



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR EUGÊNIO CARLOS STIELER
PROGRAMA DO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



**COLEÇÃO ZOOLOGICA DIDÁTICA DE PEIXES COMO FERRAMENTA DE
ENSINO**

LUCIANE PAGOTO

**TANGARÁ DA SERRA/MT - BRASIL
2019**



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR EUGÊNIO CARLOS STIELER
PROGRAMA DO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



LUCIANE PAGOTO

**COLEÇÃO ZOOLOGICA DIDÁTICA DE PEIXES COMO FERRAMENTA DE
ENSINO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO, da Universidade do Estado de Mato Grosso Unemat, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador (a): Dr. (a) Divina Sueide de Godoi

**TANGARÁ DA SERRA/MT - BRASIL
2019**

Walter Clayton de Oliveira CRB 1/2049

P128c **PAGOTO, Luciane.**
Coleção Zoológica Didática de Peixes como Ferramenta de Ensino / Luciane Pagoto - Tangará da Serra, 2019.
92 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso
(Dissertação/Mestrado) - Curso de Pós-graduação Stricto Sensu
(Mestrado Profissional) Profbio, Faculdade de Ciências Agrárias,
Biológicas, Engenharia e da Saúde, Câmpus de Tangara da Serra,
Universidade do Estado de Mato Grosso, 2019.
Orientador: Dr. Divina Sueide de Godoi

1. Material Didático. 2. Ensino de Biologia. 3. Prática
Pedagógica. I. Luciane Pagoto. II. Coleção Zoológica Didática de
Peixes como Ferramenta de Ensino: .

CDU ***

LUCIANE PAGOTO

**“COLEÇÃO ZOOLOGICA DIDÁTICA DE PEIXES COMO FERRAMENTA DE
ENSINO”**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em 28 de junho de 2019.

Banca Examinadora



Prof. Dra. Divina Sueide de Godoi
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT
Orientadora



Profa. Dra. Lúcia Aparecida de Fátima Mateus
Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT
Membro externo



Profa. Dra. Cristiane Regina do Amaral Duarte
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT
Membro interno

TANGARÁ DA SERRA/MT- BRASIL

2019

DEDICATÓRIA

Dedico à minha amada família.

E a todos os professores e alunos que acreditam, contribuem e buscam uma educação mais afetiva e melhor para todos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por guiar meu caminho, ao longo da estrada da vida, pois foram muitos e muitos quilômetros percorridos. Durante as viagens consegui sentir sua presença e de todos aqueles que partiram desta vida.

À minha família, pelas orações de minha mãe, pai, irmão e principalmente a minha irmã Cris Pagoto pelas palavras de incentivo e carinho.

Aos meus professores que fizeram parte de toda a minha formação.

À minha professora Divina Sueide de Godoi pela orientação, incentivo e ensinamentos nos bons e maus momentos ao longo dessa caminhada; ao professor Waldo Pinheiro Troy pela orientação inicial e ao professor Nelson Antunes de Moura, pela orientação na produção do guia.

À instituição de Ensino, Escola Estadual Domingos Briante pela execução da pesquisa.

Aos pescadores Emerson Alves Stoppi, Clodoaldo Bernar Thomas e Jhonatan Maceno.

À Jayne Amanda pela hospedagem e incentivo.

Às amigas Karine Andreza Bee e Andreia Fidanza Ribeiro, pela amizade, carinho e companheirismo.

Agradecimento à CAPES, pois este Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) foi aplicado e desenvolvido na Escola Estadual Domingos Briante, localizada no município de São José do Rio Claro/MT, do Programa ProfBio PROGRAMA DO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA da Universidade Unemat – Tangará da Serra, MT, sob a orientação do Prof. Dr. Divina Sueide de Godoi, e contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

“De tudo ficaram três coisas: a certeza de que estava sempre começando, a certeza de que era preciso continuar e a certeza de que seria interrompido antes de terminar. Fazer da interrupção um caminho novo, fazer da queda, um passo de dança, do medo, uma escada, do sonho, uma ponte, da procura, um encontro”.

Fernando Pessoa

LISTA DE SIGLAS

AL: Aluno

CEP: Comitê de Ética e Pesquisa

INPE: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MT: Mato Grosso

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

ProfBio: Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

TCLE: Termo de Consentimento Livre Esclarecido

UNEMAT: Universidade do Estado do Mato Grosso

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1. Respostas mencionadas dos participantes após a execução das aulas teórica e prática em pergunta aberta: Qual o grau de importância que você atribui para a disciplina de biologia entre zero a dez (0 – 10), sendo 0 nem um pouco importante e 10 muito importante. Por quê?.....	26
Figura 2. Respostas mencionadas dos participantes após a execução das aulas teórica e prática em pergunta objetiva: O conhecimento sobre peixes da sua região?.....	32
Figura 3. Respostas mencionadas dos participantes após a execução das aulas teórica e prática em pergunta objetiva: Na sua opinião, o que facilita o aprendizado de assuntos em zoologia?	33
Figura 4. Respostas mencionadas dos participantes após a execução das aulas teórica e prática em pergunta aberta: Você considera que ocorre maior aprendizado com a aula teórica ou prática de zoologia? Por quê?.....	35

LISTA DE QUADROS

	Páginas
Quadro 1. Respostas mencionadas dos participantes após a execução das aulas teórica e prática em pergunta aberta: Por que as aulas práticas de biologia em sua escola são pouco frequentes?.....	30
Quadro 2. Respostas mencionadas dos participantes após a execução das aulas teórica e prática em pergunta objetiva: Você considera que as aulas práticas com material para manuseio em aulas de zoologia são?.....	31

SUMÁRIO

Páginas

INTRODUÇÃO GERAL	10
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
ARTIGO – Coleção zoológica didática de peixes como ferramenta de ensino.....	21
CONCLUSÕES	41
ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa.....	42
ANEXO B - Termo de consentimento livre e esclarecido	49
APÊNDICE A - Questionário aplicado	51
APÊNDICE B – Guia Ilustrativo Didático de Peixes.....	52
RELATO DO MESTRANDO.....	95

INTRODUÇÃO GERAL

O ensino de Biologia requer estratégias que possibilitem o interesse e o ser... investigativo nos alunos (CUNHA, 2018; CAVALCANTE et al. 2018), na maioria das delas nas escolas públicas a ausência de infraestrutura, a carência formativa de profissionais e o baixo rendimento escolar retratado nos índices de avaliações externas, indicam outra realidade do ensino médio: defasado e sem atrativos (MACHADO, 2015) para contribuir com a formação intelectual e científica de qualidade.

Conforme dados de participantes do ano de 2016 do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), quando considerado a média total, obtiveram as maiores em Ciências Humanas e suas Tecnologias: 533,5; seguido de Linguagens e Códigos e suas Tecnologias: 520,5; Matemática e suas Tecnologias (489,5) e, por último, Ciências da Natureza e suas Tecnologias: 477,1. Nos anos posteriores, o resultado da área que contempla Biologia, não é muito diferente, em 2017, a área de Ciências da Natureza obteve 510,6 segunda menor média, seguido apenas pela Linguagens, com 510,2 e em 2018, o resultado foi ainda pior: 493,8, menor nota novamente.

As práticas pedagógicas acabam se limitando a aulas expositivas e com poucos recursos diferenciados para colaborar com o ensino de qualidade. O protagonismo do aluno e o seu conhecimento sobre o assunto (BERGMANN; SAMS, 2016) são fundamentais para reverter esse quadro e relacionar a Biologia ao seu cotidiano. Assuntos de zoologia e ecologia, por exemplo, despertam uma curiosidade natural no aluno, sendo um facilitador no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, a nomenclatura científica e os termos biológicos utilizados tornam o assunto monótono, abstrato e distante da realidade.

A partir desse contexto, muitos autores têm realizado estudos buscando evidenciar metodologias e reforçar a importância do ensino de zoologia na Educação Básica (SANTOS; GUIMARÃES, 2010; OLIVEIRA et al., 2011; CARVALHO; BRAGA, 2013; SANTOS; TERÁN, 2013; ROCHA; MAESTRELLI, 2014).

Conforme Santos (2016) aborda, o professor deve estar comprometido com a educação e para que isto aconteça, é preciso que ele acompanhe as mudanças no campo das ciências para renovar suas práticas pedagógicas, buscando motivar os

alunos durante as aulas, desmistificando o conceito de biologia como disciplina cheia de nomes a serem memorizados.

O estudo de peixes em aula prática pode contribuir para aproximar a teoria estudada ao aprender fazendo (SCHWARTZ, 2018), situação importante para o ensino da Ictiofauna local. A mesma deve ser abordada de novas formas em sala de aula, além de facilitar o acesso ao material biológico criando menos dificuldades para as atividades experimentais investigativas (CAPORALIN, 2014).

Apesar da inegável importância das aulas práticas ou experimentais é muito comum constatar a pouca usabilidade dela no âmbito do ensino de Ciências pelos professores (ANDRADE; MASSABNI, 2011; LIMA; SIQUEIRA; COSTA, 2013), assim como especificamente no ensino de zoologia (SANTOS; TERÁN, 2013). Nesse sentido, a carência de aulas práticas sobre os temas da zoologia se constitui como uma das dificuldades no processo ensino-aprendizagem, contribuindo para a problemática instaurada no ensino dessa subárea das Ciências da Natureza (SANTOS; TÉRAN, 2013).

Dessa forma, a construção de uma coleção zoológica de peixes constitui uma alternativa para facilitar o entendimento da biologia na resolução de situações-problema mesmo na ausência de uma estrutura física apropriada. Sendo assim, os professores poderão ministrar as aulas práticas de zoologia, relacionando o conteúdo específico da disciplina com os espécimes analisados, bem como despertar um maior interesse e gosto pela temática de peixes com o uso de material pedagógico diferenciado, com abordagens regionais para a compreensão da diversidade local.

Na Escola Estadual Domingos Briante a ausência de um laboratório para a realização de aulas práticas prejudica a compreensão do conhecimento científico, sabendo que atualmente o aluno é sujeito ativo de sua aprendizagem, sendo o professor apenas um mediador nesse processo de construção.

No estudo dos seres vivos é fundamental a anatomia comparativa entre as espécies para reconhecer as suas principais características, dessa forma, a implementação de uma coleção zoológica didática de peixes pode fornecer conhecimento da biodiversidade local, colaborar com o ensino investigativo, científico e contextualizado com o cotidiano dos alunos.

“Além de valorizar a realidade desse aluno, a contextualização permite que o aluno venha a desenvolver uma nova perspectiva: a de observar sua realidade

compreendê-la e, o que é muito importante, enxergar possibilidades de mudança. ” (BRASIL, 2006, p.35). Dessa forma, o conhecimento pode ser um aliado na preservação das espécies existentes, e a escola deve ser um agente mobilizador da comunidade local.

Por conseguinte, o presente trabalho visou a construção, implementação e utilização de uma coleção zoológica didática de peixes como ferramenta ao ensino em Biologia na Escola Estadual Domingos Briante, situada no município de São José do Rio Claro, MT, bem como uma reflexão acerca das concepções dos alunos sobre a metodologia empregada e também o aperfeiçoamento da mesma conforme sua aplicação.

Este trabalho possui um artigo científico para abordar uma reflexão acerca da proposta didática e metodológica utilizada na aplicação da coleção de peixes, através de um questionário (Apêndice A), e ainda, as possibilidades e limites do uso dessa abordagem.

Além de um Guia Ilustrativo didático (Apêndice B) para detalhar a metodologia de construção da coleção de peixes, desde a coleta até a sua identificação, um estudo sobre as ordens, famílias e gêneros encontrados. Conta com ilustrações científicas realizadas pelos alunos à partir de recursos tecnológicos e algumas à mão livre, num estilo de representação moderno, mantendo certo rigor científico e procurando evitar uma infantilização.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A importância da Ictiologia como área de conhecimento está explícita no fato de que os peixes compõem o mais antigo e numeroso grupo dentre os vertebrados existentes, representados por formas extremamente diversificadas e adaptadas às mais diferentes condições ambientais (SOUZA et al., 1999). Possuem importância ecológica pela presença na maioria das cadeias tróficas e ainda, contribuem para a manutenção do equilíbrio natural dos ecossistemas.

O Brasil possui uma variedade de peixes muito grande por apresentar vários cursos d'água, correspondendo aproximadamente 2.500 espécies em seus sistemas hidrológicos descritas, apesar dessa diversidade nos ecossistemas continentais ser pouco estudada, tornando, assim escassas as informações da ecologia dos peixes no país (SANTOS et al., 2015).

Devido ao tamanho da rede hidrográfica do estado de Mato Grosso, o estudo de peixes torna-se mais complexo. Sabendo que três grandes regiões hidrográficas estão inseridas no Estado: Amazônica (592.382 km²), Tocantins - Araguaia (132.238 km²) e Paraguai (176.800 km²). Sabendo que a Região Hidrográfica Amazônica é de importância estratégica para o Brasil por possuir a maior disponibilidade hídrica, assim como apresentar maior área de acumulação, maior índice pluviométrico, bem como a menor taxa de evapotranspiração e, por decorrência, a menor flutuação entre as vazões de cheia e de estiagem (BRASÍLIA, 2006).

As sub-bacias do rio Juruena e Teles Pires estão localizadas no centro-norte de Mato Grosso, dentro da bacia Hidrográfica Amazônica. Segundo Piaia (2003), os principais rios dessa bacia são: o Teles Pires e o Juruena, que ao juntarem formam o rio Tapajós; o rio Xingu, o rio Roosevelt, o Arinos e o rio Guaporé, que deságua no rio Madeira (MATO GROSSO, 2016).

O conhecimento das espécies de peixes em uma determinada bacia hidrográfica é o primeiro passo na produção de informações sobre a estrutura das comunidades ícticas do local, bem como a estrutura trófica, comportamento e reprodução. A região neotropical apresenta a maior biodiversidade peixes de água continental do mundo, tendo uma estimativa de aproximadamente 8.000 espécies (REIS; KULLANDER; FERRARIS, 2003). No ensino é fundamental relacionar a diversidade biológica ao seu hábitat, principalmente quando o aluno está inserido no

mesmo contexto como parte integrante, uma vez que, a coleção de peixes foi construída em um córrego da região, afluente do rio Arinos.

Além da colaboração da informação científica, a descrição das espécies pode contribuir com uma educação de valores ambientais nas crianças e adolescentes. Além de estimular a curiosidade, observação e a conservação dos ambientes aquáticos, através de práticas educativas junto às escolas públicas do município de São José do Rio Claro, MT, através da produção de coleção ictiológica de pequenos peixes (PEREIRA, 2017; SENICIATO; CAVASSAN, 2004).

Partindo dessa premissa, obter o conhecimento da diversidade de peixes de uma determinada região, contida em coleções zoológicas didáticas contribui para uma ferramenta diferenciada de ensino, e implica também em fornecer a informação necessária para a melhoria da aprendizagem em escolas públicas.

Coleções biológicas compõem um conjunto de organismos, ou parte deles, formadas exclusivamente de animais, vegetais, algas, fungos, bactérias e protozoários, organizados à partir de técnicas adequadas que os mantêm conservados fora de seus ambientes naturais (PINHEIRO; FALASCHI, 2011; FIOCRUZ, 2012; ARANDA, 2014).

No ensino de Biologia, o uso de uma coleção didática pode constituir-se como recurso facilitador para o entendimento dos seres vivos. Acredita-se que o aprendizado é mais satisfatório quando o aluno está diante do material de estudo e pode ver o objeto (REZENDE, 2002). Segundo alguns autores como Pinheiro et al. (2017) e Azevedo et al., (2012) por meio destas, os estudantes despertam a curiosidade e o interesse pelas ciências naturais, e isso acontece por meio da observação e manuseio das peças.

É de extrema importância que as metodologias de ensino visem relacionar o que será ensinado nas aulas com fatos que acontecem no cotidiano dos alunos. Estudos afirmam que, em relação ao ensino de Ciências Naturais, os alunos tem tido dificuldades na compreensão da matéria. Uma possível explicação está relacionada à quantidade reduzida de aulas práticas no ensino de Ciências e o despreparo de alguns professores para realizarem este tipo de atividade (PRIGOL; GIANNOTTI, 2008).

A inserção de aulas práticas utilizando coleções didáticas consiste em uma importante ferramenta para o ensino-aprendizagem possibilitando aulas com atividades basicamente descritivas, nas quais os animais são observados, suas

estruturas são relacionadas com suas funções e as diferenças entre os animais são destacadas (MARICATO et al., 2007).

No ensino formal das disciplinas de ciências e biologia, observa-se uma defasagem na utilização de recursos didáticos, ressaltando a importância dada pelo docente aos livros didáticos, material mais utilizado no processo ensino aprendizagem (REIS, 2018; GOHM, 2008; NETO, 2003; FRACALANZA, 2003; VASCONCELOS, 2003 SOUTO, 2003). De acordo com Vieira, 2010, as aulas de laboratório são tão importantes para o ensino de zoologia quanto à utilização de espaços não formais de educação, seja por meio de aulas de campo como por meio de exposições em museus de história natural.

Como destacaram Silva e Serra (2013), as atividades práticas contribuem para a construção e reconstrução do conhecimento, além de funcionarem como fator motivacional para a aprendizagem. Contudo, deve-se avaliar de que forma essa metodologia está sendo aplicada para que o aluno não seja apenas um agente passivo no processo e, sim, um agente integrador e autônomo do conhecimento (PRIGOL e GIANNOTTI, 2008).

As coleções de zoologia permitem que os estudantes observem, na prática, estruturas detalhadas dos animais e suas funções, levando-os a refletirem de forma mais efetiva sobre a importância da conservação da biodiversidade. Por fim, somente após conhecer e se familiarizar com as espécies, os estudantes serão capazes de relacionar o seu conhecimento prévio aos assuntos abordados em zoologia (PINHEIRO et. al., 2017).

Segundo Lima et al. (1999), a experimentação inter-relaciona o aprendiz e os objetos de seu conhecimento, a teoria e a prática, ou seja, une a interpretação do sujeito aos fenômenos e processos naturais observados, pautados não apenas pelo conhecimento científico já estabelecido, mas pelos saberes e hipóteses levantadas pelos estudantes, diante de situações desafiadoras.

O material didático contextualizado e de qualidade fornece aos alunos um interesse e entusiasmo maior pela biologia, uma vez que, as coleções zoológicas são depósitos de informações, tanto da vida de animais quanto do ambiente que estes habitam, além de ser um recurso imensamente valioso no processo de ensino e aprendizagem. Uma abordagem experimental proporciona ao aluno a oportunidade

de observar e contestar a abordagem teórica, mantendo assim uma interação aluno-conteúdo-professor (SILVA, 2016).

Conforme Pereira (2011) afirma que toda coleção biológica tem importância didática, por sua utilização sempre implicar na atualização e geração de conhecimento, dessa forma, o estudo da biodiversidade existente de peixes no país torna-se mais atrativa e contextualizada aos saberes do aluno, tornando possível o enfoque em temas da zoologia e ecologia.

Prudente (2003) destaca que atualmente, a biodiversidade é objeto de estudo de pesquisadores em todo o mundo e as coleções científicas constituem-se em documentação básica para esses estudos. Para Silveira e Oliveira (2008), o principal objetivo dessas coleções é o armazenamento, preservação e classificação do acervo de espécimes representando a diversidade biológica de uma determinada área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M. L.F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- ARANDA, A. T. Coleções Biológicas: Conceitos básicos, curadoria e gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública. **Anais do III Simpósio sobre a biodiversidade da Mata Atlântica**, Santa Tereza, ES, 2014.
- AZEVEDO, H.J.C.C.; FIGUEIRÓ, R.; ALVES, D.R.; VIEIRA, V. & SENNA, A.R. O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. **Revista Práxis**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 7, p. 43-48. 2012.
- BERGMANN J.; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida: Uma metodologia ativa de aprendizagem**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC; 2016.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto - **Secretaria de Educação Básica**. PCN+ ensino médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais-Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2006.
- BRASIL. Inep - **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Enem 2016. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/resultados-do-enem-2016-estao-liberados-para-consulta/21206. Acesso em: fev. 2019.
- BRASÍLIA. **Ministério do Meio Ambiente**, MMA, 2006. Disponível em: http://www.riosvivos.org.br/arquivos/site_noticias_195153113.pdf. Acesso em: 20/08/2018.
- CAPORALIN, C.B. **A facilitação do processo ensino-aprendizagem de Química por sua experimentação**. 2014. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, p. 49, 2014.
- CARVALHO, E.F.F.; BRAGA, P.E.T. O jogo de tabuleiro como uma estratégia auxiliadora para o ensino de zoologia, como ênfase para as serpentes. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.6, n.3, p.202-217, 2013.
- CAVALCANTE, V.; TAVARES, C.; LEMOS, A.; SILVA A. O processo investigativo no ensino de ciências como promotor da articulação teoria/prática em atividade experimental de cromatografia com alunos do ensino fundamental II. **CIET:EnPED**, 2018. Disponível em: <http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/763>>. Acesso em: 01 jun. 2019.
- CUNHA, J. H. Ensino através da pesquisa: relato de experiência investigativa. **Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 04, n. 974, 2018.

FIOCRUZ. **Documento institucional para o desenvolvimento de política de coleções biológicas na Fundação Oswaldo Cruz**. 2012. Disponível em: <http://portal.fiocruz.br/coleções-zoologicas>. Acesso em maio de 2019.

GOHM, M. G. **Educação não-formal e cultura política. Impactos sobre o associativismo do terceiro setor**. 1. ed. São Paulo: Cortez. 2008.120 p.

LIMA, M.E.C.C.; JÚNIOR, O.G.A.; BRAGA, S.A.M. **Aprender ciências – um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999. 78p.

MACHADO, A. O novo estado brasileiro e as políticas públicas para o ensino médio. **Revista de Educação do Vale do São Francisco**, v. 5, n. 9, 17 dez. 2015.

MARICATO, H. S.; OLIVEIRA, W. D.; BORGES, M. F. DINIZ, J.L.M. A utilização da prática em zoologia através de coleções didáticas: Um recurso para a construção dos conhecimentos dos alunos no ensino Médio do município de Jataí – Goiás. In: **XXIII Congresso de Educação do Sudoeste Goiano**. Goiás: Universidade Federal de Goiás, 2007.

MATO GROSSO, Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA, Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental. **Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água da Região Hidrográfica Amazônica – 2012-2014**. Cuiabá: SEMA/MT; SRMA, 2016. 72 p.

NETO, J. M.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 9, n.2, p. 147–157. 2003.

OLIVEIRA, D.B.; LUZ, C.F.S.; SOUZA, A.L.S.; BITENCOURT, M.; SANTOS, M.C. O ensino de Zoologia numa perspectiva evolutiva: análise de uma ação educativa desenvolvida com uma turma do Ensino Fundamental. In: Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação de Ciências (ENPEC), 8., 2011. **Anais de Campinas**, 2011.

