



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE

YARA GOMES CORRÊA

**SERES HUMANOS, ANIMAIS VENENOSOS PEÇONHENTOS E
AMBIENTE: INTERAÇÃO NA PERSPECTIVA DA ECOLOGIA
INTEGRAL**

PALMAS

2022

YARA GOMES CORRÊA

**SERES HUMANOS, ANIMAIS VENENOSOS PEÇONHENTOS E
AMBIENTE: INTERAÇÃO NA PERSPECTIVA DA ECOLOGIA
INTEGRAL**

Tese apresentada como requisito obrigatório para a obtenção do grau de Doutora em Ciências do Ambiente no Curso de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente (PPG Ciamb) da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Orientadora: Profa. Dra. Carla Simone Seibert.

PALMAS

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

C824s Corrêa, Yara.
 Seres Humanos, Animais Venenosos Peçonhentos e Ambiente:
 interação na perspectiva da Ecologia Integral . / Yara Corrêa. –
 Palmas, TO, 2022.
 143 f.

 Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus
 Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Doutorado) em
 Ciências do Ambiente, 2022.
 Orientador: Dra. Carla Seibert

 1. Ciências do Ambiente. 2. Animais Venenosos Peçonhentos. 3.
 Ecologia Integral. 4. Materiais Didático-Pedagógicos. I. Título

CDD 628

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

YARA GOMES CORRÊA

**SERES HUMANOS, ANIMAIS VENENOSOS PEÇONHENTOS E
AMBIENTE: INTERAÇÃO NA PERSPECTIVA DA ECOLOGIA
INTEGRAL**

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor(a) no Curso de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, da Universidade Federal do Tocantins, na linha de pesquisa Biodiversidade e Recursos Naturais.

Data de Aprovação: 01/07/2022

Banca Examinadora:

Profª. Dra. Carla Simone Seibert – Orientadora
Universidade Federal do Tocantins (UFT)

Profª. Dra. Elineide Eugênio Marques – Avaliadora Interna
Universidade Federal do Tocantins (UFT)

Profª. Dra. Ana Dayse Araújo Zagallo – Avaliadora Externa
Universidade Federal do Tocantins (UFT)

Prof. Dr. Márcio Trevisan – Avaliador Externo
Fundação Escola de Saúde Pública de Palmas (Fesp)

Profª. Dra. Rosilene Lagares – Avaliadora Externa
Universidade Federal do Tocantins (UFT)

Dedico este trabalho a *Deus e a Meishu-Sama*, ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Ciências do Ambiente – PPGCiamb – UFT, ao Grupo de Pesquisa em Animais Peçonhentos da UFT, às pessoas que fizeram e ainda fazem parte de minha história e, especialmente, aos meus amados pais, *Corrêa e Terezinha (in memoriam)*, e ao meu querido e amado *Lider*.

AGRADECIMENTOS

A proximidade da conclusão desta tese me trouxe uma mistura de sentimentos e recordações. Meus pensamentos viajaram pela história da minha vida, relembro e valorizando cada fase, cada gesto de solidariedade que recebi para que tudo isso se concretizasse. Tenho certeza de que as pessoas que participaram comigo foram enviadas por Deus e Meishu-Sama, e a Eles agradeço e peço que Iluminem cada uma delas. Isso me deu fé, coragem e perseverança.

Antes de referir-me a alguém, refiro-me àqueles que foram, são e ainda serão expressamente significativos para minha vida; eles sabem se reconhecer neste espaço. Muito obrigada a cada um e a cada uma.

Agradeço à minha família: meu esposo, *Lider Rider da Silva Andrade*, e meu enteado, *Eduardo Martins Resende de Andrade*, que renunciaram a muitos momentos de comunhão familiar para que eu me dedicasse a esta pesquisa, apoiando-me e compreendendo-me neste período diferenciado. Em especial, ao meu querido esposo, pelo amor, pelo carinho, pelo cuidado, pelo companheirismo, pela cumplicidade e por muita paciência (risos...). Muito obrigada! Te amo!

A minha gratidão aos meus amados pais, o *Papai Corrêa* e a minha mãezinha *Terezinha Gomes Corrêa (in memoriam)*, que estiveram comigo desde o primeiro dia de aula. Ao meu único irmão, *Uriel Gomes Corrêa*, à cunhada, *Nayara*, e aos sobrinhos-afilhados, *Guilherme Miotto Corrêa* e *Gustavo Miotto Corrêa*. Aos meus amados sogros, *Joaquim Cândido de Andrade* e *Daura Les da Silva Andrade*, e aos cunhados, *Janayna* e *Ronã*. Não posso deixar de agradecer a todos os meus familiares e, em especial, à *Família Silva* (e, particularmente, à *Família Silva Freitas*), pela empatia nos melhores e piores momentos desta jornada. Essas pessoas, há exatos quatro anos, me acolheram e me ampararam no seu seio. A todos vocês, minha eterna gratidão!

Minha gratidão aos amigos amados, *Izabel Cristina Lucena Lemos*, amiga de todos os momentos, que, junto ao *Pablo Régis Andrade*, me acompanhou até na etapa de conferência e entrega dos documentos para minha inscrição neste Doutorado (risos...). Às minhas comadres, *Emille* e *Tayla*, meu afilhado, *Kaio*, e tantos outros amigos que não citarei individualmente por receio de esquecer

algum e ser injusta. Todos, com a sua essência, próximos ou mais distantes, não dispensaram palavras que expressaram força, fé e determinação. Por favor, recebam minha gratidão!

À minha querida orientadora, *Profa. Dra. Carla Simone Seibert*, que muito admiro por sua humanidade, por seu companheirismo, por seu senso de justiça e por sua competência. Muito obrigada por acreditar em mim desde sempre; por acreditar em mim mais que eu mesma; por me passar segurança, serenidade e, principalmente, por confiar e valorizar toda a minha construção e contribuir com a realização desta importante e sonhada etapa da minha vida!

Agradeço também aos professores doutores do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Tocantins, na pessoa de sua Coordenadora, *Prof. Dra. Kellen Lagares*. Expresso, ainda, os meus agradecimentos aos professores doutores que me concederam a honra do aceite para cada banca ao longo deste Doutorado, em especial ao *Prof. Dr. Lucas Barbosa e Souza e, in memoriam*, aos queridos *Professores Doutores José Ramiro Lamadrid Marón e Aparecido Osdimir Bertolin*. O PPGCiamb é uma comunidade educativa interdisciplinar que fez a diferença na minha formação, que me apoiou e me deu todos os subsídios para conseguir chegar aqui e me sentir mais apta a contribuir para uma sociedade mais justa e sustentável. Muito obrigada!

Obrigada, queridos amigos, colegas de trabalho e de estudo, em especial ao Grupo de Pesquisa sobre Animais Peçonhentos da UFT, liderado pela Profa. Dra. Carla S. Seibert. Em especial, aos amigos e aos colaboradores técnicos de parte desta pesquisa, *Derval Gomes Ribeiro Neto, Taluany da Silva Nascimento, Katiele Cavalcante Viana, Antônio Ítalo dos Santos Nunes e Lorryne Martins*. À *Izabel Pereira Braga* do Laboratório de Fisiologia da UFT, *campus* de Porto Nacional. E, ainda, à amiga e doutoranda, *Ma. Patrícia Siqueira de Melo*, pelo apoio e pelas palavras de incentivo.

Meus agradecimentos à Diretoria Regional de Ensino Estadual de Porto Nacional - TO; à Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Tocantins, pelo edital de fomento (Proex 56/2018), que subsidiou a impressão do material didático; ao Programa de Apoio à Pesquisa (Proap) do PPGCiamb - UFT, que fomentou as atividades campo; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Edital Procad 2013, por meio do Projeto

Fortalecimento de Programas de Pós-Graduação na Amazônia e na Extra-Amazônia, com ênfase em envenenamentos ofídicos: uma estratégia de formação de pessoal e interdisciplinaridade, que também subsidiou a impressão do material didático.

Agradeço ao Instituto Federal do Tocantins (IFTO), *campus* de Porto Nacional - TO; e ao Centro Universitário Católica do Tocantins (UniCatólica), Palmas - TO, pela disponibilização necessária para estes estudos, e aos queridos alunos e colegas de trabalho.

Nestes tantos agradecimentos, embora não conseguindo nomear todos(as), reforço o pedido para que as pessoas que fazem parte de minha história recebam, de uma forma muito especial e calorosa, o meu muito obrigada, pois são igualmente importantes em minha vida.

*“O correr da vida embrulha tudo,
a vida é assim: esquenta e esfria,
aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta.
O que ela quer da gente é coragem.
O que Deus quer é ver a gente
aprendendo a ser capaz
de ficar alegre a mais,
no meio da alegria,
e inda mais alegre
ainda no meio da tristeza!
A vida inventa!
A gente principia as coisas,
no não saber por que,
e desde aí perde o poder de continuação
porque a vida é mutirão de todos,
por todos remexida e temperada.
O mais importante e bonito, do mundo, é isto:
que as pessoas não estão sempre iguais,
ainda não foram terminadas,
mas que elas vão sempre mudando.
Afinam ou desafinam. Verdade maior.
Viver é muito perigoso; e não é não.
Nem sei explicar estas coisas.
Um sentir é o do sentente, mas outro é do sentidor.”*

João Guimarães Rosa

RESUMO

CORRÊA, Yara Gomes. **Seres Humanos, Animais Venenosos Peçonhentos e Ambiente**: interação na perspectiva da Ecologia Integral. 2022. 143 f. Tese (Doutorado em Ciências do Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente (PPGCiamb), Universidade Federal do Tocantins, Palmas - TO, 2022.

O avanço dos sistemas urbanos, rumo à expansão das fronteiras agrícolas e à obtenção da energia hidrelétrica, tem gerado encontros cada vez mais frequentes entre seres humanos e animais venenosos peçonhentos. Esse conflito ambiental tem sido desarmonioso para ambas as partes. Esta pesquisa-ação qualiquantitativa objetivou desenvolver um mecanismo inovador e promotor de interação entre seres humanos, animais venenosos peçonhentos e ambiente, na perspectiva da Ecologia Integral, dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e das premissas da Educação brasileira. A Ecologia Integral engloba as dimensões ambiental, econômica, social, cultural e da vida cotidiana para solucionar problemas ambientais complexos e vem sendo apresentada como uma premissa para Educação Católica. Defendemos que essa perspectiva possa servir para tornar as relações entre seres humanos e animais venenosos peçonhentos menos prejudiciais a partir da Educação, seja confessional ou laica. Para tanto, foi realizado levantamento do conhecimento prévio da comunidade escolar do 5º ano do Ensino Fundamental público de Porto Nacional - TO, por meio de oficinas temáticas, contação de histórias e aplicação de questionários pré e pós-oficinas. Os resultados foram compilados e analisados por meio de nuvens de palavras, análise de similaridade e material de registro a partir da observação participante. Isto permitiu a elaboração de competências e habilidades, de acordo com as diretrizes educacionais vigentes que, acrescidas aos princípios da Ecologia Integral e aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), serviram de bússola para a elaboração de uma série editorial inovadora, intitulada *Ser Humano, Animal e Ambiente*, composta por cinco volumes entre cartilha, revistas e jogo. Para a elaboração da série, contou-se com as técnicas de *Storytelling* e de Gamificação, além de editoração gráfica para sistematização dos roteiros desenhados.

Palavras-chave: arraia de água doce; escorpião; serpente; educação; ecologia integral; desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

CORRÊA, Yara Gomes. **Humans, Venomous Poisonous Animals and the Environment:** interaction from the perspective of Integral Ecology. 2022. 143 f. Thesis Qualification (PhD in Environmental Sciences) - Postgraduate Program in Environmental Sciences (PPGCiamb), Federal University of Tocantins, Palmas - TO, 2022.

The advance of urban systems, towards the expansion of agricultural frontiers and the obtaining of hydroelectric energy, has generated increasingly frequent encounters between humans and venomous animals. This environmental conflict has been disharmonious for both parties. Esta-pesquisa qualitativa objetiva desenvolver um mecanismo inovador e promotor de interação entre humanos, animais venenosos seres humanos e ambiente na perspectiva da Ecologia Integral dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e das premissas da Educação brasileira. Integral Ecology encompasses the environmental, economic, social, cultural and daily life dimensions to solve complex environmental problems and has been presented as a premise for Catholic Education. We defend that this perspective can serve to make the relationships between human beings and venomous animals less harmful from Education, whether confessional or secular. For that, a survey of the previous knowledge of the school community of the 5th year of public elementary school in Porto Nacional - TO was carried out, through thematic workshops, storytelling and application of pre and post-workshop questionnaires. The results were compiled and analyzed using word clouds, similarity analysis and recording material from participant observation. This allowed the elaboration of competences and abilities, according to the current educational guidelines which, added to the principles of Integral Ecology and the Sustainable Development Goals (SDGs), served as a compass for the elaboration of an innovative editorial series, entitled Ser Humano, Animal and Environment, composed of five volumes between booklet, magazines and game. For the elaboration of the series, Storytelling and Gamification techniques were used, in addition to graphic editing to systematize the designed scripts

Keywords: freshwater stingray; scorpion; snake; education; integral ecology; sustainable development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Comparação entre os índices de agravos notificados a cada 100 habitantes no Brasil e no estado do Tocantins, entre 2017 e 2020.

Figura 2 - *Jaguajir agamemnon*, espécie escorpiônica mais relatada no Tocantins.

Figura 3 (A a D) - Tipos de dentição das serpentes.

Figura 4 - *Sibynomorphus mikanii* Schlegel, 1837 (Dormideira ou Papa-Lesma), serpente não peçonhenta, relatada no estado do Tocantins.

Figura 5 - *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758 (Cascavel), serpente peçonhenta e solenóglifa, relatada no estado do Tocantins.

Figura 6 - *Bothrops moojeni* Hoge, 1966 (Jararaca, Malha-de-Sapo, Caiçara), serpente venenosa, peçonhenta e solenóglifa, relatada no Tocantins.

Figura 7 - Exemplar da arraia de água doce da bacia Araguaia-Tocantins pertencente à espécie *Potamotrygon rex*; em detalhe seu ferrão (A).

Figura 8 - 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Figura 9 - Localização do município de Porto Nacional - TO.

Figura 10 - Quarteto Sustentador da Série *Ser Humano, Animal e Ambiente*.

Figura 11 - Animais que possuem veneno na percepção da comunidade ouvida, antes das oficinas didático-pedagógicas; *corpus* geral (n = 576); frequência obtida a partir das respostas dadas: escorpião (n = 124), serpente (n = 120), aranha (n = 91), arraia (n = 86), sapo (n = 47), lagarto (n = 44), baiacu (n = 43), piranha (n = 18), papagaio (n = 3), unicórnio (n = 0) e galinha (n = 0).

Figura 12 - Resultados da análise de similaridade a partir dos dados coletados no questionário pré-oficinas, aplicado ao público-alvo (n = 120).

Perguntas/Opções de resposta/Legenda:

a) *Que lugares você costuma frequentar?*, representada pela cor verde;

b) *Conhece alguém que se feriu com uma serpente, um escorpião ou uma arraia?*, em amarelo, para todos que marcaram *Sim, escorpião, serpente ou arraia* ou que marcaram *Não*;

c) *O que acha que deve ser feito em caso de acidente?*, em azul e lilás; e

d) *O que faria se encontrasse uma serpente, um escorpião ou uma arraia?*, em vermelho.

Figura 13 (A a D) - Atividade em aula expositiva sobre diferenciação entre animais não venenosos, animais venenosos não peçonhentos e animais venenosos peçonhentos (A); Contato com exemplares fixados (B); Contação de histórias (C); Aplicação dos questionários (D).

Figura 14 - Animais mais apontados como peçonhentos pela comunidade participante, após realização das oficinas didático-pedagógicas; *corpus* geral (n = 507).

Figura 15 (A a D) - Resultados da análise dos desenhos elaborados pelo público-alvo antes e depois das oficinas. Legenda: N1: animal sozinho; N2: animal e elementos do ambiente natural; N3: animal, elementos do ambiente natural e da presença humana com interação menos positiva; N4: animal, elementos do ambiente natural e da presença humana com interação mais positiva (A). Desenho que representa o nível 1 (N1) em que o animal escolhido (arraia de água doce) pelo participante aparece sozinho (B). Desenho representando a relação entre a serpente e simbologias de cunho religioso (C). Desenho classificado no nível 3 (N3) em que o animal escolhido (serpente) é representado em seu ambiente natural, com a presença humana interagindo de forma não conservacionista em relação ao ambiente (D).

Figura 16 - *Cartilha para colorir: animais peçonhentos, seres humanos e ambiente.*

Figura 17 - *Animal e Ambiente: as arraias de água-doce e os seres humanos.*

Figura 18 - *Animal e Ambiente: os escorpiões e os seres humanos.*

Figura 19 - *Animal e Ambiente: as serpentes e os seres humanos.*

Figura 20 (A a C) - *Jogo da Interação: tabuleiro (A), pinos para montar (B) e dado para montar (C).*

Figura 21 - Personagens humanos da Série Editorial *Ser Humano, Animal e Ambiente*. Da esquerda para a direita, Doragildo, Ritinha, a Professora e os pais do Doragildo.

Figura 22 - Personagens animais antropomorfizados da Série Editorial *Ser Humano, Animal e Ambiente*. Da esquerda para a direita, a bisneta e o bisavô Arraialdino, o Escorpionildo e a serpente Dormildes.

Figura 23 - Quadrinho da revista *Animal e Ambiente: serpentes e seres humanos* (p. 2), da Série Editorial *Ser Humano, Animal e Ambiente*, produto da tese.

Figura 24 (A e B) - Jogo da Interação da Série *Ser Humano, Animal e Ambiente*; frente (A) e verso (B) do tabuleiro.

Figura 25 - Jogo da Interação da Série *Ser Humano, Animal e Ambiente*; carta dos pinos (A) e carta do dado (B).

Figura 26 (A e B) - Jogo da Interação da Série *Ser Humano, Animal e Ambiente*; destaques de duas casas constituintes do tabuleiro: Casa 14, do *Cuidado* (A); e Casa 10, do *Descuido* (B).

Figura 27 - Capa da *Cartilha para colorir: animais peçonhentos, seres humanos e ambiente*, da Série *Seres Humano, Animais e Ambiente*. Notam-se os personagens de seres humanos e dos animais antropomorfizados, em questão (imagem escaneada).

Figura 28 (A e B) - Exemplo de pílula textual (A e B) e de atividade lúdica de fuga do labirinto (B) da *Cartilha para colorir: animais peçonhentos, seres humanos e ambiente*, da Série *Seres Humano, Animais e Ambiente*.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais características da Ecologia Integral (grupo 3 do Quarteto Sustentador).

