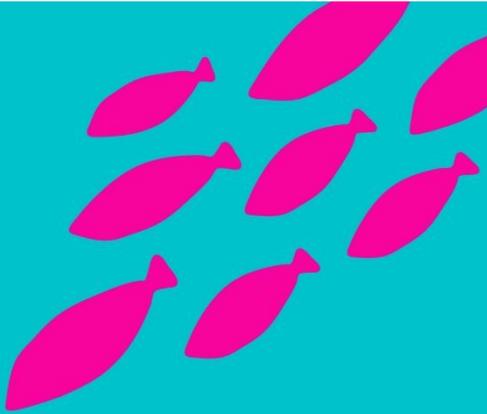
Nádia M. da Silva Freitas
Coorientadora





Este produto educacional, intitulado "Metodologia ativa: estudo de caso em cenário amazônico", é fruto do Curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Sumário



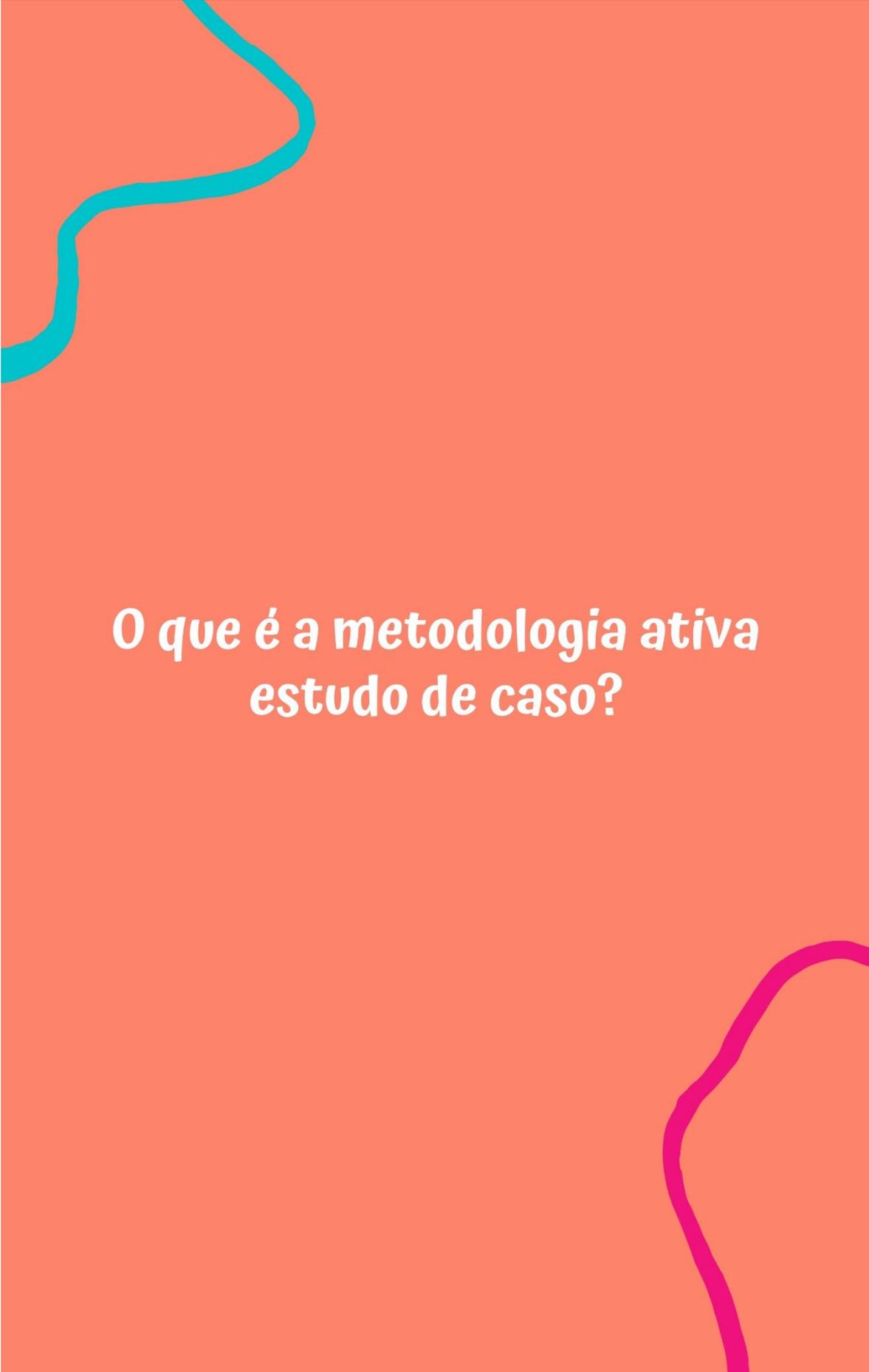
Como chegamos até aqui?	5
O que é a metodologia ativa estudo de caso?	6
Contextualização do caso	11
Estudo de caso "O julgamento do boto"	15
Competências e habilidades	31
Proposta de aplicação	34
Material de apoio do aluno	39
Material de apoio do professor	57
Referências bibliográficas	74
Anexos	80



Como chegamos até aqui?

Olá, professor(a)!

O presente material apresenta um plano de ensino da metodologia ativa estudo de caso, intitulado “O julgamento do boto”. O plano de fundo utilizado foi uma problemática local sobre o boto, espécie endêmica dos rios da Amazônia, originado a partir dos resultados da dissertação defendida em 2021. Te convidamos para conhecer um pouco mais sobre o boto amazônico. Você poderá adaptar e experimentar esse material no contexto da sala de aula e conforme a sua necessidade educacional.



***O que é a metodologia ativa
estudo de caso?***

O método Estudo de Casos tem origem na metodologia “Aprendizagem Baseada em Problemas”. Ele consiste em narrativas de situações complexas que necessitam do conhecimento científico para a tomada de decisão. Esse método surgiu no Canadá, na Escola de Medicina da Universidade de McMaster, no final da década de 1960 (SÁ et al., 2007; SÁ; QUEIROZ, 2010). É importante pontuar que essa é uma metodologia de ensino, não uma metodologia de pesquisa, portanto, trata-se de uma ferramenta pedagógica.

O estudo de caso tem como característica a criação de narrativas chamadas caso. Nelas, são apresentados dilemas e histórias verdadeiras ou fictícias, em que o aluno é convidado à tomada de decisão. Ele é um método que “[...] oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem, enquanto exploram a Ciência envolvida em situações relativamente complexas” (SÁ et al., 2007, p. 731).

Nessa metodologia, é possível que o professor aborde questões científicas e sociocientíficas, com variações de complexidade a fim de que o aluno perceba a situação-problema dentro de um contexto provável. É a partir desse problema que ele investiga a melhor ação/decisão a ser tomada. Trata-se de uma importante ferramenta pedagógica cujo desenrolar depende do envolvimento e da participação dos alunos como indivíduos atuantes no processo (LEAL et al., 2017).

Outras áreas, como direito, administração, *marketing* e saúde, utilizam essa metodologia para confrontar os estudantes entre teoria e prática, pois, a partir desse método, é possível que os alunos reflitam sobre a situação abordada e tomem uma decisão ou posicionamento com relação ao caso (LEAL et al., 2017).

Por ser uma estratégia de ensino, o estudo de caso objetiva levar os estudantes a terem contato com uma situação real ou simulada, sendo necessária uma ação ativa desse aluno para analisar o caso, bem como a tomada de decisão ou solução do problema (LEAL et al., 2017). Para isso, o professor pode elaborar questionamentos para auxiliar os alunos na direção do estudo, assim como utilizar as ferramentas que achar adequadas para a realidade da sua sala de aula.

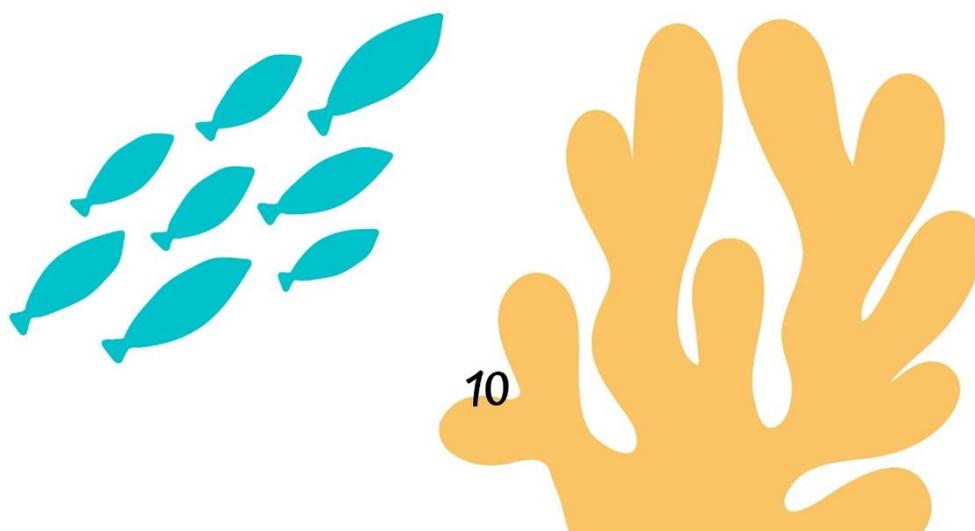
Para elaborar o caso apresentado aqui, utilizamos como referência alguns pontos que Herreid (1998) considera importantes para o professor elaborar um bom estudo de caso, que são: ter relevância para o leitor; ser útil pedagogicamente; despertar o interesse pelo assunto abordado; provocar um conflito; forçar decisões; ser atual; ser curto; narrar uma história; criar empatia com as personagens; ter citações (falas) das personagens; ter generalizações.

Ao construir um caso, é possível buscar inspiração em fontes oriundas de revistas de divulgação científica, artigos originais de pesquisa, reportagens, filmes ou alguma situação que ocorre na localidade/comunidade. Antes de elaborar um caso, é preciso ter em mente algumas etapas que Sá e Queiroz (2010) pontuam como importantes no processo que antecede a sua produção, que são: escolher a temática principal abordada no caso, que seja relevante no conteúdo; elaborar uma lista das possíveis personagens; elaborar uma lista com os conceitos/habilidades/attitudes que serão trabalhados no estudo do caso; traçar questionamentos para nortear a discussão em sala de aula, de forma que, a partir dessas questões, os alunos busquem subsídios para resolver o caso (SÁ; QUEIROZ, 2010).

Com relação à metodologia para aplicar o caso, é possível utilizar algumas estratégias, como: o formato de aula expositiva – em que o professor narra o caso para os alunos; o formato de discussão – nesse modelo, o caso apresentado possui um dilema, que os alunos são levados a solucionar; formato de atividades em pequenos grupos – essa estratégia pode ter diversas variáveis, mas a característica principal é que o caso seja analisado em pequenos grupos para o trabalho colaborativo.

É importante destacar que o professor tem total liberdade para desenvolver e conduzir o estudo de caso da forma que melhor atender os seus objetivos da aula, portanto, variações podem ocorrer, a exemplo do caso interrompido, que é uma variante do formato de atividades em pequenos grupos. Nesse modelo, o professor apresenta o caso aos alunos, que se reúnem em pequenos grupos a fim de apresentarem possíveis soluções. Feito isso, o professor acrescenta informações à narrativa, levando os alunos a uma nova rodada de discussão e respostas ao caso. Nessa proposta, o professor poderá fazer as interrupções e acrescentar dados ao caso quantas vezes forem necessárias (SÁ; QUEIROZ, 2010).

Outra variante apresentada por Sá e Queiroz (2010) do formato de atividades em pequenos grupos é o método de múltiplos casos. Nesse formato, vários casos curtos são apresentados e discutidos em sala de aula, em que a solução é apresentada por cada grupo formado. Os autores também pontuam o caso dirigido, sendo uma variação do formato de aula expositiva. Em tal formato, o professor elabora casos curtos, inserindo-os ao longo da disciplina. A resposta ao caso pode ser feita individualmente ou em grupo a partir da consulta dos alunos.





Contextualização do caso

O estudo de caso apresentado aqui foi produzido a partir da problemática amazônica do boto. O boto é um animal que habita os rios da bacia amazônica, cuja população, atualmente, vem sofrendo diversos impactos antrópicos, em especial os relacionados à caça e retaliação por parte de pescadores. Tal caso foi pensado para abordar questões que impactam diretamente o bem-estar e a conservação desses animais.

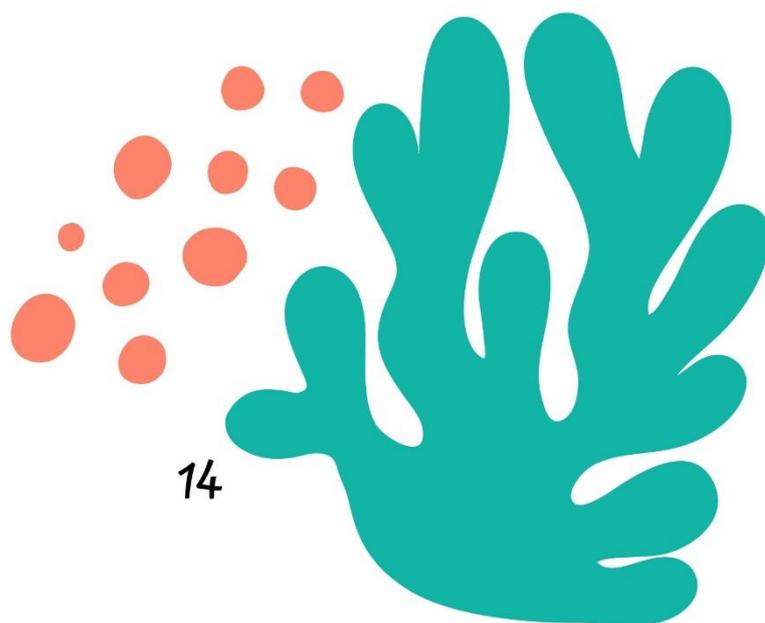
A produção do estudo de caso se deu a partir de narrativas oriundas dos moradores do município de Mocajuba-PA, localidade onde é encontrado um cenário de interação entre animais e humanos, na região do mercado municipal da cidade. Devido a essa interação, muitas pessoas percebem os animais de maneira positiva, porém, ainda existem relações de conflito entre humanos e animais.