PEREIRA, C. N. **O contexto socioambiental amazônico e o ensino de ecologia no olhar de professores de biologia**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Amazonas. p.119, 2017.

PEREIRA, D.V. O. 2011. Montagem da coleção didática de tubarões e raias com ocorrência no litoral sergipano para utilização em educação ambiental a partir de visitação e exposição. **Revista Educação Ambiental em Ação**, Aracaju n. 7. Disponível em: <http://www.revistaeea.org>>. Acesso em: ago. 2018.

PIAIA, I., I. **Geografia de Mato Grosso**. 3 ed. Cuiabá: Edunic, 2003. 125 p.

PINHEIRO, L. R.; FALASCHI, R. L. O valor das coletas e coleções científicas. **Ciência Hoje**, v.47, n.282, p. 68-69, 2011.

PINHEIRO, M. S.; SCOPEL, J. M.; BORDIN, J. Confecção de uma coleção didática para o ensino de Zoologia: Conhecer para preservar o Litoral Norte do Rio Grande do Sul. **SCIENTIA CUM INDUSTRIA**, Caxias do Sul, v. 5, n. 3, p. 156 – 160, 2017.

PRIGOL, S.; GIANNOTT, S.M. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. In: 1º Simpósio Nacional de Educação. 2008. **Anais da XX SEMANA DA PEDAGOGIA:** Paraná: Unioeste, p.1-14, 2008.

PRUDENTE, A. L. C. Coleções brasileiras de Répteis. In: PEIXOTO, A. L., ORG., **Coleções Biológicas de Apoio ao Inventário**, Uso Sustentável e Conservação de Biodiversidade. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 228p. 2003.

REIS, L. T. Coleção didática como possibilidade de aproximação IFRJ – comunidade: contribuição do Museu Nacional ao campus Duque de Caxias. **Scientiarum Historia XI**, Rio de Janeiro, UFRJ, 2018.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, C. F. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDPUCRS, 2003.

REZENDE, F. As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, 02: 70-87. Número 1, 2002.

ROCHA, A.L.F.; MAESTRELLI, S.R.P. O cotidiano escolar socio-historicamente condicionado no ensino de zoologia: uma aproximação da prática docente na rede municipal de Florianópolis. **Revista do SBEnBio**, v.7, p.581- 593, 2014.

SANTOS, J.L. **O ensino de zoologia dos vertebrados: uma reflexão sobre os recursos didáticos em uma escola pública de Cruz das Almas-BA**. Universidade Federal do Recôncavo Da Bahia. 2016. (Trabalho de Conclusão de Curso). p. 66. 2016.

SANTOS, S.Z.S.; TERÁN, A.F. Condições de ensino em zoologia no nível fundamental: o caso das escolas municipais de Manaus-AM. **Rev. ARETÉ**, v.6, n. 10, p.01-18, 2013.

SANTOS, U.; SILVA, P. C.; BARROS, L. C.; DERGAM, J. A. **Fish fauna of the Pandeiros River, a region of environmental protection for fish species in Minas Gerais state, Brazil, Check list**, v. 11, n. 1, p. 1-6, 2015.

SCHWARTZ, S. **Motivação para ensinar e aprender: teoria e prática**. 2º Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 88, 2018.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do Ensino Fundamental. **Cienc. Ed.**, Bauru, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SILVA, L. A. **Coleção didática zoológica da Universidade Estadual da Paraíba: aspectos históricos e atuais**. 2016. 43p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Estadual da Paraíba, 2016.

SILVEIRA, M.; OLIVEIRA, E. A importância das coleções osteológicas para o estudo da biodiversidade. **Revista de Saúde e Biologia**, Faculdade Integrado de Campo Mourão, v. 3, n. 1, p 1-4, 2008.

SOUZA, N. G. S.; WORTMANN, M. L. C.; KINDEL, E. A. I. A importância de considerar-se o ambiente no estudo dos peixes. In: WORTMANN, M. L. C; SOUZA, N. G. S; KINDEL, E. A. I. (Org). **O estudo dos vertebrados na escola fundamental**. São Leopoldo – RS: Ed. UNISINOS, 1999. p. 111-117.

TONINI, L.; SOARES, L. M. S.; ROLDI, C., M. M.; LOPES, M. M. A coleção didática de peixes no Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil: subsídios para o Ensino de Zoologia. **Nova Série: Instituto Nacional da Mata Atlântica**. Espírito Santo, v.40, n.1, p. 347-362. Out-Dez. 2016.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VIEIRA, V. Construindo saberes: aulas que associam conteúdo de genética a estratégias de ensino-aprendizagem. **Revista Práxis**, Rio de Janeiro, v. 3, p. 59–63, 2010.

Coleção zoológica didática de peixes como ferramenta de ensino

Fish didactic zoological collection as a teaching tool

Nome da Revista: Revista de Educação Pública - UFMT

Resumo

Buscou-se o uso de uma coleção zoológica como ferramenta de ensino, bem como a investigação do desenvolvimento dessa proposta didática. Foi utilizada uma coleção de peixes construída no programa de mestrado profissional em ensino de biologia. Realizou-se uma pesquisa qualitativa após duas abordagens metodológicas de aulas: teórica e prática. Os dados foram coletados através da aplicação de questionário com alunos do segundo ano do ensino médio, e avaliados segundo a análise de conteúdo. Os resultados demonstraram as aulas práticas como facilitadoras da aprendizagem e um interesse maior pela disciplina. Diante disso, deve-se buscar estratégias metodológicas e materiais diferenciados no ensino.

Palavras-chave: Material didático; Ensino de biologia; prática pedagógica.

Abstract

It has been sought the use of a zoological collection as a teaching tool, as well as the investigation of the development of this didactic proposal. It has been used a collection of fish built during the professional masters in Biology teaching program. It has been conducted a qualitative research after two methodological approaches of classes: theoretical and practical. The data has been collected by applying a questionnaire with students from second year of high school, and assessed according to the content analysis. The results have shown that the practical classes is an enabler of learning and leads to a higher interest in the subject. Therefore, it is necessary to seek methodological strategies and alternative materials for the teaching process.

Keywords: Didactic material; Biology teaching; pedagogical practice.

INTRODUÇÃO

Nas escolas em geral observa-se a escassez de aulas diferenciadas a qual pode ser explicada por muitas razões, seja na relação da praticidade proporcionada pelo livro didático (REIS, 2018) e ainda, na ausência de estrutura física apropriada para aulas práticas. Em outros casos, esbarra em aulas prontas que são repetidas diversas vezes por muitos anos, pelo fato do trabalho em mudar um material pronto. Produzir material didático de qualidade e acessível requer conhecimento e práticas pedagógicas contextualizadas a realidade do educando (PINHEIRO et al., 2017).

A concepção de material didático parte de uma definição de educação entendida como uma atividade mediadora da prática pedagógica, na busca por um ensino com geração de entusiasmo e estímulos em aprender:

“Os recursos didáticos são componentes do ambiente educacional que estimulam os educandos, facilitando e enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem [...] Dessa forma, tudo o que se encontra no

ambiente pode se transformar em um ótimo recurso didático, desde que utilizado de forma adequada.” (SANTOS; BELMINO; 2013, p. 1; 3)

As coleções didáticas têm por função primordial servir como material didático, proporcionando aos alunos uma melhoria em sua aprendizagem, por meio de observação, análise e manipulação dos espécimes (AZEVEDO et al., 2012). Pereira (2011) reafirma que toda coleção biológica tem importância didática, por sua utilização sempre implicar na atualização e geração de conhecimento.

A utilização de coleções didáticas colabora para a construção do saber científico em aulas de zoologia e ecologia, sabendo-se da escassez de estudos da diversidade biológica dos peixes no país (SANTOS et al., 2015). Para Silveira e Oliveira (2008), o principal objetivo dessas coleções é o armazenamento, preservação e classificação do acervo de espécimes representando a diversidade biológica de uma determinada área, além de despertar nos alunos interesse para a conservação ambiental.

Krasilchik (2011) observa que o significado científico, econômico e ético do estudo da diversidade zoológica deve ser compreendido pelos alunos para que possam gerar compreensões relevantes sobre as populações de animais. Ainda mais considerando que vivemos em um país com grande diversidade de espécies de animais, principalmente na área da ictiologia, a qual permite ao professor uma postura menos descritiva e mais dinâmica, sobretudo quando é considerado o conhecimento prévio dos estudantes.

É de extrema importância que as metodologias de ensino também visem relacionar o que será ensinado nas aulas com fatos que acontecem no cotidiano dos alunos numa abordagem investigativa (CAPORALIN, 2014; CUNHA, 2018; CAVALCANTE et al. 2018). Estudos afirmam que, em relação ao ensino de Ciências Naturais, os alunos têm tido dificuldades na compreensão da matéria. Uma possível explicação está relacionada à quantidade reduzida de aulas práticas no ensino de Ciências e o despreparo de alguns professores para realizarem este tipo de atividade (PRIGOL & GIANNOTTI, 2008).

A união entre o material didático de qualidade com a metodologia adequada do professor pode desenvolver uma maior proficiência no ensino de biologia. Segundo Lima et al., (1999), a experimentação inter-relaciona o aprendiz e os objetos de seu conhecimento, a teoria e a prática, ou seja, une a interpretação do sujeito aos fenômenos e processos naturais observados, pautados não apenas pelo conhecimento científico já estabelecido, mas pelos saberes e hipóteses levantadas pelos estudantes, diante de situações desafiadoras.

A consideração que todo aluno traz consigo uma fonte de conhecimento, é um fato essencial para o professor saber extrair de forma investigativa a reconstrução de saberes para a valorização dos seres vivos ao seu meio. O caráter reflexivo no ensino de biologia de acordo com Krasilchik (2011) está pautado que os conhecimentos devem contribuir, também, para que o cidadão seja capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leva em conta o papel do homem na biosfera.

Considerando o estudo contextualizado de peixes, entende-se que a prática pedagógica deve caminhar para mobilizar o saber científico necessário no sentido de conservação dos ambientes aquáticos. Uma vez que, todo conhecimento é agente de transformação na vida do educando, no entanto, o mesmo só ocorre na postura do professor inovador, crítico e reflexivo no exercer de sua docência. No entanto, autores como Chassot, (1990); Krasilchik, (2011); Maldaner, (2007) observam que em suas pesquisas ainda encontram um ensino, em geral, fundamentado na transmissão de conhecimentos.

Partindo da premissa da interação de material didático de qualidade e que promova uma atração e desperte o prazer em aprender zoologia no ensino médio, foi construído uma coleção didática de peixes com o intuito de facilitar uma abordagem metodológica para o docente e um aprendizado mais relacionado ao cotidiano do educando.

Diante da realidade atual, buscou-se neste trabalho a criação de uma coleção zoológica didática de peixes como ferramenta ao ensino em zoologia na Escola Estadual Domingos Briante, situada no município de São José do Rio Claro, MT, para fazer uma reflexão acerca das concepções dos alunos sobre a metodologia empregada e também o aperfeiçoamento da mesma conforme sua aplicação.

METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – ProfBio em rede nacional, cujo objetivo está na qualificação profissional de professores desta disciplina em exercício na educação básica, visando à melhoria do desempenho do professor em sala de aula, tanto em termos de conteúdo como em relação às estratégias de facilitação do processo de ensino-aprendizagem da Biologia como uma ciência experimental.

Participaram desta pesquisa vinte e oito alunos do segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Domingos Briante, MT. Antes da execução, o projeto foi aprovado pelo Comitê

de Ética e Pesquisa (CEP) conforme número do parecer: 3.322.910, além dos alunos assinarem o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), com informações referentes a identificação do projeto e do autor, objetivos do trabalho e esclarecimentos acerca da sua voluntariedade de participação, e consentindo em publicar os resultados obtidos por meio da coleta de dados.

Inicialmente a abordagem do conteúdo “peixes” foi realizada com ênfase na diversidade biológica em abordagem teórica com aula expositiva dialogada, realizando questionamentos introdutórios para estimular o interesse tais como: “Por que estudar os peixes? ”; “Você consegue explicar as características dos peixes? ”; “Peixes bebem água? ”; “Como se alimentam? ”; “Como se reproduzem? ”e logo após foram apresentadas imagens e vídeos. Depois realizou-se uma abordagem experimental em aula prática com o uso de uma coleção de peixes de um córrego da região, de acordo com a sua frequência de ocorrência nas coletas, obtidas com autorização do SISBio nº 26784-1.

Foram selecionadas dezoito espécies diferentes pertencentes a quatro ordens: Characiformes, Siluriformes, Perciformes e Gymnotiformes. Paralelamente conforme orientação, os alunos atuaram como protagonistas e fizeram o uso de recursos tecnológicos como fotografias digitais, com auxílio de aparelhos celulares, ilustrações científicas com o PowerPoint e Corel Draw, desenhos à mão livre, todos baseados na morfologia e anatomia externa das principais estruturas observadas, e ainda realizou-se uma abordagem investigativa na identificação do nome popular e científico a nível de ordem por meio de observação direta, com o uso de lupa de mão. Com base nos dados produzidos, foi confeccionado um guia ilustrativo didático dos peixes utilizados.

Por último foi aplicado na turma um questionário estruturado com oito questões objetivas e abertas, no horário de aula disponível como instrumento qualitativo de coleta de dados, após a execução da aula teórica e prática sobre peixes, e em seguida os dados foram analisados. Os seguintes aspectos foram abordados: importância da disciplina de biologia; avaliação da compreensão sobre o estudo de peixes; a frequência de aulas práticas; importância da utilização de peixes da região e a utilização de exemplares para manuseio, a compreensão de quais estratégias ou recursos podem facilitar o aprendizado em zoologia, além de informações dos indivíduos participantes (sexo e idade).

Com intuito de preservar o anonimato dos alunos na divulgação das respostas analisadas, utilizamos os seguintes termos: AL -1, AL – 2, Al – 3, e assim sucessivamente para os vinte e oito participantes.

A análise de dados foi realizada pela proposta de Bardin (2009) a qual consiste em “conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”. Assim sendo, estabelecemos categorias para analisar as respostas dos alunos. Por meio da mesma, identificamos as informações contidas como fonte de dados referente ao material didático – coleção zoológica de peixes e a prática pedagógica utilizada (aulas com abordagem teórica e prática), bem como se ocorreu ou não um maior aprendizado em comparação entre ambas formas metodológicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na presente pesquisa, para análise da abordagem metodológica da aula prática, utilizamos uma coleção zoológica para fins didáticos, as quais são definidas como um conjunto de organismos, ou parte deles, formadas exclusivamente de animais, organizados a partir de técnicas adequadas que os mantêm conservados fora de seus ambientes naturais (PINHEIRO; FALASCHI, 2011; FIOCRUZ, 2012; ARANDA, 2014).

As coleções podem se dividir em dois grandes eixos: o científico, que está relacionado a pesquisas taxonômicas como revisão de nomenclatura, registros de novas espécies e análises evolutivas, e o didático, que está relacionado ao ensino de Ciências e Biologia (SILVA et al., 2014).

Sabendo da importância das aulas teóricas e práticas como exercícios pedagógicos mais frequentes em aulas de zoologia no ensino médio, consideramos a análise da compreensão das respostas dos alunos com faixa etária de 16 a 18 anos, sendo a maioria do sexo feminino (64% e 36% do sexo masculino), e agrupamos as concepções externadas em sete categorias: I) Grau de importância da disciplina Biologia ; II) Grau de compreensão sobre o estudo de peixes em aula teórica e prática; III) Frequência de aulas práticas de Biologia na escola; IV) Possibilidade de aulas práticas com material para manuseio; V) Grau de importância sobre o conhecimento de peixes da região; VI) Possibilidade de recursos facilitadores de aprendizagem em zoologia; e VII) Prática pedagógica com maior aprendizagem em zoologia.

Na categoria I) “Grau de importância da disciplina Biologia”, após aula teórica 79% dos alunos atribuíram dez, 18%, nota nove e 3% nota oito ponto cinco (Figura 1), e todos procuraram justificar o porquê, conforme observado em alguns relatos selecionados a seguir.

AL – 14: *Porque é bom obter conhecimento sobre o nosso ecossistema sobre a natureza em geral (nota 10).*

AL – 1: *Porque é importante conhecermos o ambiente ao nosso redor para podermos cuidar e preservar. Cuidar da casa comum de todos (nota 10).*

AL – 5: *Pelo fato da matéria de biologia abranger um estudo da diversidade e estudo dos seres vivos (nota 10).*

AL – 22: *Porque a disciplina de biologia é muito importante para conhecermos as mudanças que ocorrem em nosso meio (nota 10).*

AL – 28: *Muito importante. É de extrema necessidade para entender a importância dos seres vivos e sua relação com o meio (nota 10).*

AL – 4: *Pois a biologia é mais conhecimento, não sendo muito importante, algo útil para nossa sabedoria. Não tanto importante como português e matemática que todos os dias utilizamos (nota 8,5).*

AL – 27: *Porque devemos aprender para preservar e cuidar do nosso ecossistema (nota 9).*

E após aula prática, aumentou o valor da nota atribuída à importância da biologia, conforme observado na figura 1 numa comparação das aulas teórica e prática, e em seguida alguns relatos foram selecionados.

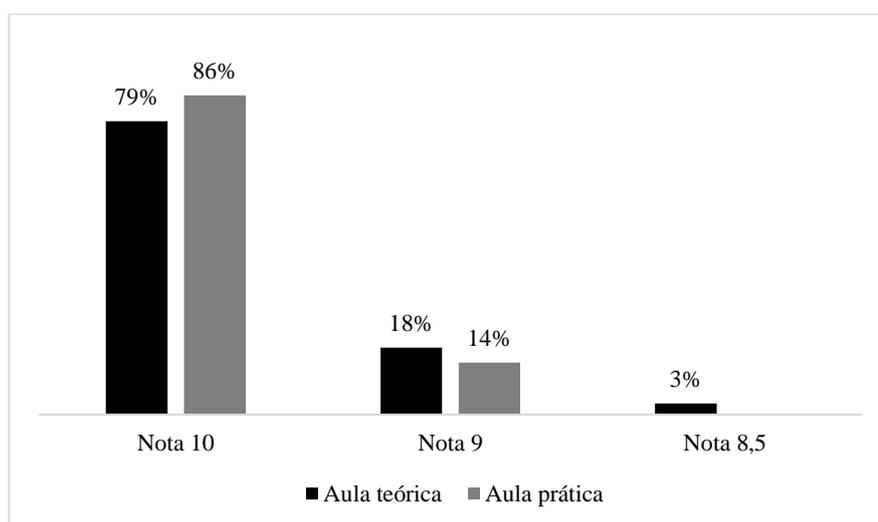


Figura 01. Respostas mencionadas dos os participantes após a execução das aulas teórica e prática em pergunta aberta: Qual o grau de importância que você atribui para a disciplina de biologia entre zero a dez (0 – 10), sendo 0 nem um pouco importante e 10 muito importante. Por quê?

AL – 27: *Porque tivemos uma aula prática e vimos quão interessante é estudar de perto os animais e aprender sobre (nota 10).*

AL – 28: *É importante para entendemos nossa diversidade, a relação com outros seres humanos e com meio ambiente (nota 10).*

AL – 20: *Porque podemos ver diferentes tipos de espécies (nota 10).*

AL – 10: *Ela é importante porque nós seres humanos temos que estudar o que está no nosso redor e descobrir novos conhecimentos que têm na nossa região e no país (nota 10).*

AL – 11: *Para adquirirmos conhecimento acerca do local em que vivemos, quanto ao redor do mundo (nota 10).*

AL – 4: *Pelo fato de ver e experimentar o estudo da biologia (nota 9).*

AL – 1: *Porque é importante conhecer a diversidade que nos cerca. Para melhorar nosso cuidado com a natureza (nota 9).*

Constatamos que em ambas as aulas ocorreu o interesse em aprender a relação entre zoologia e ecologia, como a diversidade está relacionada ao seu modo de vida e hábitat, constatada a partir do vocabulário dos alunos através dos termos utilizados nas respostas obtidas: *diversidade, seres vivos, espécies, ecossistema e meio ambiente*. Foi notável também a percepção de aprender para preservar (AL – 1 e AL – 22), a qual mostra a criticidade e o senso reflexivo de alguns alunos diante de questões de biologia.

O conhecimento dos peixes da região pode fornecer subsídios para outras áreas da biologia além da zoologia e ecologia, um exemplo é fornecer conhecimento para preservação das espécies, Nesse sentido, a coleção zoológica didática de peixes pode contribuir para a educação ambiental contextualizada com a realidade dos alunos de escola pública, para que os mesmos sejam agentes mobilizadores para a manutenção dos seres vivos, preservando as condições adequadas a vida de todas as espécies presentes, uma vez que, a percepção de conhecer para preservar estavam presentes em muitas repostas.

Dessa forma, não importa a metodologia usada, a construção de alunos comprometidos com causas ambientais deve estar presente na prática docente. Ainda mais considerando-se parte integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente, como aborda as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008).

Pela análise do conteúdo das mensagens podemos perceber a importância dada ao estudo de questões locais, após aula prática, diante das percepções do AL – 27: *estudar de perto os animais*, Al – 1 e 28 respectivamente: *conhecer a diversidade que nos cerca; entendemos*

nossa diversidade, AL – 10: estudar o que está no nosso redor e descobrir novos conhecimentos que têm na nossa região, e AL – 11: conhecimento acerca do local em que vivemos.

Outra constatação está na mudança de conceito do AL – 4, uma vez que, após a realização da aula prática, o mesmo considerou a disciplina mais importante (nota 9) e apontou a justificativa no uso das expressões “*ver*” e “*experimental*” o estudo da biologia, dessa forma essa modalidade de aula conseguiu mostrar o êxito esperado.

Em seguida, na categoria II) “Grau de compreensão sobre o estudo de peixes em aula teórica e prática” foram inseridas as totalidades das respostas: em aula teórica 14% dos alunos responderam *apresentei dificuldade* e 86% *não apresentei dificuldade*. E em aula prática ocorreu uma variação: 18% dos alunos responderam *apresentei dificuldade*; 82% *não apresentei dificuldade*.

No desenvolvimento da proposta com a manipulação dos peixes da coleção aumentou um pouco o nível de dificuldade dos alunos em aula prática, apesar das percepções dos mesmos de serem facilitadoras do aprendizado. Esse fato pode ser atribuído pela baixa autonomia do estudante do decorrer da aula devido a frequência reduzida de aulas práticas em que a investigação requer o aluno como sujeito ativo da sua aprendizagem, e muitos não conseguem traduzir essa manifestação em protagonismo.

Segundo Pozo e Crespo (2009), a ciência deve ser ensinada para formar alunos mais flexíveis, eficientes e autônomos, com capacidade de aprendizagem, e não só de memorização de saberes específicos. Apesar da postura atual de ensino investigativo em que o estudante resolva uma situação-problema, formule as suas hipóteses e chegue a uma conclusão, a realidade da prática pedagógica ainda está centrada na transmissão de conhecimento e confirmação de saberes já consolidados, e na espera que o professor sempre seja o principal agente nessa proposta.