Quadro 2 - ODS que dialogam com a tese em questão (grupo 4 do Quarteto Sustentador).

Quadro 3 - Estruturação da Taxonomia de Bloom no domínio cognitivo da aprendizagem.

Quadro 4 - Competências, respectivas habilidades e níveis cognitivos para composição do Grupo 2 do Quarteto Sustentador da produção da Série Editorial.

Quadro 5 - Grupo 1 do Quarteto Sustentador da Série Editorial: premissas resultantes dos conhecimentos prévios da comunidade participante da pesquisa.

Quadro 6 - Fundamentação da Série Editorial *Animal e Ambiente* a partir do Quarteto Sustentador da tese.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Anec – Associação Nacional de Educação Católica

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CF – Constituição Federal

COP – Conferência das Partes

EM – Escola Municipal

IFTO – Instituto Federal do Tocantins

Inep – Instituto de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IRaMuTeQ – *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*

MEC – Ministério da Educação

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU – Organização das Nações Unidas

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental

PNE – Plano Nacional de Educação

PPG Ciamb – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

Proap – Programa de Apoio à Pós-Graduação

Procad – Programa Nacional de Cooperação Acadêmica

Proex – Pró-reitoria de Extensão

Saeb – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica

Sinan – Sistema de Informação de Agravos de Notificação

TB – Taxonomia de *Bloom*

FpD3 – Terceira Conferência Internacional sobre Financiamento para o Desenvolvimento

UFT – Universidade Federal do Tocantins

UniCatólica – Centro Universitário Católica do Tocantins

Unitins – Universidade Estadual do Tocantins

ULHT – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

USP – Universidade de São Paulo

UHEs – Usinas Hidrelétricas

SUMÁRIO

A RELAÇÃO ENTRE A PESQUISADORA E A PESQUISA	17
INTRODUÇÃO GERAL DA PESQUISA	21
1 OBJETIVOS DA PESQUISA	26
1.1 OBJETIVO GERAL	26
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA PESQUISA	27
2.1 ENCONTROS ENTRE SERES HUMANOS E ANIMAIS PEÇONHENTOS	27
2.1.1 Interface humana devido à modificação do ambiente: dados epidemiológicos e informações sobre os agravos sofridos	27
2.1.2 Interface dos animais venenosos peçonhentos devido à modificação do ambiente: aspectos biológicos, ecológicos e adaptativos	30
2.1.2.1 Escorpiões.....	30
2.1.2.2 Serpentes.....	33
2.1.2.3 Arraias de água doce.....	37
2.2 ECOLOGIA INTEGRAL: PREMISSAS E RELAÇÃO COM AS DEMAIS “ECOLOGIAS”.....	39
2.3 HUMANISMO SOLIDÁRIO NA EDUCAÇÃO CATÓLICA COMO OPORTUNIDADE DE HUMANIZAÇÃO DOS ITINERÁRIOS EDUCATIVOS LAICOS CONTEMPORÂNEOS.....	43
2.4 OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS NAÇÕES UNIDAS BRASIL QUE NORTEIAM A TESE.....	45
2.5 EDUCAÇÃO PARA O AMBIENTE E PARA A SAÚDE NO BRASIL: TEMAS TRANSVERSAIS AOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	48
2.6 A ‘INOVAÇÃO’ NO CONTEXTO EDUCACIONAL.....	51
3 METODOLOGIA GERAL DA PESQUISA	54
3.1 PESQUISA-AÇÃO.....	54
3.2 ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA O LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DA COMUNIDADE ESCOLAR PARTICIPANTE	56
3.2.1 A área de estudo	56
3.2.2 A comunidade participante	57
3.3.3 Amparo legal e ético	58
3.3.4 Etapas metodológicas propriamente ditas para perseguir o objetivo específico 1 e seus desdobramentos	58
3.3 ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA A PRODUÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO-PEDAGÓGICO INOVADOR PELA ACADEMIA	62
3.3.1 A confluência das premissas embasadoras do processo de produção do material didático-pedagógico em questão: o Quarteto Sustentador	62
3.3.2 O uso do <i>Storytelling</i> para a produção do material didático-pedagógico: elaboração das revistas com histórias em quadrinhos	65
3.3.3 O desenvolvimento das competências e das habilidades para a produção do material didático-pedagógico	67

3.3.4 O uso da Gamificação para a produção do material didático-pedagógico.....	71
3.3.5 Elaboração dos materiais didático-pedagógicos: técnica para a elaboração da cartilha educativa.....	72
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO DA PESQUISA.....	74
4.1 OS CONHECIMENTOS DA COMUNIDADE ESCOLAR PARTICIPANTE (resultados relativos ao objetivo específico 1).....	74
4.1.1 Conhecimentos prévios da comunidade anterior às oficinas temáticas.....	74
4.1.2 Oficinas didático-pedagógicas temáticas.....	77
4.1.3 Conhecimentos prévios da comunidade posterior às oficinas temáticas.....	79
4.1.4 Representação implícita nos desenhos da comunidade antes e depois das oficinas temáticas.....	80
4.1.5 Grupo 1 do Quarteto Sustentador: premissas levantadas a partir dos conhecimentos prévios da comunidade participante.....	83
4.2 A PRODUÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO-PEDAGÓGICO INOVADOR PELA ACADEMIA: SÉRIE EDITORIAL <i>SER, HUMANO, ANIMAL E AMBIENTE</i> (resultados relativos ao objetivo específico 1).....	84
4.2.1 Série Editorial <i>Ser Humano, Animal e Ambiente</i> : o uso do Quarteto Sustentador no produto principal da tese.....	84
4.2.2 O diálogo entre as unidades da Série Editorial: elementos comuns aos volumes elaborados (revistas, jogo e cartilha).....	98
4.2.3 As particularidades entre as unidades da Série Editorial: elementos distintos entre os volumes elaborados (revistas, jogo e cartilha).....	102
4.2.3.1 Revistas com histórias em quadrinhos elaboradas.....	102
4.2.3.2 Jogo da Interação.....	104
4.2.3.3 <i>Cartilha para colorir: animais peçonhentos, seres humanos e ambiente</i>	109
CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A PESQUISA.....	115
REFERÊNCIAS.....	117
Apêndices.....	136
Anexos.....	138

A RELAÇÃO ENTRE A PESQUISADORA E A PESQUISA

Professora há 29 anos, atuei nas mais variadas esferas e modalidades da Educação. Na Educação Básica, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, tanto na rede pública estadual e federal quanto na rede particular, tanto em instituições confessionais quanto em laicas. O Ensino Superior, há cerca de 12 anos, experiência vivenciada no Instituto Federal do Tocantins (IFTO) e no Centro Universitário Católica do Tocantins (UniCatólica), me trouxe a possibilidade concreta da pesquisa e da extensão para produzir e aplicar conhecimentos a partir das indagações que foram surgindo durante a trajetória profissional.

Minha formação inicial se deu em Ciências Biológicas (1996), bacharelado e licenciatura plena. Esta última, que seria apenas um complemento, revelou-se como uma verdadeira vocação que, aliada ao discurso pioneiro da Educação Ambiental no seio do curso de Ciências Biológicas da então Universidade Estadual do Tocantins (Unitins), hoje Universidade Federal do Tocantins (UFT), levou-me a realizar dois cursos *lato sensu* na área da Educação: Educação Ambiental na Prática Escolar (2005) e Políticas Públicas Educacionais (2008).

Essa experiência inicial abriu portas para o curso *stricto sensu* de mestrado em Ciências da Educação (2009), pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT), Lisboa, Portugal, o qual não consegui revalidar o diploma, porém, entremeou-se na minha formação, irremediavelmente, quando percorri 3.800 km pelo Tocantins buscando, de forma inédita, mapear a realidade sobre o processo de elaboração da Agenda 21 Escolar no Estado, política pública ambiental e educacional aplicada na época.

Em 2016, defendi outra dissertação de mestrado envolvendo a Educação para o Ambiente, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente (PPGCiamb) da UFT, dessa vez intitulada *Uso do Storytelling na Educação Ambiental para Sensibilização do Público Infantil sobre Arraias de Água Doce*, projeto proposto pela Professora Doutora Carla Simone Seibert, Pós-Doutora em Química de Proteínas, pelo Instituto Butantan - SP, coordenadora de um núcleo

misto de acadêmicos da graduação e da pós-graduação da UFT dos *campi* de Palmas e de Porto Nacional, destinado aos estudos sobre os animais peçonhentos e suas interações ambientais no Tocantins, o qual uniu o útil ao prazeroso na minha vida acadêmica e profissional.

A dissertação foi publicada em dois artigos científicos: *A Relação entre o Ser Humano e a Arraia de Água Doce: duas faces de uma mesma moeda* (CORRÊA; SEIBERT, 2016) e *Uso do Storytelling na Educação Ambiental para sensibilização do público infantil sobre arraias de água doce* (CORRÊA; SEIBERT, 2019); contando, ainda, com o primeiro volume da série editorial organizada na presente tese, intitulada *Animal e Ambiente: arraias de água doce e seres humanos*.

Assim, fui me alinhando à presente pesquisa-ação como tese de doutoramento pelo mesmo Programa, quando nos propusemos a desenvolver um mecanismo promotor e inovador de um relacionamento mais respeitoso entre os seres humanos e os animais venenosos peçonhentos, na perspectiva da Ecologia Integral, das diretrizes vigentes da Educação brasileira e dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU).

Minha experiência acadêmica e profissional me disse que as principais características da Ecologia Integral, atualmente pretendida para a Educação confessional católica, se aplicaria muito bem no contexto educacional laico, sobretudo público. Isso porque a Educação pública consegue, num nível mais robusto, estimular o protagonismo dos jovens na busca de soluções concretas para os problemas que afligem a comunidade na qual estão inseridos, sem perder a conexão com a realidade global.

O trabalho de idas e vindas, entre o ambiente acadêmico e a comunidade escolar da Educação Básica pública municipal de Porto Nacional, foi revelando o crescente número de encontros conflituosos entre seres humanos e animais venenosos peçonhentos, sobretudo escorpiões, serpentes e arraias de água doce, nos mais variados ambientes.

Esta pesquisa-ação resultou numa série editorial composta por cinco volumes, elaborada a partir dos conhecimentos prévios dessa comunidade, das teorias afins; dos estudos realizados pelo núcleo acadêmico (UFT); e, ainda, a partir dos recursos financeiros provenientes do Edital nº 56 de 2018, da Pró-

Reitoria de Extensão (Proex)/UFT e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes); e pelo auxílio campo destinado ao aluno de pós-graduação, advindo de recursos do Proap/PPG Ciamb/UFT e pelo edital Capes Procad/2013.

O núcleo de estudos liderado pela Professora Doutora Carla Simone Seibert trabalha em conjunto, porém com diversos problemas e linhas investigativas que envolvem os animais venenosos peçonhentos, numa perspectiva interdisciplinar. Os estudantes da graduação do curso de Ciências Biológicas, *campus* Porto Nacional, nos auxiliaram durante a primeira etapa da presente pesquisa-ação, no âmbito da realização de oficinas didático-pedagógicas sobre escorpiões, serpentes e araias de água-doce, com o intuito de proceder ao levantamento do conhecimento prévio da comunidade participante.

Essa fase da pesquisa resultou em três resumos expandidos apresentados à banca e publicados nos Anais do VII Seminário de Extensão e Cultura: conectando saberes e práticas da Proex, UFT, intitulados: *Escorpiões: um estudo de caso com alunos do Ensino Fundamental em escolas dos municípios de Porto Nacional - TO; Educação Ambiental para a Sensibilização sobre as Serpentes e Educação Ambiental: Araias.*

Ao cursar o Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências do Ambiente na UFT, de março de 2018 até os dias atuais, foram aproveitadas as disciplinas obrigatórias de Ciências da Terra, Ecologia e Cultura, Sociedade e Meio Ambiente. Em 2018, cursei o Seminário de Doutorado I (conceito A) e o Seminário de Doutorado II (conceito A), a partir dos quais foram publicados, respectivamente, o capítulo *As condições socioambientais e a proliferação da dengue*, no livro do próprio Programa; *Sociedade e meio ambiente: olhares plurais e abordagens interdisciplinares* e o capítulo *Buritirana e as lavouras de soja: as implicações socioambientais na perspectiva da comunidade*, no e-book *Agropecuária e Meio Ambiente*.

Além dessas disciplinas, cursei a Docência do Ensino Superior, aproveitei as optativas de Poluição das Águas e de Tópicos Especiais: Estatística Experimental, esta última cursada no Programa de Pós-Graduação Bionorte; e o Trabalho de Tese.

Em novembro de 2019, apresentei oralmente os resultados preliminares desta tese durante o *Seminário de Avaliação dos Estudos com Animais Peçonhentos/Procad 2013* e, ainda, apresentei-os na forma painel durante o *I Colóquio do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais*, ambos realizados no *campus* da UFT em Palmas.

Em 2020, cursei duas disciplinas optativas: a Tópicos Especiais: Metodologia da Pesquisa Social e a de Fenomenologia e Percepção Ambiental, obtendo conceito A em ambas. O histórico escolar analítico atualizado encontra-se no anexo A.

Ainda em 2020, fui coautora do artigo intitulado *Escorpiões: um estudo de caso com estudantes do Ensino Fundamental*, pela Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas da Universidade Norte do Paraná.

Em setembro de 2020, defendi o texto de qualificação da tese para uma banca de avaliadores internos e externos do Programa de Pós-Graduação cursado, sendo considerada satisfatória, desde que acatadas as sugestões dos professores participantes.

Em dezembro de 2021, apresentei oralmente os resultados preliminares desta tese e compartilhei a experiência vivenciada durante minha trajetória no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da UFT, durante o *III Colóquio PPGCiamb/UFT*. Nesse mesmo mês, foi publicado o artigo *Seres Humanos, Animais Peçonhentos e Ambiente: conhecimento prévio do público infantil*, pela Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA) da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp).

Em 2022, submeti o artigo *Processo de elaboração de cartilha educativa: a relação ambiental entre seres humanos e animais venenosos peçonhentos à Revista Observatório*, da UFT, da qual aguardo avaliação.

O título de doutorado em Ciências Ambientais permitirá a captação de recursos e o incremento do grupo liderado pela Professora Doutora Carla Seibert, em Porto Nacional, e no IFTO, *campus* de Porto Nacional, liderado por mim, sobre as relações ambientais entre seres humanos e um espectro ainda maior de animais venenosos peçonhentos, os quais nossas pesquisas vêm sinalizando que são igualmente importantes.

INTRODUÇÃO GERAL DA PESQUISA

O domínio do Cerrado ocorre principalmente no Planalto Central Brasileiro, abrangendo cerca de 24% do território brasileiro, sendo considerada a Savana mais rica do mundo em biodiversidade em termos de flora e fauna. Até a década de 1950, esse domínio manteve-se quase inalterado. A partir da década de 1960, com a transferência da capital federal para Brasília e com a abertura da rede rodoviária, a cobertura vegetal natural cedeu lugar à pecuária e à agricultura intensiva (IBGE, 2019).

A partir daí, iniciou-se a expansão das cidades do antigo norte goiano, hoje Tocantins. A retirada da vegetação tem gerado espaço para os loteamentos e para construção de Usinas Hidrelétricas (UHEs), transformando rios em lagos reservatórios na bacia Araguaia-Tocantins (PARENTE, 2015; BARBOSA; GOMES, 2012; BESSA; CORADO, 2011).

Além disso, o estado do Tocantins, assim como outros das regiões Norte e Nordeste, sofreu uma intensificação da expansão da fronteira agrícola, com as lavouras, com a retirada das pastagens, com a agricultura e o agronegócio. Essa situação, oriunda dos avanços tecnológicos e das políticas públicas para o avanço do agronegócio, resultou na transformação dos ambientes naturais em ambientes urbanos e sociais (FELICIANO; ROCHA, 2019).

Com a expansão das cidades, problemas ambientais foram surgindo, tais como os ligados às questões hídricas, ao excedente populacional do campo nas cidades, aos novos loteamentos e a todo um movimento da economia por incremento do agronegócio nas áreas urbanas. Uma consequência direta desses problemas ambientais foram os encontros, cada vez mais frequentes, entre os seres humanos e animais até então silvestres e, entre eles, os animais venenosos peçonhentos.

Animais venenosos peçonhentos e animais venenosos não peçonhentos diferem entre si. Aqueles com peçonha possuem glândulas de veneno que se comunicam com suas estruturas inoculadoras. Já os não peçonhentos não apresentam estrutura inoculadora, mas podem produzir veneno e provocar o envenenamento por contato, por compressão ou até mesmo por ingestão (BELTRAME; D'AGOSTINI, 2017; INSTITUTO BUTANTAN, 2007).

A evolução dos animais venenosos peçonhentos selecionou espécies com estruturas inoculadoras do seu veneno para alimentação e defesa (GOPALAKRISHNAKONE *et al.*, 2015; BARBARO *et al.*, 2007; RUSSEL, 1971), condição essencial para sua existência.

No Brasil, há um alto número de notificações de acidentes por animais venenosos peçonhentos registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan). No estado do Tocantins, entre 2016 e 2017, houve um aumento de 23,8% no número de casos de agravos em seres humanos, registrados na plataforma (SINAN, 2022).

Contudo, como a visão humana em relação aos animais venenosos peçonhentos é instrumentalista e fracionada, bem ligada à utilidade dos animais para sua vida (BARBOSA, 2015; KELLERT, 1984), durante os “encontros” entre ambos, na maioria das vezes, esses animais são mutilados ou, ainda, mortos (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Nesse contexto, devido à morfologia evolutiva de inoculação da peçonha e suas possíveis consequências, além da frequência crescente de encontros com seres humanos, três grupos específicos de animais venenosos peçonhentos destacaram-se como os mais conflitantes no Tocantins: os escorpiões, as serpentes e as arraias de água doce.

A informação e a sensibilização por meio da Educação em todos os níveis vêm sendo sugeridas por estudiosos desses animais (FREITAS *et al.*, 2020). Sendo assim, como proposta para o enfrentamento dessa questão ambiental, emergiu o **problema central desta pesquisa**: *seria possível desenvolver um mecanismo inovador que promovesse a coexistência entre seres humanos, animais venenosos peçonhentos e ambiente à luz da Ecologia Integral, das premissas da Educação brasileira e em sintonia com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável propostos pela Organização das Nações Unidas no Brasil?*

A Ecologia Integral é de singular complexidade, calcada nas quatro grandes dimensões macro: ambiental, econômico-social, cultural e na vida cotidiana (TAVARES, 2016). Suas premissas dialogam com a Ecologia Profunda (SCHÚ *et al.*, 2021; GOLDIM, 1999; CAPRA, 1996; NAESS, 1973), com a concepção social-histórica entre ser humano-natureza, descrita por Tozoni-Reis (2004) e Tozzoni-Reis (2001), com a articulação ético-política da

ecosofia de Grün (1996) e de Guattari (1990), ainda, com a epistemologia ambiental propalada por Leff (2006, 2002) e com a ecologia dos saberes recomendada por Santos (2010).