O caso “O julgamento do boto” tem início com uma manchete simulada, entretanto, inspirada em um acontecimento ocorrido em 2016 no município de Mocajuba. A manchete chama atenção para o aparecimento de um animal na região do mercado municipal da cidade com o “bico” cortado. Após noticiar o fato, o jornal traz o posicionamento de um grupo de pesquisa chamado (ficticiamente) GPMAZon, que, diante do ocorrido, se manifesta contrariamente às ações desordenadas de turismo no município, destacando a vulnerabilidade a que os animais estão expostos.

Diante desse cenário, o grupo de pesquisa mobiliza-se no desenvolvimento de um projeto educacional ambiental. Para isso, uma das ações previstas pela equipe do GPMAZon é a apresentação da peça teatral, intitulada “O julgamento do boto”. Como o nome sugere, o enredo acontece em um tribunal, cujo réu é o boto. As personagens presentes são: o narrador, que mediará e apresentará o julgamento, e as testemunhas de defesa e acusação. O desfecho do caso é dado pelos alunos que se posicionam diante da pergunta final.

Para responder ao questionamento do caso, o aluno precisa se posicionar diante da pergunta final. Para isso, é necessário que ele trabalhe a argumentação a fim de defender seu ponto de vista. Por se tratar de um caso aberto, o aluno fica livre para buscar argumentos que alicercem seu posicionamento. Dessa forma, o desenrolar do caso é conduzido para levantar discussões que possibilitem um olhar atento aos desafios para conservação da espécie. As principais problemáticas relacionadas aos animais, encontradas e descritas pelos moradores do município, são: a alimentação desordenada, ocasionada pelo turismo; caça dos animais, para o comércio de seus subprodutos; retaliações por conta da pesca; e as questões referentes à lenda. Todos esses pontos, bem como aspectos biológicos, ecológicos e demais riscos associados à espécie, serão trabalhados para alicerçar a solução do caso, após sua aplicação.

Para aprofundar as problemáticas apresentadas no caso, trouxemos na proposta de aplicação questões que afetam diretamente a conservação desses animais.





Estudo de caso
"O julgamento do boto"

JORNAL DA CIDADE

BOTO AMANHECE

COM O "BICO" CORTADO NO MIRANTE DO BOTO

No último sábado, 7 de setembro, foi identificado um corte no "bico" de um dos botos que frequentam o mirante. Provavelmente o animal sofreu maus tratos após alguma interação com pescador (como rasgar rede de pesca).

Em nota, a prefeitura da cidade publicou em suas redes sociais um post de esclarecimento à população,

reafirmando o crime cometido, previsto na lei 7.643/87, que proíbe a pesca ou qualquer forma de molestamento intencional de toda espécie de cetáceo nas águas jurisdicionais brasileiras. A lei prevê até cinco anos de prisão para quem "molestar" baleias e golfinhos.

O município de Mocajuba recebe, às margens do rio Tocantins, em frente ao mercado municipal da cidade, a visita de cerca de 12 botos adultos e 3 filhotes.

Diante do ocorrido, o grupo de pesquisa que trabalha com mamíferos aquáticos, GPMAzon, publicou em suas redes sociais um texto referindo os impactos causados durante a interação entre os botos e os seres humanos, com a seguinte mensagem:



Foto: Luiza Pereira

“Na manhã de hoje um boto no município de Mocajuba apareceu com o rostro mutilado, que aparentemente foi ocasionado por um objeto cortante. Aproveitamos a ocasião para manifestar nosso posicionamento. Não apoiamos a forma como é conduzida a interação entre pessoas e animais no mercado, que ocorre de maneira desordenada.”

Esse tipo de interação pode ocasionar mudança no comportamento da espécie, que passa a não identificar situações de risco advindas dos seres humanos, tornando-os vulneráveis a ataques e retaliações por parte de pessoas más intencionadas. Outra questão a ser destacada é quanto ao risco de zoonoses, doenças que podem ser transmitidas dos humanos para os botos e dos botos para os humanos.”

Nossa equipe conversou com o grupo GPMAZon, que contou que enviará sua equipe de educação ambiental para realizar ações no município. Entre as ações, está prevista a apresentação de uma peça teatral, intitulada “O julgamento do boto”, que será apresentada no mercado municipal e nas regiões ribeirinhas.



Foto: Acervo BIOMA



Foto: Layane Maia

Enredo teatral GPMAZon

Narrador: – Senhoras e senhores, sejam bem-vindos à apresentação da peça “O julgamento do boto”. O dilema aqui apresentado começou com a seguinte história, que, acredito eu, seja uma velha conhecida de vocês... Era uma vez uma moça que estava tomando banho na beira do rio, quando, de repente, escuta um barulho: tchi-bum! Logo, ela se apressou em terminar seu banho e sair da água. Quando já estava se enxugando, depara-se com um homem vestido de branco e chapéu na cabeça. Nesse momento, ela é invadida por uma paixão súbita e entrega-se ao rapaz. Ao despertar, o homem já não estava mais lá. Dois meses se passaram. A moça começou a sentir enjoos e resolveu contar aos pais o que acontecera.

– Filho de boto? Eu não acredito nisso! Vou ser avô de boto? Eu hei de matar esse boto que lhe encantou, minha filha!

– Papai, era um homem tão formoso! Olhei aquele homem forte, todo de branco saindo da água, aí quando dei por mim, já tinha sido seduzida. Adormeci e, quando acordei, ele já tinha voltado pro fundo do rio.

Narrador: – Passados os 9 meses, a moça deu à luz a um bebê, que ficou conhecido na comunidade como o filho do boto. Por conta disso, esse caso foi levado a esse tribunal, com a acusação de ocasionar prejuízos aos pescadores ao rasgar as redes de pesca.

Narrador: – O réu é conhecido por diversos nomes nas regiões que habita. Algumas pessoas o chamam de boto-rosa, boto-vermelho, boto-malhado, boto-do-canal, ou simplesmente de boto. Ele é uma espécie de mamífero aquático que vive nos rios da Amazônia, possui corpo pesado e robusto, podendo chegar a 2,5m e a 180Kg.

Ele é acusado nesse julgamento de rasgar as redes dos pescadores, mundiar¹ mulheres e homens, levando alguns para o fundo do rio, perseguir e derrubar canoas, e tirar a paz de muitos moradores ribeirinhos.

Narrador: – Que a primeira testemunha de acusação se aproxime, pode entrar pescador de malhadeira!

1 Termo usado como sinônimo de seduzir.

Pescador de malhadeira: – Ele é culpado! Todas as vezes que eu saio pra pescar e coloco a minha rede, ele vem me atazanar! Ele bagunça a malhadeira da gente, aí a gente tem prejuízo. Quando ele toca na malhadeira, faz um buraco. Aí o cara tem um trabalho pra consertar, ou quando não, ele tem que comprar outra. Ele não deixa a gente trabalhar em paz! Uma vez, ele rasgou minha rede, aí eu dei uma arpada² nele. Eu sei que, nesse dia, não consegui mais pescar. Ele ficou perseguindo a minha canoa, acabou com a minha pesca naquele dia. Ele é culpado! Por mim, pode condenar ele. Só serve pra causar prejuízo!

2 Ferir com arpão (instrumento pontiagudo de pesca, semelhante à lança).



Ilustração: Layane Maia e Anna Paula

Narrador: – Que se aproxime a segunda testemunha!

Mulher ribeirinha: – Esse boto é terrível! Todo mês que a mulherada está naqueles dias é um tormento! A gente não tem paz de tanta preocupação! Não pode nem sonhar em ficar perto do rio, porque o boto sabe que a mulher está menstruada. Ele malina com a mulher que está “naqueles dias”, faz dar dor de cabeça. Eles sentem quando a gente está de sangue, aí fica rodeando. Ele persegue o casquinho³ quando tem mulher nessas condições. Quando a gente vinha estudar de casquinho do interior pra cá, ele se atracava no fundo tentando alagar a gente, e ficava até a gente chegar na beira. Ele é horrível! Medo de boto? Eu tenho é pavor!

3 Termo sinônimo de canoa.



Narrador: – Que se apresente a última testemunha de acusação, o morador ribeirinho!

Ribeirinho: – Vou logo dizer pra vocês, esse animal é assombrado! A bôta quando está parindo, ela pari na terra. O choro do filhote é igual ao de uma criança. Uma vez, meu avô escutou esse choro na beira do rio e foi lá olhar. Quando ele chegou lá, viu um monte de roupa velha, tipo um ninho. Eu não sei onde a bôta pegou essas roupas, não sei se pegou no rio ou subiu para pegar na varanda ou quintal de alguém. Agora, com esse negócio de tecnologia e crescimento da cidade, diminuíram as histórias dessas assombrações. Mas posso dizer, que eles destroem uma família, eles destroem. Eu conheci um senhor, que ele não se aproxima (do boto). Ele teve um caso na família. O boto levou e assombrou a irmã dele. Ela sumiu, e quando ela voltou, voltou meio perturbada.

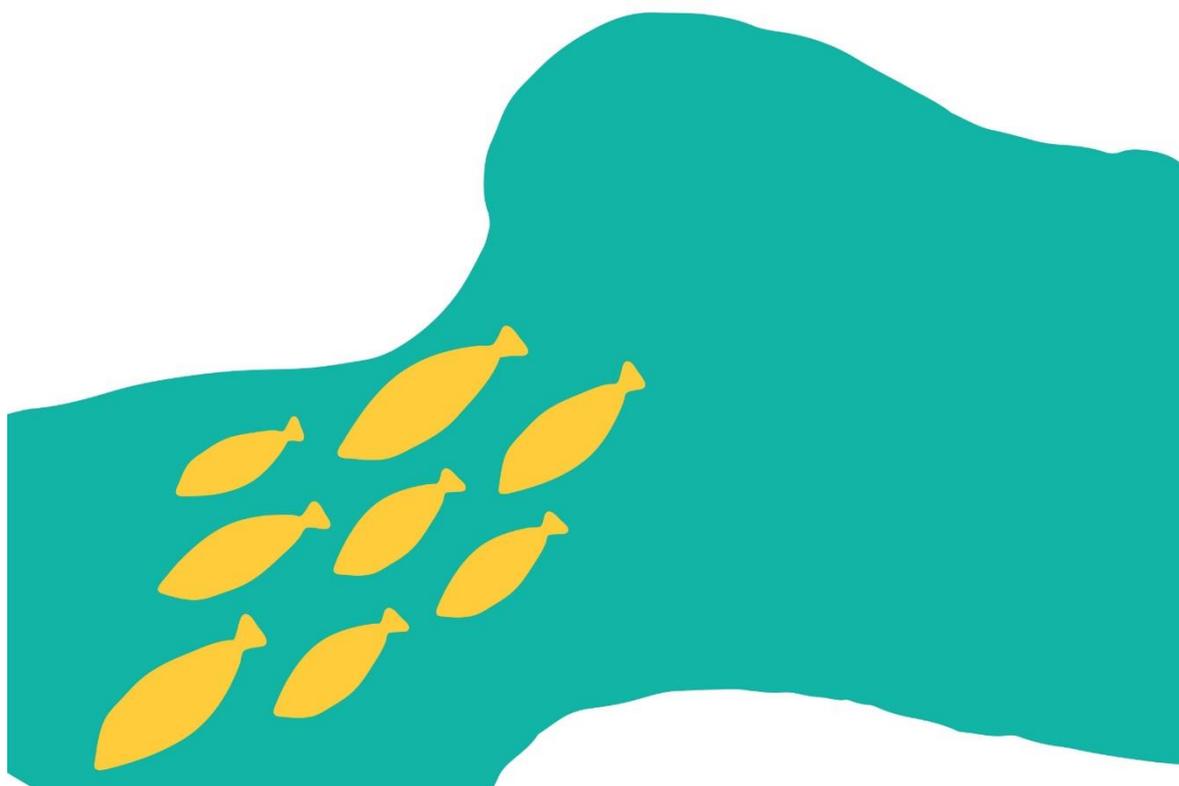




Ilustração: Layane Maia e Anna Paula

Narrador: – Agora, vamos às testemunhas de defesa!
Pode entrar, pescador de paredão!

Pescador de paredão: – Bom, pra mim, o boto é amigo! Ele me ajuda empurrando o pescado para o curral, aí eu dou peixe pra ele. Eu mesmo “crio” uma bôta no meu paredão. Acostumei ela e o filhote. Outra coisa, se não fossem os botos, não ia ter mais peixe no rio. Eles são importantes, pois eles controlam a quantidade de pescado, porque o pescador de malhadeira não pode deixar a rede um tempão no rio, malhando todos os peixes. Tendo o boto, eles controlam. Se hoje a gente ainda tem peixe no nosso rio Tocantins é graças ao boto, que não deixa levarem todos os peixes do rio, aí dá tempo de eles procriarem.





Ilustração: Layane Maia e Anna Paula

Narrador: – Agora, vamos chamar a segunda testemunha de defesa. Pode entrar, feirante do mercado!

Feirante do mercado: – Gente, precisamos salvar os nossos botos! Eles são o orgulho dessa cidade! As pessoas se divertem com isso aqui. Já mandaram até equipe de televisão internacional pra cá. A aproximação deles com os seres humanos é muito bacana! Não tem malinência. Nunca ouvi falar que eles morderam ou bateram em alguém. Salvem os botos! Vamos proteger nossos botos!