Diante da dificuldade apresentada pelos alunos, percebemos que o ideal no uso da coleção de peixes, pode ser pautada segundo Gasparin (2005), onde é perfeitamente possível, relacionar uma nova cultura da aprendizagem com o fazer pedagógico sugerido na proposta dialética de trabalho docente-discente que parte da prática, vai a teoria e retorna à prática.

Na categoria III) “Frequência de aulas práticas de Biologia na escola” agrupamos as respostas referentes a duas perguntas: você gostaria de ter aulas práticas de biologia e por quê? Por que as aulas práticas de biologia em sua escola são pouco frequentes? Todos os alunos nos dois momentos responderam que gostariam de ter aulas práticas. Segue abaixo algumas respostas dos alunos após aula teórica:

AL – 27: *Além de ter um conhecimento maior, é legal sair da rotina.*

AL – 25: *É mais participativo, chama a atenção dos alunos e torna mais fácil a compreensão sobre o assunto.*

AL – 1: *Porque podemos interagir com o que aprendemos e colocar em prática.*

AL – 2: *Porque como se diz é praticando que se aprende, eu consigo absorver mais informações nas aulas práticas.*

AL – 24: *Porque tenho um amor imenso pela vida dos animais, e sei que aulas práticas de biologia seria muito importante para me ajudar em tais conhecimentos. Biologia não fala só dos animais, mas tenho maior interesse por eles.*

Segue abaixo algumas respostas dos alunos após aula prática:

AL – 10: *Sim porque a gente aprende mais e presta mais atenção na aula e na professora.*

AL – 19: *Para maior entendimento da biodiversidade.*

AL – 15: *Pelo fato de estar interagindo com o material.*

AL – 27: *A professora passou para nós e foi muito legal e realmente aprendemos mais.*

AL – 24: *Porque a prática você vê o processo de como ocorre todo aquele procedimento explicado na teórica.*

Um fato observado está na fala do AL – 24: *Porque a prática você vê o processo de como ocorre todo aquele procedimento explicado na teórica.* Apesar da maioria apresentar o senso comum diante da ocorrência de aulas práticas, como uma continuidade da teoria e que devem seguir um roteiro feito pelo professor (AL – 10: *... presta mais atenção na aula e na professora* e AL – 27: *A professora passou para nós...*), como uma comprovação de hipóteses. Está de acordo com a pesquisa de Lima e Garcia (2011), onde demonstra que os alunos consideram as aulas práticas como facilitadoras da aprendizagem, estando presente essa ideia até mesmo naqueles que nunca tiveram contato com esse tipo de aula.

Devido a percepção do aluno ser prejudicada pelo fato de avaliar algo que eles não conhecem muito, optamos pela associação desse fato ao estudo da baixa frequência de aulas práticas. A análise (Quadro 01) apontou as dificuldades da execução de aulas práticas na escola e pela semelhança das percepções apontadas agrupamos as respostas.

Percepção dos alunos do 2º Ens. Médio	Aula teórica	Aula prática
Ausência de materiais necessários	13	13
Ausência de estrutura física apropriada	11	15
Carga horária insuficiente	3	5
Falta de verba	1	2
Falta apoio de coordenação e direção	1	2
Não respondeu	2	0
Governo acha que não é importante	2	0
Falta oportunidade	1	1
Falta de vontade	1	0
Não sei	1	0
Porque dá trabalho	0	1

Quadro 01. Respostas mencionadas dos participantes após a execução das aulas teórica e prática em pergunta aberta: Por que as aulas práticas de biologia em sua escola são pouco frequentes?

Percebemos que após a aula prática aumentou o número de citações devido à ausência de estrutura física apropriada. Outro fato importante analisado foi que a escola como patrimônio físico é o motivo mais elencado pela inexistência de baixa frequência de aulas com essa prática pedagógica, seguido de ausência de materiais necessários. Outro ponto presente na percepção dos participantes foi relacionado ao apoio, seja financeiro promovido pelas políticas públicas ou no apoio pedagógico pela gestão escolar da instituição.

As atividades experimentais devem apresentar um problema, de uma questão a ser respondida. Cabe ao professor orientar os alunos na busca de respostas. As questões propostas devem propiciar oportunidade para que os alunos elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados, e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido. “As habilidades necessárias para que se desenvolva o espírito investigativo nos alunos não estão associadas a laboratórios modernos, com equipamentos sofisticados. Muitas vezes, experimentos simples, que podem ser realizados em casa, no pátio da escola ou na sala de aula, com materiais do dia-a-dia, levam a descobertas importantes” (BRASIL, 2002).

Apesar de pouco citado, o papel do professor em realizar ou não esse tipo de aula esteve presente na visão do aluno, em comparação as aulas teóricas e práticas, analisamos a percepção do mesmo aluno nessas duas abordagens:

AL – 27: Porque não tem estrutura, os professores querem fazer, porém a coordenação e diretoria não permitem (após aula teórica).

AL – 27: *Por conta da falta de estrutura, porém a professora conseguiu fazer e foi muito interessante* (após aula prática).

AL – 23: *Porque não possuímos equipamentos, nem tantos meios* (após aula teórica).

AL – 23: *Por não ter tantos meios, porém mesmo assim a professora dá um jeito* (após aula prática).

AL – 13: *Por falta de vontade ou de materiais necessários para uma aula* (após aula teórica).

AL – 13: *Por falta de laboratório, a falta de materiais suficientes para desenvolvê-la* (após aula prática).

Al – 1: *Porque não temos materiais para aulas práticas* (após aula teórica).

AL – 1: *Por terem poucos materiais e ter que ir em busca de tudo para a realização de qualquer tipo de projeto* (após aula prática).

Em relação a categoria III, as concepções dos alunos permitem compreender que as aulas práticas são facilitadoras de aprendizagem, e que a frequência reduzida destas no ensino público reflete diretamente na estrutura física inapropriada e na ausência de materiais necessários, mesmo após a execução da aula prática com o uso da coleção de peixes. Destacamos o papel do professor e em muitas situações, a falta de preparo do mesmo, uma vez que, a experimentação também pode ser realizada com materiais alternativos e de baixo custo, mesmo na falta de condições estruturais. Fica evidente que essas práticas alternativas são muito reduzidas no ensino de zoologia.

Por sua vez, na categoria IV) “Possibilidade de aulas práticas com material para manuseio” (Quadro 02) os alunos demonstraram uma maior relação em aula prática entre o conhecimento prévio e o que é aprendido em zoologia. Como já destacado, o aprendizado é mais satisfatório quando o aluno está diante do material de estudo e pode ver o objeto (REZENDE, 2002).

Percepção dos alunos do 2º Ens. Médio	Aula teórica	Aula prática
Importantes porque facilita o aprendizado dos termos científicos ensinados nas aulas.	23	20
Importantes porque incentivam os alunos a fazer pesquisa científica.	4	3

Importantes porque posso relacionar o meu conhecimento de peixes a assuntos de biologia.	1	5
Dispensáveis porque apenas o livro didático é suficiente.	0	0
Dispensáveis porque a realização de trabalho de pesquisa ou maquetes são suficientes.	0	0
Dispensáveis porque não há espaço físico apropriado (laboratório).	0	0

Quadro 02. Respostas mencionadas dos participantes após a execução das aulas teórica e prática em pergunta objetiva: Você considera que as aulas práticas com material para manuseio em aulas de zoologia são?

Verificamos que nesta temática, a aula teórica foi mais citada como facilitadora de estudo de termos científicos, seguida da aula prática, a qual também aumentou a relação do conhecimento prévio de peixes a assuntos de biologia. Dessa forma a coleção de peixes apresentou um ensino contextualizado a realidade dos alunos.

Na categoria V) “Grau de importância sobre o conhecimento de peixes da região” (Figura 02) os alunos responderam – conhecer para preservar, após aula teórica, no entanto, após a aula prática fica evidente, como já mencionado, o maior interesse pela disciplina.

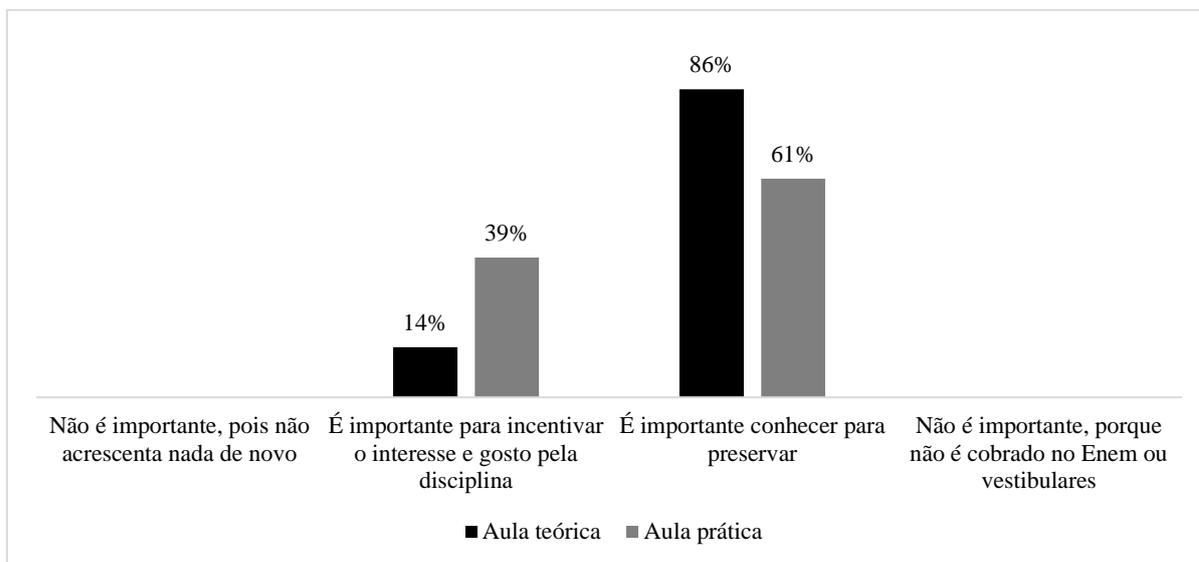


Figura 02. Respostas mencionadas dos participantes após a execução das aulas teórica e prática em pergunta objetiva: O conhecimento sobre peixes da sua região?

Diante dessa análise, as duas propostas metodológicas cumpriram seu papel em despertar a importância do estudo da Zoologia, conforme Azevedo et al., (2012), relatam que é fundamental a experiência do aluno com espécimes de diferentes táxons. A utilização em aulas práticas de espécimes conservados de espécies comuns do dia-a-dia dos estudantes, relacionando-as aos conceitos ensinados sobre evolução e sistemática, entre outros, permite que

os estudantes sejam levados de um mundo com visão antropocentrista para uma nova realidade, onde ele passa a entender e se posicionar como parte do mundo natural.

Quando considerado a categoria VI) “Possibilidade de recursos facilitadores de aprendizagem em zoologia”, foram agrupadas as respostas sem notável diferença entre as aulas teórica e prática, pois em ambas, a participação em aulas práticas facilita o aprendizado conforme a figura 03.

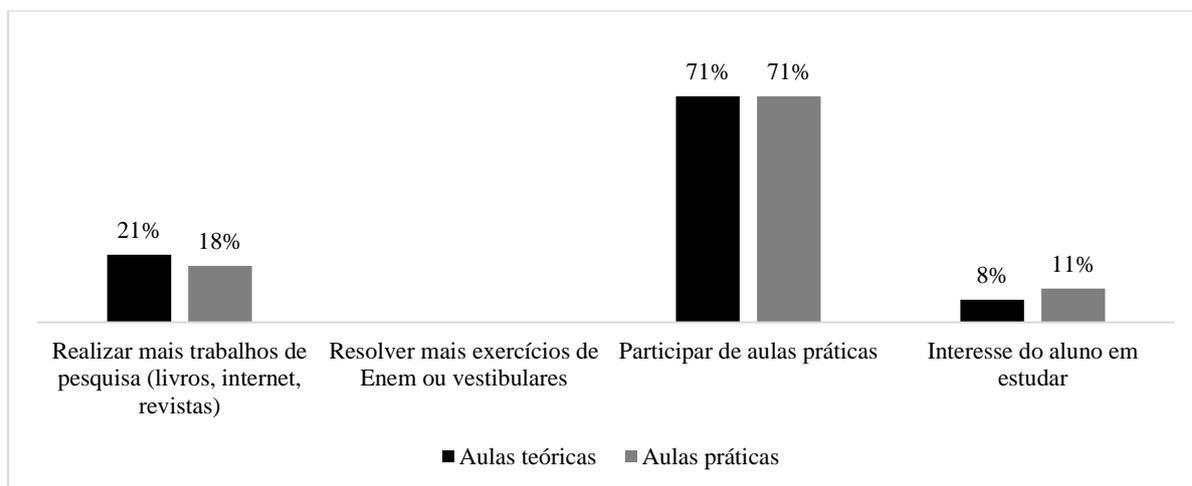


Figura 03. Respostas mencionadas dos participantes após a execução das aulas teórica e prática em pergunta objetiva: Na sua opinião, o que facilita o aprendizado de assuntos em zoologia?

As aulas de laboratório podem, assim, funcionar como um contraponto das aulas teóricas, como um poderoso catalisador no processo de aquisição de novos conhecimentos, pois a vivência de uma certa experiência facilita a aproximação do conteúdo, descartando-se a ideia de que as atividades experimentais devem servir somente para a ilustração da teoria (CAPELETTO, 1992). A utilização da coleção zoológica como material didático para a aula prática foi concebida a partir da abordagem do aprender fazendo (SCHWARTZ, 2018) e da relação do conhecimento prévio do aluno na incorporação de novos saberes, apesar da abordagem metodológica tradicional empregada: aula teórica seguida de aula prática,

E por fim, na categoria VII) “Prática pedagógica com maior aprendizagem em zoologia”, após a execução da aula teórica, 4% dos alunos citaram apenas aula teórica, 64% citaram aula prática e 32%, em ambas.

Segue abaixo algumas respostas após a aplicação do questionário em aula teórica:

AL- 23: *Teórica você aprende de um modo mais eficaz.*

AL- 24: *Prática. Na prática você vê como ocorre o processo do que a professora quer passar isso ajuda mais no aprendizado.*

AL- 26: *As duas, porque na teórica a gente aprende a introdução e algo a mais e a prática vemos com os nossos olhos e facilita um pouco mais o entendimento.*

AL- 27: *Podemos dizer que se tiver os dois modos seria ótimo, além de despertar interesse no aluno, nosso conhecimento seria maior.*

AL- 28: *Acredito que a aula prática influência mais, entretanto, penso que se juntar ambas as aulas, ocorrerá maior aprendizado já que haverá maior interação com os alunos e é um meio que ajuda a prender a atenção.*

Segue abaixo algumas respostas após a aplicação do questionário em aula prática, sendo que 54% dos alunos responderam aulas práticas e 46%, em ambas:

AL- 10: *Aula prática, porque nós prestamos mais atenção na aula e nós fazemos perguntas para o professor e o nosso aprendizado científico vai mais longe.*

AL- 3: *Para mim, os dois porque aprendemos a teoria e depois colocamos em prática.*

AL- 6: *Na aula prática. Porque praticando o conhecimento que você tem será mais fácil a fixação.*

AL- 27: *Os dois modos, vimos hoje o quanto nos agrega o conhecimento com aulas práticas e teóricas.*

AL- 1: *As duas são de suma importância. Porém a prática é mais atrativa.*

AL- 23: *As duas porque na aula teórica aprendemos um pouco do conceito e aula prática aprendemos mais a realidade.*

Diante dos resultados é possível perceber que após a aula prática ocorreu um aumento da importância da junção das duas formas metodológicas (figura 4), pois apesar da prática convencional adotada nessa pesquisa: teórica seguida de prática, a percepção dos alunos foi que dessa forma possibilita o aprendizado. Outro dado importante foi a confirmação em que a abordagem experimental garante um maior aprendizado.

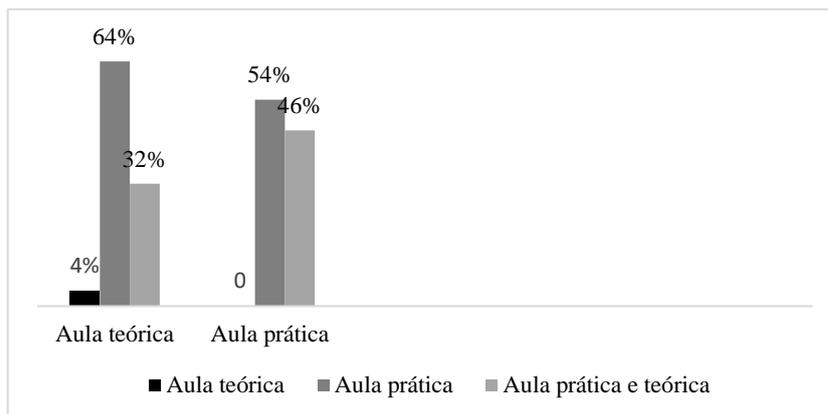


Figura 04. Respostas mencionadas dos participantes após a execução das aulas teórica e prática em pergunta aberta: Você considera que ocorre maior aprendizado com a aula teórica ou com a aula prática de zoologia? Por quê?

As respostas apresentadas nas categorias I, II e V permitem analisar a relação do ensino e a vida dos estudantes, a partir desse contexto, é necessária a interação entre a metodologia adotada e o material pedagógico de qualidade, para que o mesmo seja atrativo e não uma mera repetição do que eles já conhecem.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio BRASIL, (2008), apesar de a biologia fazer parte do dia-a-dia da população, “o ensino dessa disciplina encontra-se tão distanciado da realidade que não permite à população perceber o vínculo estreito existente entre o que é estudado na disciplina Biologia e o cotidiano”. Percebemos a mudança de comportamento do AL – 9 na categoria I, quando analisada sua resposta, as atividades propostas cumpriram o papel de reconhecer a biologia como parte integrante do cotidiano.

Conforme as constatações de Morin (2003) a contextualização do ensino é eficaz quando se entende o conteúdo no seu contexto de totalidade que envolve questões que afligem e desafiam a sociedade contemporânea na sua solução. Giassi (2009) relata que é importante uma contextualização que perceba além do conteúdo escolar, que se preocupe, conforme Morin (2003), Moraes (2001, 2003) com a complexidade que envolve os fatos que enredam uma situação. Um ensino contextualizado vai além da abordagem do conhecimento prévio e relacionado ao dia-a-dia do aluno, o professor deve ter um papel importante como mediador entre o conhecimento científico e o conhecimento do aluno, a sua grande preocupação deve ser relativa à mudança conceitual e metodológica e não à simples aquisição de conceitos.

As considerações observadas diante desses questionamentos podem ser contornadas pelo professor, no entanto, é o mesmo quem deve estar comprometido em produzir seu próprio material de ensino, e não esperar o investimento necessário de políticas públicas educacionais, de acordo com Possobom et al., (2003), foi possível observar e vivenciar as principais

dificuldades encontradas no ensino público, principalmente com relação à realização de atividades experimentais de qualidade. Apesar das precárias condições apresentadas pela maioria das escolas com relação a materiais e espaço para atividades de laboratório, foi verificado que é possível contornar todos os problemas ou sua maioria, com um pouco de esforço e com a adaptação de ambientes e utilização de materiais simples com baixo custo, proporcionando assim, um aprendizado mais eficiente e mais motivador que as tradicionais aulas meramente expositivas.

Na categoria IV, as concepções dos alunos permitem refletir que os mesmos associam o aprendizado de termos científicos a aula teórica, e o seu conhecimento prévio de peixes foi mais relacionado após aula prática. Uma vez que, o uso da coleção zoológica de peixes permitiu o aprofundamento do saber já consolidado, pois a maioria conhecia os peixes pelo nome popular, no entanto, não apresentavam o conhecimento necessário sobre a morfologia externa, para a identificação a nível de ordem. Com base nisso, verificamos que é necessário o aprofundamento de conteúdos descritivos em zoologia no ensino médio, já que todos os alunos tiveram dificuldade em identificar a posição das nadadeiras dos espécimes.

Diante dessa problemática, os alunos utilizaram os conceitos aprendidos nas aulas teórica e prática para produzir ilustrações científicas com auxílio de recursos tecnológicos – PowerPoint e Core Draw e a mão livre. Essas ilustrações fizeram parte de um Guia Ilustrativo de Peixes, para subsidiar as aulas de biologia ou ciências no ensino básico. Nesse sentido, reforçamos a propriedade do guia didático como estímulo a uma educação científica (DEMO, 2010), constituindo uma proposta de ensino com a capacidade de unir o conhecimento acadêmico e a educação básica, numa universalização de acesso, mostrando a ele também como esse conhecimento é produzido.

E na categoria VII, a análise da concepção das respostas obtidas, demonstra a aula prática como prática pedagógica com maior influência no aprendizado em zoologia. Todavia, após a abordagem experimental das respostas dissertativas consideraram a junção das duas como um recurso importante no processo de ensino e aprendizagem.

CONCLUSÃO

Diante dos dados coletados, desde a utilização de material em aula prática para manuseio – coleção zoológica didática de peixes, até a percepção dos alunos referente a prática adotada em aulas de zoologia, verifica-se que ocorreu uma maior participação e interesse dos

discentes durante a aula prática, e ainda, possibilitou o encontro dos saberes do aluno dos peixes da região ao enfoque científico.

Devem fazer parte do exercício da docência a abordagem de material contextualizado com a realidade escolar, já que o mesmo constitui um facilitador na formação de alunos com o conhecimento crítico e reflexivo necessário para ir além do ambiente escolar, e que alcance uma percepção para agir localmente frente as questões ambientais relacionadas ao estudo de zoologia.

A reflexão sobre o uso da metodologia pedagógica adotada é essencial para dar sentido nessa integração da contextualização aos conhecimentos prévios no processo de ensino e aprendizagem. A aula prática foi considerada pelos discentes como facilitadora em zoologia, sendo que após a sua execução, consideraram importante a junção de teoria-prática. No entanto, a escassez dessa abordagem traz consequências ao ensino investigativo, uma vez que, alguns alunos demonstraram mais dificuldade, pouca autonomia e protagonismo baixo e singular: muitos alunos não possuem habilidades de desenho ou em lidar com recursos tecnológicos, dificultando o desenvolvimento da aula prática e sem características de sujeito ativo de sua aprendizagem.

Além das percepções dos alunos, a docente responsável pela pesquisa diante dos resultados sobre as atividades desenvolvidas em sala de aula, considera outra possibilidade do uso de uma coleção zoológica, realizar uma abordagem prática, teórica e retornar a prática.

Mesmo com poucas aulas experimentais, a concepção dos alunos foi pautada numa confirmação da teoria estudada, em práticas que o manuseio do material facilita os termos já ensinados em aulas expositivas. E que a baixa frequência dessas aulas se deve à falta de estrutura física e em materiais insuficientes. Pode-se inferir também que durante as aulas de biologia no ensino público, são poucos docentes que realizam práticas experimentais com material alternativo ou de baixo custo ou que produzam seu próprio material didático.