A Ecologia Integral, assim como o preconizado por Morin (2011) e por Gadotti (2009), também concebe a interdisciplinaridade como uma das condições para a Educação contemporânea, em face da complexidade dos problemas ambientais enfrentados. Ela foi utilizada pelo Papa Francisco como fundamento para operar uma guinada no discurso ecológico ao utilizá-la para embasar o movimento conhecido como *Humanismo Solidário*. Ao invés de continuar centrado numa ecologia reducionista, focou na interdependência de todas as coisas, instâncias e saberes (FRANCISCUS, 2015).

Dessa forma, a Ecologia Integral é defendida na Educação como uma proposta sustentável para garantir a preservação do ambiente, apostando no equilíbrio das relações humanas com as demais formas existentes, sejam vivas ou não vivas. Então, não poderiam seus principais fundamentos embasar uma sólida e inovadora proposta visando à melhoria dessa relação ambiental?

Por um lado, os animais venenosos peçonhentos coexistem no ambiente com os demais animais humanos e não humanos, em seu hábitat natural, o qual vem sendo modificado, e acessam os recursos para a manutenção da sua integridade. E, por outro lado, os seres humanos usufruem do mesmo ambiente, atuando diretamente na sua modificação, além de também acessarem os recursos para a manutenção da sua integridade física, da sua saúde e para a garantia da continuidade de suas tarefas sociais (CORRÊA; SEIBERT, 2016).

Dessa forma, obteve-se como **produtos finais** da presente tese: a) a publicação do artigo *Seres Humanos, Animais Peçonhentos e Ambiente: conhecimento prévio do público infantil*, pela Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp); b) a submissão do artigo *Processo de elaboração de cartilha educativa: a relação ambiental entre seres humanos e animais venenosos peçonhentos* à Revista Observatório, da UFT e; c) a publicação da Série Editorial *Ser Humano, Animal e Ambiente*, contendo cinco volumes, os quais, dialogando entre si, constituem-se como uma proposta inovadora para perseguir a preservação ambiental dos relacionamentos em questão, por meio dos princípios da Ecologia Integral, das diretrizes da Educação brasileira e dos ODS da ONU no Brasil.

Os materiais encontrados na *internet* que versam sobre os animais venenosos peçonhentos, no geral, trazem informações importantes sobre os agravos, sobre o veneno, sobre o manejo dos pacientes ofendidos e do animal envolvido e, ainda, sobre o tratamento em face da ofensa provocada por animais peçonhentos (CUNHA *et al.*, 2020; AZEVEDO; ALMEIDA, 2017). Alguns materiais citam as causas dos encontros entre esses animais e os seres humanos terem se tornado mais frequentes, mas não trazem saídas para esse conflito ambiental (LEITE; FILADELFI, 2015; FUNDAÇÃO EZEQUIEL DIAS, 2014).

O aspecto inovador do material didático-pedagógico, produto desta pesquisa, está na mudança de foco de sua abordagem. Sai do tradicional, ou seja, retira o fulcro do agravo em si para a relação ambiental entre seres humanos e animais venenosos peçonhentos, devido à frequência cada vez maior dos encontros entre ambos: suas causas e possíveis consequências para ambos. Outrossim, traz a perspectiva do animal envolvido, o respeito e a responsabilidade humana diante do seu papel protagonista na transformação do ambiente de coexistência.

Além do aspecto inovador do material produzido, houve oportunidade de ganho social, pelo seu foco nas cidades e pelo bem-estar da sociedade, conforme preconizado pela ONU, por meio da Agenda 2030 e dos seus ODS para o Brasil, sobretudo pelos objetivos números 3, 4, 15 e 17, a saber: saúde e bem-estar; educação de qualidade; vida na terra; e parcerias e meios de implementação (ONU BRASIL, 2019).

Diante do exposto, o texto que se segue apresenta, inicialmente, o objetivo geral da pesquisa e seus objetivos específicos, bem como sua fundamentação teórica, que abrangeu:

a) os encontros entre os seres humanos e os animais venenosos peçonhentos, tanto no que se refere aos dados epidemiológicos e aos agravos sofridos pelos seres humanos devido à modificação do ambiente, quanto no que se refere à biologia, à ecologia, à adaptação e às questões enfrentadas pelos animais venenosos peçonhentos, sobretudo pelos escorpiões, pelas serpentes e pelas araias de água doce;

b) as premissas da Ecologia Integral e sua contextualização em relação às demais “Ecologias”;

- c) o humanismo solidário preconizado pela Educação Católica, como oportunidade de humanização dos itinerários educativos laicos contemporâneos;
- d) os ODS que permeiam a relação ambiental urbana em voga;
- e) os preceitos e as diretrizes da Educação no Brasil para a promoção do ambiente e da saúde; e
- f) a inovação no contexto educacional.

A partir daí, descrevem-se a metodologia e as estratégias utilizadas para atingir os objetivos específicos, argumentando sua opção macro pela pesquisa. Segue-se com a apresentação dos resultados obtidos, do desenvolvimento de uma discussão paralela e, por fim, apontam-se as conclusões gerais da tese.

OBJETIVOS DA PESQUISA

1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um mecanismo inovador e promotor de interação entre seres humanos, animais venenosos peçonhentos e ambiente, na perspectiva da Ecologia Integral, da Educação brasileira e dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável da ONU para o Brasil.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1) Levantar os conhecimentos prévios dos sujeitos participantes sobre sua relação ambiental com os animais venenosos peçonhentos, sobretudo com os escorpiões, as serpentes e as araias de água doce.

2) Produzir material didático-pedagógico inovador sobre os animais venenosos peçonhentos e sua relação ambiental com os seres humanos na perspectiva da Ecologia Integral, da Educação brasileira e dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável da ONU para o Brasil.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA PESQUISA

2.1 ENCONTROS ENTRE SERES HUMANOS E ANIMAIS VENENOSOS PEÇONHENTOS

A coexistência ambiental entre seres humanos e animais venenosos peçonhentos, decorrentes das modificações ambientais, revelou dois lados interligados por perdas e/ou prejuízos de um ou mais indivíduos. A interface vivida pelos seres humanos e a interface experimentada pelos animais venenosos peçonhentos merecem ser conhecidas e respeitadas.

A compreensão sobre ambas as interfaces se mostra imprescindível para a Educação pautada pelo respeito e para o atingimento de alguns ODS das Nações Unidas no Brasil. Com esse intuito, seguem as principais informações em face da modificação ambiental sobre os dados epidemiológicos e agravos sofridos pelos seres humanos, bem como sobre os aspectos ligados à biologia, à ecologia e à adaptação aos danos sofridos pelos animais venenosos peçonhentos, para ambas as interfaces: devido à modificação do ambiente.

2.1.1 Interface humana devido à modificação do ambiente: dados epidemiológicos e informações sobre os agravos sofridos

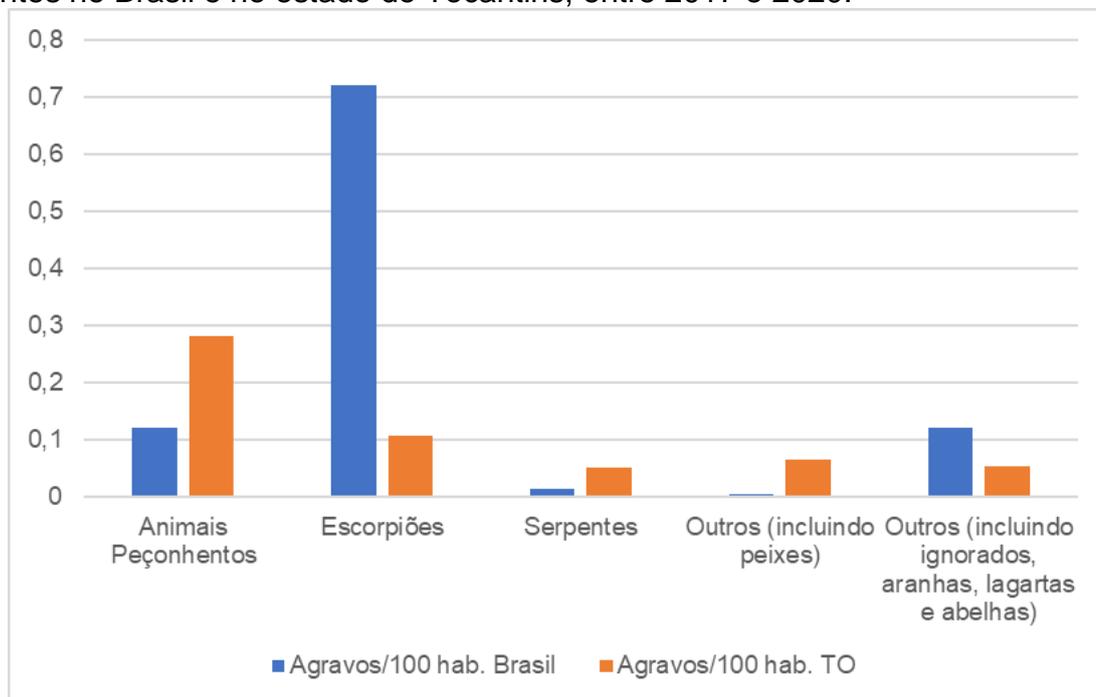
A relação do ser humano com outros seres e com o ambiente não é estática na linha histórica do tempo. O processo evolutivo dessa espécie é tecnológico e causa desequilíbrios no ambiente em que vive e, conseqüentemente, nas suas relações com os demais seres que, por vezes, se voltam contra si mesmos (DICTORO *et al.*, 2019; SILVA; SAMMARCO, 2015).

A exemplo disso, o presente caso da relação ambiental humana com os animais venenosos peçonhentos, que vem ocorrendo em virtude da maior frequência de encontros, provocou o aumento quantitativo gradual de agravos em seres humanos no Brasil e no estado do Tocantins, conforme registros públicos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan)¹, do

¹ Sinan é o Sistema de Notificação de Agravos do Ministério da Saúde do Brasil, que permite a realização do diagnóstico dinâmico da ocorrência de um evento na população, fornece subsídios para explicações causais dos agravos de notificação compulsória, indica riscos aos quais as pessoas estão sujeitas e contribui para a identificação da realidade epidemiológica de determinada área geográfica (SINAN, 2022).

Ministério da Saúde do Brasil. A comparação entre registros no Brasil e no Tocantins são expressas na Figura 1 e indicam que, entre 2017 e 2020, a relação entre o número de registros de agravos causados por animais venenosos peçonhentos a cada 100 habitantes no estado do Tocantins é quase três vezes superior ao índice nacional. O mesmo acontece em relação aos agravos causados por serpentes e por *outros*, que incluem os peixes (entre eles, as araias de água doce).

Figura 1 - Comparação entre os índices de agravos notificados a cada 100 habitantes no Brasil e no estado do Tocantins, entre 2017 e 2020.



Fonte: Sinan (2022).

Esses dados reforçam a necessidade de pesquisa relativa ao problema ambiental apresentado, por serem proporcionais aos indicadores de desenvolvimento agrícola e hidrelétrico tocantinense, no mesmo período, agentes transformadores do ambiente e de expansão das cidades. É preciso considerar, por exemplo, que a área plantada de soja, uma das culturas mais crescentes no estado, foi ampliada em 12,5%, entre 2017 e 2020 (IBGE, 2022); ou, ainda, considerar dois cenários relativos aos grandes empreendimentos elétricos na Bacia Araguaia-Tocantins, um com oito usinas hidrelétricas em operação em 2018 e outro com 26 usinas em operação e/ou previstas até 2025 (CHOUERI; AZEVEDO, 2022).

O índice de agravos por escorpiões no Tocantins não superou o índice nacional, talvez por ainda não haver registros da presença do *Tityus serrulatus*, espécie letal para humanos, que se reproduz exponencialmente em ambientes humanos a partir de um único exemplar fêmea, ou seja, por *partenogênese telítoca*² (LOURENÇO, 2018, 2000; PUCCA *et al.*, 2014; CUELLAR, 1977). Apesar disso, entre 2017 e 2020, o índice dos casos ocorridos pelas espécies mais encontradas no Tocantins cresceu em 11,72%, percentual similar aos agravos provocados por serpentes (11,64%, Figura 1).

Os acidentes ocorridos por araias de água doce são registrados no Sinan numa opção bem genérica, denominada *Acidentes por Animais Peçonhentos*, incluindo-se aí *outros* tipos de acidentes provocados por peixes. Mesmo diante dessa imprecisão do Sistema, de acordo com seus registros, entre 2017 e 2020, a incidência de acidentes a cada 100 habitantes por *outros*, incluindo-se os peixes e, conseqüentemente, as araias de água doce, no Tocantins, cresceu 14,04% e, ainda, superou o índice nacional (Figura 1).

Em Porto Nacional - TO, entre 2017 e 2020, o índice de agravos por escorpiões a cada 100 habitantes foi de 42,04% superior ao índice estadual. Tal superação foi acompanhada quando o acidente foi avaliado individualmente, serpentes 6,72%; *outros*, incluindo peixes e araias de água doce, 28,56% (SINAN, 2022).

Esses dados destacam a relevância da presente pesquisa, porque revelam a relação conflituosa entre os seres humanos e os animais venenosos peçonhentos, sendo o “acidente” talvez o principal fator responsável pela visão humana negativa em relação a esses animais. Não se objetivou minimizar a extensão dos “agravos”, mas chamar a atenção humana para suas reais causas e para a necessidade de um olhar mais crítico sobre a frequência dos encontros entre ambos, contribuindo para uma relação ambiental de coexistência mais respeitosa, mais coerente e, portanto, mais justa.

² Na *partenogênese telítoca*, as fêmeas de certos animais produzem filhotes sem cópula, ou seja, a partir de óvulos não fertilizados (AGUIAR-MENEZES *et al.*, 2007), como é o caso de algumas espécies de escorpiões.

2.1.2 Interface dos animais venenosos peçonhentos devido à modificação do ambiente: aspectos biológicos, ecológicos e adaptativos

Com o intuito de descrever a interface dos animais venenosos peçonhentos, sobretudo dos escorpiões, das serpentes e das araias de água doce, a seguir, são descritas suas respectivas biologia, ecologia e adaptações importantes ao ambiente. Esse contexto objetiva revelar melhor a interface desses animais devido ao problema ambiental em questão.

Animais com estruturas inoculantes dos seus venenos foram selecionados pelo ambiente, viabilizando sua alimentação e sua defesa, ou seja, aspectos importantes para sua sobrevivência (GOPALAKRISHNAKONE *et al.*, 2015; BARBARO *et al.*, 2007; RUSSELL, 1971).

A expansão urbana transformou o ambiente dessas populações, levando à seleção de indivíduos com novas adaptações e reações. São exemplo disso o descontrole populacional nos escorpiões, por partenogênese (LOURENÇO, 2018, 2000; PUCCA *et al.*, 2014; CUELLAR, 1977); a busca de alimentos nos muros e jardins das residências próximas à vegetação, no caso de algumas serpentes não peçonhentas (SILVA *et al.*, 2019); e, ainda, o estresse fisiológico durante o período de estiagem de algumas araias de água doce encontradas no rio Tocantins (SANTOS *et al.*, 2020), fato que coincide com o período das temporadas de praias fluviais na região.

2.1.2.1 Escorpiões

Os escorpiões pertencem ao filo Arthropoda, classe Arachnida (AKBAR; MUSHTAQ, 2022; LÜDDECKE *et al.*, 2022; OLIVEIRA *et al.*, 2020) e não são insetos, como pensam erroneamente algumas pessoas. Apresentam o corpo dividido em prossoma (cefalotórax), opistossoma (abdômen) e metassoma (pós-abdômen). No prossoma, encontram-se um par de olhos, quelíceras, pedipalpos raptatórios e quatro pares de pernas articuladas. Na porção ventral, apresenta-se um apêndice sensorial chamado de pente. O opistossoma possui aspecto semelhante a uma calda onde ao final se encontra um télson (ferrão), último segmento do pós-abdômen (metassoma), que é sua estrutura inoculadora (Figura 2) (BRANDÃO; FRANÇOSO, 2010).

Os escorpiões são estritamente carnívoros (MARTINS *et al.*, 2008). Usam sua peçonha para capturar e imobilizar as presas (GOPALAKRISHNAKONE *et al.*, 2015). A maioria dos escorpiões possui hábito de vida crepuscular e noturno, escondendo-se durante o dia sob troncos, pedras, cascas de árvore, em fendas de rochas ou buracos no solo. E outras espécies vivem próximas às construções humanas, sob lajes de túmulos e nas várzeas dos córregos das zonas urbanas, onde o lixo doméstico e o entulho propiciam alimento farto e abrigo (SCHMIDT, 2008).

No Brasil, são conhecidas 131 espécies descritas em 23 gêneros, distribuídos em apenas 4 famílias, representando cerca de 9% da diversidade mundial do grupo (CARVALHO *et al.*, 2017). A família Buthidae representa 60% do total de espécies, incluindo-se o gênero *Tityus*, de particular interesse em saúde pública para apresentar quatro espécies que se destacam por causarem agravos que podem levar humanos a óbito: *Tityus serrulatus*, *Tityus bahienses*, *Tityus stigmurus* e *Tityus paraenses* (BRASIL, 2009). No Tocantins, as espécies de escorpiões já relatadas são *Tityus confluens*, *Tityus obscurus*, *Tityus mattogrossensis* e *Jaguajir agamemnon*. A Figura 2 apresenta um exemplar de *Jaguajir agamemnon*, espécie escorpiônica mais relatada no Tocantins, em ambientes de Cerrado ou de transição com a Amazônia (OLIVEIRA *et al.*, 2020; ESPOSITO *et al.*, 2017; GOPALAKRISHNAKONE *et al.*, 2015; CARDOSO, 2003). O soro antiescorpiônico tem sido o tratamento indicado para os acidentes causados por escorpiões (BRASIL, 2001).

Figura 2 - *Jaguajir agamemnon*, espécie escorpiônica mais relatada no Tocantins.