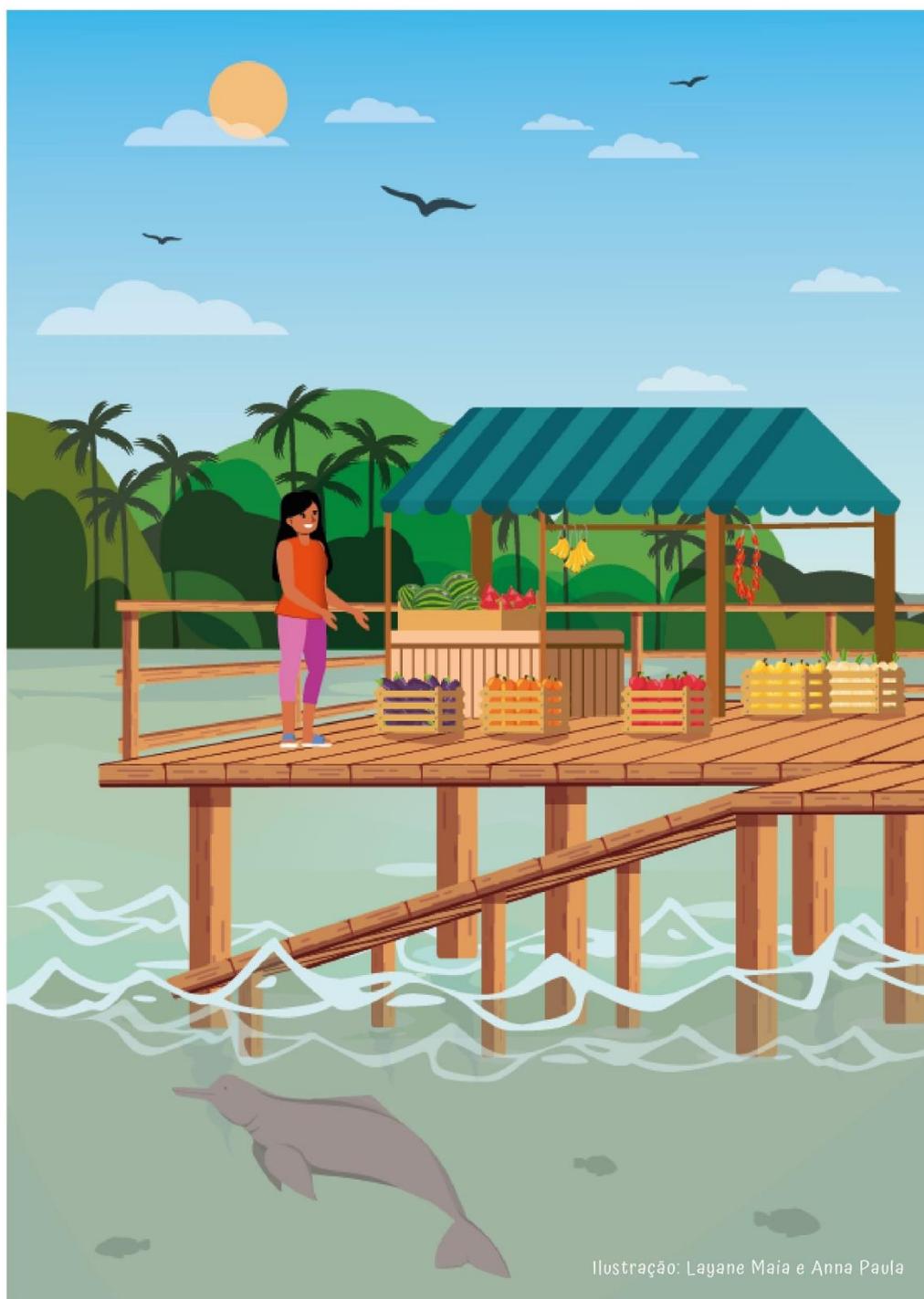


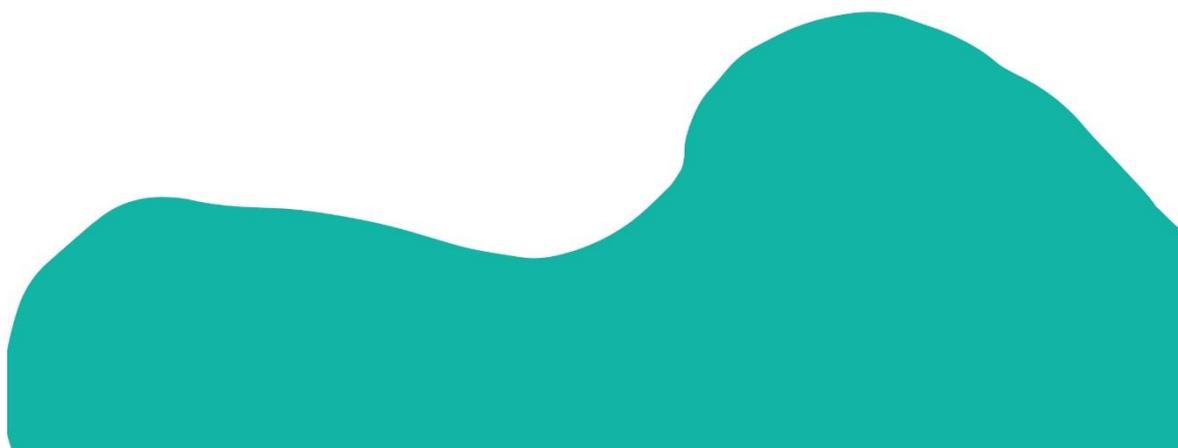
Ilustração: Layane Maia e Anna Paula

Narrador: – Já estamos chegando na parte final do julgamento, deixe entrar a última testemunha de defesa, a cientista.

Cientista: – Eu e meu grupo estudamos esses animais há anos. Eles realmente são animais muito inteligentes, assim como os demais mamíferos aquáticos. O comportamento e a inteligência deles geram curiosidade, o que, por vezes, pode ser mal entendido pelas pessoas. Eles são animais muito curiosos, e devido a esta curiosidade, eles tendem a se aproximar das pessoas e canoas, mas esse é o comportamento natural deles, não é maldade. Outra questão é que esses animais são o topo da cadeia alimentar, então eles mantêm o equilíbrio do ambiente aquático. Também quero destacar que muitos casos de estupro são encobertos ao ser atribuído ao boto a paternidade da criança e o abuso sexual.

Narrador: Conhecidos os fatos, convocamos o júri a se posicionar em defesa ou em acusação do boto. Convocamos você como jurado! Então, qual seria o seu posicionamento diante do caso?

Imagine que você, assistindo à peça, na plateia, foi convocado para integrar o júri, qual seria seu posicionamento diante do julgamento?





Competências e habilidades

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o termo competência é definido “[...] como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2017, p. 8).

O documento da BNCC define dez competências gerais que devem ser trabalhadas ao longo da educação básica. Nesse planejamento, a competência geral trabalhada é a de número 7, que prevê a argumentação. Segundo ela, é preciso:

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2017, p. 9).

É importante destacar que o estudo de caso “O julgamento do boto” é apenas um modelo, portanto, pode ser adaptado a partir do 9º ano, em diferentes níveis de ensino. Não aconselhamos esse material para os anos anteriores, devido à complexidade exigida, e conteúdos contemplados pela BNCC para cada ano.

Se aplicado para turmas de 9º ano, os objetos de conhecimento contemplados são as ideias evolucionistas e preservação da biodiversidade. Com relação às habilidades desenvolvidas, destacam-se: Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua importância para explicar a diversidade biológica; Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo.

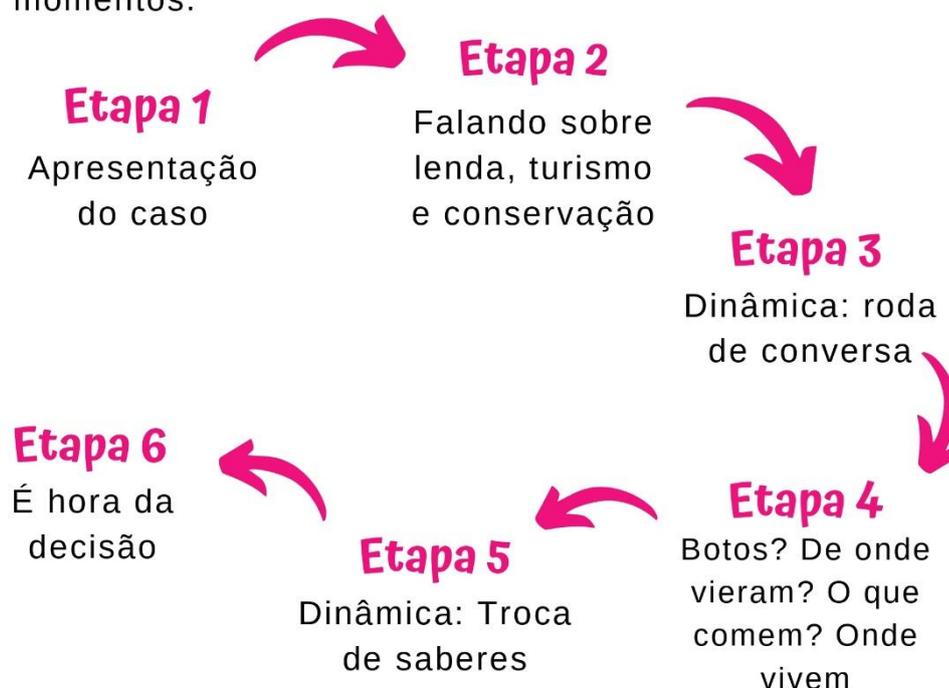
Caso esse estudo de caso seja aplicado no ensino médio, a BNCC pontua três competências específicas para essa etapa. A competência específica contemplada aqui é a de número dois, que prevê “analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis”. A habilidade necessária é “justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade considerando parâmetros qualitativos e quantitativos e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta” (BRASIL, 2017, p. 553).



Proposta de aplicação

Como proposta de aplicação, sugerimos a apresentação do caso no início do plano de aula, no entanto, a solução/resposta do caso dar-se-á somente na etapa final do processo. O desenvolvimento da presente proposta teve o objetivo de aprofundar as discussões com os alunos, conduzindo-os na construção argumentativa para o posicionamento final solicitado no caso.

As etapas posteriores à aplicação do caso foram desenvolvidas para fomentar nos alunos um olhar à espécie a partir do seu valor de existência, de forma a questionar a visão utilitarista dos animais. Diante desse posicionamento, todas as etapas seguintes à aplicação do caso são norteadas pelas narrativas das testemunhas, problematizando os possíveis desdobramentos de cada narrativa. Na imagem abaixo, estão esquematizadas as etapas planejadas para o desenvolvimento do estudo de caso, dividido em seis momentos.



Etapa 1

Professor, a etapa introdutória trata-se da apresentação do plano de trabalho e aplicação do caso. Você poderá iniciar explicando um pouco da metodologia que será usada e, logo em seguida, apresentar o caso aos alunos. A leitura do caso pode ser feita individualmente, em pequenos grupos ou pelo professor. Após a leitura, o professor poderá questionar os alunos sobre suas opiniões acerca do caso, dos aspectos que chamaram atenção e eventuais questionamentos.

Etapa 2

Intitulada “Falando sobre lenda, turismo e conservação”, essa etapa visa trabalhar as problemáticas relacionadas à narrativa do boto e a relação com o abuso sexual de mulheres; a busca por produtos com órgãos e tecidos; relação humano-boto e o turismo desordenado, o trabalho dos pesquisadores. Para isso, sugerimos que os alunos assistam alguns vídeos (em anexo) sobre a lenda do boto, turismo na Amazônia, conservação da espécie e impactos antrópicos. Esse momento visa trazer os relatos narrados pelas testemunhas de acusação apresentadas no caso para preparar o caminho rumo à terceira etapa.

Etapa 3

A dinâmica "Roda de conversa" objetiva um momento de diálogo a partir da exposição dos vídeos da etapa anterior. É importante que o professor levante questões sobre a narrativa do boto e suas consequências em relação ao abuso sexual; caça/procura por órgãos e tecidos da espécie; as controvérsias sociocientíficas acerca das relações homem-boto; e os esforços dos pesquisadores para o estudo dos botos. É fundamental que o professor solicite a participação dos alunos sempre mediando a conversa para que os pontos citados acima sejam discutidos em sala de aula.

Etapa 4

É intitulada "Botos? De onde vieram? O que comem? Onde vivem", propõe uma abordagem mais biológica relacionada à evolução, à ecologia e às ameaças para conservação. A proposta de trabalho é a leitura do material de apoio do aluno (página 39). O material contém espaços para anotações, que serão preenchidos, mediante a solicitação do professor, por mapas mentais, esquemas e eventuais dúvidas dos estudantes. A construção desses esquemas vai ser fundamental para a etapa subsequente.