Apesar dessa constatação, espera-se que a utilização da coleção didática de peixes e do guia ilustrativo didático possam contribuir para uma melhoria no ensino de biologia e ciências, e que seja fator de inspiração para o professor construir materiais diferenciados em suas aulas de zoologia, e que sua postura seja reflexiva e mediadora, com formação de alunos protagonistas, como sujeito ativo de sua aprendizagem.

A associação da coleção didática ao guia ilustrativo constitui uma grande fonte de consulta para conhecimento e esclarecimento de dúvidas, tanto de nomenclatura, identificação, como comportamento de espécies sendo então, um recurso de extrema importância para o

aprofundamento de conceitos, através da teoria e prática, e preservação do ambiente em que vivemos.

Para facilitar o acesso a utilização da coleção é importante a confecção de um Kit, contendo os peixes e o guia didático, além de materiais para manuseio, como pinças, luvas, recipientes plásticos e lupas de mão. Através dessa forma alternativa, pode-se sanar as dificuldades em realizar aulas práticas na ausência de estrutura física apropriada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANDA, A. T. Coleções Biológicas: Conceitos básicos, curadoria e gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública. **Anais do III Simpósio sobre a biodiversidade da Mata Atlântica**, Santa Tereza, ES, 2014.

AZEVEDO, H.J.C.C.; FIGUEIRÓ, R.; ALVES, D.R.; VIEIRA, V. & SENNA, A.R. O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. **Revista Práxis**, 7: 43-48. 2012.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 229 p. 2009.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **PCNs + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 144 p. 2002.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 140 p. 2008.

CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho**. Editora Ática, 1992, p. 224.

CAPORALIN, C. B. **A facilitação do processo ensino-aprendizagem de Química por sua experimentação**. 2014. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, p. 49, 2014.

CAVALCANTE, V.; TAVARES, C.; LEMOS, A.; SILVA A. O processo investigativo no ensino de ciências como promotor da articulação teoria/prática em atividade experimental de cromatografia com alunos do ensino fundamental II. **CIET:EnPED**, 2018. Disponível em: <<http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/763>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

CHASSOT, A. **A Educação no Ensino de Química**. Ijuí: Unijuí, 1990. v. 1. 117p.

CUNHA, J. H. Ensino através da pesquisa: relato de experiência investigativa. **Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 04, n. 974, 2018.

DEMO, P. **O Educador e a Prática da Pesquisa**. Editora Alfabeta, Ribeirão Preto, 2010.

FIOCRUZ. Documento institucional para o desenvolvimento de política de coleções biológicas na Fundação Oswaldo Cruz. 2012. Disponível em: <http://portal.fiocruz.br/coleções-zoologicas> Acesso em maio de 2019.

GIASSI, M. G. **A contextualização no ensino de biologia: um estudo com professores de escolas da rede pública estadual do município de Criciúma – SC.** 2009. 261p. Tese (Doutorado), Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica.** 3.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

LIMA, D. B; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, jan./jun. 2011.

LIMA, M.E.C.C.; JÚNIOR, O.G.A.; BRAGA, S.A.M. **Aprender ciências – um mundo de materiais.** Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999. 78p.

MALDANER, O. A. Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. In: **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: Alguns recortes.** São Paulo: Escrituras Editora, 2007, p. 239-253.

MORAES, M. C. M. Recuo da teoria: dilemas da pesquisa em educação. **Revista Portuguesa de Educação**, Minho, PO, v. 14, n. 1, p. 7-25, 2001.

_____. (Org.) **Iluminismo às avessas: produção de conhecimento e políticas de formação docente**, Rio de Janeiro: DP&A. 2003.

MORIN, E. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro.** São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, F. Un Análisis de Las Concepciones acerca de la Naturaleza del Conocimiento Científico de los Profesores Portugijese de la Enseñanza Secundaria. **Enseñanza de las Ciencias**, 1994, v. 12, n. 3, p. 350-354.

PEREIRA, D.V. O. Montagem da coleção didática de tubarões e raias com ocorrência no litoral sergipano para utilização em educação ambiental a partir de visitação e exposição. n. 7. Aracaju. **Revista Educação Ambiental em Ação.** 2011. Disponível em: <http://www.revistaea.org>.

PINHEIRO, L. R.; FALASCHI, R. L. O valor das coletas e coleções científicas. **Ciência Hoje**, v.47, n.282, p. 68-69, 2011.

PINHEIRO, M. S.; SCOPEL, J. M.; BORDIN, J. Confecção de uma coleção didática para o ensino de Zoologia: Conhecer para preservar o Litoral Norte do Rio Grande do Sul. **SCIENTIA CUM INDUSTRIA**, Caxias do Sul, v. 5, n. 3, p. 156 – 160, 2017.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e ciências: relato de uma experiência. In: GARCIA, W. G.; GUEDES, A. M. (Orgs.). **Núcleos de ensino**. São Paulo: Unesp, Pró-Reitoria de Graduação, 2003. p. 113-123. Disponível em: <www.unesp.br/prograd/nucleo2003/index2002.php>. Acesso em: 15 maio 2007.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRIGOL, S.; GIANNOTT, S.M. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. In: 1º Simpósio Nacional de Educação – **Anais da XX Semana da Pedagogia**. Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2008, 14f.

REZENDE, F. As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, 02: 70-87. Número 1, 2002.

SCHWARTZ, S. **Motivação para ensinar e aprender: teoria e prática**. 2º Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 88, 2018.

SANTOS, O. K. C.; BELMINO, J. F. B. Recursos didáticos: uma melhoria na qualidade da aprendizagem. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA, **Anais do V FIPED**, Vitória da Conquista, 2013.

SANTOS, U.; SILVA, P. C.; BARROS, L. C.; DERGAM, J. A. **Fish fauna of the Pandeiros River, a region of environmental protection for fish species in Minas Gerais state, Brazil, Check list**, v. 11, n. 1, p. 1-6, 2015.

SILVA, T.A.G., CORRÊA, B.C. & MATTOS, G. I. Desenvolvimento e organização de coleção zoológica didática no CEFET/RJ: desafios, possibilidades e primeiras aplicações. **Revista da SBEnBio**, 7: 1151-1161. 2014.

SILVEIRA, M.; OLIVEIRA, E. A importância das coleções osteológicas para o estudo da biodiversidade. **Revista de Saúde e Biologia**, Faculdade Integrado de Campo Mourão, v. 3, n. 1, p 1-4, 2008.

CONCLUSÕES

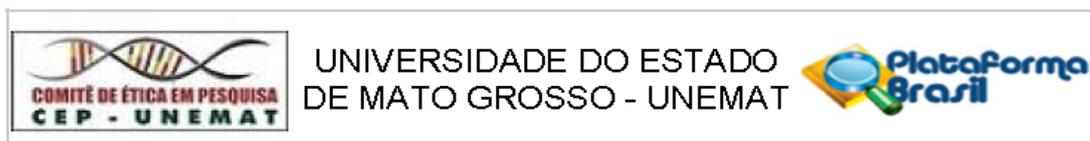
Tendo em vista os resultados apresentados e discutidos no artigo, a coleção zoológica didática de peixes como ferramenta de ensino possibilitou:

- Maior participação e interesse dos discentes durante a aula prática;
- O encontro dos saberes do aluno sobre os peixes da região ao enfoque científico;
- A metodologia pedagógica de aula prática como facilitadora de assuntos de zoologia;
- A junção de teoria e prática facilita o ensino;
- A associação de coleção didática e guia ilustrativo fornece grande fonte de consulta em zoologia e ecologia para conhecimento e esclarecimento de dúvidas, tanto de nomenclatura, identificação, como comportamento de espécies e estudo da diversidade, contribuindo também para sensibilizar os alunos na preservação do ambiente;
- A confecção de um Kit, contendo os peixes e o guia ilustrativo didático, além de materiais para manuseio, como pinças, luvas, placas de Petri e lupas de mão para ser utilizada por outros docentes em sala de aula, na ausência de estrutura física apropriada.

Por todos os aspectos descritos, os limites do uso da coleção zoológica didática de peixes também foram considerados:

- Diante da escassez da abordagem prática na escola, analisamos outra possibilidade do uso de uma coleção zoológica da qual foi apresentada no artigo, realizar uma abordagem prática, teórica e retornar a prática;
- Poucos docentes realizam práticas experimentais com material alternativo ou de baixo custo ou que produzam seu próprio material didático, dificultando a continuidade da coleção de peixes e até as atividades mais simples de curadoria;
- Protagonismo baixo e singular, muitos alunos não possuem habilidades de desenho ou em lidar com recursos tecnológicos, dificultando o desenvolvimento da aula prática.

ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROPOSTAS INTERATIVAS PARA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: AÇÃO CONJUNTA ENTRE O MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA E ESCOLAS DO ENSINO MÉDIO

Pesquisador: HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 02147318.2.0000.5166

Instituição Proponente: UNEMAT

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.322.910

Apresentação do Projeto:

É de suma importância um trabalho inovador em sala de aula para que os estudantes possam adquirir uma aprendizagem significativa. Muitas são as dificuldades encontradas pelos professores em sua prática docente. A realidade escolar com a qual nos deparamos ainda está vinculada ao fracasso do aluno decorrente desde limitação biológica até a progressiva pauperização da condição humana em nossa sociedade (GOMES e BAZON, 2013). Os aspectos didáticos na formação de professores estão restritos a métodos específicos para o ensino de conteúdos considerados prioritários (ARCE, 2001). De acordo com Libâneo (2012), tais ações se tornam pragmáticas, embasadas por livros didáticos e limitam a ação pedagógica à execução de tarefas. A construção de uma perspectiva de formação crítico-reflexiva é fundamental para articular uma prática docente emancipatória. Torna-se necessária a incorporação de processos dicotômicos, tais como: teoria/prática, conhecimento/ação, reflexão/ação entre outras. Neste cenário as experiências de formação continuada docente devem garantir o aprofundamento que possibilite aos docentes redesenharem suas identidades profissionais, rearticulando a dicotomia já mencionada, considerando que parte da desqualificação dos professores pode ser resultado do modelo de formação que ainda se mantém evidenciando uma ausência clara de um perfil profissional, isso sem falar nas temáticas desvinculadas da prática profissional (GATTI e BARRETO, 2009). Embasados em tais situações, entendemos que o avanço efetivo na formação e atuação

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095

Bairro: Cavahada II

UF: MT

Município: CACERES

CEP: 78.200-000

Telefone: (65)3221-0067

E-mail: cep@unemat.br

Continuação do Parecer: 3.322.910

docente deve estar alinhada com a compreensão de ações que potencializem o desenvolvimento dos sujeitos. Toma-se necessário que o indivíduo esteja em ação. Este projeto configurado no formato "guardachuva", abriga projetos de pesquisa em pós-graduação (mestrado profissional) cujo objeto está relacionado com a formação e atuação docente no que se refere ao ensino de biologia. Trata-se de uma pesquisa participativa, estruturada com base em experiências diversificadas, geradoras de sentido, como foco na atuação de quem ensina e quem aprende. Esta proposta visa uma sintonia com as linhas de pesquisa do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (ProfBio) abordando temas/conteúdos gerais da Biologia, utilizando a metodologia científica e visando a aplicação ao ensino médio.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Promover a abordagem de temas/conteúdos gerais de Biologia, utilizando a metodologia científica e visando a aplicação ao ensino médio, no que tange às tendências e perspectivas no ensino de Biologia.

Objetivo Secundário: Entender o processo do ensino de botânica no ensino médio e a inserção do movimento maker e da aprendizagem criativa na prática docente. Realizar o inventário ictiofaunístico do córrego Jatobá e a implementação de uma coleção zoológica didática para a Escola Estadual Domingos Briante. Edificar o ensino de biologia em alunos do ensino médio utilizando a experimentação com a construção de um gerador de amônio como recurso didático e contextualizador. Mostrar que os conteúdos de Biologia sobre microrganismos podem ser apreendidos de forma mais significativa, quando estabelecemos relações entre aulas práticas e teóricas, possibilitando a participação ativa e conjunta de professor e alunos, utilizando metodologias que possibilite adquirir conhecimento e mudança de hábitos para a melhor qualidade de vida e saúde. Propor uma atividade prática (aula de campo) que desperte nos alunos, ao mesmo tempo, um raciocínio lógico e o interesse por questões ambientais. Viabilizar o método de análises bacteriológicas de água como facilitador do processo de ensino aprendizagem dos conteúdos de microbiologia para o ensino médio. Facilitar o processo de ensino/aprendizagem na educação básica, por meio da organização de materiais necessários para compor um Laboratório Portátil de Microbiologia. Desenvolver jogos digitais de caráter visual para o uso educacional, visando tornar o ensino mais concreto, prazeroso além de sanar as dificuldades dos alunos referentes aos conteúdos abordados pela genética no ensino médio. Elaborar um material didático informatizado, específico para alunos surdos dos anos finais do Ensino Médio, a fim de auxiliar os professores na otimização de suas práticas pedagógicas, facilitando o processo de ensino-

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095

Bairro: Cavalhada II

UF: MT

Telefone: (65)3221-0067

CEP: 78.200-000

Município: CACERES

E-mail: cep@unemat.br



Continuação do Parecer: 3.322.910

aprendizagem. Analisar como a utilização de atividades lúdicas podem contribuir para o ensino da evolução biológica no ensino médio. Construir, utilizar e avaliar o uso do jogo didático para o ensino de Ecologia em turmas do ensino médio da Escola Estadual Argeu Augusto de Moraes no município de Campo Novo do Parecis, Mato Grosso. Confeccionar e avaliar a eficácia de um jogo didático sobre a temática "Zoologia de invertebrados". Verificar como as atividades práticas utilizando plantas presentes no pátio da escola como recurso didático podem influenciar no ensino de fisiologia vegetal. Comparar os resultados do processo de ensino aprendizagem para o conteúdo de Mitose de Biologia no Ensino Médio, em duas perspectivas diferentes: aula tradicional (sem o uso de recursos didáticos diferenciados) e aula incrementada (com o uso de jogos didáticos digitais). Analisar no espaço urbano áreas cujo aspecto influencia no bem estar ecológico da população, promovendo a construção de conhecimentos ecológicos e noções básicas de educação ambiental.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os riscos ao participar desta pesquisa estão relacionados à coleta de dados e divulgação dos resultados e englobam aspectos físicos e psicológicos, sendo eles: dificuldade em responder o questionário e as perguntas da entrevista, ansiedade, estresse, cansaço físico, desequilíbrio em seu bem estar, constrangimento pela pouca familiaridade com o pesquisador, risco de coerção, em que o entrevistado poderá sentir-se desconfortável durante a coleta dos dados, insatisfação ao participar da pesquisa no que se refere ao tempo de duração da entrevista; os riscos relacionados aos aspectos moral, intelectual e social, são: desconforto em compartilhar informações pessoais, sentimento de perda da privacidade, receio de exposição e julgamento pelos colegas a partir dos resultados. Diante dos riscos apresentados, tomaremos as seguintes medidas para minimizá-los, zelando pelo compromisso de proporcionar o máximo de benefícios e o mínimo de danos: i) será realizado um contato prévio para explicar sobre o objetivo da pesquisa; ii) todas as dúvidas serão esclarecidas e o participante terá tempo necessário para decidir sobre sua participação na pesquisa; serão resguardados os seus direitos de privacidade e proteção de sua identidade (anonimato), confidencialidade das informações, evitando assim qualquer forma de exposição ou constrangimento e não será divulgado em momento algum seu nome ou nome da criança, ou qualquer outra informação que possa identificá-los; os dados referentes à sua pessoa serão confidenciais e garantimos o sigilo de sua participação durante toda pesquisa, inclusive na divulgação da mesma; nenhum dos dados que serão divulgados possibilitará sua identificação ou a da criança, por fim, garantimos que você terá acesso aos resultados da pesquisa.

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095

Bairro: Cavalhada II

UF: MT

Município: CACERES

CEP: 78.200-000

Telefone: (65)3221-0067

E-mail: cep@unemat.br

Continuação do Parecer: 3.322.910

Benefícios: Todos pesquisadores envolvidos tem o comprometimento de zelar pelo máximo de benefícios e mínimo de danos e riscos por meio do cumprimento de tais medidas mitigadoras citadas acima e garantimos ainda que danos previsíveis serão evitados. Um dos aspectos relevantes quanto ao benefício da participação na pesquisa refere-se a possibilidade do estudante em obter contato com formas diferenciadas de aprender Biologia em um contexto geral, possibilitando uma formação plena do educando ao associar os conteúdos teóricos com aspectos práticos de seu cotidiano e realidade sociocultural. Os resultados do trabalho serão socializados com os participantes pelo/a pesquisador/a. Espera-se que esta socialização seja configurada como um espaço de discussão e debate com o objetivo de que os participantes pensem sobre questões que estão envolvidas nas temáticas investigadas. Os trabalhos realizados poderão oferecer produtos (recursos didáticos) as escolas participantes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um projeto maior com 12 sub projetos dentro dele. Os sub projetos são do programa de ProfBio de Tangará da Serra. No projeto maior há a explicação resumida de cada um dos sub projetos além da menção do nome dos responsáveis pela pesquisa e se haverá entrevista com as crianças ou não. Os riscos foram relatados de forma sintética sem detalhamento de quais riscos são pertinentes a cada sub projeto, cabendo a esse órgão colegiado a inferência que os riscos elencados são comuns a todos os sub projetos. Os títulos dos sub-projetos são:

A PRODUÇÃO DE JOGOS PARA O ENSINO DE ECOLOGIA EM T-Produção de jogos lúdicos para escola
ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE ÁGUA COMO FE- Demonstrar a importancia do uso de recursos simples para monitorar a qualidade da água na escola
JOGO DE TABULEIRO ¿O MUNDO DOS INVERTEBRADOS¿-Elaboração de um jogo e aplicabilidade na escola.
LABORATÓRIO PORTÁTIL DE MICROBIOLOGIA-Fornecer uma maleta didática contendo materiais para

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095

Bairro: Cavahada II

CEP: 78.200-000

UF: MT

Município: CACERES

Telefone: (65)3221-0067

E-mail: cep@unemat.br



Continuação do Parecer: 3.322.910

aulas práticas na escola

PERCEPÇÃO SOCIOAMBIENTAL E ATIVISMOS DE ALUNOS-Produção de um livro com roteiros de atividades em Educação ambiental

FERRAMENTAS LÚDICAS PARA O ENSINO DE GENÉTICA-Fornecer recursos didáticos lúdicos para escola

ENSINO E APRENDIZAGEM EM BIOLOGIA ATRAVÉS DE AULA CAMPO-Elaboração de um livro contendo roteiros para aulas de campo

LIVRO PARADIDÁTICO SOBRE PRÁTICAS ESCOLARES- Publicação de um livro sobre práticas e distribuição na escola participante

A IMPORTÂNCIA DA HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS-Elaboração de cartilha para orientação em saúde no espaço escolar

CONSTRUÇÃO DE UM REATOR GERADOR DE AMÔNIA-Construção de um equipamento para pesquisa investigativa na escola

ENSINO DE GENÉTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA-Fornecer um software para ensino sobre genética

INVENTÁRIO DO CÓRREGO JATOBA E A CONSTRUÇÃO DE UMA-Elaboração de uma cartilha didática para uso na escola

COMO ENSINAR FISILOGIA VEGETAL A PARTIR DAS PLANTAS-Fornecer recursos didáticos para escola

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados de acordo com as exigências da resolução 466/2012 e a Norma Operacional 001/2013 do CNS-Conselho Nacional de Saúde.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Item Pendentes do Parecer Anterior:

* Adequar o TCLE do subprojeto PERCEPÇÃO SOCIOAMBIENTAL E ATIVISMOS DE ALUNOS DO ENSINO

MÉDIO NO ESPAÇO URBANO DE NOVA MARILÂNDIA – MT

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095

Bairro: Cavahada II

UF: MT

Município: CACERES

CEP: 78.200-000

Telefone: (65)3221-0067

E-mail: cep@unemat.br



Continuação do Parecer: 3.322.910

ITEM CONTEMPLADO

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Recurso do Parecer	recurso.pdf	13/04/2019 00:02:36		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	2OficioReconsideração.pdf	13/04/2019 00:02:00	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	3PROJETOREFORMULADO.pdf	12/04/2019 23:57:04	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Outros	4Declaracaocoletageral.pdf	12/04/2019 23:53:20	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Outros	4_Declaracaocoletageral.pdf	12/04/2019 23:34:52	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEgeralreformulado.pdf	12/04/2019 23:30:07	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1215658.pdf	19/12/2018 17:38:14		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Assentimentogeral.pdf	19/12/2018 17:30:54	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Outros	15Termocompromisso.pdf	25/10/2018 11:05:49	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Outros	14curriculos.pdf	25/10/2018 11:03:35	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Outros	5Declararesponsa.pdf	25/10/2018 10:59:21	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	6Declarainfra.pdf	25/10/2018 10:58:36	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Outros	1Oficio.pdf	25/10/2018 10:58:37	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Folha de Rosto	2FolhaCONEP.pdf	25/10/2018 10:58:16	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095

Bairro: Cavalhada II

CEP: 78.200-000

UF: MT

Município: CACERES

Telefone: (65)3221-0067

E-mail: cep@unemat.br



UNIVERSIDADE DO ESTADO
DE MATO GROSSO - UNEMAT



Continuação do Parecer: 3.322.910

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CACERES, 13 de Maio de 2019

Assinado por:
Vagner Ferreira do Nascimento
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095

Bairro: Cavahada II

CEP: 78.200-000

UF: MT

Município: CACERES

Telefone: (65)3221-0067

E-mail: cep@unemat.br

ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa.

Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, em que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra do pesquisador responsável.

Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma. Em caso de dúvida você pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da Unemat pelo telefone: (65) 3221-0067.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Título do projeto: **“Coleção zoológica didática de peixes como ferramenta de ensino”**

Responsável pela pesquisa: **Luciane Pagoto**

Endereço e telefone para contato:

Rua Minas Gerais, 380. Centro de São José do Rio Claro, MT.

Cep.: 78.435-000

Telefone: 65 9 9816 1259

Equipe de pesquisa: Luciane Pagoto e Divina Sueide de Godoi

- Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “Coleção zoológica didática de peixes como ferramenta de ensino.” Nesta pesquisa pretendemos a construção, implementação e utilização de uma coleção zoológica didática de peixes como ferramenta ao ensino em Biologia na Escola Estadual Domingos Briante, situada no município de São José do Rio Claro/MT. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é de propor novas metodologias ao estudo de peixes. Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): a implementação da coleção zoológica didática de peixes em aula prática, a produção de um Guia Ilustrativo Didático de Peixes e a aplicação de um questionário para o estudo do projeto como ferramenta de ensino. Para participar desta pesquisa, o responsável por

você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a). O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Os riscos envolvidos na pesquisa consistem em “RISCOS MÍNIMOS”. A pesquisa contribuirá para “propor novas metodologias no ensino de zoologia para contribuir com a aprendizagem dos alunos de escola pública”. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos.