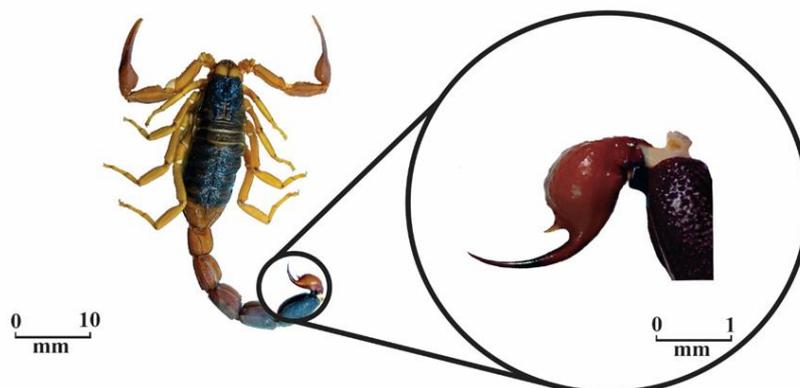


Foto: Derval Gomes Ribeiro Neto (2021).

A interface dos escorpiões revela como um dos seus maiores problemas o processo de urbanização. A remoção da vegetação causa quebra na cadeia alimentar na ecologia dos escorpiões, acabando também com seus locais de abrigo. Como têm as baratas (*Periplaneta americana* e outras espécies) como componente da sua cadeia alimentar, os escorpiões se deslocam para os lugares onde há abundância desse alimento e, assim, aproximam-se mais das populações humanas (OLIVEIRA *et al.*, 2020; LOURENÇO, 2000).

Com isso, espécies de escorpiões que podem ser consideradas perigosas aos humanos e que viviam em meio à vegetação, como é o caso de pelo menos um espécie de escorpião, de ocorrência na região Norte do Brasil e no Tocantins, o *Tityus obscurus* (OLIVEIRA *et al.* 2020; PARDAL, 2014), um escorpião preto, típico de área vegetada, com o desmatamento, se deslocaram para o meio urbano.

O veneno do *Tityus obscurus* pode ser letal para humanos, sendo um dos quatro escorpiões de importância médica no Brasil (BRASIL, 2009). Frequentemente, nossa cultura reforça a relação conflitante que temos com esses animais, algo que pode ser evidenciado por meio de livros didáticos, científicos, filmes e revistas que consolidam essa questão (ESPOSITO *et al.*, 2017; BAPTISTA, 2010). Esse estigma, associado aos índices de agravos, pode se constituir como um fator limitante das populações escorpiônicas.

A biodiversidade e a variabilidade genética das populações de escorpiões que estão sendo selecionadas para viver em ambientes modificados são notadas, sobretudo, nas espécies escorpiônicas que se reproduzem por partenogênese, como ocorre com várias espécies do gênero *Tityus* (ROSS, 2010). O desenvolvimento de óvulos não fecundados pode resultar em populações inteiras de fêmeas ou de machos (LOURENÇO, 2000). Sabe-se que a partenogênese pode ser considerada um beco sem saída evolutiva para esses animais (WHITE, 1973, 1954). No entanto, ainda faltam estudos citogenéticos e biogeográficos mais conclusivos sobre o modo como o ambiente pode afetar as populações desses animais (FRANCKE, 2008).

Em contraponto à imagem negativa dos escorpiões, devido aos agravos que podem provocar em humanos, seu veneno possui uma gama de aplicações terapêuticas, como, por exemplo, no tratamento contra o câncer (ROXO; ANDRADE; CRUZ, 2019; SALEM *et al.*, 2016; LORENZO; CHIARA;

CALOGERO, 2012), na imunomodulação (AHRAS-SIFI *et al.*, 2019), no tratamento antibacteriano (MOUSAVI *et al.*, 2019; WAN *et al.*, 2017) e, ainda, possui potencial anti-inflamatório (ELFEKY; ABBAS; HEFNY, 2019; KHOSRAVI *et al.*, 2017).

Além disso, na culinária de países como o Vietnã, a Tailândia e a China, os escorpiões podem ser apreciados como lanches ou como *kebabs*, pratos orientais com carne vermelha, servidos em forma de espetinhos em cubos, cozidos com legumes, tais como cebola, tomate e pimentão (TERRA, 2014).

Essas diferentes áreas de interação entre os escorpiões, os humanos e o ambiente reforçam a necessidade de buscar-se uma intersecção entre elas, mais responsável, mais respeitosa e mais justa.

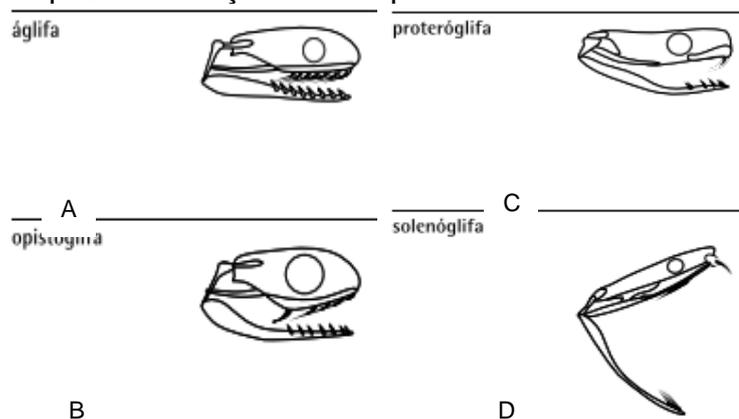
2.1.2.2 Serpentes

As serpentes são répteis da ordem Squamata, subordem Ophidia, cuja diversidade conhecida atualmente no Brasil é de 10 das 18 famílias de serpentes catalogadas, sendo distribuídas em 75 gêneros e 457 espécies, uma das mais ricas faunas de serpentes do mundo. Dessas espécies, 76 são consideradas peçonhentas e estão agrupadas em duas famílias: Viperidae (gêneros *Bothrocophias* – jararacas; *Bothrops* – jararacas, jararacuçu, urutu, caiçaca; *Crotalus* – cascavel; *Lachesis* – surucucu-pico-de-jaca) e a família Elapidae (gêneros *Leptomicrurus* e *Micrus* – corais-verdadeiras). As serpentes peçonhentas apresentam veneno e aparelho especializado para sua inoculação, seja para defesa ou predação. O veneno das serpentes é sintetizado em glândulas salivares especializadas, de modo que muitas espécies produzem toxinas, mas poucas podem inoculá-lo com um sistema especializado (COSTA *et al.*, 2022; COSTA; BÉRNILS, 2018; BERNARDE, 2014).

O hábito de vida das serpentes é variado, podendo ser aquático, semiaquático, terrícola, arborícola, semiarborícola, fossorial e semifossorial (FREITAS, 2003). A morfologia da dentição é utilizada para a diferenciação entre serpentes venenosas e peçonhentas. São quatro os tipos básicos de dentição: a) *Áglifa* (Figura 3A): não possuem dentes especializados para a inoculação de substância tóxica. Exemplos: dormideira (Figura 4), jiboia, sucuri, caninana; b) *Opistóglifa* (Figura 3B): possuem um dente sulcado na parte traseira da maxila

superior, por onde é expelida a peçonha. A posição posterior do dente na maxila dificulta envenenamentos. Exemplos: falsa-coral, parelheira, cobra-cipó, cobra-verde, corre-campo; c) *Proteróglifa* (Figura 3C): o dente sulcado está localizado na parte da frente da maxila, por onde escorre o veneno. As toxinas são muito potentes, sendo necessário o uso do soro antiofídico para neutralizar sua ação. Exemplo: coral-verdadeira; e d) *Solenóglifa* (Figura 3D): dentição especializada para inoculação da peçonha. O dente da frente da maxila superior é oco, formando um tubo, por onde escorre a peçonha. Possuem dente inoculador projetado para frente e uma peçonha potente. É imprescindível o uso do soro antiofídico para neutralizar sua ação. Exemplos: cascavel (Figura 5), jararaca (Figura 6) e surucucu (MONACO; MEIRELES; ABDULLATIF, 2017).

Figura 3 (A a D) - Tipos de dentição das serpentes.



Fonte: Monaco, Meireles e Abdullatif (2017), adaptada.

Figura 4 - *Sibynomorphus mikanii* Schlegel, 1837 (Dormideira ou Papa-Lesma), serpente não peçonhenta, relatada no estado do Tocantins.



Foto: Raiany Cruz, Araguaína - TO (SILVA *et al.*, 2019, p. 117).

Figura 5 - *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758 (Cascavel), serpente venenosa, peçonhenta e solenóglifa, relatada no estado do Tocantins.



Foto: Valcirlei Araújo, Porto Nacional - TO (SILVA *et al.*, 2019, p. 144).

Figura 6 - *Bothrops moojeni* Hoge, 1966 (Jararaca, Malha-de-Sapo, Caiçara), serpente venenosa, peçonhenta e solenóglifa, relatada no estado do Tocantins.



Foto: Raiany Cruz, Santa Rosa do Tocantins - TO (SILVA *et al.*, 2019, p. 143).

Um estudo analítico sobre acidentes relacionados à ofensa por serpentes venenosas peçonhentas no estado do Tocantins mostrou que a maior parte dos agravos estão relacionados àquelas do gênero *Bothrops* (Figura 6), serpentes popularmente conhecidas como as jararacas (LEOBAS; FEITOSA; SEIBERT, 2016). A Dormideira ou Papa-Lesma, *Sibynomorphus mikanii* Schlegel, 1837 (Figura 5), também conhecida como Jararaquinha, é relatada no estado do Tocantins e frequentemente confundida com as jararacas peçonhentas, apesar de ser uma serpente não peçonhenta (SILVA, 2019). Fatos assim reforçam a necessidade melhorar a informação da população tocantinense sobre esses assuntos.

O tratamento de acidentes ofídicos consiste na administração, o mais rápido possível, do soro antiofídico específico, distribuído pelo Ministério da Saúde e pelas unidades de saúde locais (SANTOS *et al.*, 2017).

Recentemente, foram realizados estudos para testar as propriedades antiofídicas a partir de plantas medicinais, no estado do Tocantins. Eles concluíram que há repelência da serpente venenosa e peçonhenta *Bothrops moojeni* (Figura 6) em relação à *Petiveria alliacea* L., vulgarmente conhecida como erva Tipi, Guiné ou erva de Amansa Senhor, descrita inicialmente pelo levantamento da utilização popular da planta (TREVISAN; SEIBERT; SANTOS, 2022).

Silva (2006), Argôlo (2004), Cardoso *et al.* (2003) e Vizotto (2003) concluíram que os brasileiros, de uma forma em geral, têm um preconceito negativo em relação às serpentes, sendo consideradas animais bastante perigosos. Esse fato, associado a alguns aspectos culturais, pode potencializar os conflitos entre humanos e serpentes. Para Andrade e Venâncio (2020), Silva, Bochner e Giménez (2011) e Gilmore (1986), as serpentes possuem importância etnozoológica por causarem um misto de curiosidade, de medo e de fascínio nas pessoas, que podem contribuir, de forma incisiva, para alimentar comportamentos e condutas humanas inadequados.

Silva, Bochner e Giménez (2011) relataram que isso se deve, em boa parte, à forma de locomoção rastejante, ao olhar fixo, às cores vivas e à capacidade (embora, apenas de algumas espécies) de produzir e injetar um veneno mortal. Ou, ainda, deve-se ao misticismo e à superstição que envolvem as serpentes.

Por fim, Cosendey e Salomão (2014) construíram uma narrativa que aponta que o medo é o argumento da maioria dos seres humanos para matar as serpentes quando as encontram, por “legítima defesa”. A matança ocorre devido à falta de informação adequada, sendo a informação o principal antídoto para essa prática equivocada. As autoras encerraram seu texto com uma pergunta interessante: “Sendo assim, nos resta a dúvida: se as serpentes não têm pé, não têm mão, são míopes e surdas, por que temos tanto medo delas?” (COSENDEY; SALOMÃO, 2014, p. 262).

Moura *et al.* (2010) e Martins e Molina (2008) destacaram a importância desses animais para a manutenção do equilíbrio ecológico por meio da cadeia

alimentar, de modo que a redução das suas populações pode ocasionar o aumento de animais vetores de doenças, como, por exemplo, de ratos. Isso pode trazer prejuízos à saúde humana e à agricultura, bem como à cadeia alimentar, por se constituírem como fontes de alimento para outros animais, o que também inclui o uso de serpentes na alimentação humana, como ocorre na China, por exemplo (SILVA, 2022).

Para além da importância ecológica, Megarelli e Renner (2013) comentaram que as serpentes possuem potenciais em estudos sobre a ação farmacológica de toxinas da peçonha, sendo utilizadas na fabricação de remédios para doenças, como para o caso da hipertensão arterial.

Há relatos de que algumas espécies de serpentes sejam utilizadas, por exemplo, na medicina tradicional e em rituais religiosos (AIVES, 2009; MOURA; MARQUE, 2008; ALVES; PEREIRA-FILHO; LIMA, 2007; AIVES; ROSA; SANTANA, 2007). O conhecimento zoológico tradicional dos povos tradicionais e as práticas zoterápicas podem permitir uma melhor interação das serpentes com o ser humano e com o ambiente (LOURENÇO; ALFREDO; GOMES, 2021; BARBOZA; SOUTO; MOURÃO, 2007; ALVES; ROSA, 2005).

Essas interfaces de interação entre as serpentes, os humanos e o ambiente reforçam a necessidade de também se buscar uma intersecção entre elas, assim como no caso dos escorpiões, mais responsável, mais respeitosa e mais justa.

2.1.2.3 Arraias de água doce

O primeiro grupo das arraias de água doce integra-se à família Potamotrygonidae (Elasmobranchii: Myliobatiformes) e compreende um grupo de Chondrichthyes, de peixes cartilagosos (THORSON; WOOTON; GEORGI, 1978). Os principais gêneros são o *Plesiotrygon*, *Paratrygon*, *Potamotrygon* e *Heliotrygon* (LAMEIRAS *et al.*, 2013). Na Figura 7, está apresentada uma *Potamotrygon rex*, tipicamente encontrada na bacia Araguaia-Tocantins (SANTOS *et al.*, 2020).

Possuem hábitos de vida bentônicos e durofágicos. Habitam o fundo arenoso e lodoso dos rios para facilitar a captura de alimento (GARRONE NETO; SAZIMA, 2009).

Figura 7 - Exemplar da arraia de água doce da bacia Araguaia-Tocantins pertencente à espécie *Potamotrygon rex*; em detalhe seu ferrão (A).



Foto: Derval Gomes Ribeiro Neto (2021).

As arraias de água doce são animais peçonhentos, utilizam um reflexo da sua cauda, que contém um ferrão, estrutura inoculadora de veneno (Figura 7), para defesa, em resposta ao estímulo mecânico desencadeado pelo contato de outros animais, incluindo o ser humano. Ao penetrar o ferrão, lesionam o tecido ferido e deixam seu veneno proteico no ferimento. Não há soro específico para a peçonha das arraias de água doce (GARRONE NETO; HADDAD JÚNIOR, 2010).

Estudos realizados no Tocantins por Santos *et al.* (2020) relataram aspectos fisiológicos relacionados ao estresse das arraias de água doce *Potamotrygon rex* (Potamotrygonidae) devido às variações sazonais do ambiente, tais como a redução de oxigênio e da turbidez. Porém, elas demonstraram plasticidade adaptativa para suportar as variações sazonais da região.

No caso das arraias de água doce, que se alimentam no fundo, geralmente próximo às regiões pluviais litorâneas onde são observados com frequência, a quantidade e/ou a qualidade do alimento disponível no período de estiagem podem favorecer a aproximação desses animais. Isso se deve ao aumento da disponibilidade de fósforo e de nitrogênio devido à decomposição e à ciclagem desses nutrientes (SHIBUYA *et al.*, 2010; ALMEIDA *et al.*, 2009;

BATISTA, 2008). E é justamente na época de estiagem que as praias fluviais de água doce tocantinenses, formadas ao longo da bacia Araguaia-Tocantins, são mais frequentadas por seres humanos, com largo potencial turístico (SOBRINHO; PEREIRA, 2020).

Nesse cenário, as arraías de água doce são ameaçadas pelos seres humanos que vão ao local por elas habitado, porque podem ter sua integridade física comprometida, uma vez que essa atividade humana pode contribuir para a alteração das características físicas, químicas e biológicas da água. O mesmo pode ocorrer devido à construção de barragens transformando os rios (sistemas lóticos) em reservatórios (sistemas lênticos); devido ao lançamento de esgotos líquidos direta ou indiretamente nos reservatórios; além disso, devido aos restos de alimentos provenientes das atividades humanas nas orlas fluviais e complexos de lazer construídos em suas margens. As arraías ainda podem sofrer ameaças quando procuradas por aquaríofistas ou, eventualmente, quando utilizadas como recurso alimentar humano (CORRÊA; SEIBERT, 2016; GARRONE NETO; HADDAD JÚNIOR, 2010).

Outra ameaça constante às arraías de água doce é a possibilidade de serem mutiladas por humanos e perderem o ferrão, seu principal mecanismo de defesa pessoal (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Logo, assim como as interfaces descritas para os escorpiões e para as serpentes, a interface de interação entre as arraías de água doce, os humanos e o ambiente também reforça a necessidade de busca de uma intersecção entre elas, rumo à coexistência mais responsável, mais respeitosa e mais justa.

2.2 ECOLOGIA INTEGRAL: PREMISSAS E RELAÇÃO COM AS DEMAIS “ECOLOGIAS”

No centro desta pesquisa-ação, está a relação entre o ser humano e o ambiente e seu fruto: a complexidade (LEFF, 2006). Isso porque essa interação ambiental se constitui como uma questão de investigação cada vez mais relevante no contexto contemporâneo, porque é catalisada pela transformação da natureza pelos seres humanos.

Logo, justifica-se a necessidade de conhecer a Ecologia Integral para compreender as diferentes visões de mundo ou as diferentes ecologias, analisar

suas principais características e identificar aquelas que sustentariam a mitigação inovadora para os problemas decorrentes da interação entre seres humanos, animais venenosos peçonhentos e ambiente, como defendido.

A visão antropocêntrica, que trata o ser humano como superior ou à parte da natureza, instrumentalizando-a, é classificada como *Ecologia Rasa*. Contrapondo-a, há uma visão mais holística da natureza, a *Ecologia Profunda*, que reconhece o valor intrínseco de todos os seres. Há, nessa visão, uma rede de fenômenos interconectados, na qual o ser humano é parte integrante da natureza (SCHÚ *et al.*, 2021; GOLDIM, 1999; CAPRA, 1996; NAESS, 1973).