Etapa 5

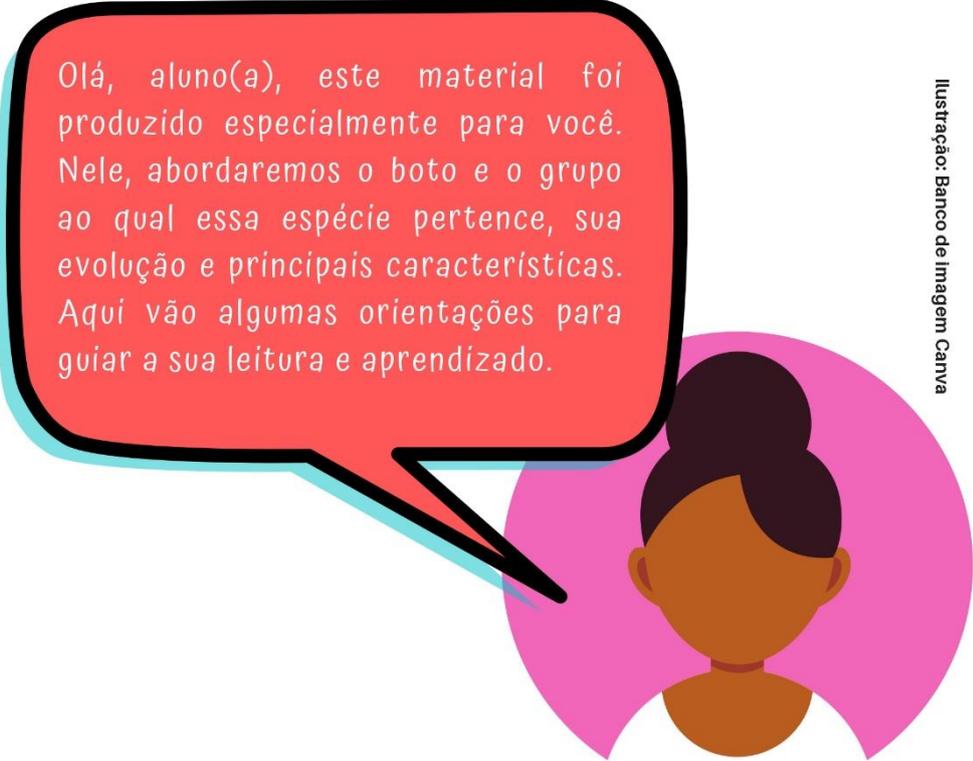
Para esse momento, sugerimos a dinâmica “Troca de saberes”. O objetivo é que os alunos compartilhem os conhecimentos adquiridos através da leitura do material didático. Os mapas mentais construídos na etapa anterior subsidiarão a discussão entre os estudantes e o professor. Todos terão a oportunidade de dividir os pontos que mais chamaram atenção, suas anotações, dúvidas. Esse é um momento de construção e aprendizagem coletiva. É importante que o professor faça questionamentos e comentários sobre os aspectos da evolução, ecologia e conservação.

Etapa 6

A última etapa é a resposta dos alunos acerca da pergunta feita ao final do caso. Os alunos apresentarão seu posicionamento e argumentos aos colegas. Para isso, será necessário que eles mobilizem os conhecimentos trabalhados na etapa anterior. Aqui finaliza a proposta de aplicação, mas o plano de ensino pode continuar. Após a etapa, os alunos podem ser convidados para reproduzir o enredo teatral e apresentarem seu posicionamento à comunidade escolar.

The page features a solid teal background. A thick, wavy red line starts from the left edge near the top and curves downwards. A thick, wavy pink line starts from the right edge near the bottom and curves upwards. The text "Material de apoio do aluno" is centered in white.

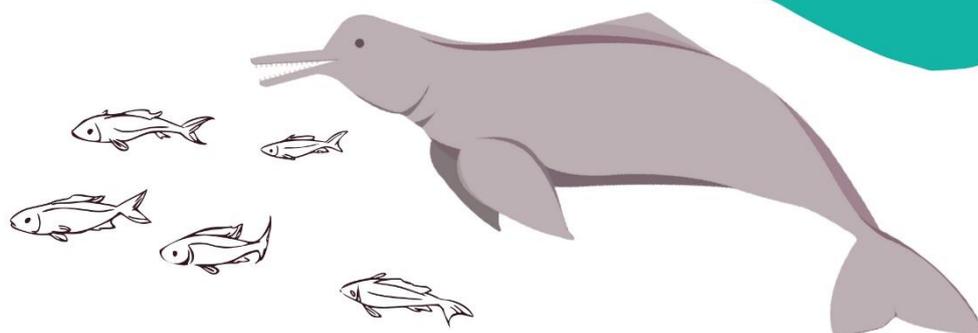
Material de apoio do aluno



Olá, aluno(a), este material foi produzido especialmente para você. Nele, abordaremos o boto e o grupo ao qual essa espécie pertence, sua evolução e principais características. Aqui vão algumas orientações para guiar a sua leitura e aprendizado.

Ilustração: Banco de Imagem Canva

- 1) Marque todas as palavras ou expressões que você não conhece
- 2) Ao longo do material, vão ter alguns espaços para você fazer esquemas/desenhos da sua compreensão do texto. Preencha esses espaços como se fosse um lembrete de estudo.
- 3) Anote suas dúvidas, pois elas serão discutidas em sala de aula.
- 4) Por último, mas não menos importante: aproveite esse momento para conhecer mais sobre o universo encantador dos botos.



O boto é um mamífero aquático, pertencente ao grupo dos cetáceos. Os cetáceos ou Cetacea compreende um grupo taxonômico ao qual pertencem os botos, golfinhos e baleias. Esses animais, com os sirênios (Peixe-boi), são os únicos mamíferos totalmente adaptados para o meio aquático.

O grupo dos cetáceos é o grupo mais diversificado e mais bem-adaptado entre os mamíferos aquáticos, possuindo 89 espécies descritas. Eles estão amplamente distribuídos, com representantes em todos os oceanos, alguns mares e bacias hidrográficas na Ásia e América do Sul. O grupo está dividido em três Superfamílias: Mysticeti (cetáceos com barbatanas – baleias); Odontoceti (cetáceos com dentes) e Archeoceti (baleias arcaicas – extintas aproximadamente 25 milhões de anos atrás).

Você sabe como os organismos são classificados de acordo com a biologia?

O sistema de classificação biológica, também denominado taxonomia, serve para organizar os seres vivos em categorias, de acordo com as relações de parentesco evolutivo. As categorias taxonômicas desse sistema são:



Por fazerem parte de um grupo taxonômico, os cetáceos possuem algumas características compartilhadas, a saber:

- Corpo fusiforme;
- Membros anteriores modificados em nadadeiras peitorais (para auxiliar nas manobras durante o nado e equilíbrio corporal);
- Regressão dos membros pélvicos (apenas com ossos pélvicos vestigiais);
- Presença de nadadeira caudal na horizontal (para auxiliar na propulsão da água);
- Perda do pavilhão auricular; internalização de apêndices externos (órgãos genitais e glândulas mamárias);

- Ausência de pelo na fase adulta (somente com vibrissas em algumas espécies);
- Camada de gordura bem desenvolvida (é por ela que é feito o isolamento térmico, podendo ter até 50 cm, além de auxiliar na flutuabilidade e reserva energética);
- Orifício nasal deslocado ao topo da cabeça;
- Adaptações fisiológicas do sistema respiratório e circulatório, o que permite longos períodos de mergulho.

**Como funcionam os
5 sentidos dos
cetáceos?**



Ilustração: Banco de Imagem Canva

Com relação aos órgãos do sentido, o grupo evoluiu com adaptações ao ambiente aquático, que são bem distintas dos parentes terrestres. Dessa forma, a visão, o tato, a audição, o paladar e o olfato também evoluíram nesse novo ambiente.

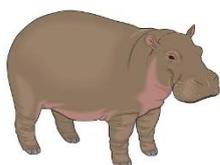
Visão: é bastante desenvolvida, com musculatura ocular potente, principalmente para fazer mergulhos em locais onde a luminosidade é baixa. Eles não possuem glândulas lacrimais.

Tato: também é muito desenvolvido. Seu sistema de terminações nervosas ao longo do corpo atua como um sensor de pressão. Algumas regiões possuem mais terminações, como o espiráculo (orifício respiratório no topo da cabeça), que serve para sinalizar a respiração quando estão no meio aéreo.

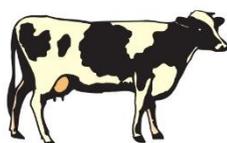
Audição: os cetáceos possuem audição muito aguçada. Seu ouvido consegue escutar uma quantidade de sons muito maior do que o ouvido humano é capaz de ouvir. Eles não possuem cordas vocais e os sons emitidos por eles são formados a partir de canais respiratórios. A recepção do som é canalizada do ambiente para o ouvido médio através da maxila inferior. Assim, eles conseguem se orientar a partir das ondas sonoras. Os sons emitidos pelos cetáceos são objeto de estudo de pesquisadores que trabalham com bioacústica e servem para diferenciar indivíduos e grupos.

Paladar e olfato: os cetáceos possuem poucos receptores olfativos. De acordo com os estudos científicos, não existem evidências de que consigam detectar odores debaixo da água. Com relação ao paladar, eles têm preferências por determinados tipos de peixes, no entanto, alguns autores defendem a ausência de papilas gustativas.

Você sabe quem é o parente mais próximo dos cetáceos?



a) Hipopótamo



b) Vaca/Boi



c) Elefante

Ilustração: Banco de Imagem Canva

A evolução dos cetáceos se deu a partir de animais terrestres há cerca de 60 milhões de anos. Estudos moleculares apontam que seu parente terrestre mais próximo é o hipopótamo. Por isso, houve a união das ordens Cetacea e Artiodactyla (ordem onde estão inseridos os hipopótamos) em uma única ordem – Cetartiodactyla. A partir de então, Cetacea virou uma Infraordem.



Cetartiodactyla

Ilustração: Banco de Imagem Canva

Um ponto importante para a compreensão de como aconteceu a evolução dos cetáceos veio a partir de análises de fósseis do tornozelo de baleias ancestrais. A partir desses estudos, foi sugerido que uma família enigmática e pouco conhecida de mamíferos de casco, os Raoellidae, estava intimamente relacionada aos cetáceos e hipopótamos. A confirmação dessa hipótese veio com a descoberta de um fóssil mais completo.

Representação
de Raoellidae

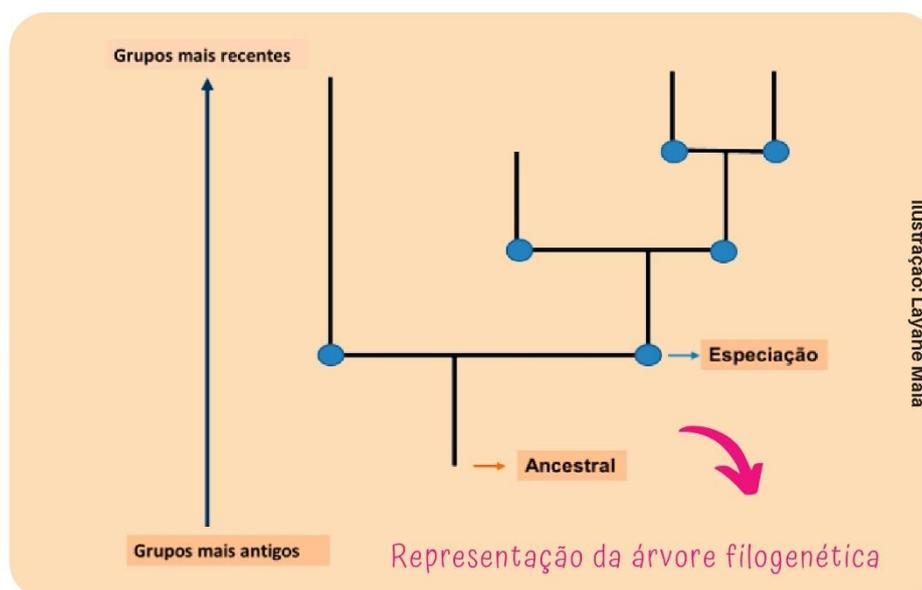


<https://www.bbc.com>

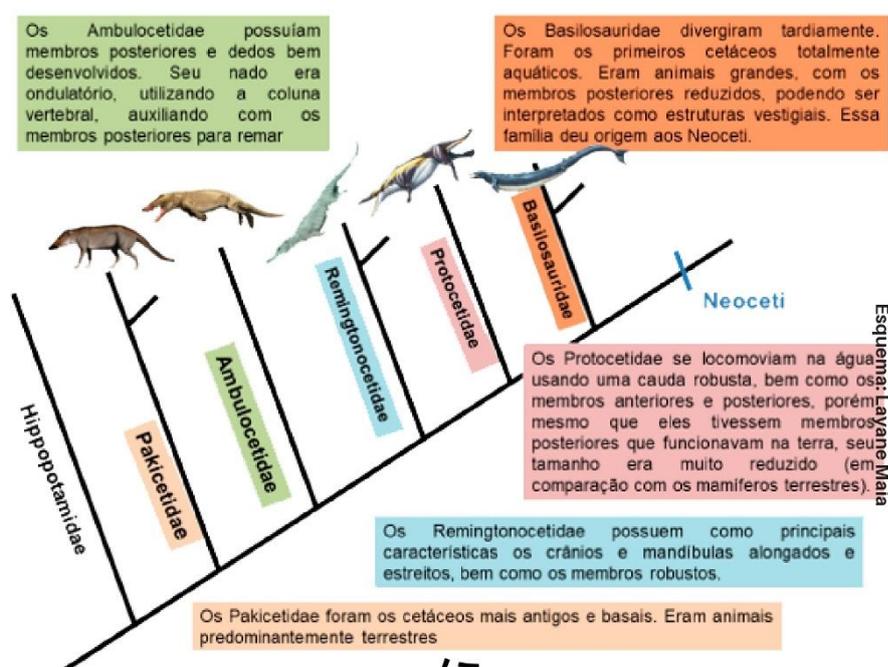
Como a evolução dos animais é estudada?

Filogenia é o ramo da biologia que estuda as relações evolutivas entre os organismos, buscando entender a história evolutiva desde os ancestrais até os indivíduos mais recentes. Para demonstrar as relações evolutivas, são utilizadas árvores filogenéticas. Essas árvores precisam ser lidas da base para as extremidades, indicando que a base trata de histórias mais antigas e a base de histórias mais recentes de um determinado grupo.