Local e data: _____

Nome _____

Endereço: _____

RG/ou CPF _____

Assinatura do sujeito ou responsável: _____

Responsável pela Pesquisa: _____

APÊNDICE A – Questionário aplicado

Idade: _____ Sexo ()Feminino ()Masculino

Escola: _____

1. Qual o grau de importância que você dá para a disciplina de biologia entre zero e dez (0 – 10), sendo 0 nem um pouco importante e 10 muito importante. Por quê?

2. Quanto a sua compreensão sobre o estudo de peixes (Zoologia):

() apresentei muita dificuldade

() apresentei dificuldade

() não apresentei dificuldade

3. Você gostaria de ter aulas práticas de biologia?

() sim () não

Por quê?

4. Por que as aulas práticas de biologia em sua escola são pouco frequentes?

5. Você considera que as aulas práticas com material para manuseio em aulas de zoologia são?

(a) dispensáveis porque apenas o livro didático é suficiente.

(b) dispensáveis porque a realização de trabalho de pesquisa ou maquetes são suficientes.

(c) dispensáveis porque não há um espaço físico apropriado (laboratório).

(d) importantes porque facilita o aprendizado dos termos científicos ensinados nas aulas.

(e) importantes porque incentivam os alunos a fazer pesquisa científica.

(f) importantes porque posso relacionar o meu conhecimento de peixes a assuntos de biologia.

6. O conhecimento sobre peixes da sua região:

(a) não é importante, pois não acrescenta nada de novo.

(b) é importante para incentivar o interesse e gosto pela biologia.

(c) é importante conhecer para preservar.

(d) não é importante porque não é cobrado no Enem ou vestibulares.

7. Na sua opinião, o que facilita o aprendizado de assuntos estudados em zoologia?

(a) realizar mais trabalhos de pesquisa (livros, internet, revistas).

(b) resolver mais exercícios de Enem ou vestibulares.

(c) participar de aulas práticas.

(d) interesse do aluno em estudar.

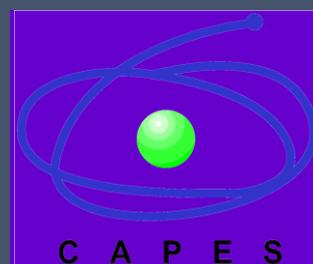
8. Você considera que ocorre maior aprendizado com a aula teórica ou com aula prática de Zoologia? Por quê?

APÊNDICE B: Guia Ilustrativo Didático de Peixes

GUIA ILUSTRATIVO DIDÁTICO DE PEIXES

Prof. Luciane Pagoto

BIOLOGIA



ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA
PROFBIO

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

Trabalho de Conclusão de Mestrado

Orientadora: Prof. Dr. Divina Sueide de Godoi

Orientanda: Luciane Pagoto

Colaborador: Prof. Dr. Nelson Antunes de Moura

Tangará da Serra

Julho de 2019

Sumário

Introdução	55
Objetivos do guia	56
Organização do guia	56
Metodologia	57
Classificação	61
Peixes com escamas	62
Peixes sem escamas revestidos por placas ósseas	72
Peixes de escamas com raios duros nas nadadeiras.....	78
Peixes com o corpo alongado	81
Ilustrações	83
Sugestões	92
Referências	93

Introdução

- Entre os grupos de organismos que habitam a bacia Amazônica, os peixes constituem um importante elemento da diversidade de seres vivos.
- Em sua maioria são carnívoros, podem se alimentar de outros peixes, larvas de insetos e pequenos vertebrados, e ainda, há espécies herbívoras, filtradoras e parasitas.
- Dezenas de espécies de peixes habitam os diferentes ambientes aquáticos, desde os pequenos espaços entre as folhas mortas da mata ciliar que se depositam no fundo, aos córregos de pequeno tamanho, até as águas abertas dos grandes rios – Arinos (Figura 1) e Rio Claro, que cortam o município de São José do Rio Claro.
- A ictiofauna é dependente da sua da vegetação, tanto para obtenção de alimentos, como insetos e plantas que caem na água, quanto para obtenção de abrigo, fornecido



Figura 1. Rio Arinos. Bacia Amazônica, MT.

pelos folhos, galhos e troncos provenientes da mata ao redor, formando micro-habitats, o qual garante a sobrevivência de espécies de pequeno porte.

- A maioria é ovípara, apresentam sexos separados e reproduzem-se por fecundação externa. O desenvolvimento é indireto, isto é, há uma etapa larval.
- Certas espécies migram na época da reprodução, subindo as correntezas dos rios. Essa migração é a piracema.

Ref. LOWE-MCCONNEL (1999).

Objetivos do guia

- A elaboração deste Guia visou subsidiar as aulas de zoologia no estudo de peixes. Foram identificadas 18 espécies (Figura 2) de água doce no córrego Jatobá, localizado no Município de São José do Rio Claro, MT.

Seu principal objetivo é oferecer uma ferramenta de ensino num formato ilustrativo no estudo de peixes regionais, para facilitar o aprendizado e despertar maior interesse



Figura 2. Identificação de peixe em microscópio estereoscópico.

Organização do guia

- Na introdução sobre os peixes é abordado suas características gerais, já na seção material e métodos inclui como foram coletados e identificados. Seguida de uma seção em que cada espécie é apresentada separadamente.
- O Guia acompanha uma coleção zoológica contendo 196 exemplares de 18 espécies diferentes, e poderá ser útil em estudos comparativos de peixes de outros córregos ou riachos.
- Espera-se também que esse trabalho sirva de inspiração para outros, diversificando as aulas, além de possibilitar que os recursos tecnológicos aqui utilizados possam servir para ilustrar outros seres vivos.

Metodologia

■ A primeira coleta de peixes no córrego Jatobá, MT (Figura 3) afluente do rio Arinos, foi realizado pela prof. Luciane Pagoto, e identificados em parceria com os alunos da Escola Estadual Domingos Briante.

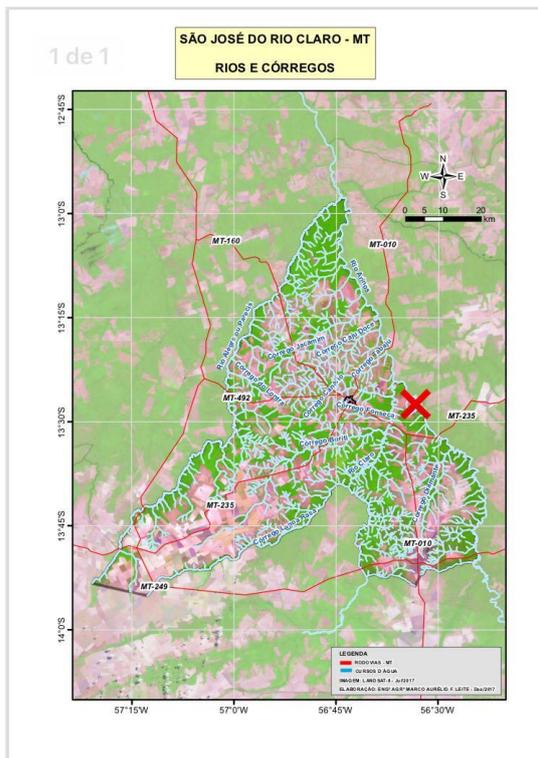


Figura 3. Localização do córrego Jatobá, MT. assinalado com um X em vermelho. Fonte Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

- O córrego Jatobá, MT abriga um conjunto rico e diverso de espécies de peixes, algumas delas de grande beleza e de importância para a pesca do município.
- Os espécimes foram coletados com esforço de uma hora em três sítios de amostragem: a) próximo a nascente (Figura 4); b) porção central do córrego (Figura 5) e sítio c) porção final do córrego, foz com o rio Arinos (Figura 6).

Área de coleta



Figura 4. Próximo a nascente do córrego Jatobá, MT.



Figura 5. Posição do córrego Jatobá, MT.



Figura 6. Foz do córrego Jatobá, MT.

- Todas as coletas foram realizadas com autorização do SISBio nº 26784-1 em 27/05/2018 com o intuito de amostrar a ictiofauna local.
- Utilizou-se peneiras para a captura (Figura 7), sendo que na última amostragem foi empregado também rede de arrasto com 0,5mm entre os nós, devido a sua maior profundidade.
- Os peixes coletados foram anestesiados com solução de 50 mg/L de eugenol, que faz o animal perder sentidos e não sentir dor no abate, depois foram transferidos para formol 10% por cerca de 72 horas para a fixação (Figura 8), após esse período, lavados com água corrente (Figura 9) e transferidos para etanol 70% (figura 10) e identificados com microscópio estereoscópico e manuais de identificação.



Figura 7. Coleta de peixes.



Figura 8. Espécies armazenadas durante a coleta.



Figura 9. Lavagem em água corrente e triagem.



Figura 10. Peixes acondicionados em etanol 70%.

- Todo material foi incorporado e catalogado na Coleção Zoológica Didática de Peixes da Escola Estadual Domingos Briante.

O que são peixes?

- O termo “peixe” é utilizado para descrever um vertebrado aquático que de modo geral, respiram por brânquias e apresentam membros na forma de nadadeiras (Figura 11).
- Apesar que a tendência atual é a adoção de um sistema de classificação com base na filogenia, e que Peixe não é um grupo monofilético, estaria o termo em desuso. Desta forma, o uso deste foi realizado como conceito didático.
- Mais de 30 mil espécies de peixes já foram catalogadas até o momento. Podem ser encontradas em pequenas lagoas, quanto em mar aberto, e ainda em profundidades abissais.

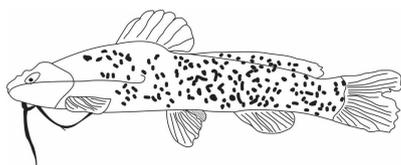


Figura 11. *Rhamdia quelen* conhecido como bagre.

- Os peixes podem ser classificados como agnatos ou gnatostomados, como os peixes cartilaginosos e os peixes ósseos.
- Apresentam grande variedade de adaptações anatômicas, fisiológicas, comportamentais e ecológicas.

- Apesar da uniformidade imposta pelas características do meio aquático, cada espécie de peixe ósseo possui sua própria combinação de características adaptativas.

- Os *Osteichthyes* é um grupo bastante variado em formas, cores e tamanho. De um modo geral, são caracterizados pela presença de esqueleto pelo menos em parte ossificado; presença de opérculo recobrimdo as brânquias; nadadeiras que ajudam na mudança de direção e permite manobras mais rápidas.

- A maior parte do impulso e da velocidade vem dos movimentos laterais da cauda e da nadadeira caudal. As nadadeiras dorsais e a anal dão estabilidade ao corpo. As peitorais e as pélvicas ajudam no equilíbrio, funcionam como freio e colaboram para os movimentos mais precisos.

Acesse para mais informações:

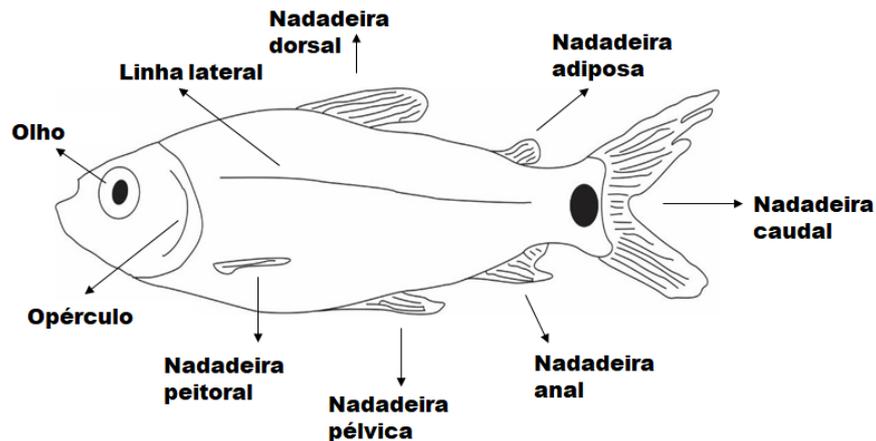
<http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Zoologia/VirginiaSanchesUieda/4teoria.pdf>

Ref. LINHARES & GEWANDSZNAJDER, 2010.

Morfologia Geral Externa

Em destaque abaixo (Figura 12) às características externas que permitem o reconhecimento visual das espécies, o que não substitui, o uso da literatura clássica de sistemática ictiológica.

A



B

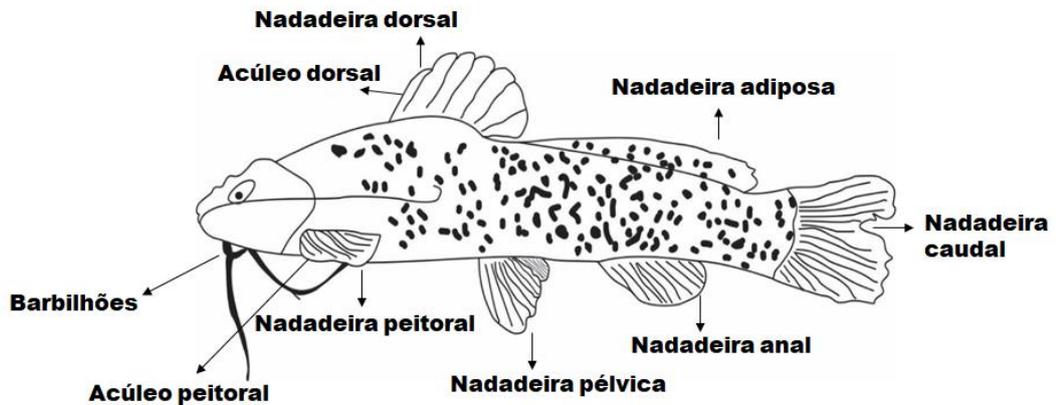


Figura 12. Representação das principais estruturas de um peixe com escamas (A) e sem escamas (B).

Classificação

Peixes coletados no córrego Jatobá, MT.

Ordem	Família	Gênero e Espécie	Nome popular
Characiformes	Characidae	<i>Jupiaba aff. zanata</i>	Lambari
		<i>Moenkhausia phaeonota</i>	Lambari
		<i>Moenkhausia sp.</i>	Lambari
		<i>Moenkhausia sp.</i>	Lambari
		<i>Bryconops aff. melanurus</i>	Lambari
	Anostomidae	<i>Leporinus sp.</i>	Piau
		<i>Leporinus sp.</i>	Piau
	Curimatidae	<i>Steindachnerina sp.</i>	Sairu
	Erythrinidae	<i>Erythrinus erythrinus</i>	Jeju
	Crenuchidae	<i>Characidium aff. zebra</i>	Piquira
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i>	Cascudo
	Pimelodidae	<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre
	Heptapteridae	<i>Pimelodella sp.</i>	Mandizinho
	Loricariidae	<i>Hisonotus sp.</i>	Cascudinho
	Trichomycteridae	<i>Acanthopoma annectens</i>	Candiru
Perciformes	Cichlidae	<i>Bujurquina sp.</i>	Carazinho
		<i>Crenicichla semicincta</i>	Boca de veia
Gymnotiforme	Rhamphichthyidae	<i>Gymnorhamphichthys rondoni</i>	Tuvira

REINO ANIMALIA FILO CHORDATA SUBFILO VERTEBRATA

SUPERCLASSE GNATOSTOMATA CLASSE OSTEICHTHYES

PEIXES COM ESCAMAS

É um grupo dominante de peixes da América do Sul, encontrado em todos os ambientes desde rios até represas e lagos.

Ordem Characiformes

Compreende espécies com diversos hábitos alimentares (como herbívoras, carnívoras e onívoras). Pode ser diferenciado dos outros grupos por apresentarem o corpo coberto por escamas, e geralmente pela presença de uma nadadeira adiposa.

Ref: BRITSKI et al, (2007)

- Peixes de porte variado, desde muito pequenos (cerca de 2,5 cm em espécies do gênero *Priocharax*) até bastante grandes, como os tambaquis do gênero *Colossoma*, com mais de 1 m de comprimento e chegando a atingir 45 kg.

- Possuem dentes de reposição inseridos nas mandíbulas, e em certos grupos ocorre uma troca periódica dos dentes. O tipo de dentição também está relacionado com os hábitos alimentares da espécie, e tem grande valor para a identificação taxonômica das espécies do grupo.
- Inclui peixes de hábitos predominantemente diurnos e nectônicos.
- Apresentam forma do corpo e padrões de colorido muito variados, e ocupam uma enorme diversidade de habitats aquáticos.

Ref: ZUANON et al. (2015).

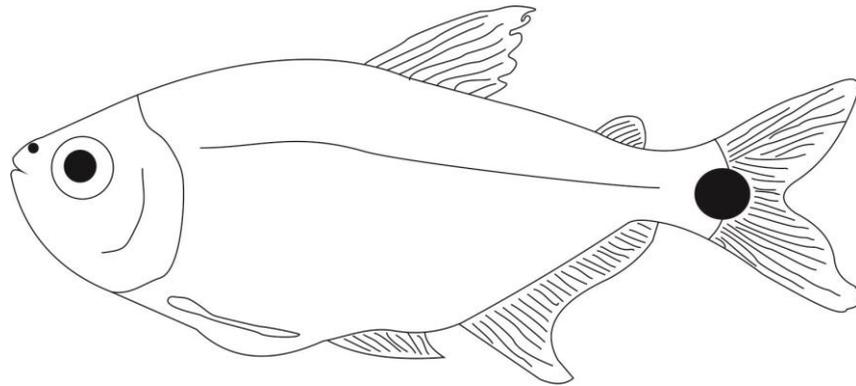
Ordem: Characiformes

Família: Characidae

Gênero: *Jupiaba*

Espécie: *Jupiaba* aff. *Zanatta*

Nome popular: Lambari



Família Characidae

Essa família é considerada a maior em número de espécies de peixes neotropicais e a mais complexa entre os Characiformes. Os membros dessa família possuem ampla distribuição geográfica na região neotropical e seus exemplares podem apresentar de pequeno a grande porte e várias estratégias reprodutivas e alimentares.

O gênero *Jupiaba* difere dos demais por apresentarem estruturas especiais na cintura pélvica, a mais evidente das quais é o par de espinhos voltado para a frente, junto à base das nadadeiras ventrais. Linha lateral completa.

Ref: BRITSKI et al. (2007).



Jupiaba aff. *Zanatta*, 80 mm comprimento padrão.

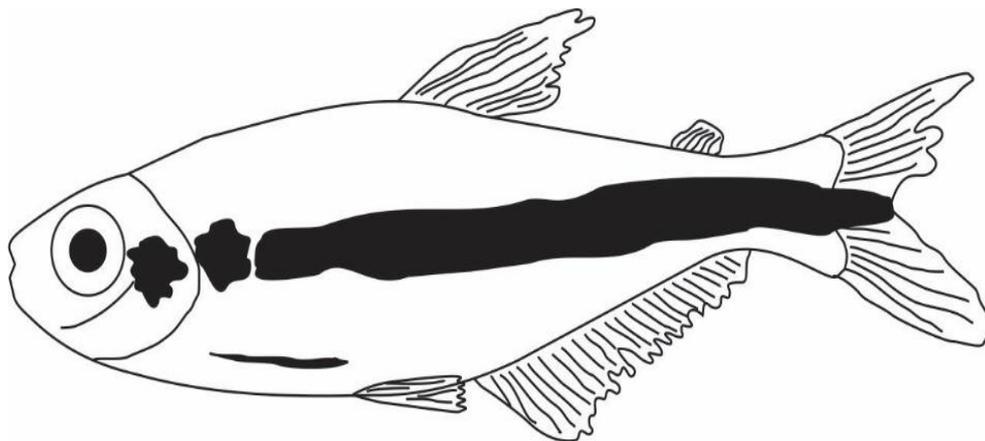
Ordem: Characiformes

Família: Characidae

Gênero: *Moenkhausia*

Espécie: *Moenkhausia phaeonota* (1)

Nome popular: Lambari



O gênero *Moenkhausia* possui a nadadeira caudal coberta com pequenas escamas, pelo menos até o meio do lobo. Pré-maxilar com duas séries de dentes, a interna com 5 dentes. Linha lateral geralmente completa.

Corpo alongado. Extremidade superior do dorso com pequena faixa de escamas escuras. Mancha na cauda arredondada e uma faixa escura ao longo da linha lateral prolongando até a nadadeira caudal.

Ref: BRITSKI et al. (2007).



Moenkhausia phaeonota (1), 80 mm comprimento padrão.

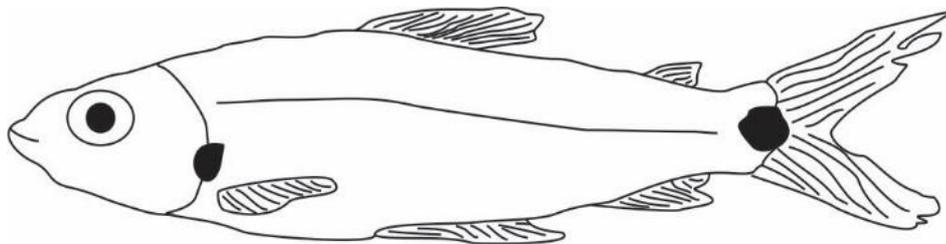
Ordem: Characiformes

Família: Characidae

Gênero: *Moenkhausia*

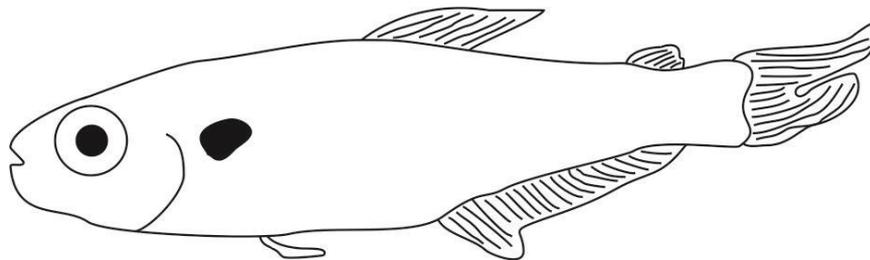
Espécie: *Moenkhausia* sp.(2)

Nome popular: Lambari



Moenkhausia sp. (2), 40 mm comprimento padrão.

Espécie: *Moenkhausia* sp.(3)



Moenkhausia sp.(3), 30 mm comprimento padrão.