Na concepção humana *Natural*, a posição no ambiente é definida pela própria natureza, e a Educação Ambiental seria reintegradora do ser humano à natureza, adaptando-o à sociedade. Na concepção *Racional*, a relação humana com a natureza é definida pela razão (DESCARTES, 1999), e a Educação Ambiental adaptaria os indivíduos à sociedade e estes às condições limitadas do ambiente natural, ou seja, pela transmissão e pela aquisição de conhecimentos científicos acerca do ambiente. A totalidade e a intencionalidade (KATZ, 1993) são as bases da concepção ser humano-natureza *social-histórica*, e, assim, a Educação Ambiental seria construída em contexto interdisciplinar, nas relações sociais e pelo novo paradigma da responsabilidade da ação humana na natureza, e na sociedade (TOZONI-REIS, 2004; TOZZONI-REIS, 2001).

A consciência humana dos perigos mais evidentes que ameaçam o meio natural das sociedades tem sido parcial e limitada ao campo dos danos industriais. Só uma articulação ético-política, a ecosofia, poderia esclarecer convenientemente tais questões, por meio de uma unidade entre os três registros ecológicos: o do ambiente, o das relações sociais e o da subjetividade humana (GUATTARI, 1990).

A fragmentação entre sujeito e objeto, entre natureza e cultura é uma das causas dos problemas ambientais contemporâneos (GRÜN, 2007, 2005). Essa racionalidade dominante descobre a complexidade a partir dos limites, da negatividade, da alienação e da incerteza do mundo economizado, arrastado por um processo incontrolável e insustentável de produção. O ser da complexidade foi esquecido com a cisão entre o ser e o ente, de Platão, bem como do sujeito e do objeto, de Descartes. Desconstruir e reconstruir o pensamento, aprender a

complexidade ambiental implicam mergulhos nas suas origens, na compreensão de suas causas, aprendizado humano (SANTOS, 2010; LEFF, 2002).

A teoria da relatividade de Albert Einstein (1858-1947) e a mecânica quântica de Max Plank (1879-1955) trouxeram a “incerteza” como uma certeza para a humanidade. E, ainda, a teoria do caos de Edward Lorenz, na década de 1960, levou o ser humano à noção controversa de que até os sistemas caóticos possuem ordem. Sendo assim, Morin (2006) definiu para a Educação sete “princípios” da complexidade, interdependentes e complementares: o princípio sistêmico (o todo é mais do que a soma das partes); o hologramático (o todo está em cada parte); o do ciclo retroativo (a causa age sobre o efeito e vice-versa); o do ciclo recorrente (produtos também originam aquilo que os produz); o da auto-eco-organização (o homem se recria em trocas com o ambiente); o dialógico (associação de noções contraditórias); e o de reintrodução do conhecido em todo conhecimento.

Para Leff (2002), a solução para a crise ambiental planetária não se dará por meio da gestão racional da natureza nem dos riscos da mudança global, mas por meio do projeto epistemológico que anuncia um *Futuro Comum*. Projeto que nega o limite, o tempo, a diferença e a diversidade e que destaca uma nova reflexão sobre a natureza do ser, do saber, do conhecer, sobre o que chamou de hibridização do conhecimento.

Um novo pensamento ecológico se faz necessário à humanidade, a ecologia de saberes, promotora do diálogo que os saberes (da interdisciplinaridade), campo útil para a justiça cognitiva, que visa ao desenvolvimento de uma visão sistêmica da humanidade sobre os problemas complexos (GADOTTI, 2009; SANTOS, 2007).

Há três fenômenos que devem ser considerados para se compreender a complexidade da vida: a) que ela se organiza na forma de rede ou teia; b) que a matéria passa por ciclos nessa teia; e c) que todos os processos da teia são sustentados pelo fluxo contínuo de energia. As crianças compreendem esses fenômenos por meio de experiências diretas com o mundo natural, e isso está ligado à mudança do paradigma nos processos de ensino e aprendizagem e na relação que cada ser humano possui consigo e com os demais seres planetários. O desafio da escola contemporânea, nesse contexto, é fazer com que os componentes curriculares conversem entre si (TESCAROLO, 2014; CAPRA,

1996). E, ainda, há o desafio de promover a mudança do sistema de valores para que se possa chegar a um sistema compatível com a dignidade humana e a sustentabilidade ecológica (CAPRA, 2002).

Contudo, o problema ambiental complexo dos encontros no mesmo ambiente, cada vez mais frequentes entre seres humanos e animais venenosos peçonhentos, deve ser experienciado pela humanidade numa perspectiva que esteja centrada na esteira do pensamento crítico, ético e emancipatório da Ecologia dos Saberes, da Interdisciplinaridade, da Ecologia Profunda, da Ecosofia e da Concepção Social-Histórica da Relação Ser Humano-Natureza. E a Educação para o ambiente deve ser o meio para que essa experiência possa ser concretizada em atitudes ambientais mais equânimes. Seria, portanto, necessário considerar, no campo educacional, o desenvolvimento integral para além do campo do conhecimento (PINHEIRO, 2015).

Há, portanto, uma unidade conceitual e de caracterização entre as diversas “Ecologias” e pressupostos da relação ser humano-natureza, ou seja, uma convergência das concepções entre os pesquisadores, sobretudo da área do conhecimento das Ciências Humanas e Sociais, com as ideias defendidas no contexto da Educação confessional. E isso pode ser confirmado por meio dos temas, dos lemas, das programações de congressos e das publicações da Associação Nacional de Educação Católica (ANEC, 2019).

A Ecologia Integral é entendida como uma complexa proposta, constituída por quatro dimensões indissociáveis: ambiental, socioeconômica, cultural e da vida quotidiana (PAROLI, 2019; TAVARES, 2016).

O Papa Francisco mudou o discurso ecológico ao se fundamentar na Ecologia Integral para escrever a Encíclica intitulada *Laudato Si*, ao invés de insistir na ecologia tradicional. Essa Encíclica se constituiu como uma carta circular do Papa que aborda o tema *Humanismo Solidário*. Quando esse tema recebeu a contribuição da Ecologia Integral, adotou a premissa de que todas as coisas, instâncias e saberes estão interligados (FRANCISCUS, 2015).

As principais características da Ecologia Integral foram reunidas no Quadro 1. Todas foram contempladas para o desenvolvimento do mecanismo inovador, proposto pela presente pesquisa-ação.

Quadro 1 - Principais características da Ecologia Integral (grupo 3 do Quarteto Sustentador).

CARACTERÍSTICAS	FUNDAMENTOS DA ECOLOGIA INTEGRAL
1. Indissociabilidade socioambiental	“ Não há duas crises separadas: uma ambiental e outra social; mas uma única e complexa crise socioambiental. As diretrizes para a solução requerem uma abordagem integral para combater a pobreza, devolver a dignidade aos excluídos e, simultaneamente, cuidar da natureza.” (FRANCISCUS, 2015, p. 139, grifo nosso).
2. Interdisciplinaridade	A ecologia integral “requer abertura para categorias que transcendem a linguagem das ciências exatas ou da biologia e nos põem em contato com a essência do ser humano” (SILVA, 2018, p. 61, grifo nosso).
3. Informação	Em outra contribuição da Ecologia Integral como argumento da <i>Laudato Si</i> “[...] o papa se propõe a ver mais profundamente o que está acontecendo com nossa casa comum [...]. O papa quer ver melhor e ver bem as raízes desses fenômenos que, juntos, provocam a crise ecológica. E essa peculiar visão ela alcança mediante o recurso de um instrumental analítico rigoroso e crítico.” (TAVARES, 2016, p. 64, grifos nossos).
4. Proatividade	<p>“Devemos ouvir a linguagem da natureza e responder-lhe coerentemente comum [...]. Também o homem possui uma natureza, que deve respeitar e não pode manipular como lhe apetece. O homem não é apenas uma liberdade que se cria por si própria. O homem não se cria a si mesmo. Ele é espírito e vontade, mas é também natureza, e a sua vontade é justa quando respeita a natureza e a escuta e quando se aceita a si mesmo por aquilo que é e que não se criou por si mesmo (BENTO XVI, 2011, p. 5, grifo nosso).</p> <p>“Nessa mesma linha, ele [se referindo ao Papa Francisco] deflagra a presença do antropocentrismo como atitude que tem caracterizado a tríplice relacionalidade constitutiva do nosso ser, mas de modo especial, nossa relação para com as criaturas. Convida-nos a olhar o conjunto da criação e cada criatura em especial sob um olhar contemplativo, procurando em cada ação concreta articular o local com o global.” (TAVARES, 2016, p. 74, grifo nosso).</p>

Fonte: Da pesquisa (2022).

2.3 HUMANISMO SOLIDÁRIO DA EDUCAÇÃO CATÓLICA COMO OPORTUNIDADE DE HUMANIZAÇÃO DOS ITINERÁRIOS EDUCATIVOS LAICOS CONTEMPORÂNEOS

O Humanismo Solidário na perspectiva educacional, tem por objetivo dar uma alma ao mundo global, atravessado por mudanças constantes quer ambientais quer sociais, por meio dos valores éticos das relações humanas para com o outro, seja, humano, seja animal ou, ainda, pertencente ao plano físico e natural, ou ao universo (ITOZ; JUNQUEIRA, 2017).

Filosoficamente o termo 'humanismo' designa as teorias ou sistemas que colocam a tônica na dignidade humana (NASSER, 2015). Sartre (2014) o define como uma teoria que toma o ser humano como fim e possuidor de valor superior, o que nos subverte como seres capazes de denunciar tudo aquilo que não for ético, tais como as injustiças, a desordem e a violência.

A designação "Humanista" se constituiu como uma tentativa de distanciamento e diferenciação em relação à expressão "Teólogo", forma a qual os intelectuais eram chamados, durante a Idade Média. Mesmo não tendo o intuito de deixarem sua religião, os Humanistas, ao salientarem a expressão "Humanista", induziram a laicidade na filosofia política, na arte e, na Educação. E essa laicidade passou a ser interpretada como intelectualidade, a partir de então. Com isso, o ensino foi se tornando, cada vez mais laico, e, por conseguinte, uma pedagogia laica foi se associando ao Humanismo (TOLEDO, 2004).

Novais (2022) apontou que, a mensagem do atual Papa Francisco, com a qual se estabeleceu a motivação para a celebração de um Pacto Educativo Global (FRANCISCO, 2019), ratificou a natureza do pensamento da Igreja Católica sobre a Educação, ou seja, como um processo de formação humana plena que recupera sua identidade relacional, a partir da intrínseca vocação dos sujeitos à experiência da alteridade e da transcendência. Para o autor, há um movimento para se humanizar os atuais itinerários educativos, uma vez que foram corrompidos por uma concepção pragmático-utilitarista que se propagou nos diversos ambientes formativos, por um reducionismo antropológico insalubre, que robusteceu a falta de solidariedade em todos os níveis, situação que se verifica com uma intensidade cada vez maior na contemporaneidade.

A Educação para o humanismo solidário deve assegurar a formação de cidadãos capazes de dialogar, a partir de valores e princípios da gratuidade, da liberdade, da igualdade, da coerência, da paz e do bem comum, concretamente vivenciados no âmbito das próprias instituições de ensino, permitindo um encontro profícuo entre as diversidades para que se possa edificar um mundo melhor (NOVAIS, 2022; CONGREGAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO CATÓLICA, 2017).

Estas premissas teóricas, portanto, sofreram grande influência da Ecologia Integral. Elas estão em sintonia com a presente proposta. Isto porque,

fundamentalmente, o que está no centro dela é a interação entre o ser humano, os animais venenosos peçonhentos e o ambiente. Sendo assim, esta perspectiva educacional poderia ser contemplada também pela Educação Laica. Entende-se que ela seja capaz de solidificar os valores éticos da responsabilidade humana diante da sua relação com tudo que o cerca.

Afinal, a presença humana modifica o ambiente e interage com ele e com os demais seres, isto é fato. E, assim como defendeu Silveira (2021), um Estado laico, democrático e republicano, como o Brasil, oportuniza a coexistência da pluralidade, da ação neutra, zelando para que, no espaço e na esfera da Educação Pública, regras de convivência e diálogo sejam sempre observadas e contempladas.

2.4 OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS NAÇÕES UNIDAS BRASIL QUE NORTEIAM A TESE

Setenta anos após a criação da Organização das Nações Unidas (ONU), em 2015, foram realizados três grandes eventos para delimitação de outra agenda internacional pós-2015, que visasse à tomada de decisões para o desenvolvimento sustentável, sobretudo em relação às questões das mudanças climáticas e das crises humanitárias: a) a Terceira Conferência Internacional sobre Financiamento para o Desenvolvimento (FpD3), ocorrida na Etiópia, entre 13 e 16 de julho de 2015; b) a Cúpula do Desenvolvimento Sustentável da ONU, em Nova Iorque, entre 25 e 27 de setembro de 2015, para aprovação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); c) e a 21ª Conferência do Clima (Conferência das Partes, COP-21), em Paris, de 30 de novembro a 11 de dezembro de 2015 (ALVES, 2015).

O resultado desse processo foi o lançamento dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, que se apresentam de forma interligada e indissociável (Figura 8), contemplando os entraves enfrentados pela população mundial e brasileira para o desenvolvimento. Os ODS se constituem como uma solicitação mundial à ação até 2030 para a erradicação da pobreza, para a proteção do ambiente e para a garantia da paz e da prosperidade das pessoas em nível global (ONU BRASIL, 2019).

Figura 8 - 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).



Fonte: ONU BRASIL (2019).

Uma discussão ocorrida nesse contexto diz respeito às críticas de estudiosos sobre o produto (ODS) e sobre os desdobramentos dos três eventos realizados pela ONU em 2015. Para eles, embora tais eventos tenham se mostrado articulados e bem intencionados, não têm sido capazes de dar um novo rumo ao modelo hegemônico de desenvolvimento, que permanece sustentado na produção de mercadorias e na acumulação de capital, dependente do consumo conspícuo. Dessa forma, teria faltado um modelo de sustentação ecológica, mais pautado na justiça distributiva em sua estrutura social (ALVES, 2015; GALI, 2014; TAVARES, 2010).

Portanto, contextualizando com a presente tese, os ODS parecem carecer de maior engajamento ecológico, de mais justiça social em todos os níveis, do global ao local. Além de o material produzido pela pesquisa ter um aspecto inovador, incorporou na sua narrativa uma conotação mais voltada para o bem-estar social, por possuir foco num objeto de estudo que ocorre nas cidades, ou seja, incorporou os ODS números 3, 4, 15 e 17 da Agenda 2030 preconizada pela ONU BRASIL (2019): 3) saúde e bem-estar; 4) educação de qualidade; 15) vida terrestre; 17) e parcerias e meios de implementação.

Os objetivos destacados foram contemplados durante a criação dos roteiros dos materiais didático-pedagógicos produzidos, sobretudo no tocante às metas descritas no Quadro 2. Neste Quadro, encontram-se discriminados não só os ODS afins à pesquisa, como também as respectivas metas afins,

fundamentando as escolhas que fizeram parte das histórias produzidas da Série Editorial *Ser Humano, Animal e Ambiente*.

Quadro 2 - ODS e respectivas metas, que dialogam com a tese em questão (grupo 4 do Quarteto Sustentador).

ODS AFINS (ONU, 2022)	METAS CONTEMPLADAS (ONU, 2022)
 <p>Objetivo 3 - Saúde e bem-estar: assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.</p>	<p>Meta 3.8 - Atingir a cobertura universal de saúde, incluindo a proteção do risco financeiro, o acesso a serviços de saúde essenciais de qualidade e o acesso a medicamentos e vacinas essenciais seguros, eficazes, de qualidade e a preços acessíveis para todos.</p>
 <p>Objetivo 4 - Educação de qualidade: assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.</p>	<p>Meta 4.7 - Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável.</p>
 <p>Objetivo 15 - Vida terrestre: proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda de biodiversidade.</p>	<p>Meta 15.1 - Até 2020, assegurar a conservação, a recuperação e o uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais.</p> <p>Meta 15.5 - Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, deter a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas.</p>

 <p>Objetivo 17 - Parcerias e meios de implementação: fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.</p>	<p>Meta 17.6 - Melhorar a cooperação Norte-Sul, Sul-Sul e triangular regional e internacional e o acesso à ciência, à tecnologia e à inovação e aumentar o compartilhamento de conhecimentos em termos mutuamente acordados, inclusive por meio de uma melhor coordenação entre os mecanismos existentes, particularmente no nível das Nações Unidas, e por meio de um mecanismo de facilitação de tecnologia global.</p> <p>Meta 17.7 - Promover o desenvolvimento, a transferência, a disseminação e a difusão de tecnologias ambientalmente corretas para os países em desenvolvimento, em condições favoráveis, inclusive em condições concessionais e preferenciais, conforme mutuamente acordado.</p>
--	---

Fonte: ONU BRASIL (2019), adaptada.

Nesse contexto, o Plano Nacional de Educação (PNE) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) se constituem como os principais instrumentos de efetivação do ODS número 4, no que diz respeito à educação de qualidade (PIMENTEL, 2019).

2.5 EDUCAÇÃO PARA O AMBIENTE E PARA A SAÚDE NO BRASIL: TEMAS TRANSVERSAIS DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

A identificação das características mitigadoras do problema em questão, na perspectiva da Ecologia Integral e sua pertinência, sobretudo, com ODS número 4, se constitui como dois dos quatro grupos estruturantes da Série Editorial, produto desta tese. Assim, o outro grupo desse Quarteto Sustentador das histórias produzidas perpassa pela incorporação do conceito de *ambiente* e de *saúde* no cenário da Educação brasileira. As competências e as habilidades elaboradas para direcionar o material didático-pedagógico proposto deverão, necessariamente, integrar suas competências macro afins.

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) é um documento que assegura aos estudantes da Educação Básica escolar seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, conforme prevê o Plano Nacional de Educação e o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996). Em sua concepção, estaria pautada nos

princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN).

A BNCC, como posta, preconiza o desenvolvimento das dez competências gerais, no percurso do estudante durante sua base escolar, o que consubstanciaria, no âmbito pedagógico, seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento. Isso garantiria a afirmação de valores e o estímulo para atitudes que contribuiriam para a transformação social, mais humana, mais justa e, também, mais voltada para a preservação da natureza. Há, portanto, alinhamento com a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU BRASIL, 2019; BRASIL, 2013).

Entre as competências da BNCC (BRASIL, 2019, 2017), destacam-se quatro (C2, C7, C8 e C10), que são particularmente importantes para o contexto da problemática apresentada nesta pesquisa-ação, ou seja, que colaboram para o desenvolvimento da relação ser humano e ambiente na linha defendida. São elas:

- **C2** - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas;
- **C7** - Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta;
- **C8** - Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas;
- **C10** - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em

princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2017, p. 9-10).

A inserção do ambiente no contexto educacional teve início na década de 1960. No Brasil, a dimensão ambiental na Educação e, conseqüentemente, nos seus currículos possui os marcos legais da Constituição Federal (CF) de 1988, inciso VI do primeiro parágrafo do seu Art. 225, da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), da Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, regulamentada pelo Decreto nº 4.281, de 2002, Art. 2 (SCHÚ *et al.*, 2021).