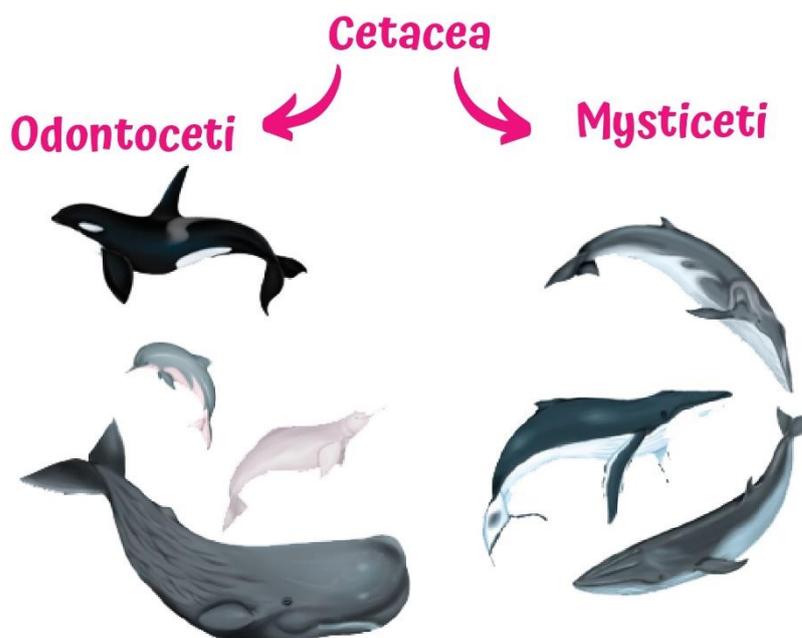
Frequentemente, as árvores filogenéticas são formadas por pontos de ramificação (como se fossem os ramos de uma árvore). Cada ponto desse indica o surgimento de uma nova espécie (especiação).



Os cetáceos primitivos, os arqueocetos, são classificados dentro de cinco famílias, a saber: Pakicetidae, Protocetidae, Ambulocetidae, Remingtonocetidae e Basilosauridae. Acredita-se que a transição da vida na terra para a vida no mar ocorreu dentro dos arqueocetos no período do eoceno, antes dos cetáceos modernos surgirem.



A partir de agora, entenderemos como os cetáceos modernos, chamados neoceti, evoluíram dos basilosaurídeos, chegando nos dois grupos atuais (Mysticeti e Odontoceti).



Os Mysticetos é o grupo das baleias verdadeiras. São diferenciados pela presença de barbatanas (aparato alimentar onde houve a perda dos dentes e o surgimento de placas triangulares de quitina, fixadas na mandíbula superior), que servem para filtrar o alimento da água, e dois orifícios respiratórios no topo da cabeça. Embora este grupo inclua os maiores animais do planeta terra, com comprimento variando entre 6 e 30m, eles se alimentam basicamente de zooplâncton e de pequenos cardumes localizados nas primeiras camadas da superfície do mar. Um comportamento que chama atenção dos pesquisadores são as vocalizações emitidas por estes animais, que são os sons em baixas frequências emitidas pelos mysticetos.

O nome Odontoceto é de origem grega, em que odonto (ὀδόντο) significa "dente" e cetos (κῆτος), grande animal marinho. Então, uma das características principais do grupo é a presença de dentes; bem como a presença de um único orifício respiratório; sistema de ecolocalização e uma estrutura gordurosa na região frontal da cabeça. São animais que se alimentam principalmente de peixes e cefalópodes, exceto algumas espécies com hábitos carnívoros. Os odontocetos têm a maior diversidade de espécies (75 espécies), estando divididas em 10 famílias.

Agora é a sua vez!

Construa um esquema que demonstre o que mais te chamou atenção até agora, o que você entendeu da leitura e eventuais dúvidas.

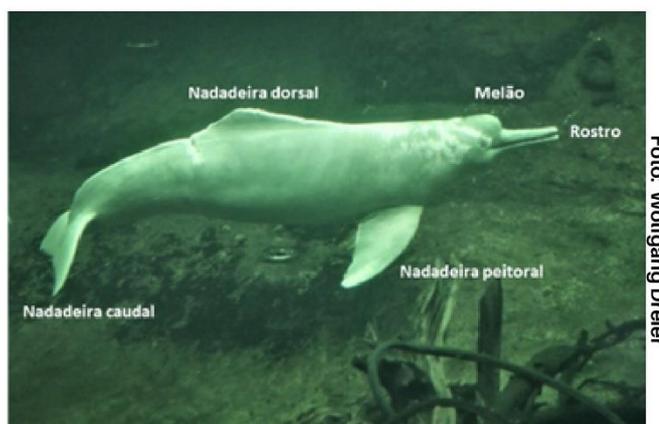
O boto da Amazônia

O boto é o maior de todos os golfinhos de rio. Eles são conhecidos por diversos nomes ao longo de sua distribuição, tais como: boto-vermelho, boto-rosa, boto-malhado, boto e boto-branco. No Brasil, foram identificadas três espécies de botos, distribuídas em três diferentes bacias.



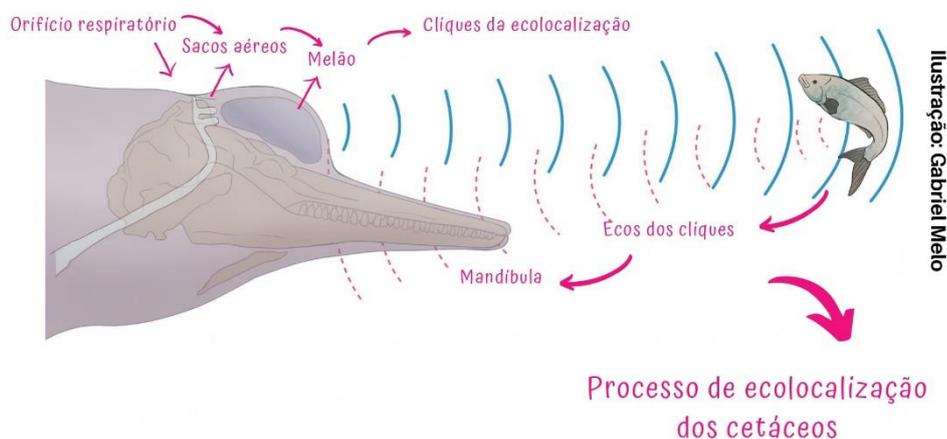
Embora em algumas regiões os animais sejam conhecidos como boto-rosa, a verdade é que a coloração varia com a idade, o sexo, a região geográfica e a atividade. Os animais mais jovens possuem coloração mais acinzentada, com tom mais pálido, tornando-se mais rosado, conforme vão envelhecendo.

Entre as características corpóreas, o gênero *Inia* possui em comum o corpo pesado, podendo chegar a 2,5m e 180 kg, robusto e bastante flexível, sendo possível a movimentação da cabeça em todas as direções e em ângulos maiores, bem como realização de giros e curvatura corporal. Seu corpo possui nadadeira caudal larga e em formato triangular. As nadadeiras peitorais são largas e grandes, semelhantes ao formato de um remo. A nadadeira dorsal é longa e baixa. Possuem o rostro ("bico") comprido e fino, os olhos pequenos, mas com refinamento visual dentro e fora da água. Também apresentam uma estrutura chamada melão, que é responsável pela ecolocalização.



A ecolocalização é um sistema acústico que possibilita que os cetáceos com dentes (odontocetos) “enxerguem” o ambiente através do som, por isso eles se adaptaram tão bem aos rios escuros e turvos da Amazônia. Esse mecanismo permite o mapeamento do ambiente e a presença de outros animais. É por esse mecanismo que eles detectam os obstáculos, a distância, o tamanho e a densidade de qualquer objeto.

Durante a ecolocalização, o som é produzido em estruturas chamadas sacos aéreos e depois é direcionado pelo melão, estrutura de tecido adiposo (gorduroso) localizada na frente da cabeça. O som é emitido para a água e os ecos produzidos são refletidos e captados por um tecido especial na mandíbula, transmitido para o ouvido interno e depois para o cérebro, onde serão interpretados.



Essa fantástica evolução permitiu que esses animais usassem as propriedades físicas do som a seu favor, já que, no meio aquático, ele se propaga com uma velocidade 4 vezes maior que no ar. Sendo assim, os sons emitidos pelos odontocetos permitem que eles enxerguem o ambiente e se comuniquem.

Por conta de todas essas especializações, esses animais se adaptaram muito bem na bacia amazônica. No entanto, atualmente, o grupo encontra-se ameaçado por conta da captura direta e acidental em redes de pesca. A construção de hidrelétricas também é um fator de risco ao grupo, pois ocasiona redução da quantidade de alimento e isolamento populacional.

Outro aspecto que chama atenção em relação ao comportamento desses animais é que eles aceitam aproximação e interação com humanos. As atividades que envolvem essa interação chamam atenção da mídia e dos turistas, no entanto, estudos apontam os riscos envolvendo o nado e a alimentação induzida dos turistas com os animais, o que pode desencadear alterações, tais como: aumento dos níveis de hormônios ligados ao estresse; mudanças no comportamento natural dos animais; e prejuízos à saúde, atrelados ao risco de doenças transmitidas entre humanos e animais.

Com relação aos desafios para conservação, os maiores riscos ao grupo são o desmatamento, a ocupação antrópica ao longo das margens do rio e a construção de hidrelétricas ao longo da bacia. Outras atividades humanas podem afetar a qualidade dos rios, como mineração, poluição por metais pesados. É estimado um declínio populacional de pelo menos 50% nos próximos 31 anos.

Você sabia?

Atualmente, existem cerca de 304 barragens projetadas para a região Amazônica, sendo que 46 já estão construídas e as demais estão inventariadas nos estados do Amapá, Amazonas e Tocantins.

Agora é a sua vez!

Construa um esquema que demonstre o que entendeu sobre os tópicos, as palavras-chave destacadas. Aproveite esse espaço para anotar eventuais dúvidas. Depois, complete as caixas, nomeando as partes corporais do boto.

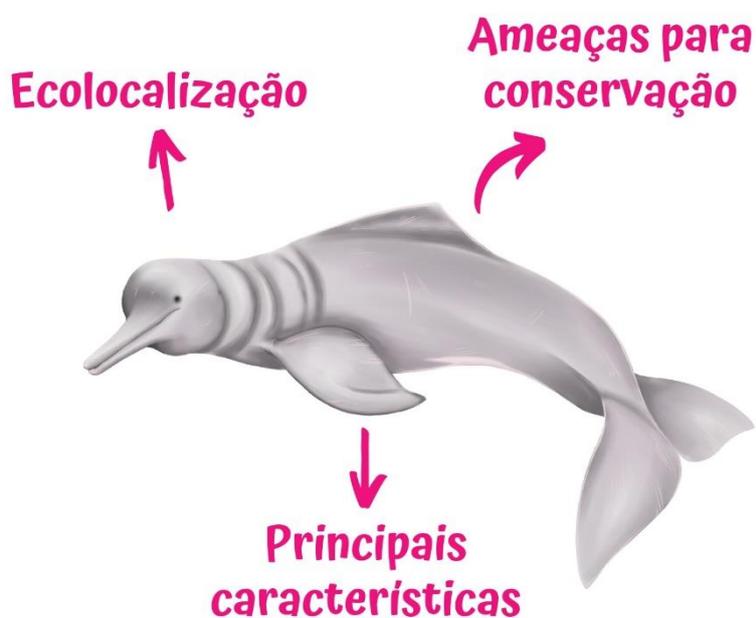


Ilustração: Gabriel Melo

Agora é a sua vez!

Nomeie as partes do animal:

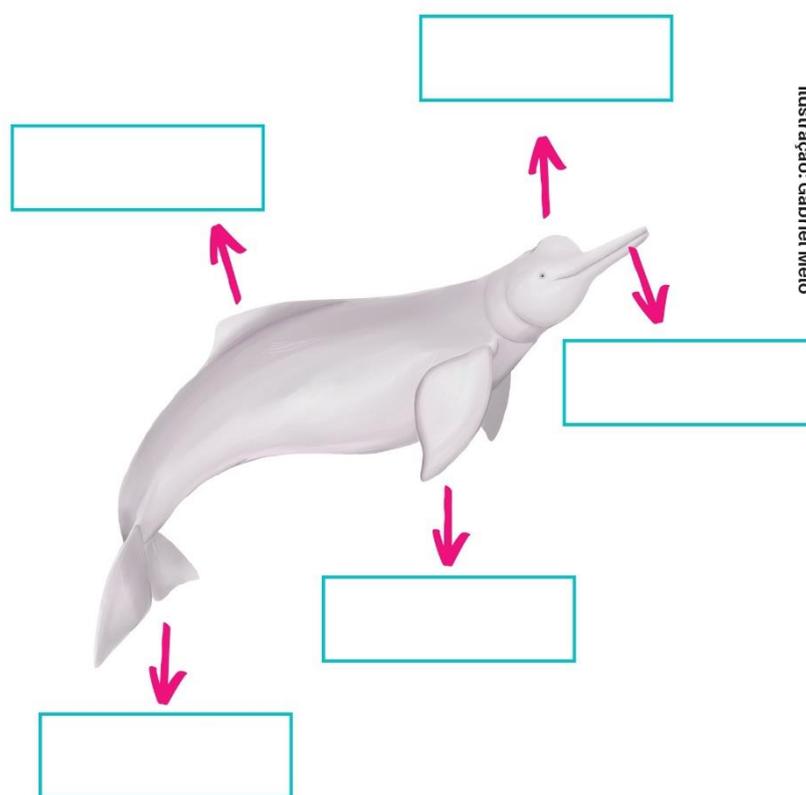
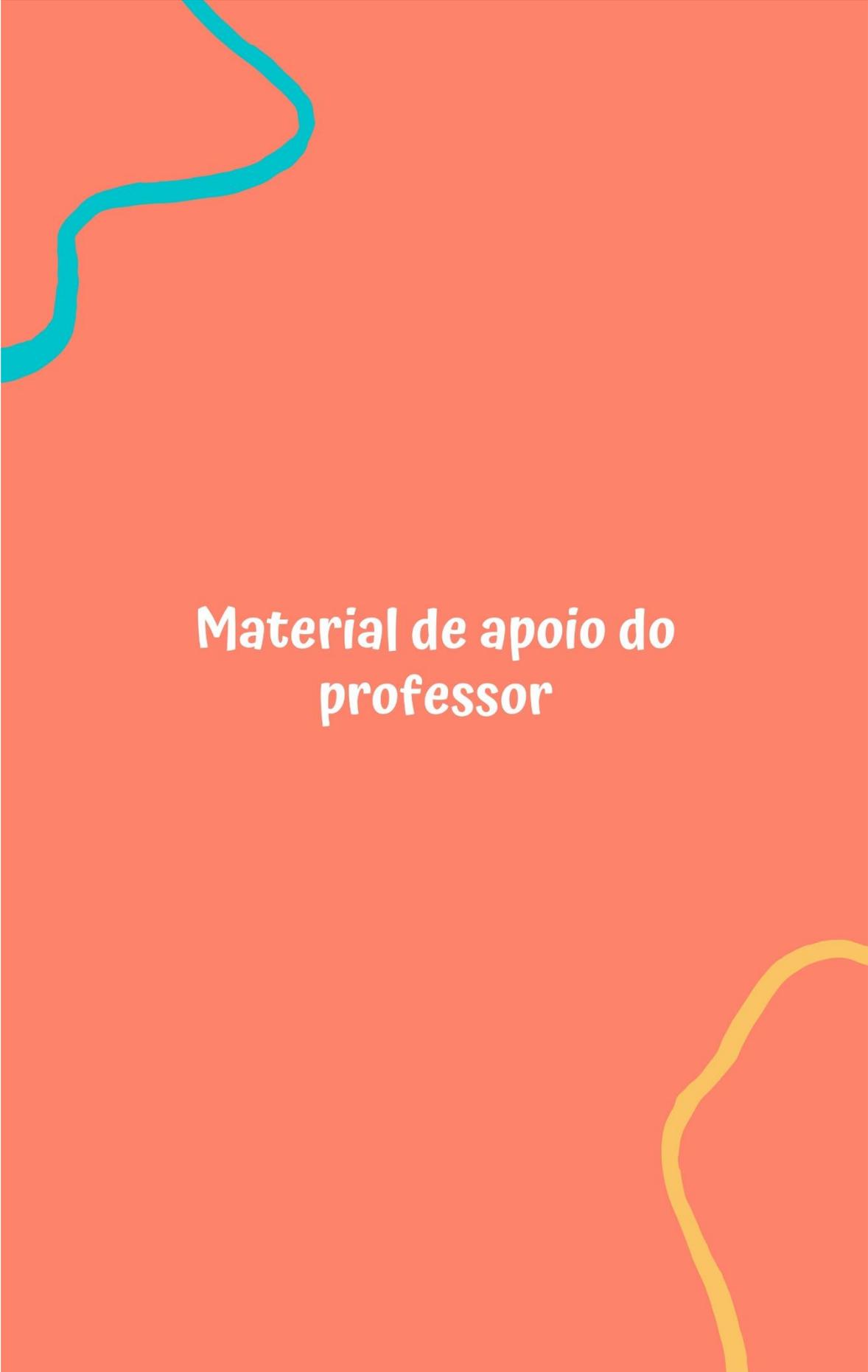


Ilustração: Gabriel Melo



**Material de apoio do
professor**

Professor, neste estudo de caso, abordaremos o boto e o grupo ao qual essa espécie pertence, sua evolução e principais características. É um material mais aprofundado, mas muito importante de ser estudado para o desenvolvimento da disciplina.



O boto é um mamífero aquático, pertencente aos cetáceos. Os cetáceos, ou Cetacea, compreende um grupo taxonômico ao qual pertencem os botos, golfinhos e baleias. Eles, com os sirênios (Peixe-boi), representam os únicos mamíferos totalmente adaptados para o meio aquático (BERTA, 2015; COZZI, 2016).

Cetacea é o grupo mais diversificado e mais bem-adaptado entre os mamíferos aquáticos, com 89 espécies descritas (MCGOWEN, 2019). Eles estão amplamente distribuídos, com representantes em todos os oceanos, alguns mares e bacias hidrográficas na Ásia e América do Sul. O grupo está dividido em três Superfamílias: Mysticeti (cetáceos com barbatanas – baleias), Odontoceti (cetáceos com dentes) e Archeoceti (baleias arcaicas – extintas aproximadamente 25 milhões de anos atrás).

Professor, aproveite essa etapa do texto para trabalhar o sistema de classificação da biologia. Você pode abordar algumas questões da taxonomia a respeito da forma com que os animais são agrupados e classificados. Aproveite e mostre, em um panorama mais geral, onde os cetáceos estão agrupados.

Por fazerem parte de um grupo taxonômico, os cetáceos possuem algumas características compartilhadas (LODI, 2013; BERTA, 2015), que são:

- Corpo fusiforme;
- Membros anteriores modificados em nadadeiras peitorais (para auxiliar nas manobras durante o nado e equilíbrio corporal);
- Regressão dos membros pélvicos (apenas com ossos pélvicos vestigiais);
- Presença de nadadeira caudal na horizontal (para auxiliar na propulsão da água);
- Perda do pavilhão auricular; internalização de apêndices externos (órgãos genitais e glândulas mamárias);
- Ausência de pelo na fase adulta (somente com vibrissas em algumas espécies);
- Camada de gordura bem desenvolvida (é por ela que é feito o isolamento térmico, podendo ter até 50 cm, além de auxiliar na flutuabilidade e reserva energética);
- Orifício nasal deslocado ao topo da cabeça;
- Adaptações fisiológicas do sistema respiratório e circulatório, o que permite longos períodos de mergulho.

Com relação aos órgãos do sentido, o grupo evoluiu com adaptações ao ambiente aquático, que são bem distintas dos parentes terrestres. Dessa forma, a visão, o tato, a audição, o paladar e olfato também evoluíram nesse novo ambiente.

Visão: é bastante desenvolvida, com musculatura ocular potente, principalmente para fazer mergulhos em locais onde a luminosidade é baixa. Eles não possuem glândulas lacrimais (MASS; SUPIN, 2018).

Tato: também é muito desenvolvido, cujo sistema de terminações nervosas ao longo do corpo atua como um sensor de pressão. Algumas regiões possuem mais terminações, como o espiráculo (orifício respiratório no topo da cabeça), que serve para sinalizar a respiração quando estão no meio aéreo (KOOYMAN; PONGANIS, 2018).

Audição: os cetáceos possuem audição muito aguçada. Seu ouvido consegue escutar uma quantidade de sons maior do que o ouvido humano é capaz de ouvir. Eles não possuem cordas vocais e os sons emitidos por eles são formados a partir de canais respiratórios. A recepção do som é canalizada do ambiente para o ouvido médio através da maxila inferior. Assim, eles conseguem se orientar a partir das ondas sonoras. Os sons emitidos pelos cetáceos são objeto de estudo de pesquisadores que trabalham com bioacústica e servem para diferenciar indivíduos e grupos (NUMMELA; YAMATO, 2018).

Paladar e olfato: os cetáceos possuem poucos receptores olfativos. De acordo com os estudos científicos, não existem evidências de que consigam detectar odores debaixo da água. Com relação ao pa-

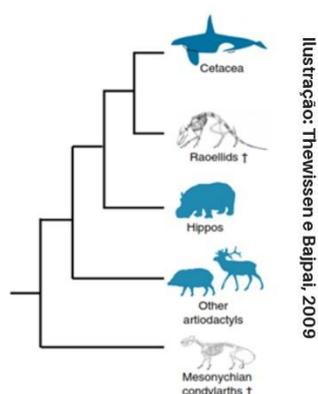
ladar, eles têm preferências por determinados tipos de peixes, no entanto, alguns autores defendem a ausência de papilas gustativas (COZZI et al., 2016).

A evolução dos cetáceos se deu a partir de ungulados terrestres há cerca de 60 milhões de anos. Estudos moleculares apontam que seu parente terrestre mais próximo é o hipopótamo. Desse modo, houve a união das ordens Cetacea e Artiodactyla (ordem onde estão inseridos os hipopótamos) em uma única ordem – Cetartiodactyla (WÜRSIG, 2017; MCGOWEN, 2019). Assim, os cetáceos ficaram agrupados na Infraordem Cetacea.

Professor, mostre aos alunos que, dentro do sistema de taxonomia, os cientistas definem subgrupos de classificação, como aconteceu na ordem Cetacea, que virou uma Infraordem.

Pistas importantes vieram a partir de análises de fósseis do tornozelo de baleias ancestrais. Eles sugeriram que uma família enigmática e pouco conhecida, de mamíferos de casco uniforme, os Raoellidae, estava intimamente relacionada ao clado dos cetáceos e hipopótamos. Essa hipótese foi espetacularmente corroborada pela descoberta de material fóssil mais completo do raoelídeo *Indohyus*, que, como cetáceos, possui uma bolha grossa e densa que envolve a orelha média (THEWISSEN et al., 2007). Análises que integram dados moleculares, com os dados morfológicos de táxons existentes e extintos, agora encontram o parente mais próximo de Cetacea, os extintos Raoellidae. No nível de família mais próxima existente, estão os Hippopotamidae (GATESY et al., 2013).

Embora tenham sido feitos importantes progressos na compreensão da filogenia por Cetartiodactyla, ainda restam questões. As relações entre as famílias existentes de Cetartiodactyla são obtidas majoritariamente por dados moleculares e, em muitos casos, conflitam com dados morfológicos.



Cladograma representando a relação dos cetáceos e seus parentes terrestres mais próximos.

Na última década, foi unânime a opinião entre os paleontologistas de que os ancestrais dos cetáceos vieram a partir dos mesoniquídeos, um grupo extinto de ungulados que viviam no Hemisfério Norte durante o Paleoceno-Oligoceno precoce (BIANUCCI; LANDINI, 2016). As afinidades entre os cetáceos e os mesoniquídeos foram deduzidas principalmente pelas características da dentição e região auricular. Entretanto, há um conflito entre os dados moleculares e morfológicos, uma vez que os mesoniquídeos eram semelhantes aos primeiros ancestrais dos cetáceos nas características dentárias e do ouvido. Contudo, faltavam as características do tornozelo de Cetartiodactyla, que possui morfologia única e em todos os membros do grupo, exceto nos cetáceos, que não têm os membros posteriores (apenas estruturas vestigiais) (GEISLER, 2018).

Dessa forma, a maioria dos estudos concluiu que os mesoniquídeos não são cetartiodáctilos, mas essa conclusão é sensível à amostra de caracteres e táxons considerados (SPAULDING et al., 2009).

Professor, fale acerca do estudo da filogenia. Explique como funciona a leitura da árvore filogenética e de como os cientistas conseguem classificar os seres vivos conforme a sua evolução.

Os arqueocetos são divididos em cinco ou seis famílias, a saber: Pakicetidae, Protocetidae, Ambulocetidae, Remingtonocetidae e Basilosauridae (Dorudontinae, às vezes é reconhecida como uma família separada) (MARX et al., 2016).



Reconstituição dos archeocetos que viveram no Eoceno. No sentido horário a partir do topo: basilossaurídeo Dorudon; ambulocetídeo Ambulocetus; pakicetídeo Pakicetus; remingtonocetídeo Kutchicetus; e protocetídeo Rodhocetus.

Os Pakicetidae foram os cetáceos mais antigos e basais. Eles viveram desde o início do Eoceno no Paquistão e na Índia. Dessa forma, foram inseridos nos

Archeoceti por uma característica encontrada na região auditiva que sugere que seus ouvidos tinham adaptações para audição subaquática, porém, mesmo com essas adaptações auditivas, eles ainda eram animais predominantemente terrestres (BERTA, 2005).

Os Ambulocetidae também é uma família de Archeoceti. Uma das descobertas é de um cetáceo primitivo, o *Ambulocetus natans* que viveu no início do Eoceno no Paquistão. Possuíam membros posteriores e dedos bem desenvolvidos. Seu nado era ondulatório, utilizando a coluna vertebral, auxiliando com os membros posteriores para remar, semelhante ao nado das lontras. Os membros anteriores também eram desenvolvidos, com flexibilidade nos dedos, pulsos e cotovelos. Estimativas apontam que esses animais pesavam entre 141 e 235 kg (BERTA, 2005; MARX et al., 2016).

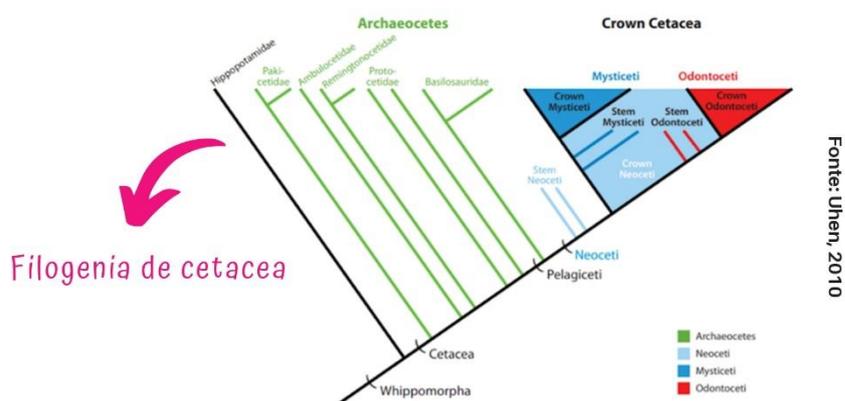
Os Protocetidae incluem os gêneros de *Rodhocetus*, *Artiocetus*, *Indocetus*, *Babiacetus*, *Takracetus* e *Gaviacetus* da Índia-Paquistão; *Protoceto* e *Eoceto* do Egito; *Pappocetus* da África; *Georgiacetus*; e *Natchitochia* do sudeste dos Estados Unidos. Os ossos encontrados de partes dos esqueletos de *Rodhocetus* e *Artiocetus* sugerem que os protocetídeos se locomoviam na água usando uma cauda robusta, bem como os membros anteriores e posteriores (GINGERICH et al., 2001). É importante pontuar que, embora Protocetidae apresente membros posteriores que funcionavam na terra, seu tamanho era muito reduzido (em comparação com os mamíferos terrestres).