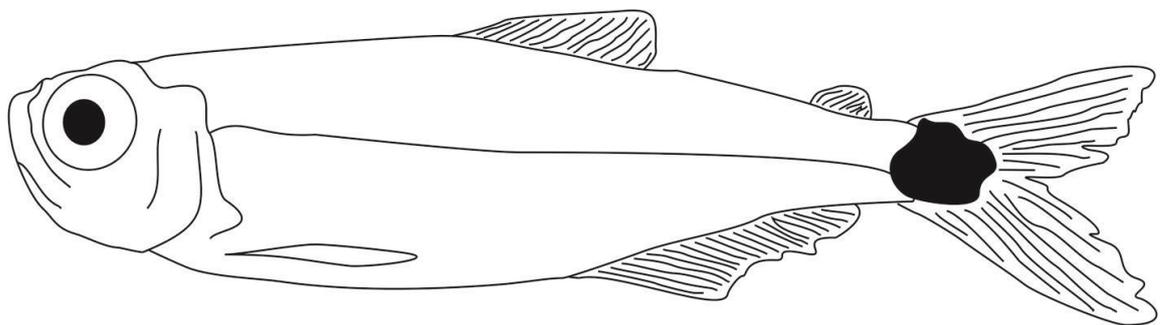
Ordem: Characiformes

Família: Characidae

Gênero: *Bryconops*

Espécie: *Bryconops* aff. *melanurus*

Nome popular: Lambari



O gênero *Bryconops* possui o osso maxilar muito longo; sua borda anterior forma um ângulo quase reto com a borda do pré-maxilar, curva-se abruptamente para trás e segue uma linha aproximadamente paralela à do osso pré-maxilar. Linha lateral completa. Nadadeira caudal nua.

Ref: BRITSKI et al. (2007).



Bryconops aff. *melanurus*, 80 mm comprimento padrão.

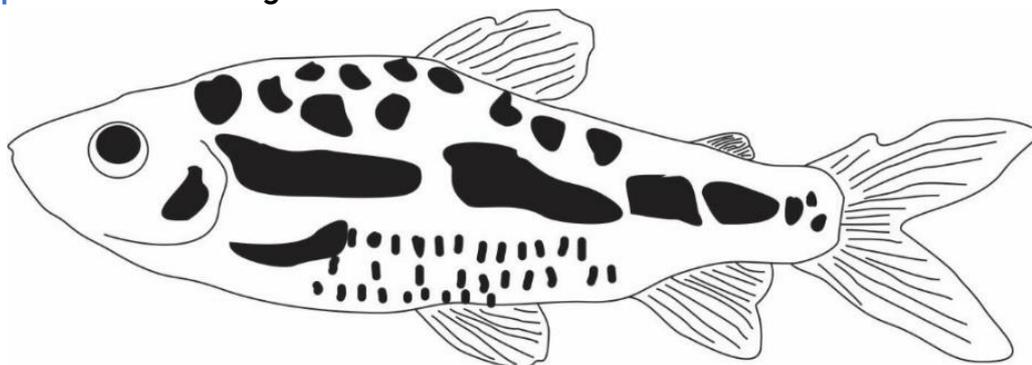
Ordem: Characiformes

Família: Anostomidae

Gênero: *Leporinus*

Espécie: *Leporinus* sp. (1)

Nome popular: Piau flamenguista



Família Anostomidae

Família de peixes geralmente de hábitos herbívoros, de corpo relativamente espesso, boca pequena. Os dentes, geralmente assimétricos, nunca ocorrem no osso maxilar. O padrão de colorido geralmente é caracterizado pela presença de listras longitudinais, barras transversais ou arredondadas ou ovaladas sobre o corpo.

O gênero *Leporinus* apresenta três ou quatro dentes assimétricos. Nadadeira caudal com escamas apenas na base. Corpo com listras longitudinais, barras ou manchas.

Em vida apresenta nadadeiras de cor avermelhada.

Ref: BRITSKI et al. (2007).



Leporinus sp. (1), 60 mm comprimento padrão.

Ordem: Characiformes

Família: Anostomidae

Gênero: *Leporinus*

Espécie: *Leporinus* sp. (2)

Nome popular: Piau



Leporinus sp. (2), 30 mm tamanho padrão.

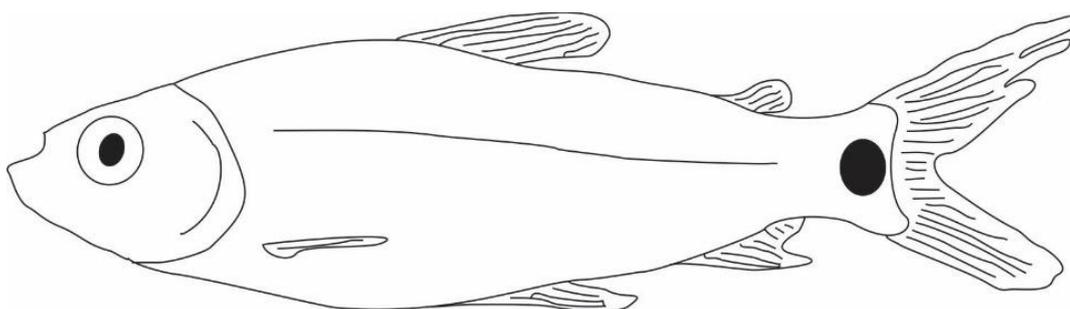
Ordem: Characiformes

Família: Curimatidae

Gênero: *Steindachnerina*

Espécie: *Steindachnerina* sp.

Nome popular: Sairu



Família Curimatidae

Os representantes dessa família são de pequeno porte, em geral, entre 80 e 150 mm de comprimento, alguns alcançando até mais de 200 mm. Não possuem dentes nas maxilas e geralmente a linha lateral é comumente completa e as escamas são cicloides. Vivem no fundo dos córregos, alimentando-se de detritos.

Ref: BRITSKI et al. (2007).

O gênero *Steindachnerina* apresenta espécies de pequeno porte sem dentes; com uma lista horizontal que acompanha todo o corpo; apresenta uma mancha no pedúnculo caudal.



Steindachnerina sp., 70 mm comprimento padrão.

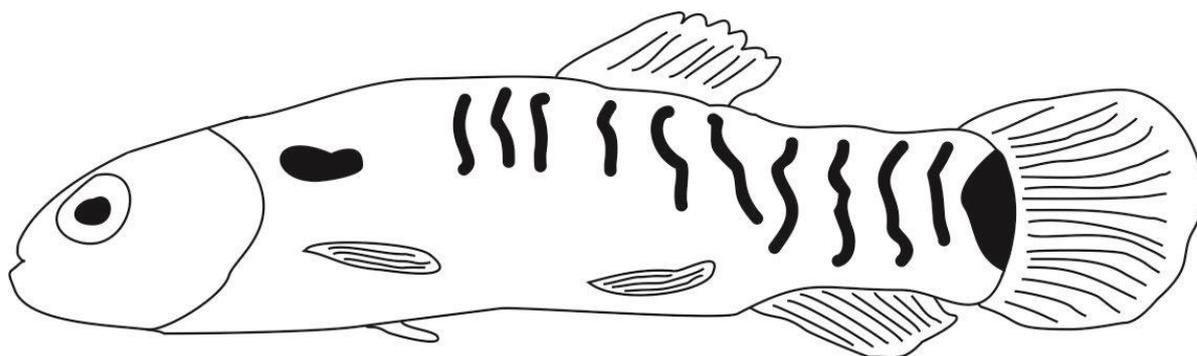
Ordem: Characiformes

Família: Erythrinidae

Gênero: *Erythrinus*

Espécie: *Erythrinus erythrinus*

Nome popular: Jeju



Família Erythrinidae

Família de peixes carnívoros, predadores, de corpo grosso, nadadeira caudal arredondada (nunca bifurcada), dentes caniniformes na maxila superior e inferior; dentes muito pequenos no palato e, às vezes, sobre a língua. Não possuem nem fontanela nem nadadeira adiposa.

A espécie *Erythrinus erythrinus* possui corpo alongado e grosso. Uma mancha arredondada na porção superior da base da caudal, bem visível no jovem, mas muito apagada no adulto. Tamanho aproximado de 50 mm.

Ref: BRITSKI et al. (2007).



Erythrinus erythrinus, 50 mm comprimento padrão.

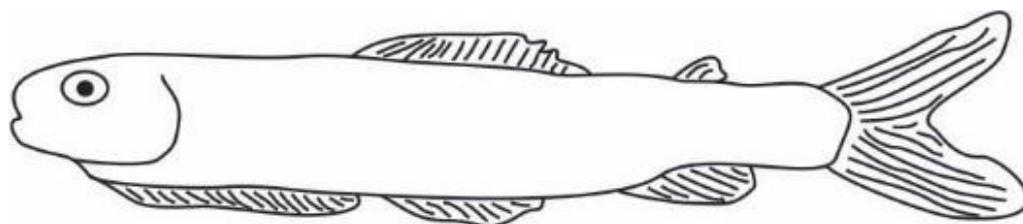
Ordem: Characiformes

Família: Crenuchidae

Gênero: *Characidium*

Espécie: *Characidium* aff. *zebra*

Nome popular: Piquira



Família Crenuchidae

Subfamília Characidiinae

São peixes de porte muito pequeno (até cerca de 80 mm de comprimento total), que possuem dentes cônicos ou tricúspides, dispostos numa série única. Têm hábitos sedentários, vivendo geralmente junto ao substrato ou apoiados sobre pedras, galhos e folhas submersas.

Characidium aff. *zebra* espécie de pequeno porte, corpo alongado e roliço, boca pequena e inferior, possui a linha lateral com 36 a 38 escamas; com faixas transversais (8 a 12), às vezes irregulares, terminando abaixo da linha lateral.

Ref: BRITSKI et al. (2007).



Characidium aff. *zebra*, 40 mm comprimento padrão.

PEIXES SEM ESCAMAS REVESTIDO POR PLACAS ÓSSEAS

Formam junto com os characiformes, a grande massa de peixes. São chamados de “peixes de couro.”

Ordem Siluriformes

Compreendem formas em geral de hábitos bentônicos e noturnos, mas muitas ativas durante o dia, principalmente em águas turvas. Apresentam o corpo nu, sem escamas (daí o nome “peixes de couro”) ou revestidos de placas ósseas. Frequentemente possuem três pares de barbilhões, o primeiro raio da nadadeiras dorsal e das peitorais transformando em acúleo pungente e, salvo algumas exceções, possuem nadadeira adiposa que, às vezes, é muito longa.

Ref: BRITSKI et al. (2007)

- Grupo de peixes conhecidos genericamente como bagres, peixes lisos ou peixes de couro, pelo fato de terem o corpo

- desprovido de escamas e coberto por pele lisa, e os cascudos, acaris e bodós, que possuem o corpo revestido por placas ósseas.
- As nadadeiras peitorais e dorsal geralmente são armadas com esporões serrilhados fortes ou espinhos pontiagudos, que são usados como defesa contra predadores.
- São peixes de hábitos predominantemente noturnos e bentônicos, geralmente carnívoros, mas muitas espécies também consomem plâncton, frutos e sementes.

Ref: ZUANON et al. (2015).

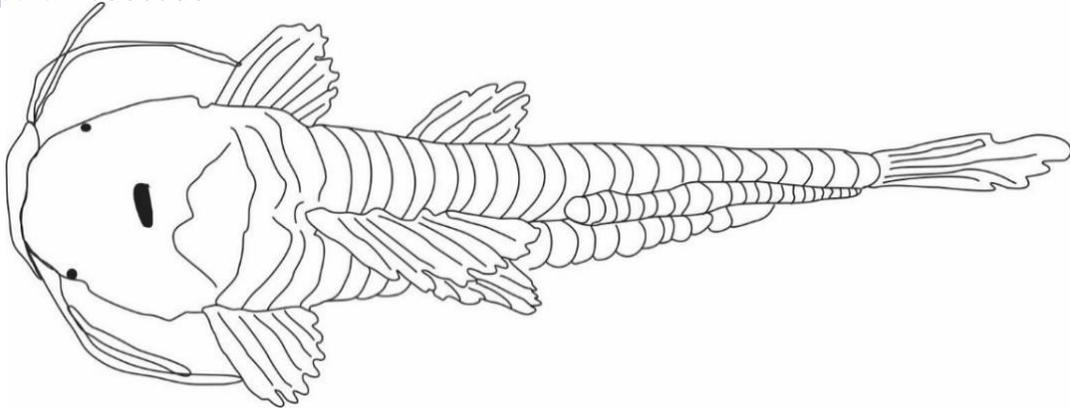
Ordem: Siluriformes

Família: Callichthyidae

Gênero: *Callichthys*

Espécie: *Callichthys callichthys*

Nome popular: Cascudo



Família Callichthyidae

São peixes muito característicos por possuírem o corpo coberto com placas ósseas dispostas em duas séries, uma superior e outra inferior. Possuem uma boca pequena, um par de barbilhões em cada canto da boca e muitas vezes um ou dois pares no lábio inferior. São peixes de hábitos sedentários, natação vagarosa, alguns deles possuindo a capacidade de respirar através do intestino, e tendo, em razão disso, grande resistência fora da água.

Ref: BRITSKI et al. (2007).

O gênero *Callichthys*, possui a cabeça achatada; olho pequeno, mais ou menos voltado para cima; barbilhões presentes. A cabeça curta e deprimida, achatada acima; sua largura maior que o comprimento. Corpo acinzentado, castanho claro ou castanho-escuro. Tamanho aproximado de 100 mm.



Callichthys callichthys, 100 mm comprimento padrão.

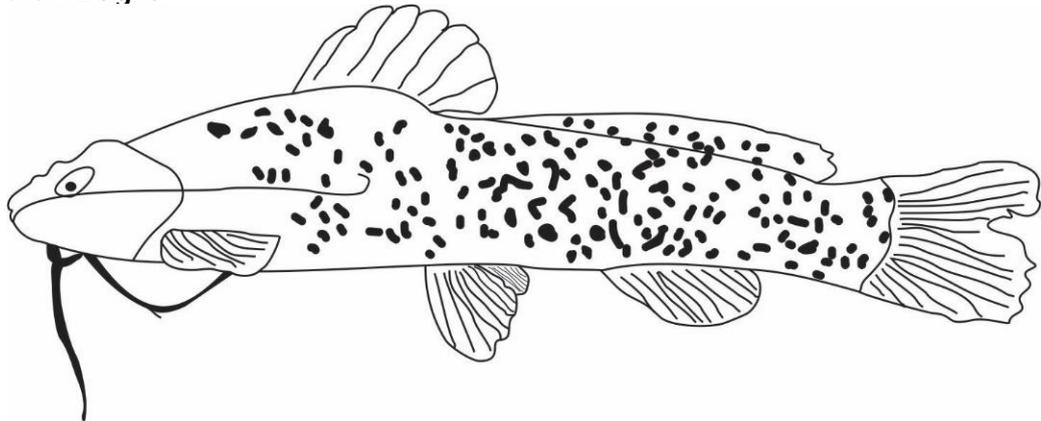
Ordem: Siluriformes

Família: Pimelodidae

Gênero: *Rhamdia*

Espécie: *Rhamdia quelen*

Nome popular: Bagre



Família Pimelodidae

Por termos práticos, estamos considerando essa família de peixes no conceito antigo. A família Pimelodidae é caracterizada por reunir siluriformes com corpo nu (sem placas ósseas), três pares de barbilhões (um maxilar e dois mentais), aberturas branquiais amplas e, portanto, membranas branquiais livres do istmo.

O gênero *Rhamdia* possui cabeça achatada; ossos da superfície superior do crânio cobertos com pele fina. Maxila superior um pouco mais longa que a inferior. Nadadeira adiposa longa.

Ref: BRITSKI et al. (2007).



Rhamdia quelen, 90 mm comprimento padrão.

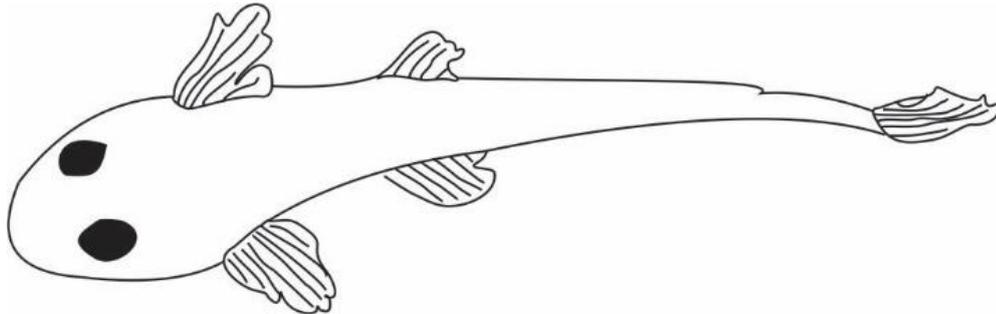
Ordem: Siluriformes

Família: Heptapteridae

Gênero: *Pimelodella*

Espécie: *Pimelodella* sp.

Nome popular: Mandizinho



Família Heptapteridae

Heptapteridae é um grupo de peixes dulcícolas endêmico da Região Neotropical, sendo um dos principais componentes da ordem Siluriformes da ictiofauna de pequenos corpos d'água dessa região. Os membros da família são conhecidos vulgarmente no Brasil como bagres, bagres-da-pedra, bagrinhos, chicotes, cobrissas, guascas, jundiás, lobós, mandis, mandis-chorões, mandizinhos e manés-compridos (Bockmann & Guazzelli, 2003).

O gênero *Pimelodella* possui cabeça relativamente alta, superfície superior do crânio coberta de pele fina. Maxila superior um pouco mais longa que a inferior. Fontanela longa e estreita, estendendo-se até o supra-occipital. Barbilhões teretiformes. Base da adiposa longa em relação ao comprimento do corpo.

Ref: BRITSKI et al. (2007).



Pimelodella sp., 30 mm comprimento padrão.

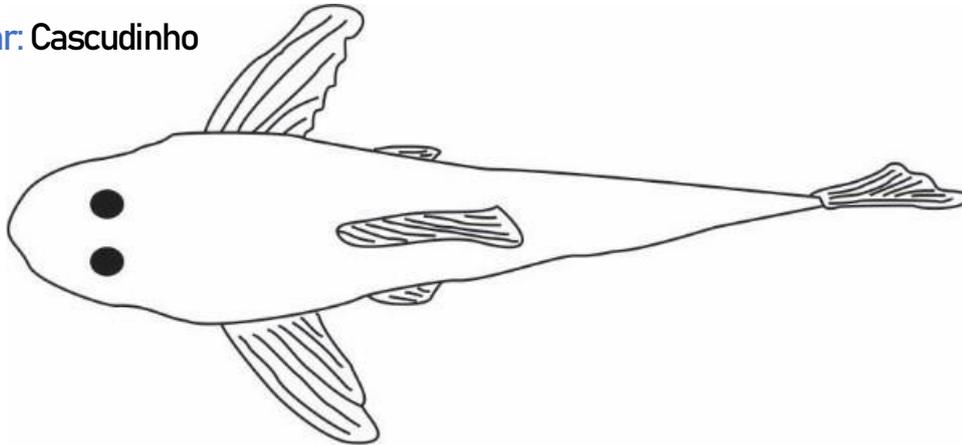
Ordem: Siluriformes

Família: Loricariidae

Gênero: *Hisonotus*

Espécie: *Hisonotus* sp.

Nome popular: Cascudinho



Família Loricariidae

São conhecidos popularmente como cascudos; são peixes de hábitos bentônicos, permanecendo sempre no fundo do rio, raspando algas e substratos, ou à procura de invertebrados. Possuem o corpo coberto por placas ósseas, dispostas em série e o corpo alongado com a cabeça comprimida. As nadadeiras possuem raios e espinhos; a boca fica na posição inferior da cabeça; nadadeira adiposa presente.

Hisonotus é de pequeno porte, sem nadadeira adiposa possui como caracteres diagnósticos para o gênero: abdome com placas grandes; olho superior e pedúnculo caudal arredondado.

Ref: BRITSKI et al. (2007).



Hisonotus sp., 30 mm comprimento padrão.

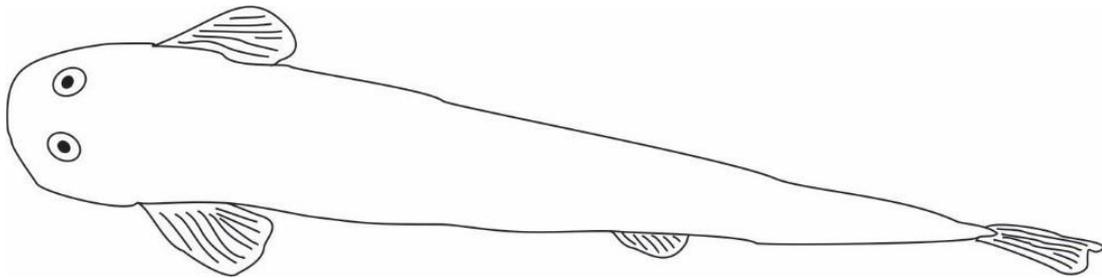
Ordem: Siluriformes

Família: Trichomycteridae

Gênero: *Acanthopoma*

Espécie: *Acanthopoma annectens*

Nome popular: Candiru



Família Trichomycteridae

São peixes de pequeno porte, alguns deles parasitas de outros peixes, que possuem uma característica única entre os Siluriformes de corpo nu: a presença de espinhos apenas na região opercular (opérculo). Além disso, possuem nadadeira dorsal localizada atrás do meio do corpo; os barbilhões mentais e a nadadeira adiposa geralmente ausentes.

Esta espécie, atualmente única em seu gênero, é facilmente reconhecível pela cabeça extremamente deprimida, pelas membranas branquiais formando uma ampla aba cruzando o istmo, e pela nadadeira caudal furcada. A coloração é muito variável, desde um cinza uniforme, mais escuro na parte dorsal, até um mosqueado bem definido.

Ref: BRITSKI et al. (2007).



Acanthopoma annectens, 30 mm comprimento padrão.

Peixes de escamas com raios duros nas nadadeiras

É a mais diversificada de todas as ordens de peixes, compreendendo 7.800 espécies

Ordem Perciformes

Dominante em ambiente marinho. Caracterizam-se por possuir pré-maxilar protrátil e escamas geralmente ctenóides; de espinhos nas nadadeiras dorsal, pélvicas e anal.

Ref: BRITSKI et al. (2007).

- Os peixes dessa ordem constituem o grupo mais numeroso e diversificado da ictiofauna mundial. Apresentam o corpo coberto de escamas e geralmente têm raios modificados em espinhos nas nadadeiras.
- Constituem um grupo dominante da fauna de peixes em certos ambientes, como os recifes de corais e os grandes lagos africanos.

- Na Amazônia, são representados principalmente pelos membros da família Cichlidae, que reúne os acarás, tucunarés e jacundás, mas as pescadas e corvinas (Sciaenidae) e o peixe-folha (Polycentridae).

- Geralmente apresentam padrões de comportamento complexos, que incluem a defesa de territórios, a formação de casais estáveis e o cuidado parental bastante prolongado, que pode durar alguns meses.

Ref: ZUANON, et al. (2015).