Esse processo de inserção ambiental na Educação, desencadeado na década de 1960, se deu em meio a uma crise de percepções, pensamentos e valores na qual a realidade não era avistada. A instabilidade ambiental se deu por a visão humana do mundo ser distorcida, descolada da natureza, atribuindo-lhe um valor utilitário ou instrumental (CAPRA, 1996).

A inserção da Educação Ambiental na escola de Educação Básica por meio dos currículos escolares é uma discussão importante e delicada para o campo da Educação Ambiental, especialmente naquela que tem sido conhecida como Educação Ambiental crítica e transformadora, em face da sociedade injusta e desigual (TOZONI-REIS; CAMPOS, 2014).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) recomendam que os temas *ambiente e saúde* sejam tratados como transversais no currículo das escolas, ou seja, devem permeá-lo em todas as disciplinas e em todas as etapas do ensino. Assim, as questões ambientais e de saúde locais se tornam objetos de estudo da comunidade escolar neles inseridos, democratizando e tornando-o um ato de cidadania de corresponsabilidade (BRASIL, 1998).

Diferentemente dos PCN, em que os Temas Transversais não eram tidos como obrigatórios, na BNCC, eles passaram a ser uma referência nacional obrigatória para elaboração ou adequação dos currículos e propostas pedagógicas, ampliados como Temas Contemporâneos Transversais, pois, conforme a BNCC (BRASIL, 2017), são considerados como um conjunto de aprendizagens essenciais e indispensáveis a que todos os estudantes, crianças, jovens e adultos têm direito.

A BNCC vem sendo criticada por especialistas em diversos níveis do contexto educacional. Um dos pontos conflitantes seria seu alinhamento à lógica da avaliação em massa, com a finalidade de produzir a melhoria de índices de

desempenho nacionais pela via do rebaixamento do que é ensinado e, conseqüentemente, aprendido (GONTIJO, 2015). Outro ponto criticado da BNCC seria a presença de indícios de letramento autônomo e ideológico (HISSA; COSTA, 2021).

Dependendo do lugar de fala dos agentes que buscam justificar a BNCC e daqueles que proferem críticas contra ela, bem como dos conteúdos que trazem e das formas como o fazem, de acordo com Michetti (2020), há chances maiores ou menores de eles conseguirem efetivar suas críticas, e de elas serem deglutidas ou excluídas do debate considerado plausível. No entanto, este fato não faz com que elas deixem de existir e com que sejam legítimas.

Contudo, houve o esforço para alinhar esta perspectiva inovadora para a proposta em tese, sem perder de vista a delimitação das competências afins da BNCC (BRASIL, 2019, 2017), C2, C7, C8 e C10, o Art. 225 (1º parágrafo do Inciso I) da CF, a PNEA e os temas transversais (*ambiente e saúde*) orientados pelos PCN e instituídos pela própria BNCC, como um pano de fundo macro e legal para a elaboração das competências e das habilidades a serem desenvolvidas a partir do material didático-pedagógico produzido. Essa elaboração teve como ponto de partida o levantamento do conhecimento prévio da comunidade escolar envolvida na presente pesquisa.

Sendo assim, o texto segue, descrevendo a *Metodologia Geral da Pesquisa* e desvelando todo o arcabouço procedimental adotado para atingir seus objetivos específicos e, por conseguinte, seu objetivo geral.

2.6 A 'INOVAÇÃO' NO CONTEXTO EDUCACIONAL

Tavares (2019), ao pesquisar sobre o conceito de inovação no contexto educacional entre 1974 e 2017, observou que ele possui uma vasta rede de significados que estão vinculados às diferentes concepções epistemológicas e ideológicas acerca do processo educativo. Jesus e Azevedo (2020) concluíram que a inovação educacional é, como alguns autores referem, um conceito multidimensional e um conceito multinível – aprendemos a problematizá-lo em diferentes escalas e a compreender as interdependências entre elas; para eles, a Inovação seria também um ato político, pois corresponde sempre a um dado mandato social.

Nesse sentido, a Inovação Educacional poderia ser entendida, por exemplo, como: uma alteração proposital que possui significado e valor (HARE, 1978); toda tentativa de romper o equilíbrio rotineiro do processo educativo (AGUERRONDO, 1992); um processo de emancipação que procura repensar a estrutura de poder, as relações sociais e seus valores (DE ROSSI, 2005); uma aplicação duradoura de estratégias criativas dos processos de ensino e aprendizagem (MACÍAS, 2005); propostas pedagógicas que utilizam novas tecnologias (BUZATO, 2010); uma ruptura com situações ou práticas educacionais anteriores (FERNANDES, 2011); práticas educacionais que se distinguem de outras que são costumeiras em determinado grupo social (GHANEM Júnior, 2012; 2013); ou como ideias, práticas, produtos e serviços que mudam o sistema em que são introduzidos (CARRIER, 2017).

De acordo com o Manual de Oslo, principal fonte internacional de diretrizes para coleta e uso de dados sobre atividades inovadoras da indústria, uma inovação pode ser compreendida como a implementação de um novo bem ou serviço; um novo produto ou processo, entre outras definições (OCDE, 2005).

Trazendo o conceito de inovação para o contexto educacional, as transformações na organização da escola, nos métodos de ensino e aprendizagem (alinhado à proposta em tese) e uso de TICs em sala de aula, são alguns exemplos de inovação possíveis (LOPES *et al.*, 2019).

No contexto brasileiro, até 2017, a maioria dos trabalhos sobre Inovação Educacional apresentaram uma linguagem muito técnica e demonstram uma tendência a entender a inovação como um processo administrativo, desconsiderando a importância do quadro social, cultural, histórico e político em que operavam todas as inovações (TAVARES, 2019).

Nóvoa (2020), chamou a Inovação Educacional de “novo contrato social em torno da educação”, colocando que ele implicaria a solidariedade e as redes colaborativas, a procura de coerência e a sistematicidade nos vários níveis de intervenção, a *capacity building* (tradução: capacidade) em cada escola, entre as escolas e entre estas e as comunidades locais, no quadro de comunidades profissionais que aprendem e inovam.

Outro movimento inovador que vem sendo incorporado à Educação contemporânea tem origem sulamericana. Nele, o movimento de descobrir é uma *práxis* descolonizadora, modificaria a forma de ensinar. O esforço deveria

partir do Sul e não das “Ilhas do Norte”, de quem foi colonizado e não de quem colonizou. Haveria um esforço por deslocar as biogeografias da razão a nos conduzirmos a assumirmos no lugar de sujeitos epistêmicos, a nos aceitarmos como sujeitos do Sul, como sujeitos do pensamento e de sua história (RAMOS JÚNIOR, 2020).

Logo, trazendo esta perspectiva inovadora para uma inversão da lógica na narrativa dos materiais pedagógicos elaborados, poderíamos ensinar na perspectiva do animal venenoso peçonhento? Desta forma, quem teria sofrido mais agravos, seres humanos ou animais? Que populações teriam sido mais alteradas, as humanas ou os animais? O desequilíbrio ecológico teria sido desfavorável para quem?

Portanto, a proposição da elaboração de um material didático que promova a interação entre seres humanos, animais venenosos peçonhentos e ambiente, na perspectiva da Ecologia Integral, da Educação brasileira e dos ODS preconizados pela ONU, fruto de uma pesquisa-ação, que envolveu a comunidade e a academia, contrapondo-se aos materiais publicados até então, cujo foco estava centrado nos agravos sofridos pelos humanos em detrimento dos agravos sofridos por estes animais, poderia ser classificada como uma Inovação Educacional.

3 METODOLOGIA GERAL DA PESQUISA

Uma vez apresentado o panorama geral da pesquisa e realizada sua fundamentação teórica, passa-se a descrever a *Metodologia Geral da Pesquisa*. Para tanto, as seções foram organizadas da seguinte forma:

3.1) *Pesquisa-ação*, nela tratamos do método central para o desenvolvimento da tese e da sua classificação geral;

3.2) *Estratégias metodológicas para o levantamento dos conhecimentos prévios da comunidade escolar participante*, ou seja, os mecanismos que identificaram as experiências vivenciadas pela comunidade envolvida a partir da sua relação ambiental com os animais venenosos peçonhentos, sobretudo com os escorpiões, as serpentes e as araias de água doce; e

3.3) *Estratégias metodológicas para a produção do material didático-pedagógico inovador pela academia*, material que não só contemplou a relação ambiental entre os seres humanos e os animais venenosos peçonhentos, mas que também contemplou a perspectiva da Ecologia Integral, das diretrizes da Educação brasileira e dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável da ONU para o Brasil.

3.1 PESQUISA-AÇÃO

Admitindo-se que a demanda não partiu necessariamente da comunidade escolar, mas que se legitimou e foi validada por ela desde seu início, foi realizada uma pesquisa-ação participativa (BARBIER, 2007), com abordagem qualiquantitativa, conforme Gil (2010), aqui escolhida por propor mecanismos calcados entre a prática extensionista e a ciência (CORRÊA; SEIBERT, 2019; PICHETH; CASSANDRE; THIOLENT, 2016; PEREIRA, 2012; THIOLENT, 2011; ALMEIDA; NUNES, 2010; BARBIER, 2007; FRANCO, 2005; ENGEL, 2000).

Bonassina e Kuroshima (2021) concluíram que a extensão universitária associada à pesquisa é uma ferramenta na busca por soluções relativas às questões ambientais, demandadas pela Educação contemporânea.

A pesquisa-ação é aqui assumida como o método central da pesquisa, uma vez que a comunidade não só validou, mas também auxiliou o pesquisador

na indicação do mecanismo desenvolvido para minimizar o conflito ambiental disparador e, ainda, teve a oportunidade de se beneficiar dele. Esse processo abriu caminhos para sua replicação em outras comunidades. Durante suas idas e vindas, identificaram-se mesclas de pesquisa e de extensão, com apoio comunitário e exercício para a academia.

Esse tipo de pesquisa produz conhecimento estruturado com viés mais prático para o enfrentamento de questões investigativas. Há diálogo entre o pesquisador e a comunidade, que estabelece uma conexão entre o senso comum e o conhecimento científico (VASCONCELLOS, 1998) e garante um sentido social à produção de conhecimentos e à ação educativa.

A pesquisa-ação envolve engajamento com a prática. Repercute numa ação consciente e política, uma vez que o ser humano é político intrinsecamente, e, logo, suas ações acabam influenciando uma conjuntura política maior ou menor (DEMO, 1989). Nela há influência do sujeito (pesquisador) sobre o objeto e vice-versa. A comunidade implicada nos problemas participa da ação, e o pesquisador é atuante na resolução dos problemas e seus desdobramentos (THIOLLENT, 1985).

Esse método é norte-americano e foi preconizado por Kurt Lewin, psicólogo alemão, naturalizado como americano. O chamado período lewiniano da pesquisa-ação, portanto, precedeu à Segunda Guerra Mundial e se consolidou a partir da década de 1960, sobretudo na Europa. Como herança neolewiniana, a porção “ação” foi ganhando destaque sobre a porção “pesquisa”, sendo cada vez mais orientada por meio da participação da comunidade envolvida e permitindo sua exploração para fins de pesquisa mais acadêmica (BARBIER, 2007).

Para desenvolvê-lo, são necessárias as seguintes etapas: a) identificação do problema e sua contextualização; b) planejamento e realização em espiral, dependente de desapego por parte de quem a desenvolve, exigindo desprendimento por parte do seu condutor para aceitar os rumos que o processo pode tomar; c) escolha das técnicas da pesquisa-ação, sobretudo as relacionadas à aceitação do grupo, à observação participante e ao diário de anotações; e, por fim, d) sistematização do conhecimento a partir da tríade: teorização, avaliação e publicação dos resultados (BARBIER, 2007).

Na presente vivência do método da pesquisa-ação, houve facilidade de contato e legitimação por parte da comunidade escolar envolvida. Isso pode ter sido devido à sua afinidade com o objeto de estudo e ao reconhecimento da sua relação ambiental conflituosa com os animais venenosos peçonhentos, principalmente com os escorpiões, as serpentes e as araias de água doce. Essas facilidades conduziram à rápida formalização do trabalho.

Por fim, a publicação dos resultados gerou um material didático-pedagógico inovador e eficaz porque devolveu à comunidade participante da pesquisa-ação um produto que oportunizou, para além dos ofertados pela mídia, até então, sua identificação imediata com o problema ambiental complexo abordado e apresentou alternativas concretas para a coexistência consciente, mais justa e não menos respeitosa dela com os animais venenosos peçonhentos.

3.2 ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA O LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DA COMUNIDADE ESCOLAR PARTICIPANTE³

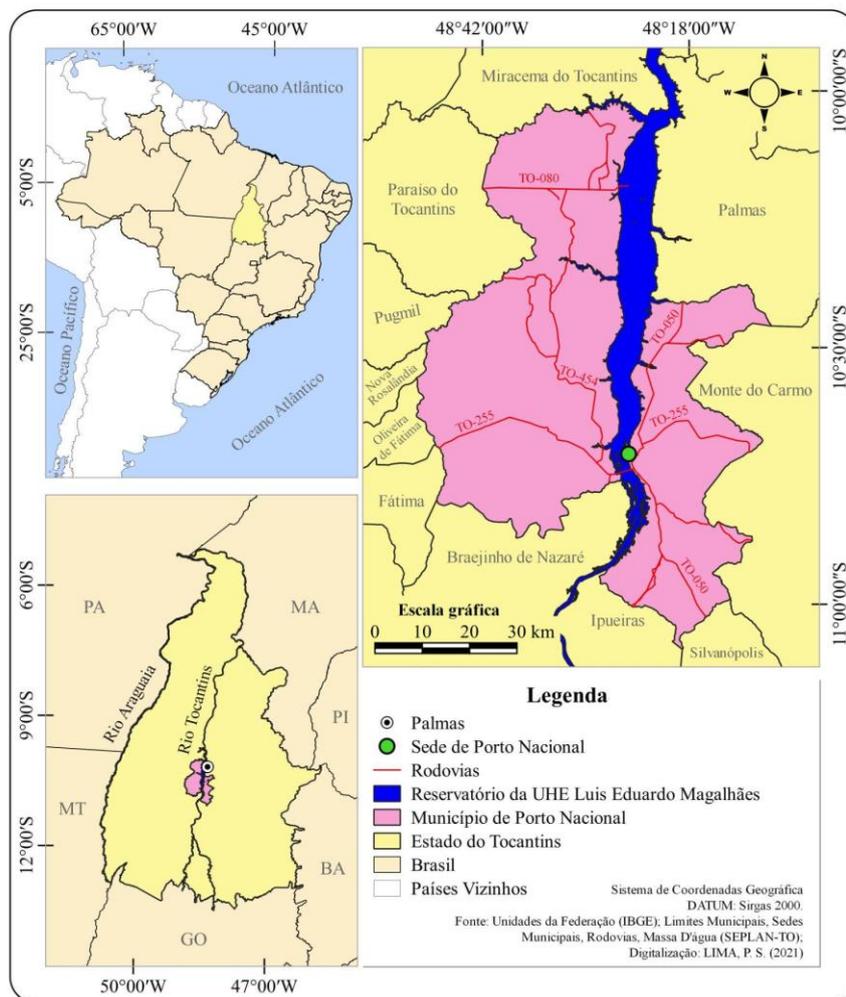
Com o intuito de facilitar a compreensão do texto por parte do leitor, esta seção foi subdividida em: 3.2.1) área de estudo; 3.2.2) comunidade participante; 3.2.3) amparo legal e ético; e 3.2.4) etapas metodológicas propriamente ditas para perseguir o objetivo específico 1 e seus desdobramentos.

3.2.1 A área de estudo

A área do estudo compreendeu o município de Porto Nacional, Tocantins, cuja localização está representada na Figura 9. Para essa localidade, foram identificados dados estatísticos crescentes de registros de agravos, decorrentes dos encontros cada vez mais frequentes entre seres humanos e animais venenosos peçonhentos, sobretudo araias de água doce, escorpiões e serpentes, revelando-se uma área de estudo importante para a compreensão do problema e para identificação da proposição de medidas ligadas à Educação Ambiental preventiva.

³ Parte integrante do artigo científico aceito em agosto de 2021 e publicado em dezembro de 2021 pela Revista Brasileira de Educação Ambiental da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Link: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11983>>.

Figura 9 - Localização do município de Porto Nacional - TO.



Fonte: Unidades da Federação (IBGE). Limites Municipais, Sedes Municipais, Rodovias, Massa D'água (Seplan-TO). Digitalização: LIMA, P.S. (2021).

3.2.2 A comunidade participante

Para o levantamento dos conhecimentos prévios, a comunidade escolar participante compreendeu 217 estudantes do 5º ano da Educação Básica de quatro escolas da rede pública de ensino municipal (EM) de Porto Nacional, matriculados em 2018: EM A, EM B, EM C e EM D, aqui com os nomes preservados.

Entre os pré-requisitos da comunidade envolvida, observou-se o grupo de crianças que corresponde à faixa etária entre 10 e 12 anos de idade, com certo domínio cognitivo da língua portuguesa, já estabelecido na maioria dos casos,

além disso, moradores das áreas urbanas e periurbanas do município, locais que correspondem à problemática apresentada. Tal público é mais propenso à sensibilização quanto a esse tipo de questão ambiental (PRUDENTE, 2013), conforme evidenciado em estudo semelhante (CORRÊA; SEIBERT, 2019).

3.2.3 Amparo legal e ético

Delimitadas a área de estudo e a comunidade envolvidas na pesquisa-ação, procedeu-se à sua formalização, cujo amparo legal relativo às questões éticas foi resguardado pela Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002, Art. 5º e 20 (BRASIL, 2002).

Esse Artigo prevê que, no ato da matrícula, o pai ou responsável pelo estudante autoriza a utilização de sua imagem e/ou áudio e escrita para uso em propagandas sem fins lucrativos e/ou pesquisas. Portanto, a figura dos diretores das unidades escolares, aceitando os respectivos pedidos formais, garantiu a isenção de possíveis problemas relativos aos aspectos éticos que pudessem ser levantados. Esse recurso foi aceito em publicações similares recentes (RIBEIRO NETO *et al.*, 2020; CORRÊA; SEIBERT, 2019; BRASIL, 2002).