Os Remingtonocetidae são um clado que viveu no início do Eoceno na região da Índia-Paquistão. Nessa família, estão os gêneros de Remingtonocetus, Dalanistes, Andrewsiphius, Attockicetus e Kutchicetus. As principais características dessa família são os crânios e mandíbulas alongados e estreitos, bem como os membros robustos. Características morfológicas das mandíbulas sugerem uma dieta de presas aquáticas e a presença de um ouvido médio grande indica especializações para audição subaquática (BERTA, 2005).

A família Basilosauridae divergiu tardiamente, sendo os primeiros cetáceos totalmente aquáticos. Acredita-se que essa família originou tanto os odontocetos quanto os mysticetos (UHEN, 2007). Em ambos os grupos, as narinas externas continuaram migrando para o topo do crânio, entre as costas e atrás dos orbitais oculares. Os basilosaurídeos eram animais grandes, com os membros posteriores reduzidos, podendo ser interpretados como estruturas vestigiais (BERTA, 2005).

Dentro dessa família, são incluídos 11 gêneros, divididos em três subfamílias: Dorudontinae, Basilosaurinae e Kekenodontinae. Porém, são apontados dois grupos principais: Basilosaurinae e Dorudontinae. Os basilosaurinae eram animais com tronco comprido e vértebras alongados, chegando a 25m de comprimento. Já os Dorudontinae eram animais menores, sem as vértebras alongadas e ecologicamente mais diversificados que os basilosauríneos (BERTA, 2005). Acredita-se que essa subfamília deu origem aos Neoceti (UHEN, 2010).

A transição de vida na terra para a vida no mar ocorreu dentro dos arqueocetos no Eoceno, antes dos cetáceos modernos evoluírem dos arqueocetos, há cerca de 34 milhões de anos (UHEN, 2010). Durante o Oligoceno, as baleias antigas coexistiram com os primeiros representantes neoceti (grupo taxonômico que compreende os dois clados vivos de Cetacea). Já no final do Mioceno, a maioria das famílias modernas de cetáceos se originaram e a maioria das formas arcaicas se extinguíram. A diversidade de baleias atingiu o pico no final do Mioceno médio e depois caiu em direção ao mioceno mais recente, produzindo a fauna de cetáceos atuais.



A partir de agora, entenderemos como os cetáceos atuais, chamados neoceti, evoluíram a partir dos basilosaurídeos, chegando nos dois grupos atuais. Nesse momento, a Infraordem Cetacea é dividida em duas Superfamílias: Mysticeti e Odontoceti.

Os Mysticetos é o grupo das baleias verdadeiras, diferenciados pela presença de barbatanas (aparato alimentar onde houve a perda dos dentes e o surgimento de placas triangulares de quitina, fixadas na mandíbula superior), que servem para filtrar o alimento da água; dois orifícios respiratórios no topo da cabeça. O grupo possui quatro famílias. Embora este grupo inclua os maiores animais do planeta terra, com comprimento variando entre 6 e 30m, eles se alimentam basicamente de zooplâncton e de pequenos cardumes localizados nas primeiras camadas da superfície do mar. Um comportamento que chama atenção dos pesquisadores são as vocalizações emitidas por estes animais, que são os sons em baixas frequências emitidas pelos mysticetos. É a passagem do ar pelos orifícios respiratórios.

O nome odontoceto é de origem grega, em que odonto (ὀδόντο) significa "dente" e cetos (κῆτος), grande animal marinho. Então, uma das características principais do grupo é a presença de dentes; bem como a presença de um único orifício respiratório; sistema de ecolocalização e uma estrutura gordurosa na região frontal da cabeça. São animais que se alimentam principalmente de peixes e cefalópodes, exceto algumas espécies com hábitos carnívoros. Os odontocetos têm a maior diversidade de espécies (75 sp.), estando divididas em 10 famílias.

Quanto às ameaças para a conservação, podemos citar algumas: captura acidental, tanto nas redes de pesca comercial como nas redes de pesca artesanal; colisão e atropelamento; caça cultural e comercial; captura para indústria do cativeiro; degradação de habitat, poluição física e química; poluição sonora, que afeta diretamente os cetáceos devido ao seu sistema auditivo mais complexo; turismo, que, se ocorrer de forma desregrada, pode comprometer comportamentos de alimentação, cuidado parental e relações sociais (REEVES et al., 2003).

Professor, a partir de agora, será dada ênfase ao boto da Amazônia, endêmico da bacia amazônica, pertencente à família Inidae, uma das 10 famílias de odontoceto. Trataremos de alguns aspectos da biologia e conservação da espécie, com algumas características compartilhadas entre os odontocetos.

O boto é o maior de todos os golfinhos de rio. Ele é conhecido por diversos nomes ao longo de sua distribuição, tais como: boto-vermelho, boto-rosa, boto-malhado, boto e boto-branco. Dentro da família, só existe um gênero – o *Inia* sp. São animais topo de cadeia alimentar (GOMEZ-SALAZAR, 2012). No Brasil, foram identificadas, a partir de análises genéticas e morfológicas, três espécies de botos pertencentes a este gênero, distribuídas em três diferentes bacias. A espécie *Inia geoffrensis* ocorre na bacia do Rio Amazonas (BEST E DA SILVA, 1989); a espécie *Inia boliviensis* possui área de ocorrência na bacia do Rio Madeira (GRAVENA, 2014); e *Inia araguaiaensis* ocorre na bacia dos Rios Tocantins-Araguaia (HRBEK, 2014).

Inia araguaiaensis



Embora em algumas regiões os animais sejam conhecidos como boto-rosa, a verdade é que a coloração varia com a idade, a região geográfica e a atividade. Os animais mais jovens possuem coloração mais acinzentada, com tom mais pálido, tornando-se mais rosado, conforme vão envelhecendo, mas, geralmente, machos sexualmente ativos são mais rosados por conta da intensa despigmentação causada por abrasão e as cicatrizes ocasionadas pelo confronto com outros machos da espécie. Com relação à dieta, ela inclui peixes pequenos a grandes peixes-lisos, com mais de 1m de comprimento. Durante a busca de alimentos, eles podem adentrar por canais dos rios, planícies e florestas alagadas (DA SILVA, 2008).

Entre as características corpóreas, *Inia* sp. possui, em comum, o corpo pesado, podendo chegar a 2,5m e 180 kg, robusto e bastante flexível, justamente por conta da presença de sete vértebras cervicais não fusionadas, o que permite a movimentação da cabeça em todas as direções e em ângulos maiores, bem como realização de giros e curvatura corporal.

Possui nadadeira caudal larga e em formato triangular. As nadadeiras peitorais são largas e grandes, semelhantes ao formato de um remo. A nadadeira dorsal é longa e baixa, similar a quilha do barco, que se estende do centro do dorso até próximo do pedúnculo caudal. O rostro é comprido e esguio, com 24-34 dentes na região da mandíbula e maxila. Seus olhos são pequenos, mas com refinamento visual dentro e fora da água (DA SILVA, 2008; DA SILVA et al., 2018). O melão, estrutura responsável pela ecolocalização, é arredondado e pequeno.

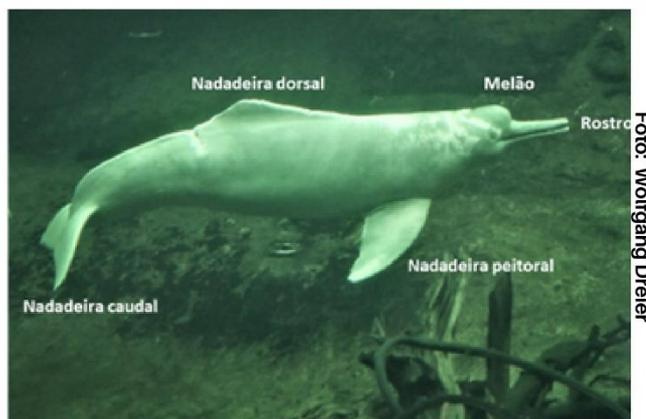
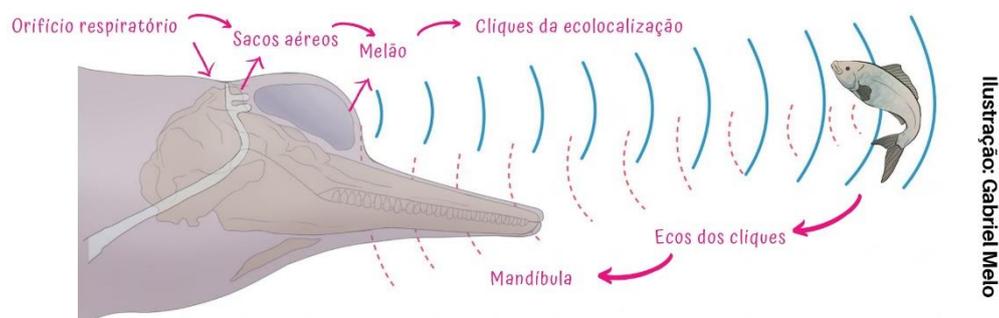


Foto: Wolfgang Dreier

A ecolocalização é um sistema acústico que possibilita que os cetáceos com dentes (odontocetos) “enxerguem” o ambiente através do som, por isso, eles se adaptaram tão bem nos rios escuros e turvos da Amazônia. Esse mecanismo permite o mapeamento do ambiente e a presença de outros animais. É por esse mecanismo que eles detectam os obstáculos, a distância, o tamanho e a densidade de qualquer objeto (SIMÕES-LOPES, 2005).



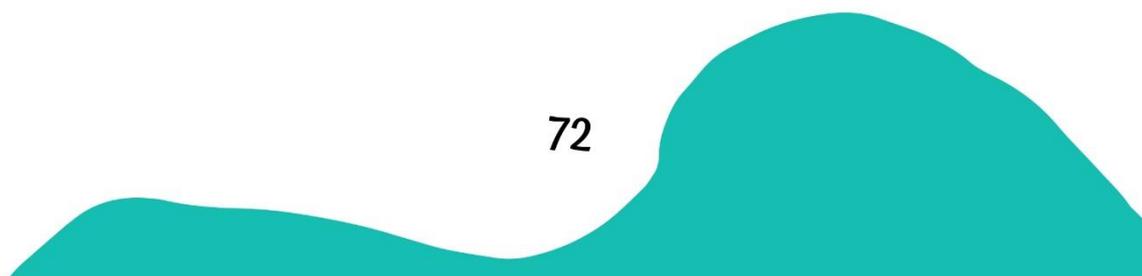
Desenho esquemático do processo de ecolocalização, evidenciando as estruturas envolvidas na audição e produção do som de um odontoceto.

Durante a ecolocalização, é produzido o som em estruturas chamadas sacos aéreos. Lá, o som é amplificado e direcionado pelo melão, estrutura de tecido adiposo localizada na região frontal da cabeça, no alto do crânio. O som é emitido para a água e os ecos produzidos são refletidos e captados por um tecido especial dentro da mandíbula, que é transmitido para o ouvido interno e depois para o cérebro, onde serão interpretados.

Essa fantástica evolução permitiu que esses animais usassem as propriedades físicas do som a seu favor, já que, no meio aquático, ele se propaga com uma velocidade 4,3 vezes maior que no ar. Sendo assim, os sons emitidos pelos odontocetos são usados para localizar o alimento, enxergar o ambiente de forma tridimensional, como também para fins de comunicação e socialização.

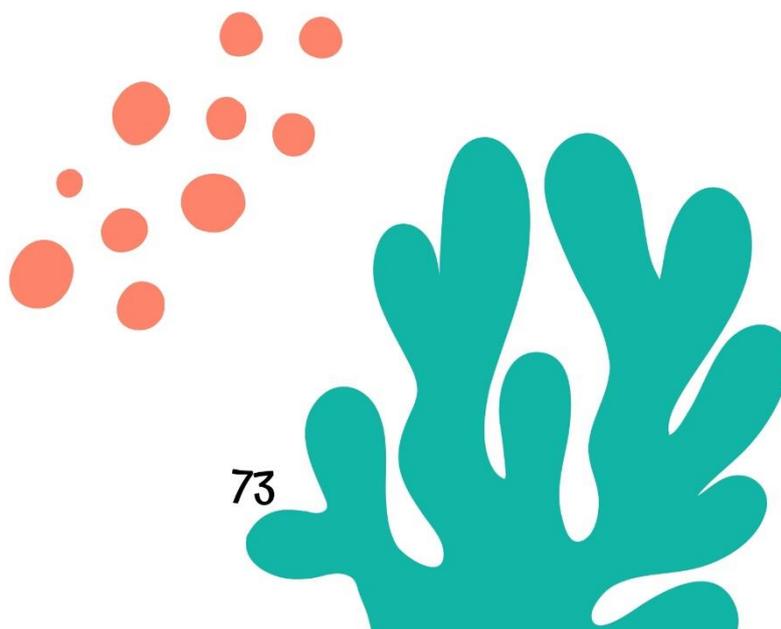
Por conta de todas essas especializações, esses animais se adaptaram muito bem na bacia amazônica, por isso, o histórico de ocorrência consta ampla e abundante distribuição. No entanto, atualmente, o grupo encontra-se ameaçado, principalmente por conta da sobreposição dos recursos hídricos e pesqueiros, devido à captura direta e acidental em redes de pesca. Outro agravante ao gênero está ligado à pesca da piracatinga, especialmente, na região do alto e médio Amazonas/Solimões (DA SILVA, 2018). A construção de hidrelétricas também é um fator de risco ao grupo, pois ocasiona redução da disponibilidade de alimento, bem como alterações relacionadas às fragmentações de habitat, gerando isolamento populacional (DA SILVA, 2010; PAVANATO et al., 2016; DA SILVA, 2018).