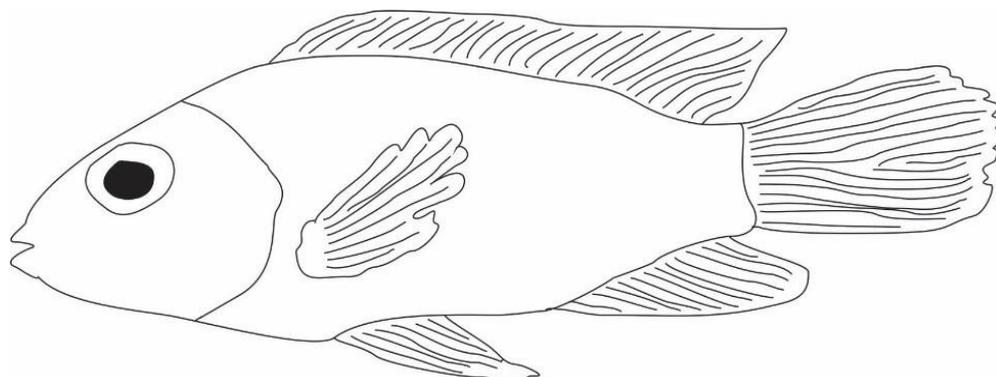
Ordem: Perciformes

Família: Cichlidae

Gênero: *Bujurquina*

Espécie: *Bujurquina* sp.

Nome popular: Carazinho



Família Cichlidae

São peixes que apresentam os raios anteriores da nadadeiras dorsal e da anal, como também o primeiro raio da ventral, transformando-se em espinhos. Possuem escamas ctenoides, dentes cônicos, geralmente subiguais em tamanho, numerosos, que se distribuem em faixas nas maxilas. Os ciclídeos possuem hábitos diurnos e têm preferência por ambientes lânticos. Cuidam da prole e protegem os ovos e os jovens, e fazem ninhos.

O gênero *Bujurquina* possui o corpo alto e comprimido. Nadadeiras verticais nuas, ou seja, desprovidas de pequenas escamas entre as membranas inter-radiais. Nadadeira anal com três espinhos.

Ref: BRITSKI et al. (2007).



Bujurquina sp., 55 mm comprimento padrão.

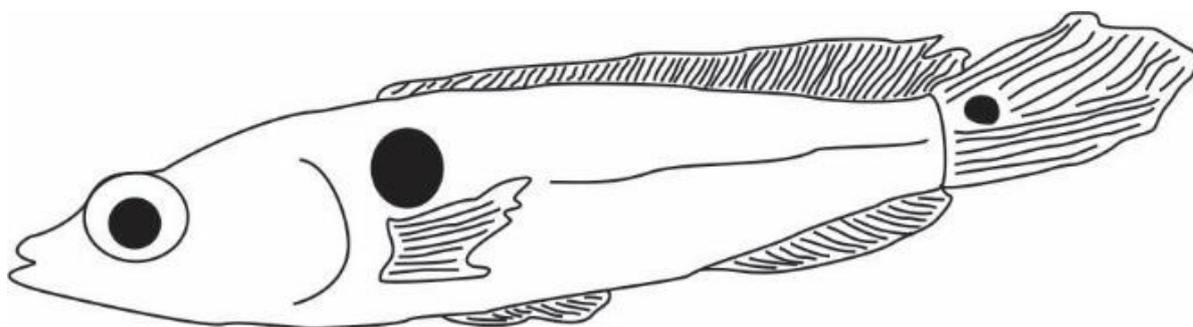
Ordem: Perciformes

Família: Cichlidae

Gênero: *Crenicichla*

Espécie: *Crenicichla semicincta*

Nome popular: Boca de veia



O gênero *Crenicichla* possui corpo alongado, sua altura ter ou mais vezes no comprimento. Escamas na linha lateral maiores que as demais. Mandíbula mais longa que a maxila superior. Tamanho aproximado de 4 cm.

Ref: BRITSKI et al. (2007).



Crenicichla semicincta, 40 mm comprimento padrão.

Peixes com corpo alongado

Esta ordem compreende peixes de corpo muito alongado.

Ordem Gymnotiforme

Possui abertura branquial muito estreita e desprovidos de nadadeira dorsal e ventrais; muito deles não possuem nadadeira caudal e, neste caso, o pedúnculo caudal é semelhante a uma cauda de rato. A nadadeira peitoral tem o aspecto normal da de outros de peixes. Possuem hábitos noturnos e são comumente denominados de sarapó, tuvira, ituí, peixe-espada, poraquê, etc.

Ref: Britski *et al.*,(2007).

- Peixes de corpo bastante alongado e geralmente comprimido lateralmente, com uma nadadeira anal muito longa e cobrindo a maior parte da superfície ventral do corpo.
- Todas as espécies do grupo têm a capacidade de gerar descargas elétricas e senti-las, o que compõe um eficiente sistema de eletrolocalização de objetos, presas e de outros indivíduos (da mesma ou de outras espécies).

- Esse sistema de eletrogênese e eletrorrecepção permite aos gimnotiformes se movimentar e se comunicar em condições de escuridão completa, o que os habilita a ocupar locais profundos e permanentemente escuros da calha dos grandes rios, onde são dominantes.
- Variam de tamanho desde poucos centímetros (por exemplo, espécies do gênero *Hypopygus*, com cerca de 5 – 6 cm) até quase 2 m (como o poraquê *Electrophorus electricus*).
- Quase todas as espécies geram descargas elétricas muito fracas, da ordem de milivolts, que só podem ser percebidas por nós com uso de equipamentos eletrônicos especializados.
- A única exceção é o poraquê, que pode gerar descargas muito fortes, de 500 a 600 volts, que são utilizadas para atordoar presas e para defesa.

Ref: ZUANON, et al. (2015).

Ordem: Gymnotiforme

Família: Rhamphichthyidae

Gênero: *Gymnorhamphichthys*

Espécie: *Gymnorhamphichthys rondoni*

Nome popular: Tuvira



Família Rhamphichthyidae

Possuem focinho alongados; dentes ausentes em mandíbulas orais e narinas relativamente próximas umas das outras (NELSON, 2006). De modo geral, são peixes com olhos pouco desenvolvidos, portanto o campo elétrico é um importante órgão sensitivo para sua sobrevivência, tanto para a busca de alimentos, quanto para a fuga de possíveis predadores (MATOS; BRAGANÇA, 2008).

O *Gymnorhamphichthys* (ELLIS, 1912) possui o corpo alongado num rostro longo, reto. Boca pequena, sem dentes. Olho coberto pela pele da cabeça. Escamas presentes apenas na porção posterior do corpo, incluindo o pedúnculo caudal, o qual termina em ponta fina.



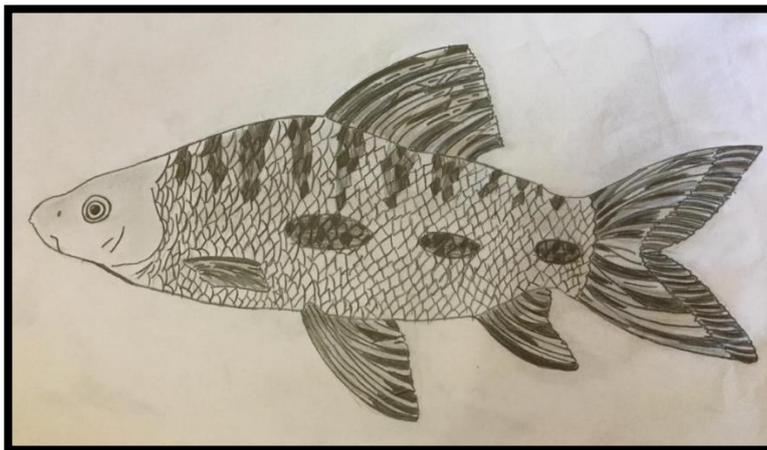
Gymnorhamphichthys rondoni, 40 mm comprimento padrão.

Ilustrações dos peixes

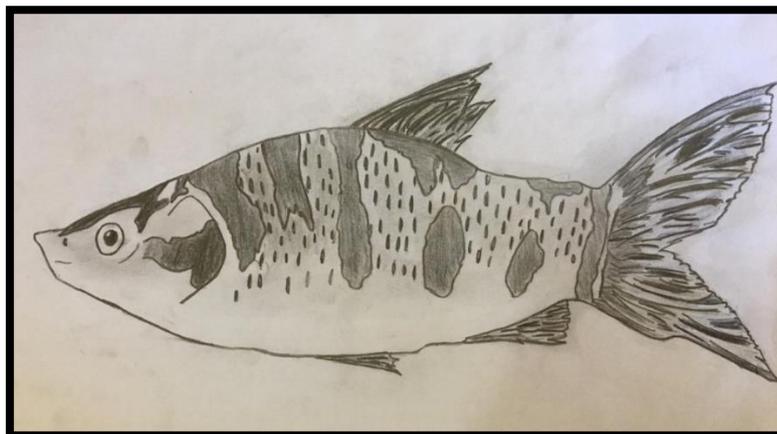
Os trabalhos de ilustração dos peixes deste guia foram realizados, pelos alunos da Escola Estadual Domingos Briante:

- André Rafael Menghi Soder; Eduardo Meirele Sambugari Morales; Fernanda Paula Nardoni; Gabriel Brito Soares Tavares; Gustavo Júnior Petineli da Silva; José Reinaldo Santos de Oliveira; Marcos Vinicius da Silva Folly e Maurides Júlio Bartolomeu.

Com a orientação da professora de Biologia Luciane Pagoto, em São José do Rio Claro, MT. Na primeira etapa foram concluídos os desenhos feitos à mão livre com uso do lápis 6B (Figuras 13,14, 15 e 16) para retratar os peixes coletados no córrego Jatobá, com base na foto do peixe e em desenhos de outros autores.



sp. 1



sp. 2

Figura 13. *Leporinus* sp. 1 e sp. 2. Piau.

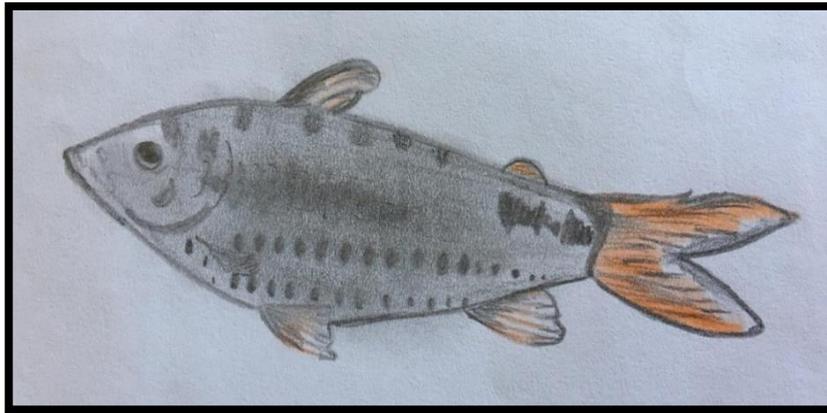


Figura 14. *Leporinus* sp. Piau flamenguista.

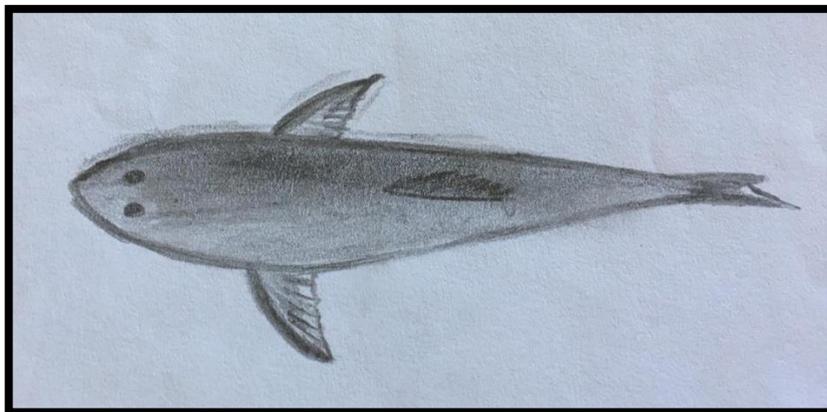


Figura 15. *Hisonotus* sp. Cascudinho.

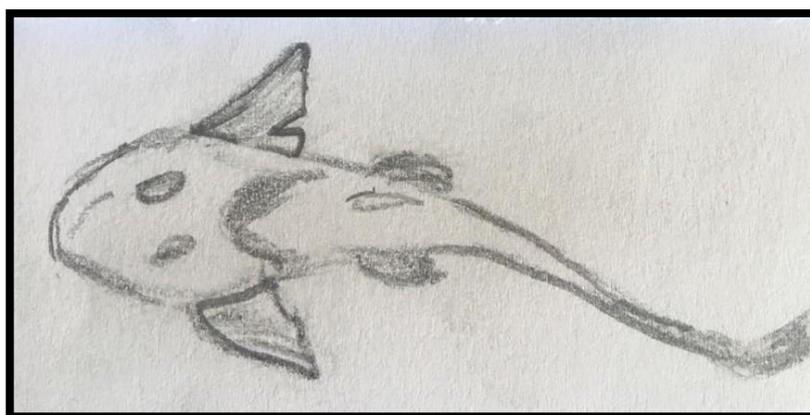


Figura 16. *Pimelodella* sp. Mandizinho.

Ilustrações dos peixes

Como desenhar usando o Microsoft PowerPoint?

O PowerPoint possui um conjunto básico de ferramentas para desenhar. Os passos estão descritos a seguir:

- 1) Abra o Microsoft PowerPoint e selecione a aba "Página Inicial", inserir imagens. Selecione a imagem que desenhar copiar.
- 2) Com a imagem já inserida no slide, utilize a ferramenta de desenho de linhas e formas básicas no lado direito. E selecione a opção "Forma livre: forma" (figura 17).

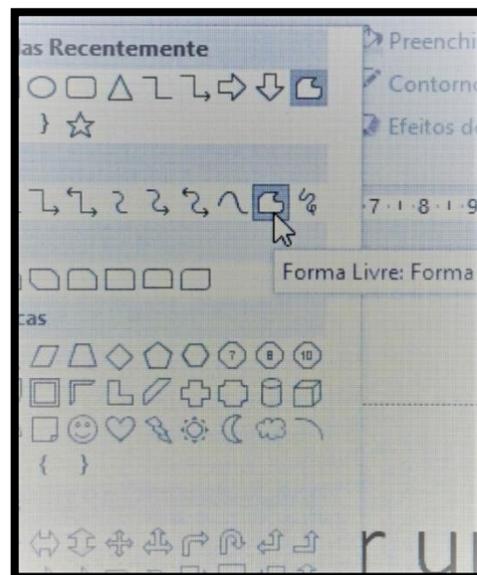


Figura 17. Aplicativo PowerPoint. Ferramenta de desenho.

- 3) Clique e arraste o cursor para desenhar. Uma linha será desenhada, começando de onde você clica e terminando no local em que soltar o cursor.
- 4) Escolha predefinições de design na opção "Estilos Rápidos". A opção está localizada à direita da opção "Organizar". As opções do menu incluem diferentes tons de cores e configurações de transparência para a linha ou forma selecionada.
- 5) Clique na opção "Estilos rápidos" e selecione a cor da linha e a espessura desejada.

Como desenhar usando o Corel Draw?

Os passos estão descritos a seguir:

- 1) Abra o Corel Draw e selecione o Botão “Importar” (Figura 18) para importar a imagem do peixe.

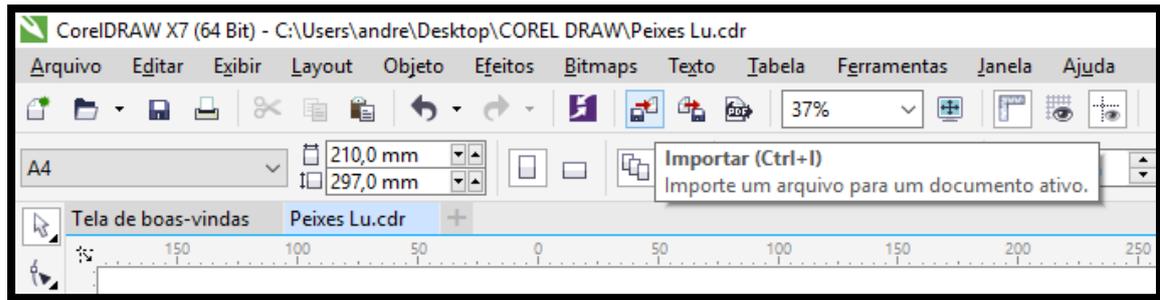


Figura 18. Software Corel Draw. Ferramenta de desenho.

- 2) Com a imagem inserida no documento, utilize a ferramenta “Mão Livre” para desenhar (Figura 19) as principais linhas do peixe.

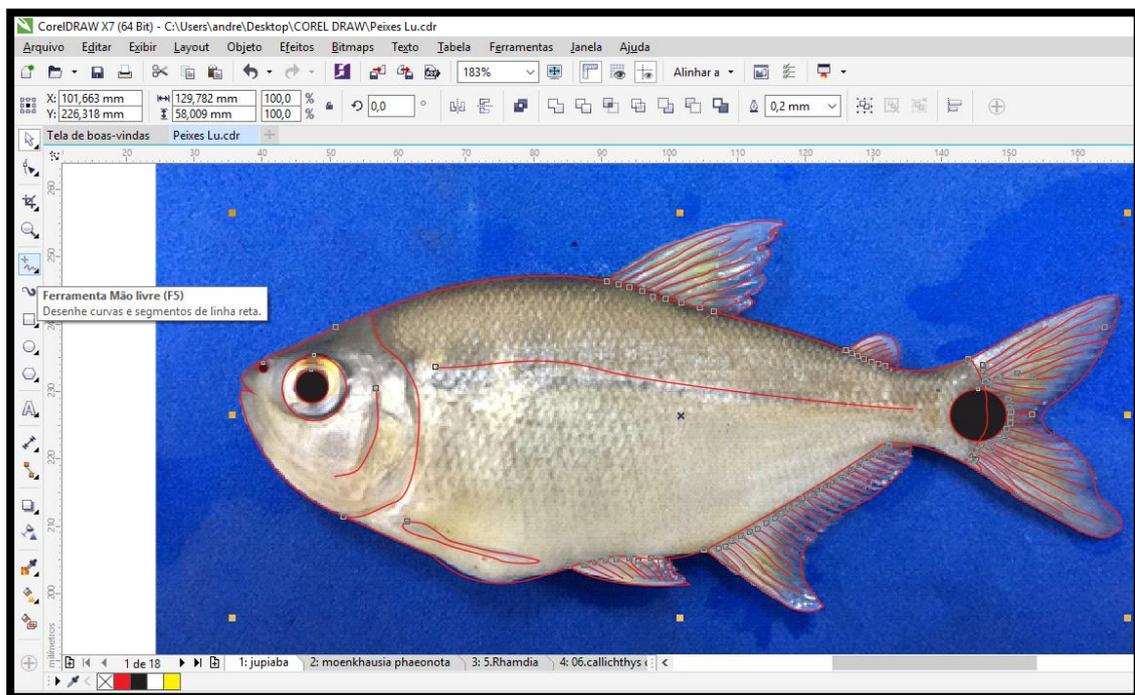


Figura 19. Imagem inserida com contornos desenhados.

Também foram usadas as ferramentas “Elipse” e “Forma”.

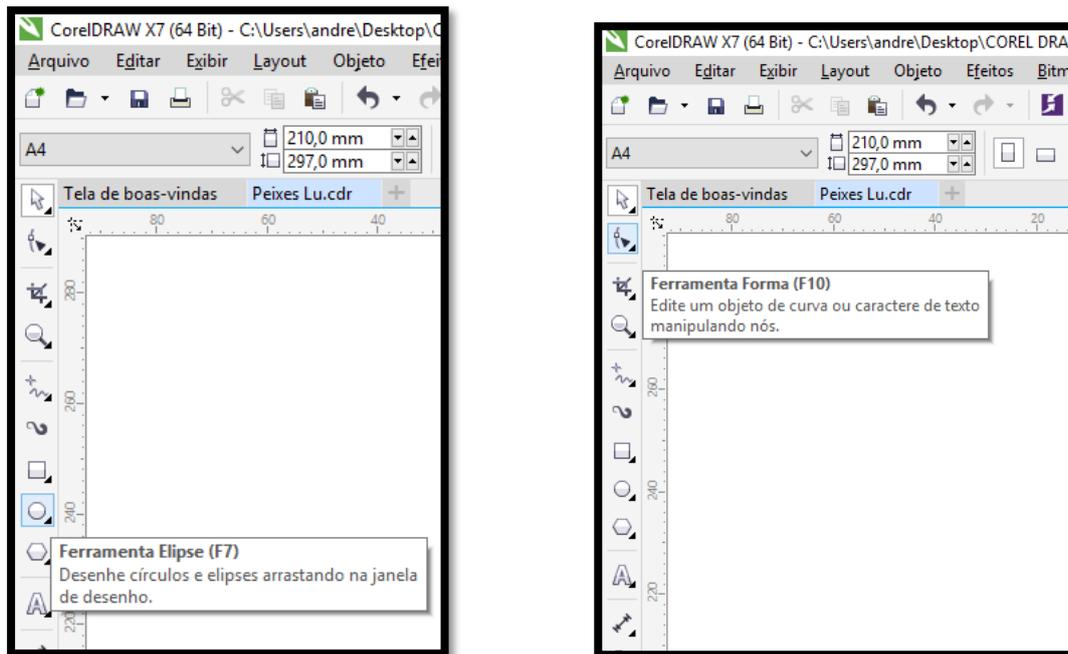


Figura 20. Ferramentas de desenho: Elipse e Forma.

3) Depois é só excluir a imagem de fundo e ficará somente o contorno (Figura 21).