3.2.4 Etapas metodológicas propriamente ditas para perseguir o objetivo específico 1 e seus desdobramentos

Admitindo-se que o diálogo permanente com a comunidade e as idas e as vindas ou, ainda, a mudança do curso da pesquisa sejam típicos desse tipo de pesquisa, podem-se discriminar três importantes etapas para seu início: 1) *aplicação de um questionário pré-oficina* e análise para nortear elaboração de oficinas didático-pedagógicas; 2) *realização de oficinas didático-pedagógicas* para: a) comparar animais venenosos peçonhentos e animais venenosos não peçonhentos; b) caracterizar, mais especificamente as arraias de água doce, os escorpiões e as serpentes, quanto aos seus respectivos aspectos morfofisiológicos, evolutivos e ecológicos; e c) disponibilizar informações sobre cuidados preventivos e orientar a busca para o tratamento adequado, diante de possíveis encontros entre seres humanos e animais peçonhentos, bem como sobre cuidados relativos à integridade dos próprios animais; e 3) *aplicação de um questionário pós-oficina* e análise para determinação das premissas para

revelar a eficácia das oficinas realizadas e indicar possibilidades de intervenção futura.

Além disso, como característica de uma pesquisa-ação, houve utilização das técnicas metodológicas de observação participante predominantemente existencial e adoção de bloco de anotações (BARBIER, 2007), permeando o processo como um todo.

3.2.4.1 Aplicação dos questionários pré e pós-oficinas temáticas

Para a aplicação dos questionários, elaboraram-se dois instrumentos. O *questionário pré-oficina* foi diagnóstico e exploratório sobre os conhecimentos prévios da comunidade, continha sete questões, sendo cinco fechadas e duas abertas. O *questionário pós-oficina* avaliou a eficácia das oficinas, possuía duas questões abertas.

Os resultados coletados a partir das respostas das crianças aos questionários antes e depois das oficinas temáticas foram tabulados em planilhas do *Microsoft Excel* e processados pelo *software* livre *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires – IRaMuTeQ*, versão 0,7 alpha 2.

A tradução dos *corpora* (do latim: plural de *corpus*) da pesquisa foi qualitativa e gerou nuvens de palavras e análise de similaridade (BRITO, 2019). Os resultados sobre os conhecimentos prévios foram usados para elaboração das oficinas temáticas, e os resultados coletados após essa intervenção avaliaram tais oficinas e sinalizaram sugestões de mecanismos de intervenção para serem realizados *a posteriori*.

Em ambos os questionários, antes e pós-oficinas, foi solicitado às crianças participantes que escolhessem e desenhassem um dos três animais venenosos peçonhentos enfocados neste estudo, da seguinte forma: 1) pré-oficinas: *Opte por um dos animais abaixo, desenhe o animal no ambiente onde vive. Escreva o nome das partes do animal, aquelas que você lembrar.* () Arraias; () Escorpiões; () Serpentes; e 2) pós-oficinas: *Hoje você aprendeu muitas coisas, então desenhe o animal (serpente, escorpião ou arraia de água doce) no ambiente onde ele vive. Escreva o nome das partes do corpo do animal, aquelas que você lembrar.*

Os resultados obtidos por meio dos desenhos foram analisados qualitativamente e classificados quanto aos aspectos relacionados ao nível de interação entre as crianças, os animais venenosos peçonhentos e o ambiente, a partir de quatro categorias, níveis de 1 a 4 (BARDIN, 2011), a saber: *Nível 1* (N1): presença apenas do animal venenoso peçonhento, sem elementos constituintes do ambiente, seja natural ou modificado; *Nível 2* (N2): presença do animal venenoso peçonhento e de elementos constituintes do ambiente natural, sem elementos que representam a presença humana; *Nível 3* (N3): presença do animal venenoso peçonhento, de elementos constituintes do ambiente natural e de elementos que representam a presença humana com interação menos positiva em relação ao animal; e *Nível 4* (N4): presença do animal venenoso peçonhento, de elementos constituintes do ambiente natural e de elementos que representam a presença humana, com interação mais positiva em relação ao animal.

Houve, portanto, análise qualitativa com subjetivação para julgamento e identificação dos desenhos, seguida da determinação quantitativa dos desenhos classificados, por categoria (nível), apresentada e analisada na forma de gráfico de barras por meio do *Microsoft Excel*.

3.2.4.2 Oficinas didático-pedagógicas temáticas

Para realização das oficinas temáticas, consideraram-se os resultados dos conhecimentos prévios da comunidade envolvida, com preparação de material didático-pedagógico lúdico, confeccionado com sucatas; *banners* e *folders*; e, ainda, com exemplares de animais peçonhentos fixados, organizados e cedidos pela UFT, *campus* de Porto Nacional - TO. Foram realizadas três oficinas, uma para cada grupo de animais peçonhentos estudados: arraias de água doce, escorpiões e serpentes.

As oficinas temáticas desenvolvidas nos contextos educacionais se constituem como uma técnica de intervenção bem eficiente. Estudos similares produziram reflexão sobre os problemas comunitários comuns, estimulando o grupo a assumir um papel importante em seu autocuidado e cuidado com o meio ambiente (CORRÊA; SEIBERT, 2019; NASCIMENTO; SANTOS; NUNES, 2019).

As oficinas temáticas objetivaram: a) problematizar os conhecimentos prévios dos sujeitos participantes no tocante aos objetos de estudo; b) levantar as informações conhecidas e não conhecidas pela comunidade; c) sensibilizar a comunidade participante; e d) levantar possíveis mecanismos de intervenção em prol da melhoria das relações entre seres humanos e animais venenosos peçonhentos.

A execução das oficinas ocorreu entre os meses de setembro e novembro de 2018. Em cada escola, subdividiram-se os sujeitos participantes em três subgrupos, os quais receberam cada qual uma das oficinas temáticas, concomitantemente, todas com duração aproximada de uma hora. Ao final, houve exposição dos materiais didático-pedagógicos e dos exemplares fixados nas áreas livres das escolas para todas as crianças e profissionais educacionais presentes.

Como técnicas para desenvolvimento das oficinas temáticas, utilizaram-se: a) *atividade disparadora* por meio do quadro de diferenciação entre animais não venenosos, venenosos não peçonhentos e venenosos peçonhentos; b) *aula expositiva* sobre morfofisiologia, evolução, ecologia e cuidados gerais em relação aos encontros com os animais venenosos peçonhentos estudados, usando *banners* e *folders* pré-elaborados; c) *exposição de exemplares* fixados; e d) *contação livre de histórias* pelas crianças, com apoio de cenário de sucatas e fantoches de palito (CORRÊA; SEIBERT, 2019; MOREIRA; MARANDINO, 2015).

Foram preparadas três oficinas temáticas, uma para cada animal peçonhento abordado (arraias de água doce, escorpiões e serpentes), todas se valendo, inicialmente, de argumentos e procedimentos padrões, relativos à abertura das oficinas e à comparação entre animais venenosos peçonhentos e animais venenosos não peçonhentos. E, posteriormente, diferiu-se umas das outras quanto à ênfase em relação ao respectivo animal venenoso peçonhento: arraias de água doce, escorpiões e serpentes.

Ao final, disponibilizou-se para cada tema (arraia de água doce, escorpião e serpente) um cenário previamente confeccionado pelosicineiros, contendo seus respectivos ambientes naturais e, ainda, fantoches de palito com os personagens de seres humanos e dos animais envolvidos nas abordagens. A partir daí, procedeu-se à gravação de áudio e às anotações em caderneta.

3.3 ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA A PRODUÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO-PEDAGÓGICO INOVADOR PELA ACADEMIA

O relato a seguir descreve detalhes referentes ao processo metodológico para a produção do material didático-pedagógico inovador, o qual também denominamos Série Editorial *Ser Humano, Animal e Ambiente*. Houve utilização do *Storytelling*, técnica metodológica trazida recentemente para o contexto da educação, advinda da área de Estratégia e de *Marketing*, além de outra técnica metodológica em voga na educação contemporânea, a *Gamificação*.

Com o intuito de facilitar a compreensão de quem a lê, esta seção foi subdividida em: 3.3.1) a confluência das premissas embasadoras do processo de produção do material didático-pedagógico em questão: o Quarteto Sustentador; 3.3.2) o uso do *Storytelling* para a produção dos materiais didático-pedagógicos, sobretudo das revistas em quadrinhos; 3.3.3) o desenvolvimento das competências e das habilidades para a produção dos materiais didático-pedagógicos; 3.3.4) o uso da *Gamificação* para a produção dos materiais didático-pedagógicos, em específico para a elaboração do *Jogo da Interação*; e 3.3.5) as técnicas para a elaboração da cartilha educativa.

3.3.1 A confluência das premissas embasadoras do processo de produção do material didático-pedagógico em questão: o Quarteto Sustentador

As unidades da Série Editorial produzida dialogam entre si não só por meio dos seus personagens, como também por meio das informações calcadas nos grupos de pressupostos para sua produção.

Houve confluência desses quatro grupos de premissas para a elaboração da Série *Ser Humano, Animal e Ambiente*, a saber:

- 1) **Grupo 1:** resultados da análise dos conhecimentos prévios, já apresentados na seção 3.2 (CORRÊA; SEIBERT, 2019; JAPIASSÚ, 2009);
- 2) **Grupo 2:** competências e habilidades desdobradas a serem desenvolvidas por meio do material elaborado, com auxílio da Taxonomia de Bloom (TB) (MORETTO, 2010), amparadas pela Base Nacional Comum Curricular e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais), as quais serão apresentadas a seguir;

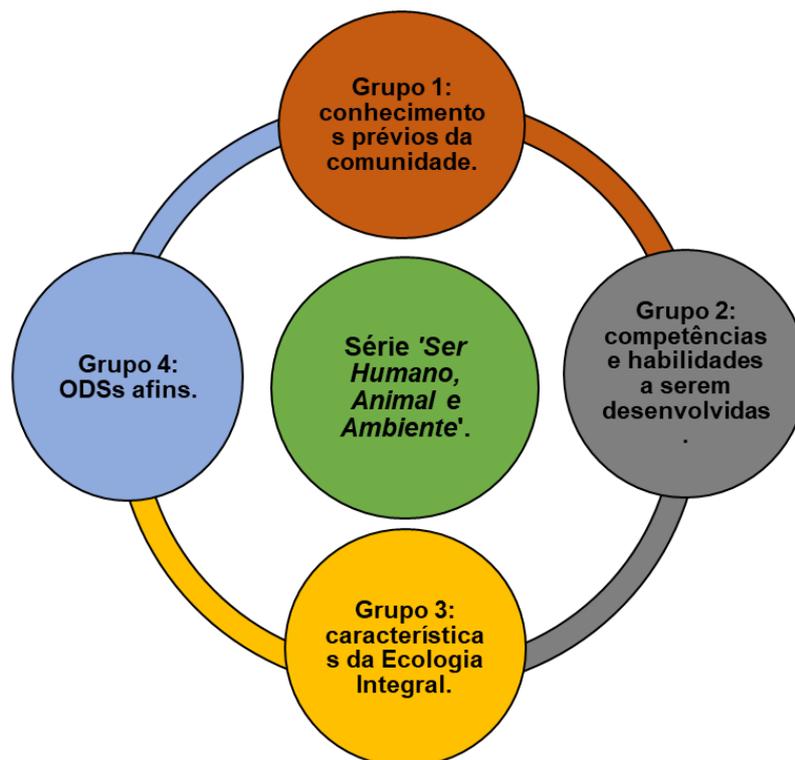
- 3) **Grupo 3:** principais características da Ecologia Integral em tese (TAVARES, 2016; FRANCISCUS, 2015), sobretudo aquelas que mais se relacionaram com a proposta. Elas também serão apresentadas na sequência;
- 4) **Grupo 4:** Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, sobretudo, aqueles que conversaram com a proposta em tese (ONU BRASIL; 2019).

Esse conjunto de grupos distintos de fontes de dados que convergem para a solução do problema de pesquisa e que foi usado para embasar todos os roteiros da Série Editorial produzida pela presente tese se configura como uma estratégia metodológica de *triangulação das fontes de dados*.

A triangulação de diferentes fontes de informação de dados é uma estratégia primária, que examina evidências das fontes e as utiliza para criar uma justificativa coesa para o tema em voga. As múltiplas fontes de evidências (no caso, quatro fontes: conhecimentos prévios da comunidade participante, competências e habilidades delimitadas, premissas da Ecologia Integral e dos ODS afins) proporcionam diversas formas de visualizar o mesmo fenômeno (encontros frequentes e conflituosos entre seres humanos e animais venenosos peçonhentos no mesmo ambiente). E, em muitas pesquisas, o fenômeno de interesse pode pertencer a um evento comportamental ou social, com a descoberta convergente, assumindo implicitamente uma única realidade e aumentando a precisão dos resultados (YIN, 2010; CRESWELL, 2007).

Dito isso, a Figura 10 representa o aqui denominado *Quarteto Sustentador*, resultante da triangulação de fontes de dados, para a produção do material didático-pedagógico em questão. Ela torna mais compreensível a relação entre os quatro grupos de fonte de dados levantados, constituintes do anel externo de círculos, que fundamentaram a Série Editorial (material didático-pedagógico produzido), contida no círculo central.

Figura 10 - Quarteto Sustentador da Série *Ser Humano, Animal e Ambiente*.



Fonte: Da pesquisa (2022).

Dessa forma, o conteúdo dos roteiros das histórias elaboradas foi norteado pela convergência desse Quarteto. Não houve, necessariamente, a contemplação dos quatro grupos do anel externo de círculos em todos os momentos do produto, porém, em cada uma das unidades da Série, observou-se a presença de mais de um deles.

Para garantir esse engendramento do Quarteto Sustentador, elaborou-se, inicialmente, um quadro de premissas/características para cada grupo do quarteto, que foram selecionadas por se constituírem como elementos fundadores dos roteiros elaborados, comprovantes da coerência da tese defendida. Logo depois, construiu-se outro quadro contendo cenas e/ou partes das histórias em quadrinhos e da cartilha educativa elaboradas e sua correlação com um ou mais grupos do seu Quarteto Sustentador.

Os roteiros das histórias da Série (revistas em quadrinhos, cartilha educativa e Jogo da Interação) foram criados à mão livre, tendo o quadro embasador (Quarteto Sustentador) como pano de fundo, por meio das técnicas metodológicas do *Storytelling* e da *Gamificação*, as quais são descritas a seguir (itens 3.3.2 e 3.3.4). Posteriormente, foram reproduzidos graficamente por meio

de um *design*, passando por período de várias revisões, oportunidades para a pesquisadora rever as anotações da observação participante da pesquisa-ação e, inclusive, para rever a língua portuguesa.

Utilizou-se um computador *Dell Inspiron 5437*, imagens via *Google Imagens* com elaboração e organização de quadrinhos pelo *Software Adobe Photoshop CC* (CORRÊA; SEIBERT, 2019).

As ilustrações foram retiradas do *site Freepik* com licença livre para uso pessoal e comercial com atribuição dos artistas responsáveis pelas artes utilizadas, a saber: *Atemangostar*, *Brgfx*, *Macrovector*, *Pch.vector*, *Stephanie2212*, *Studiogstock*, *Vectorpocket*.

As fontes foram retiradas do *site* <blambot.com>, de licença livre para criação de revistas em quadrinhos. Utilizou-se da *Anime Ace 2.0 BB* e da *Badaboom BB*.

3.3.2 O uso do *Storytelling* para a produção do material didático-pedagógico: elaboração das revistas com histórias em quadrinhos

A estratégia do *Storytelling* (contação de histórias) já denotou potencial como uma tecnologia educacional, aliada ao desafio de se constituir como uma ferramenta útil para a criação de materiais didático-pedagógicos para o enfrentamento de problemas ambientais complexos (CORRÊA; SEIBERT, 2019; FREITAS, 2018; TAVARES; RIBEIRO, 2016).

Revisando a literatura sobre o *Storytelling* entre 2011 e 2020, França *et al.* (2021) registraram que a Europa (Reino Unido, Noruega e Itália) foi o continente que mais contribuiu com publicações sobre essa temática e que seu pico de publicações ocorreu em 2015.

Todavia, Tenório, Dal Forno e Gozzi (2020) registraram que o surgimento do *Storytelling*, enquanto técnica metodológica de ensino participativo no contexto educacional, iniciou nos anos de 1990, nos Estados Unidos.

Essa técnica pressupõe como elementos da pré-escrita das histórias:

- a) o levantamento de uma situação-problema complexa, mostrando suas faces;
- b) a busca da identificação do público-alvo, por meio dos estudos prévios e adequação relativa à sua faixa etária; e

- c) a proposição de soluções inteligentes, embasadas nas áreas do conhecimento, na perspectiva de se estimular o protagonismo por parte do receptor da história, bem como sua responsabilidade social e ambiental frente ao processo (CORRÊA; SEIBERT, 2019; HOUSTON, 2013; AVENIER; CAJAÍBA, 2012).

Além dos pressupostos descritos, para a produção das revistas da Série Editorial desta pesquisa, utilizaram-se os seguintes procedimentos de aplicação do *Storytelling*:

- a) criar o personagem principal e o(s) personagem(ns) secundário(s);
- b) imprimir ao personagem principal desejos, necessidades, problemas, conflitos ou obstáculos;
- c) destacar o(s) obstáculo(s) superado(s) pelo personagem principal;
- d) evidenciar a(s) escolha(s) que deve(rão) ser feita(s) pelo personagem principal;
- e) demonstrar o processo de transformação (para melhor) do personagem principal (CRUZ, 2021; SILVA; MELLO, 2021; CORRÊA; SEIBERT, 2019; SILVA, 2018).

A linguagem adotada para as revistas da Série Editorial *Ser Humano, Animal e Ambiente* é a das histórias em quadrinhos. A utilização desse tipo de narrativa no contexto educacional oferece uma forma de autorretrato do público-alvo, contribuindo para seu desenvolvimento psicossocial e atribuindo valores em um esquema de papéis sociais (SANTOS; VERGUEIRO, 2012; SILVA, 2001).

As histórias em quadrinhos são um sistema narrativo formado por dois códigos de signos gráficos: a *imagem*, obtida pelo desenho; e a *linguagem escrita*. Cada quadrinho é uma unidade do sintagma narrativo. O modo como são lidos os quadrinhos no Ocidente (de maneira horizontal, da esquerda para a direita) imita a ordem natural da sequência linear do sintagma linguístico, implicando a cronologia da sequência narrativa. Dessa forma, o tempo passado é reconstruído em cada quadro e torna-se presente à medida que é lido (CAGNIN, 1975).

A tipologia dos balões é inserida nas falas dos personagens e deve estar contextualizada à mensagem que a imagem do quadro quer transmitir. Ela é usada com diversas finalidades, pode ressaltar a visibilidade ao “tom” da voz do

personagem e mostrar sua personalidade. Além dos balões, as onomatopeias são usadas para aproximação de situações do cotidiano das crianças, sendo, portanto, comum encontrarmos palavras que simulam sons com características reais. A maior parte delas é advinda de palavras do idioma inglês, designando ações para produzir tais ruídos, como, por exemplo, *sniff* (tradução: cheirar) e *splash* (esguichar) (MOTA *et al.*, 2017; FREIRE, 2002).