Outro aspecto que chama atenção em relação ao comportamento desses animais é que eles aceitam aproximação e interação com humanos (ROMAGNOLI, 2009; ALVES, 2012). As atividades que envolvem essa interação chamam atenção da mídia e turistas (ROMAGNOLI, 2011; DE SÁ ALVES, 2012; DE SÁ ALVES, 2013). Entretanto, estudos apontam os riscos envolvendo o nado e alimentação induzida dos turistas com os animais, o que pode desencadear alterações bioquímicas, como o aumento dos níveis de hormônios ligados ao estresse, mudanças no comportamento natural dos animais, e prejuízos à saúde, atrelado ao risco das zoonoses (TAPPER, 2006; VIDAL, 2011).



Atualmente, os maiores riscos ao grupo são os desmatamentos, a ocupação antrópica ao longo das margens do rio e a construção de hidrelétricas ao longo da bacia. Existem cerca de 304 barragens projetadas para a região Amazônica, sendo que 46 já estão construídas e as demais estão inventariadas nos estados do Amapá, Amazonas e Tocantins (DA SILVA, 2018). Outras atividades humanas podem afetar a qualidade dos rios, como mineração, poluição por metais pesados, hidrocarbonetos e organoclorados. É estimado um declínio populacional de pelo menos 50% nos próximos 31 anos (DA SILVA, 2018).

Professor, a partir desse texto, é possível enfatizar para os alunos os principais desafios encontrados na conservação da espécie, bem como as principais adaptações que possibilitaram a evolução desses animais nos rios da Amazônia. Utilize a perspectiva evolutiva de Lamarck e Darwin para relacionar os aspectos na evolução do grupo.



Referências Bibliográficas

ALVES, Luiz Cláudio Pinto de Sá; ZAPPES, Camilah Antunes; ANDRIOLO, Artur. Conflicts between river dolphins (Cetacea: Odontoceti) and fisheries in the Central Amazon: a path toward tragedy? *Zoologia*, Curitiba, v. 29, n. 5, p. 420-429, 2012.

BERTA, Annalisa; SUMICH, James L., KOVACS, Kit M. *Marinemammals evolutionary biology*. 3. ed. London: Academic Press, 2015.

BERTA, Annalisa; SUMICH, James L.; KOVACS, Kit M. *Marine mammals: evolutionary biology*. Amsterdã: Elsevier, 2005.

BEST, Robin C.; DA SILVA, Vera Maria Ferreira. Biology, status and conservation of *Inia geoffrensis* in the Amazon and Orinoco river basins. *Occasional Papers of The Iucn Species Survival Commission Ssc*, v. 3, p. 23-34, 1989.

BIANUCCI, Giovanni; LANDINI, Walter. Fossil history. In: *Reproductive Biology and Phylogeny of Cetacea: Whales, Porpoises and Dolphins*. Flórida, Estados Unidos: CRC Press, 2016. p. 47-106.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2017.

COZZI, Bruno; HUGGENBERGER, Stefan; OELSCHLÄGER, Helmut A. *Anatomy of dolphins: insights into body structure and function*. Cambridge, Massachusetts, EUA: Academic Press, 2016.

DA SILVA, Jonatas José Luiz Soares; MARQUES, Marcia; DAMÁSIO, Jorge Machado. Impactos do desenvolvimento do potencial hidroelétrico sobre os ecossistemas aquáticos do Rio Tocantins. *Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, v. 5, n. 1, p. 189-203, 2010.

DA SILVA, Vera M. F. Amazon River Dolphin *Inia geoffrensis*. In: Perrin, W. F.; Wursig, B.; Thewissen, J. G. (eds.). *Encyclopedia of Marine Mammals*. Amsterdã: Elsevier, 2008. p. 26-28.

DA SILVA, Vera M. F. et al. *Inia geoffrensis*. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos*. Brasília: ICMBio, 2018. p. 133.

DE SÁ ALVES, Luiz Cláudio Pinto et al. As atividades turísticas baseadas na alimentação artificial de botos-da-Amazônia (*Inia geoffrensis*) e a legislação ambiental brasileira. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 28, jul./dez. 2013.

DE SÁ ALVES, Luiz Cláudio Pinto et al. The growth of 'botos feeding tourism', a new tourism industry based on the boto (Amazon river dolphin) *Inia geoffrensis* in the Amazonas State, Brazil. *Sitientibus: Série Ciências Biológicas*, v. 11, n. 1, p. 8-15, 2012.

GATESY, John et al. A phylogenetic blueprint for a modern whale. *Molecular phylogenetics and evolution*, v. 66, n. 2, p. 479-506, 2013.

GEISLER, Jonathan H. Cetartiodactyla. In: *Encyclopedia of Marine Mammals*. Cambridge, Massachusetts, EUA: Academic Press, 2018. p. 189-191.

GINGERICH, Philip D. et al. Origin of whales from early artiodactyls: hands and feet of Eocene Protocetidae from Pakistan. *Science*, v. 293, n. 5538, p. 2239-2242, 2001.

GOMEZ-SALAZAR, Catalina; TRUJILLO, Fernando; WHITEHEAD, Hal. Ecological factors influencing group sizes of river dolphins (*Inia geoffrensis* and *Sotalia fluviatilis*). *Marine Mammal Science*, v. 28, n. 2, p. 124-E142, 2012.

GRAVENA, Waleska et al. Looking to the past and the future: were the Madeira River rapids a geographical barrier to the boto (Cetacea: Iniidae)? *Conservation Genetics*, v. 15, n. 3, p. 619-629, 2014.

HERREID, Clyde Freeman. What makes a good case? *Journal of College Science Teaching*, v. 27, n. 3, 163-169, 1998.

HRBEK, Tomas et al. A new species of river dolphin from Brazil or: how little do we know our biodiversity. *PLoS one*, v. 9, n. 1, p. e83623, 2014.

KOOYMAN, Gerald L.; PONGANIS, Paul J. Diving Physiology In: *Encyclopedia of marine mammals*. Cambridge, Massachusetts, EUA: Academic Press, 2018. p. 267-271.

LEAL, Edvalda Araújo; MEDEIROS, Cintia Rodrigues de Oliveira; FERREIRA, Layne Vitória. O uso do método do caso de ensino na educação na área de negócios. In: *Revolucionando a sala de aula: como envolver o estudante aplicando as técnicas de metodologias ativas de aprendizagem*. São Paulo: Atlas, 2017. p. 93-103.

LODI, Liliane; BOROBIÁ, Monica. *Baleias, botos e golfinhos do Brasil: guia de identificação*. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2013.

MARX, Felix G.; LAMBERT, Olivier; UHEN, Mark D. *Cetacean paleobiology*. Nova Jersey, EUA: John Wiley & Sons, 2016.

MASS, Alla M.; SUPIN, Alexander Y. Vision. In: *Encyclopedia of marine mammals*. Cambridge, EUA: Academic Press, 2018. p. 1035-1044.

MCGOWEN, Michael R. et al. Phylogenomic resolution of the cetacean tree of life using target sequence capture. *Systematic biology*, v. 69, 2019.

NUMMELA, Sirpa; YAMATO, Maya. Hearing. In: *Encyclopedia of marine mammals*. Cambridge, EUA: Academic Press, 2018. p. 462-470.

PAVANATO, Heloise J. et al. Risks of dam construction for South American river dolphins: a case study of the Tapajós River. *Endangered species research*, v. 31, p. 47-60, 2016.

REEVES, Randall R. et al. *Dolphins, whales and porpoises: 2002-2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans*. Switzerland and Cambridge: IUCN/SSC Cetacean Specialist Group, 2003.

ROMAGNOLI, Fernanda Carneiro et al. Interpretação ambiental e envolvimento comunitário: ecoturismo como ferramenta para a conservação do boto-vermelho, *Inia geoffrensis*. 2009. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ecofisiologia, Ictiologia, Mamíferos aquáticos, Recursos pesqueiros, Aquacultura, Sistemática e Biol) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2009.

ROMAGNOLI, Fernanda Carneiro et al. Proposta para o turismo de interação com botos-vermelhos (*Inia geoffrensis*): como trilhar o caminho do ecoturismo. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 463-480, 2011.

SÁ, Luciana Passos; QUEIROZ, Salete Linhares. *Estudo de casos no Ensino de Química*. Campinas: Editora Átomo, 2010.

SÁ, Luciana Passos; FRANCISCO, Cristiane Andretta; QUEIROZ, Salete Linhares. Estudos de caso em química. *Química Nova*, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

SIMÕES-LOPES, Paulo César. *O luar do delfim: a maravilhosa aventura da história natural*. Joinville: Letradágua, p. 194-195, 2005

SPAULDING, Michelle; O'LEARY, Maureen A.; GATESY, John. Relationships of Cetacea (Artiodactyla) among mammals: increased taxon sampling alters interpretations of key fossils and character evolution. *Plos one*, v. 4, n. 9, p. e7062, 2009.

TAPPER, Richard. *Wildlife watching and tourism: a study on the benefits and risks of a fast growing tourism activity and its impacts on species*. Germany: UNEP/Earthprint, 2006.

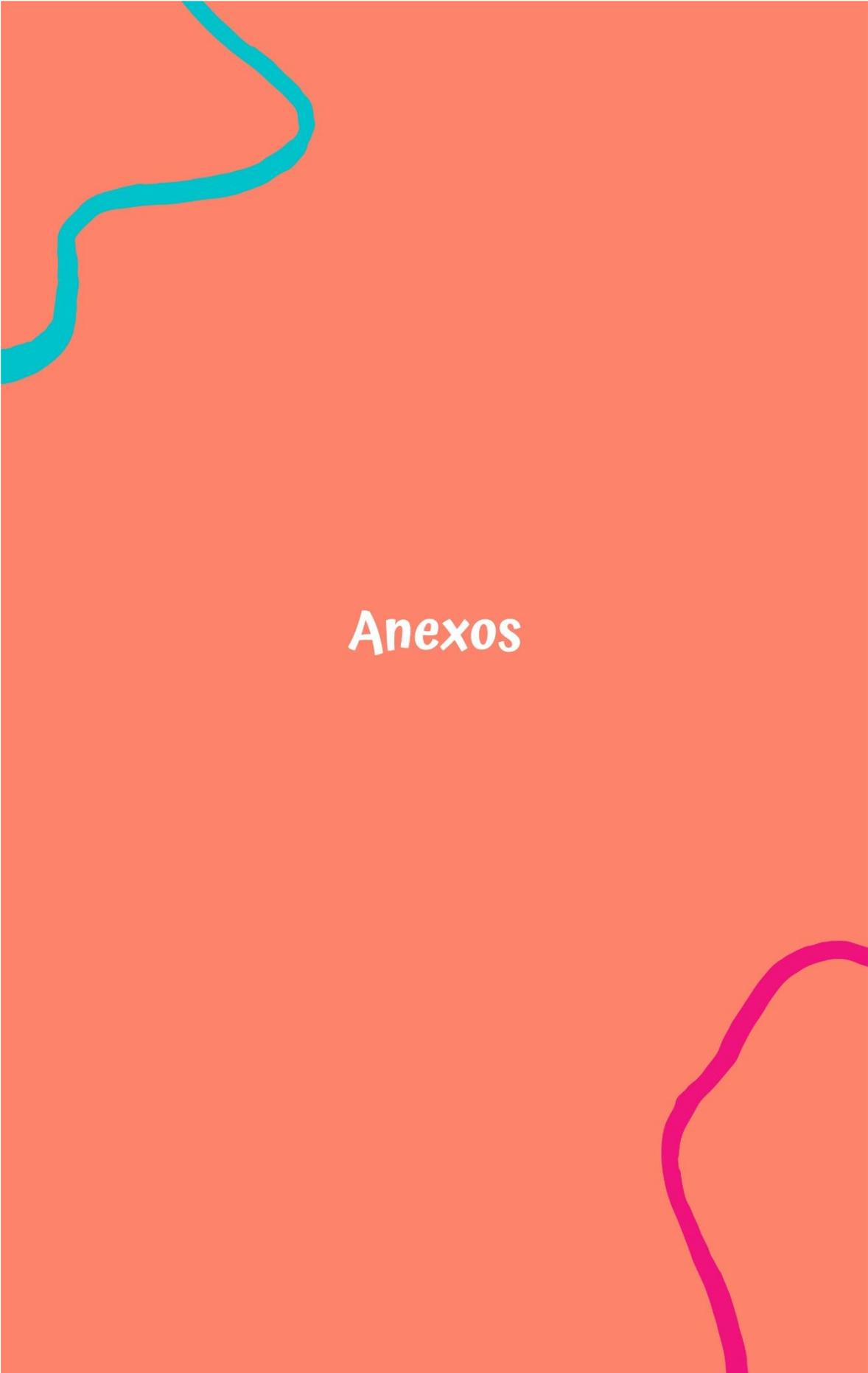
THEWISSEN, Johannes G. M. et al. Whales originated from aquatic artiodactyls in the Eocene epoch of India. *Nature*, v. 450, n. 7173, p. 1190-1194, 2007.

UHEN, Mark D. Evolution of marine mammals: back to the sea after 300 million years. *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology*, v. 290, n. 6, p. 514-522, 2007.

UHEN, Mark D. The origin(s) of whales. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, v. 38, p. 189-219, 2010.

VIDAL, Marcelo Derzi. Botos e turistas em risco. *Ciência Hoje*, v. 47, n. 281, p. 73-75, 2011.

WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, J. G. M.; KOVACS, Kit M. (Ed.). *Encyclopedia of marine mammals*. Cambridge, Massachusetts, EUA: Academic Press, 2017.



Anexos

Sugestões de vídeos

Professor, estas são algumas sugestões de vídeos para trabalhar ao longo da aula. Todos estão disponíveis gratuitamente na plataforma do YouTube.

Animação Juro que vi – O Boto



Programa Catalendas – O Boto



Histórias do nosso povo "A lenda do Boto Bianor"



Abuso sexual intrafamiliar e a lenda do Boto | Caçadores de bons exemplos



A matança do boto cor-de-rosa na Amazônia – Brasil