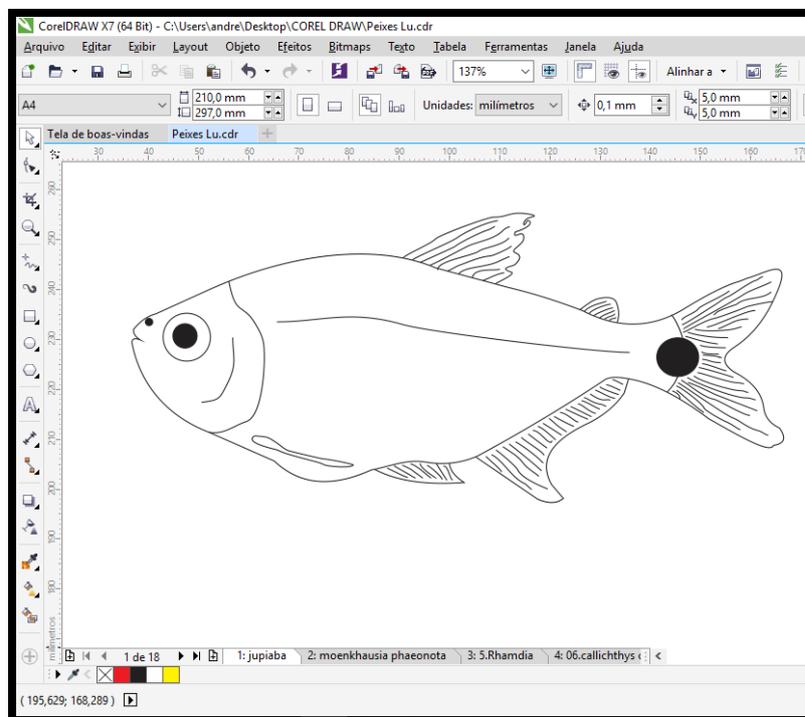
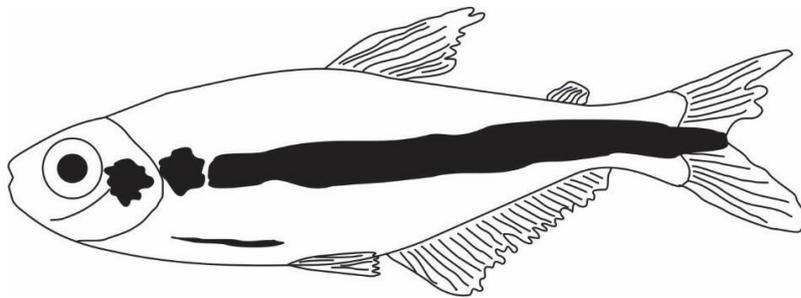


Figura 21. Ilustração finalizada.

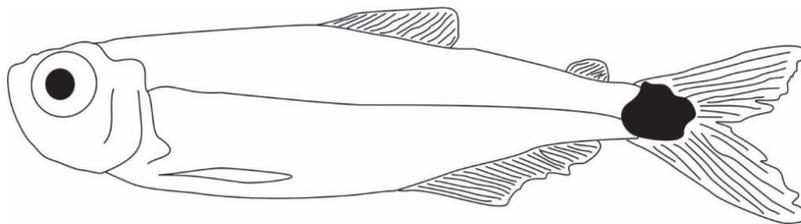
Ilustrações da Ordem Characiformes



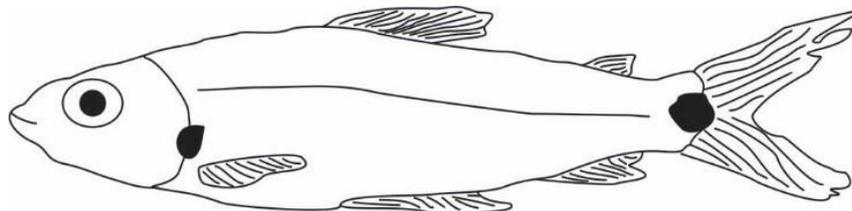
Jupiaba aff. *Zanata*



Moenkhausia phaeonota

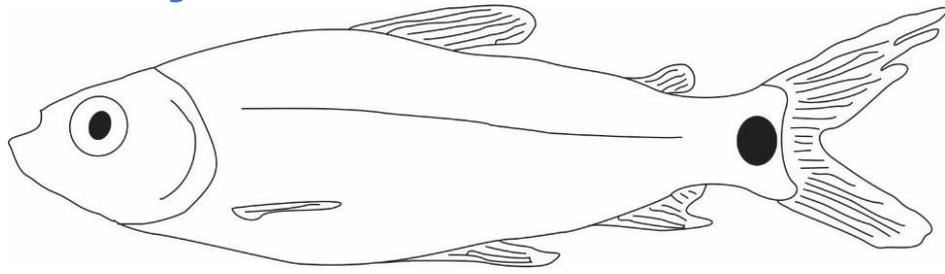


Moenkhausia sp.

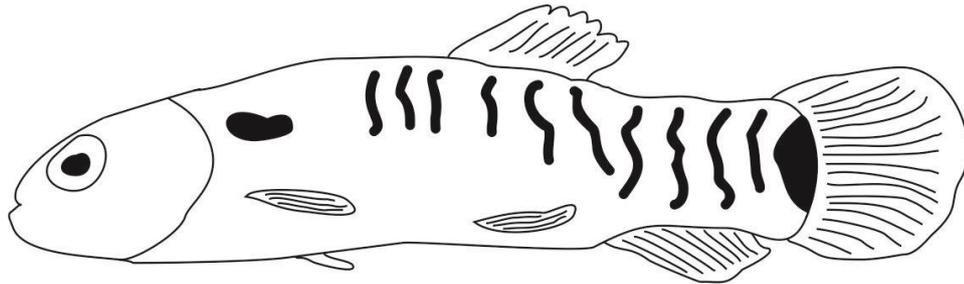


Moenkhausia sp.

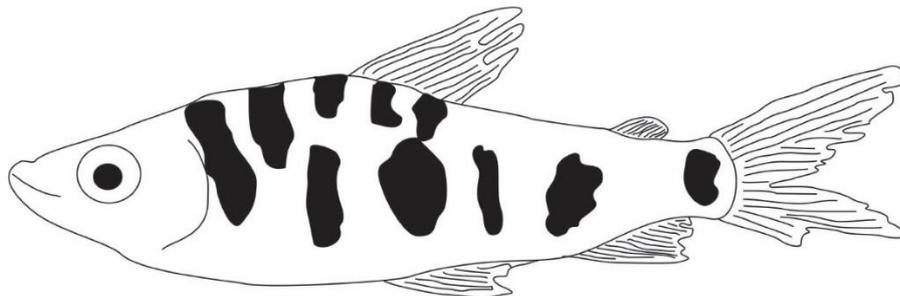
Ilustrações da Ordem Characiformes



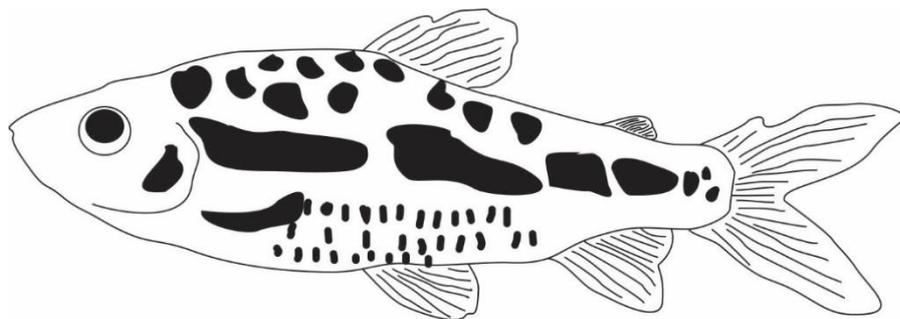
Steindachnerina sp.



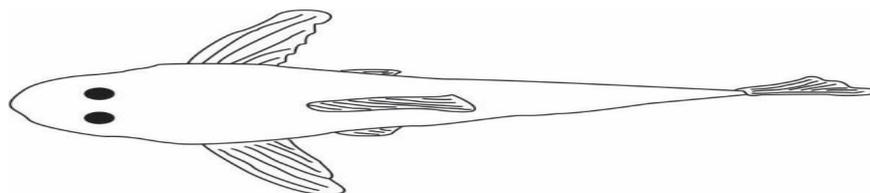
Erythrinus erythrinus



Leporinus sp.

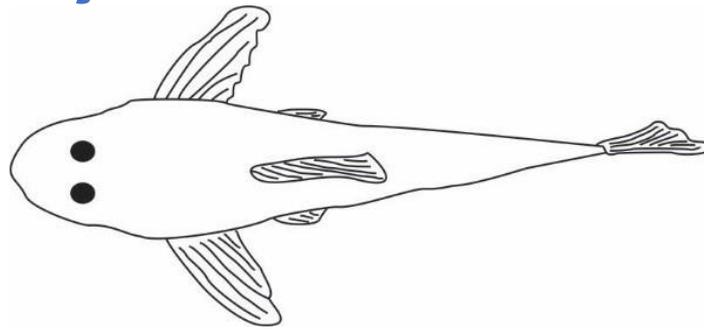


Leporinus sp.

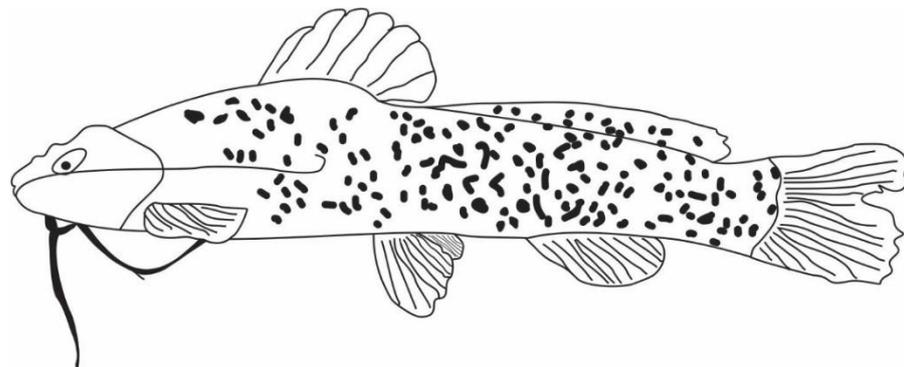


Characidium aff. Zebra

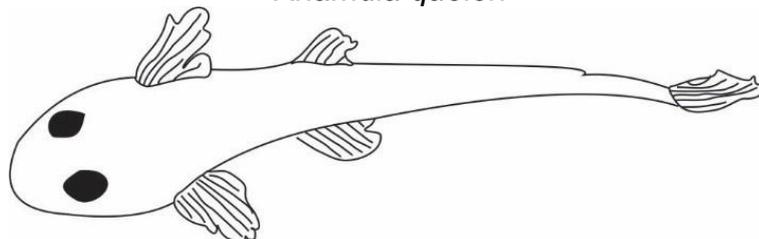
Ilustrações da Ordem Siluriformes



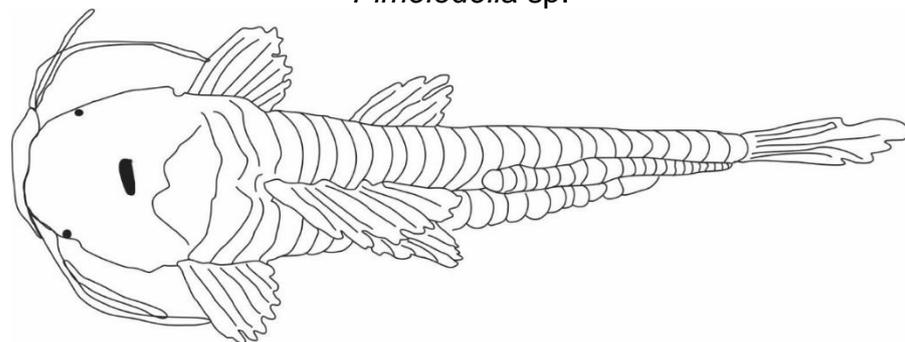
Hisonotus sp.



Rhamdia quelen



Pimelodella sp.

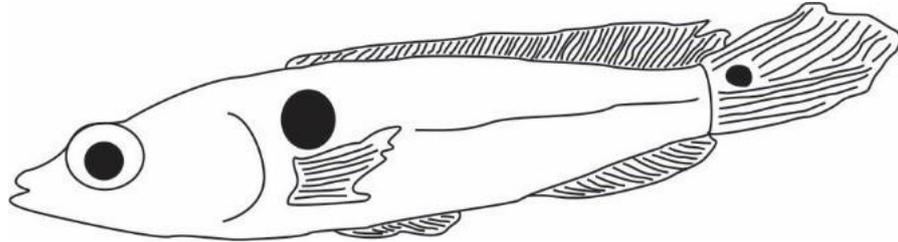


Callichthys callichthys

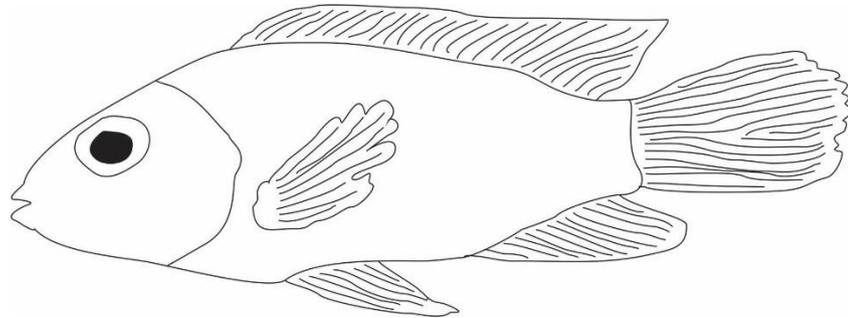


Acanthopoma annectens

Ilustrações da Ordem Perciformes



Crenicichla semicincta



Bujurquina sp.

Ilustração da Ordem Gymnotiforme



Gymnorhamphichthys rondoni

Sugestões de utilização

Sugestão da utilização do guia e coleção de peixes em aulas de ciências ou biologia

Para a utilização em sala de aula pode-se proceder com os seguintes passos:

1. Caracterizar a anatomia e a morfologia externa dos peixes da coleção através dos desenhos e fotos do guia, diferenciando os peixes com e sem escamas, com enfoque na diversidade biológica dos seres vivos.

2. Identificar as características marcantes de cada uma das espécies de peixes, através de ilustrações de peixes com recursos tecnológicos ou à mão livre.

3. Manter práticas simples de curadoria de coleção didática em etanol 70% e vidros transparentes com tampa plástica para o manuseio durante as aulas e cuidados para a preservação do material. Continuar a construção da coleção zoológica de peixes, com informações sobre o local de coleta, coletor, data e identificação da espécie.

4. Conhecer a classificação dos peixes, desde a nomenclatura popular até a científica, e ainda, caracterizar as categorias hierárquicas.

5. Discutir com os alunos questões referentes à filosofia e história das Ciências, uma vez que renomados cientistas foram grandes naturalistas e colecionadores, como Lineu (1707-1778), Buffon (1707-1788), Lamarck (1744-1829), Cuvier (1769-1832), Darwin (1809-1882), Fritz Müller (1821-1897), Wallace (1823-1913), entre outros.

6. Realizar visitas ou excursões em espaços não formais de aprendizagem, como nos locais onde foram capturados os peixes para relacionar a diversidade ao hábitat aos seres vivos, como na ecologia, além da preservação do meio em que vivemos.

7. Realizar aulas com abordagem prática, teórica e retorno a prática.

Referências

- BRITSKI, H. A.; SILIMON K. Z. S.; LOPES, B. S. **Peixes do Pantanal: manual de identificação**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007.
- BOCKMANN, F.A. & RIBEIRO, A.C. 2003. Description of a new suckermouth armored catfish of the genus *Pareiorhina* (Siluriformes: Loricariidae) from southeastern Brazil. **Ichthyological Exploration of Freshwaters** 14(3):231-242. 2003.
- BLEEKER, P. 1858. De visschen van den Indischen Archipel. Beschreven en toegelicht. Siluri. **Acta Soc. Sci. Indo-Neerl.**, 4: i-xii + 1-370.
- BRÖCKELMANN, R. H. **Conexões com a biologia, 2ºano**. São Paulo: Moderna, 2013.
- BLOCH, M.E. AND J.G. SCHNEIDER. M. E. BLOCHII, Systema Ichthyologiae iconibus cx illustratum. Post obitum auctoris opus inchoatum absolvit, correxit, interpolavit Jo. Gottlob Schneider, Saxo. **Berolini. Sumtibus Austoris Impressum et Bibliopolio Sanderiano Commissum**. lx + 584 p., pls. 1-110. 1801.
- EIGENMANN, C.H. AND R.S. EIGENMANN.. Preliminary notes on South American Nematognathi. I. **Proc. California Acad. Sci.** (Ser. 2), 1 (2): 119-172. 1888
- EIGENMANN, C.H. & EIGENMANN, R.S. A revision of the South American Nematognathi or cat-fishes. **Occasional Papers of the California Academy of Sciences** (1):1-508, map. 1890.
- EIGENMANN, C.H.; R.S. EIGENMANN.. Preliminary notes on South American Nematognathi. II. **Proc. Calif. Acad. Sci.** (Ser. 2), 2: 28-56. 1889.
- EIGENMANN, C. H New genera of South America fresh-water fishes, and new names for some old genera. **Smithsonian Miscellaneous Collection**, 45: 144-148. 1903.
- EIGENMANN, C.H. 1909. Reports on the expedition to British Guiana of the Indiana University and the Carnegie Museum, 1908. Report no. 1. Some new genera and species of fishes from British Guiana. **Ann. Carnegie Mus.**, 6 (1): 4-54. 1909
- ELLIS, M.M.. The gymnotid eels of tropical America. **Memoirs of the Carnegie Museum** 6(3):109-204, pl.15-23. 1913.

Referências

- FOWLER, H.W. Further knowledge of some heterognathus fishes. Part I. **Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia**, 58: 293-351. 1906.
- HECKEL, J.. JOHANN Natterer's neue Flussfische Brasilien'snach den Beobachtungen und Mittheilungen des Entdeckers beschrieben. (Erste Abtheilung, die Labroiden.) **Annalen deswiener Museums der Naturgeschichte**, 2: 327-470. 1840.
- LINHARES, SERGIO; GEWANDSZNAJDER, FERNANDO. **Biologia Hoje**. 2ºano. 1ed. São Paulo: Ática, 2010.
- LOWE-MCCONNEL, R. H., **Estudos ecológicos de comunidades de peixesmneotropicais**. São Paulo: EDUSP, 536p. 1999
- KNER, R. ZUR Familie der Characinen. III. Folge der Ichthyologischen Beiträge. Denkschriften Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe Kaiserlichen. **Akademie der Wissenschaften Wien** 17:137-182, pl.1-8. 1859.
- KULLANDER, S.O. Cichlid fishes of the Amazon River drainage of Peru. Stockholm, **Swedish Museum of Natural History**. 1-431.1986.
- LINNAEUS, C.. **Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I**. Editio decima, reformata. Holmiae. ii + 824p 1758.
- LÜTKEN, C.F. Om en med stegophiler og tricomycterer beslaegtet sydamerikansk mallefisk (*Acanthopoma annectens* Ltk. n. g. & sp.?). **Vidensk. Medd. Dansk Naturh. Foren. Kjob.**, For 1891: 53-60. 1892.
- NELSON, J.S. **Fishes of the world**. John Wiley & Sons, New York. . 2006.
- MATTOS, E.; BRAGANÇA, P. H. N. Os Gymnotiformes – Eletricidade: a expansão dos sentidos. In: BRANDÃO, L. G. (Coord.). Peixes da Estância Ecológica SESC Pantanal – Conhecendo o Pantanal. Rio de Janeiro, **SESC**, v. 4, p.42-44, 2008.
- OSORIO, Tereza Costa. **Ser protagonista: Biologia**, 2ºano. 2.ed São Paulo: Edições SM, 2013.
- SPIX, J.B. VON & AGASSIZ, L. Selecta genera et species piscium quos in itinere per Brasiliam annos MDCCCXVIIMDCCCXX jussu et auspiciis Maximiliani Josephi I. collegit et pingendos curavit Dr. J.B. de Spix... Monachii. Part 1:ixvi+ i-ii+1-82, pl.1-49; Part 2:83-138, pl.49-101. 1829.
- ZANATA, A. M.*Jupiaba*, um novo gênero de Tetragonopterinae com osso pélvico em forma de espinho (Characidae, Characiformes). **Iheringia, Série Zoologia**, 83: 99-136. 1997.
- ZUANON, J., MENDONÇA, F. P.; ESPÍRITO SANTO, H. M. V.; DIAS, M. S.; GALUCH, A. V.; AKAMA A. **Guia de peixes da Reserva Adolpho Ducke**. Manaus : Editora INPA, 2015. 155 p.

Instituição: Unemat
Mestranda: Luciane Pagoto
Título do TCM: COLEÇÃO ZOOLOGICA DIDÁTICA DE PEIXES COMO FERRAMENTA DE ENSINO
Data da defesa: 28/06/2019

O Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – ProfBio em rede nacional, possui o objetivo de qualificação profissional de professores em exercício na educação básica, visando à sua melhoria do desempenho em sala de aula, em termos de conteúdo e em relação às estratégias de facilitação do processo de ensino-aprendizagem da Biologia como uma ciência experimental.

Participar deste programa foi enriquecedor do ponto de vista profissional e pessoal, uma vez que, quando o conhecimento é compartilhado aliado as experiências de outros professores no fazer pedagógico, abre-se mais espaço para uma atuação inovadora. A escola pública apresenta muitas dificuldades e diante da minha participação, consegui mostrar no meu local de trabalho o aprendizado proporcionado.

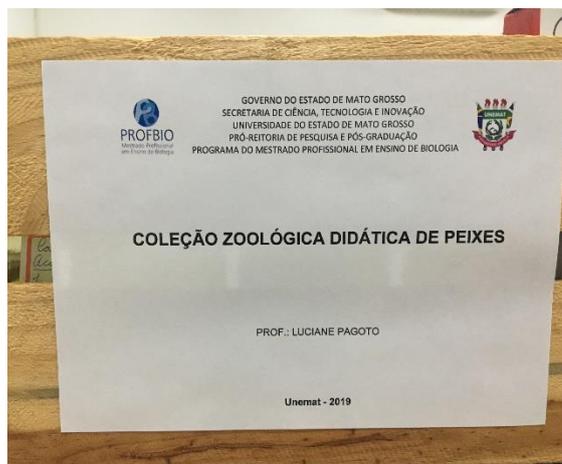
A aplicação das sequências didáticas semestrais e do trabalho de conclusão do mestrado, foi sempre acompanhado pela coordenação pedagógica da Escola Estadual Domingos Briante, localizada no município de São José do Rio Claro, MT. Além de proporcionar aos alunos diferentes práticas possibilitando um aprendizado mais eficaz e contextualizado.

A coleção didática zoológica de peixes foi executada durante o ano de 2018 e os alunos obtiveram aulas diferenciadas com material didático diferente da rotina habitual. O ensino investigativo é uma ferramenta muito importante no processo ensino aprendizagem, e produzir aulas nessa perspectiva abriu novos olhares sobre a minha prática pedagógica.

O material didático produzido foi entregue durante uma reunião pedagógica na presença de todos os segmentos da escola. Foi abordado num primeiro momento sobre a proposta do ProfBio, e após foi explicado o desenvolvimento da coleção

didática de peixes e o guia ilustrativo didático de peixes da região. E para finalizar foi utilizada a coleção e principalmente o guia para que os demais professores possam realizar um bom proveito do material produzido, e ainda, foi explicado como deve ser utilizado segundo as sugestões propostas de uso.

A equipe de trabalho gostou muito do material e todos acharam muito interessante, sendo que alguns professores se inspiraram nessa temática, e me falaram da possibilidade de construir uma coleção entomológica.



Coleção didática zoológica de peixes. Acompanha um kit: uma caixa de madeira; guia ilustrativo didático; pinças, placas de Petri; lupas de mãos e luvas para manuseio em sala de aula.