Com todos esses recursos estimuladores, há, ainda, relatos citando a preferência das crianças pelas histórias em quadrinhos pelo predomínio de desenhos sobre o texto, o que facilitaria a compreensão da história. A história em quadrinhos, além disso, é citada como um estímulo ao hábito de leitura das crianças (que vem a enriquecer seu vocabulário), como também um estímulo à imaginação e ao pensamento crítico (SANTOS; VERGUEIRO, 2012; VERGUEIRO, 2004).

No caso da pesquisa em curso, vale ressaltar que a contação de histórias em quadrinhos fornece significado, contexto e compreensão aos problemas apresentados. Nessa perspectiva, a técnica metodológica do *Storytelling* foi incorporada ao contexto educacional como forma de alcançar o educando para a fixação do conhecimento e para o desenvolvimento de competências e de habilidades essenciais para a resolução dos conflitos apresentados (CRUZ, 2021; CORRÊA; SEIBERT, 2019).

Diante do exposto, a relação ambiental conflituosa em decorrência dos encontros frequentes entre seres humanos e animais venenosos peçonhentos no ambiente requereu, antes de mais nada, a delimitação das competências e das habilidades a serem desenvolvidas a partir das histórias em quadrinhos do material produzido (item 3.3.3), tendo como base o levantamento prévio dos conhecimentos da comunidade participante, ou seja, do público infantil (item 3.2).

3.3.3 O desenvolvimento das competências e das habilidades para a produção do material didático-pedagógico: o Grupo 2 do Quarteto Sustentador

A elaboração das competências e das respectivas habilidades, a serem contempladas no quarteto de premissas para embasamento da Série Editorial produzida, perpassa pelos conceitos adotados de *competência* e de *habilidade*.

Essa elaboração considerou as diretrizes educacionais brasileiras vigentes e seu produto (Quadro 4) se constituiu como o Grupo 2 do Quarteto Sustentador, para a produção do material didático-pedagógico proposto.

Para Perrenoud (2000, p. 19), a “Competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos [...] para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações”. Complementando essa parte conceitual, Moretto (2010, p. 23) afirmou que “[...] associamos o termo ‘habilidade’ a ‘saber fazer’ algo específico. Isso significa que ele estará sempre associado a uma ação, física ou mental, indicadora de uma capacidade adquirida”. Em suma, tornamo-nos competentes por treinarmos muito, ou seja, por desenvolvermos habilidades específicas por força de sistematização com repetição de ações (MORETTO, 2010).

Essas ações (habilidades) devem ser elaboradas tendo como elemento inicial um verbo de comando no infinitivo, que indica a classificação do nível de cognição pretendido, preferencialmente gradativo, pelo seu grau de complexidade, no decorrer do processo de aprendizagem (BLOOM, 1986).

O Quadro 3 apresenta a descrição dos seis níveis cognitivos gradativos da aprendizagem humana, ou seja, da estruturação da Taxonomia de Bloom (TB) no domínio cognitivo da aprendizagem. Para cada nível apresentado, há sua definição, a apresentação de suas subcategorias e, ainda, a descrição dos seus respectivos verbos de comando.

Quadro 3 - Estruturação da Taxonomia de Bloom no domínio cognitivo da aprendizagem.

CATEGORIA	DESCRIÇÃO DA CATEGORIA DE APRENDIZAGEM (BLOOM, 1986).
1. Conhecimento	<p>Definição: habilidade de lembrar informações e conteúdos previamente abordados como fatos, datas, palavras, teorias, métodos, classificações, lugares, regras, critérios, procedimentos etc. A habilidade pode envolver lembrar uma significativa quantidade de informação ou fatos específicos. O objetivo principal desta categoria nível é trazer à consciência esses conhecimentos.</p> <p>Subcategorias:</p> <p>1.1 Conhecimento específico: conhecimento de terminologia; conhecimento de tendências e sequências;</p> <p>1.2 Conhecimento de formas e significados relacionados às especificidades do conteúdo: conhecimento de convenção; conhecimento de tendência e sequência; conhecimento de classificação e categoria; conhecimento de critério; conhecimento de metodologia; e</p>

	<p>1.3 Conhecimento universal e abstração relacionado a um determinado campo de conhecimento: conhecimento de princípios e generalizações; conhecimento de teorias e estruturas.</p> <p>Verbos: enumerar, definir, descrever, identificar, denominar, listar, nomear, combinar, realçar, apontar, lembrar, recordar, relacionar, reproduzir, solucionar, declarar, distinguir, rotular, memorizar, ordenar e reconhecer.</p>
2. Compreensão	<p>Definição: habilidade de compreender e dar significado ao conteúdo. Essa habilidade pode ser demonstrada por meio da tradução do conteúdo compreendido para uma nova forma (oral, escrita, diagramas etc.) ou contexto. Nessa categoria, encontra-se a capacidade de entender a informação ou fato, de captar seu significado e de utilizá-la em contextos diferentes.</p> <p>Subcategorias: 2.1 Translação; 2.2 Interpretação e 2.3 Extrapolação.</p> <p>Verbos: alterar, construir, converter, decodificar, defender, definir, descrever, distinguir, discriminar, estimar, explicar, generalizar, dar exemplos, ilustrar, inferir, reformular, prever, reescrever, resolver, resumir, classificar, discutir, identificar, interpretar, reconhecer, redefinir, selecionar, situar e traduzir.</p>
3. Aplicação	<p>Definição: habilidade de usar informações, métodos e conteúdos aprendidos em novas situações concretas. Isso pode incluir aplicações de regras, métodos, modelos, conceitos, princípios, leis e teorias.</p> <p>Verbos: aplicar, alterar, programar, demonstrar, desenvolver, descobrir, dramatizar, empregar, ilustrar, interpretar, manipular, modificar, operacionalizar, organizar, prever, preparar, produzir, relatar, resolver, transferir, usar, construir, esboçar, escolher, escrever, operar e praticar.</p>
4. Análise	<p>Definição: habilidade de subdividir o conteúdo em partes menores com a finalidade de entender a estrutura final. Essa habilidade pode incluir a identificação das partes, análise de relacionamento entre as partes e reconhecimento dos princípios organizacionais envolvidos. Identificar partes e suas inter-relações. Nesse ponto, é necessário não apenas ter compreendido o conteúdo, mas também a estrutura do objeto de estudo.</p> <p>Subcategorias: 4.1 Análise de elementos; 4.2 Análise de relacionamentos; e 4.3 Análise de princípios organizacionais.</p> <p>Verbos: analisar, reduzir, classificar, comparar, contrastar, determinar, deduzir, diagramar, distinguir, diferenciar, identificar, ilustrar, apontar, inferir, relacionar, selecionar, separar, subdividir, calcular, discriminar, examinar, experimentar, testar, esquematizar e questionar.</p>
5. Síntese	<p>Definição: habilidade de agregar e juntar partes com a finalidade de criar um novo todo. Essa habilidade envolve a produção de uma comunicação única (tema ou discurso), um plano de operações (propostas de pesquisas) ou um conjunto de relações abstratas (esquema para classificar informações). Combinar partes não organizadas para formar um "todo".</p> <p>Subcategorias: 5.1 Produção de uma comunicação original; 5.2 Produção de um plano ou propostas de um conjunto de operações; e 5.3 Derivação de um conjunto de relacionamentos abstratos.</p> <p>Verbos: categorizar, combinar, compilar, compor, conceber, construir, criar, desenhar, elaborar, estabelecer, explicar, formular, generalizar, inventar, modificar, organizar, originar, planejar, propor, reorganizar, relacionar, revisar, reescrever, resumir, sistematizar, escrever, desenvolver, estruturar, montar e projetar.</p>

6. Julgamento	<p>Definição: habilidade de julgar o valor do material (proposta, pesquisa, projeto) para um propósito específico. O julgamento é baseado em critérios bem definidos que podem ser externos (relevância) ou internos (organização) e podem ser fornecidos ou conjuntamente identificados. Julgar o valor do conhecimento.</p> <p>Subcategorias: 6.1 Avaliação em termos de evidências internas; e 6.2 Julgamento em termos de critérios externos.</p> <p>Verbos: Avaliar, averiguar, escolher, comparar, concluir, contrastar, criticar, decidir, defender, discriminar, explicar, interpretar, justificar, relatar, resolver, resumir, apoiar, validar, escrever um <i>review</i> sobre detectar, estimar, julgar e selecionar.</p>
----------------------	---

Fontes: Ferraz e Belhot (2010); Krathwohl (2002); Driscoll (2000); Bloom (1986); Bloom *et al.* (1956).

Diante do exposto, para a formação do Grupo 2 do Quarteto Sustentador da Série Editorial em questão, elaboraram-se duas competências (C1 e C2) e suas quatro respectivas habilidades (H1 a H4), descritas no Quadro 4. Para cada habilidade elaborada, houve a classificação prévia do seu respectivo nível cognitivo de aprendizagem pela TB e, ainda, a adoção de um verbo de comando adequado para iniciar o texto da ação proposta, usado no modo infinitivo, em consonância com o Quadro 3.

Quadro 4 - Competências, respectivas habilidades e níveis cognitivos para composição do Grupo 2 do Quarteto Sustentador da produção da Série Editorial.

COMPETÊNCIAS (C)	HABILIDADES (H)	NÍVEIS COGNITIVOS DA TB (Quadro 3)
C1 - Compreender os principais aspectos morfofisiológicos e profilaxia em relação aos animais venenosos peçonhentos em questão.	H1 – Reconhecer os principais aspectos morfofisiológicos e medidas preventivas a serem adotadas em face do encontro com as serpentes, os escorpiões e as araias de água doce.	Conhecimento
	H2 – Diferenciar animais venenosos peçonhentos, animais venenosos não peçonhentos e animais não venenosos.	Análise
C2 – Compreender a interação entre ambiente, animais venenosos peçonhentos e sociedade.	H3 – Reconhecer as modificações antrópicas ocorridas nos ecossistemas naturais e suas implicações.	Conhecimento
	H4 – Resolver problemas ambientais complexos em face dos encontros com os animais venenosos peçonhentos em ambientes diversos, na perspectiva da Ecologia Integral e dos ODS para o Brasil.	Julgamento

Fonte: Da pesquisa (2022).

3.3.4 O uso do Gamificação para a produção de materiais didáticos-pedagógicos

A estratégia metodológica da *Gamificação* (ou *Gamification*), nesta pesquisa utilizada em conjunto com o *Storytelling*, tem sido entendida como o uso de elementos de *design* de jogos em contextos de não jogos (ou *non-game*). Esse tipo de recurso consiste numa brincadeira que não tem um vencedor ou uma conclusão, necessariamente (ARAÚJO, 2016; DETERDING, 2012).

De acordo com Vianna *et al.* (2013, p. 14), “seres humanos se sentem fortemente atraídos por jogos”. Essa constatação reforça a capacidade que a Gamificação possui de influenciar e causar mudanças no comportamento de indivíduos e dos grupos (BUNCHBALL, 2010).

A Gamificação nasceu em 2002, nos Estados Unidos da América (EUA) na área do *Marketing* e, entre 2011 e 2015, se difundiu também pela Europa. O Brasil, em 2012, passou a ocupar o oitavo lugar no *ranking* de uso da Gamificação no contexto educacional (MENEZES; BORTOLI, 2018; DICHEVA *et al.*, 2015; CAPONETTO; EARP; OTT, 2014).

Há uma diferença principal entre *Games* e *Gamification*. A Gamificação se utiliza de elementos dos jogos para alcançar metas intencionais, como, por exemplo, para apoiar novos estilos de vida, para adotar formas diferentes de consumo e melhores tomadas de decisão, enquanto que o uso dos *Games* não apresenta uma finalidade ou um objetivo fora ou para além de si mesmo, ou seja, de motivações intrínsecas (KOIVISTO; HAMARI, 2014; MCGONIGAL, 2012; DETERDING *et al.*, 2011).

Na presente pesquisa, um dos produtos, o *Jogo da Interação*, foi criado tendo como embasamento o uso da maior quantidade de elementos dos jogos para o alcance do objetivo de *compreender a causa dos encontros cada vez mais frequentes entre seres humanos e animais venenosos peçonhentos e reconhecer maneiras de interações para a coexistência ambiental*.

Os elementos perseguidos para classificar o *Jogo da Interação* por meio da técnica da Gamificação, foram:

- a) ser divertido;
- b) conter objetivos claros;
- c) apresentar competição, porém, incentivando o compartilhamento;
- d) ser esteticamente agradável;

- e) recompensar os esforços;
- f) demonstrar o progresso;
- g) levar em conta o aprendizado;
- h) ser ligado e customizado para um nicho específico;
- i) conter desafios;
- j) dar autonomia ao usuário;
- k) possibilitar a expressão particular;
- l) incentivar interações sociais; e
- m) realizar *feedback* instantâneo (SANCHES; SANTOS; HARDAGH, 2018; LUCAS, 2016).

Houve um exercício para a utilização de todos os elementos apresentados no *Jogo da Interação*, em questão. No entanto, Sanches, Santos e Hardagh (2018) ressaltaram que nem todos esses elementos são necessários em um ambiente gamificado, porém, quando há uma mistura deles, pode-se obter um resultado mais positivo. Tudo estaria atrelado aos objetivos, aos sujeitos e aos problemas que se presente resolver.

3.3.5 Elaboração dos materiais didático-pedagógicos: técnica para a elaboração da cartilha educativa

A cartilha é caracterizada como um tipo de material educativo, possuidor de gênero de texto próprio, que apoia o desenvolvimento de uma experiência de aprendizado. Trata-se de uma tecnologia educacional que reúne um conjunto de informações aplicado à construção de novos conhecimentos (RAMOS; ARAÚJO, 2017; KAPLÚN, 2003).

As cartilhas educativas podem constituir-se como importantes mecanismos de popularização da ciência. Quando são atrativas e acessíveis para o público-alvo, conseguem transpor o conhecimento científico para o leigo. Para êxito na sua elaboração, são necessários os seguintes elementos:

- a) o conhecimento da realidade e do assunto abordado;
- b) o embasamento teórico;
- c) a criatividade (uso do lúdico) ao elaborar o material paradidático e ao difundir as informações (ALVES; GUTJAHR; PONTES, 2019; BUENO, 2010; SILVEIRA; ATAÍDE; FREIRE, 2009).

Além dos elementos apresentados, dois outros foram destacados pela literatura pertinente para a elaboração de cartilhas educativas. Eles também foram considerados para a elaboração da *Cartilha para colorir: animais peçonhentos, seres humanos e ambiente*, em questão. O primeiro é a *representatividade*, porque garante a identificação do público-alvo com o tema apresentado. Logo, detectar os conhecimentos prévios do público pode facilitar sua capilarização na comunidade na qual está inserida. O segundo elemento é a incorporação de *atividades lúdicas*, como, por exemplo, as cruzadinhas, os caça-palavras, os desenhos para colorir, entre outras; trazendo para o material a possibilidade do leitor desenvolver sua criatividade (ALVES; GUTJAHR; PONTES, 2019; ARAÚJO *et al.*, 2017; REGIS *et al.*, 1996).

Apresentado todo o arcabouço metodológico empregado para responder aos objetivos específicos da presente pesquisa-ação, o texto segue trazendo os resultados obtidos para cada procedimento apresentado e sua discussão paralela.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO DA PESQUISA

4.1 OS CONHECIMENTOS DA COMUNIDADE ESCOLAR PARTICIPANTE (resultados relativos ao objetivo específico 1)

4.1.1 Conhecimentos prévios da comunidade, anterior às oficinas temáticas

A nuvem de palavras gerada pelo *corpus* geral da pesquisa (n = 576) a partir das respostas dadas à pergunta feita antes das oficinas realizadas com a comunidade escolar – *Qual desses animais possui veneno?*, com as seguintes opções de resposta: *piranha*, *arraia*, *serpente*, *escorpião*, *aranha*, *unicórnio*, *papagaio*, *sapo*, *lagarto*, *baiacu* e *galinha* – está apresentada na Figura 11.

Figura 11 - Animais que possuem veneno na percepção da comunidade ouvida, antes das oficinas didático-pedagógicas; *corpus* geral (n = 576); frequência obtida a partir das respostas dadas: escorpião (n = 124), serpente (n = 120), aranha (n = 91), arraia (n = 86), sapo (n = 47), lagarto (n = 44), baiacu (n = 43), piranha (n = 18), papagaio (n = 3), unicórnio (n = 0) e galinha (n = 0).



Fonte: Corrêa *et al.* (2021).

Ressalta-se que o termo “veneno” foi empregado nessa fase por entender-se que as crianças o compreenderiam melhor. No questionário pós-oficina, após as diferenças entre animais não venenosos terem sido trabalhadas, animais venenosos não peçonhentos e animais venenosos peçonhentos, empregou-se o termo “peçonha”.

A maioria das crianças participantes da pesquisa no período pré-oficinas (n = 421) revelou que “escorpião”, “serpente”, “aranha” e “arraia” são os animais mais venenosos do portfólio apresentado. Elaboraram-se nuvens de palavras para essa questão, por escolas municipais, no entanto, a análise compartimentalizada não se mostrou relevante para esse contexto. Esses resultados reforçam a necessidade da pesquisa em relação aos objetos do presente estudo na cidade como um todo.

Apesar de não se fazer menção específica aos “animais peçonhentos” no questionário anterior às oficinas, os animais mais mencionados foram os peçonhentos. No entanto, verificou-se alta frequência de respostas para animais venenosos não peçonhentos (n = 134), tais como: “sapo”, “lagarto” e “baiacu”, animais que envenenam por contato ou por sua ingestão (Figura 11).

Estudos relacionados ao medo que seres humanos sentem em relação especificamente aos lagartos revelaram que a valorização do conhecimento popular e o esclarecimento das concepções equivocadas precisam ser estimulados ao longo da Educação Básica, no sentido de evitar-se a propagação de relações conflituosas entre ambos (PASSOS *et al.*, 2015).

A presença da “piranha” e do “papagaio”, apesar de pouco citados (n = 21), demonstra o medo e a preocupação com as ofensas aos seres humanos por parte dos participantes, muito embora não sejam animais venenosos nem peçonhentos, podem causar ferimentos importantes, prováveis memórias coletivas. Sabe-se que o conhecimento prévio dos seres humanos possui correlação direta com as tradições culturais transmitidas ao longo das gerações, sobrevivendo na memória coletiva (ALEGRO, 2008).

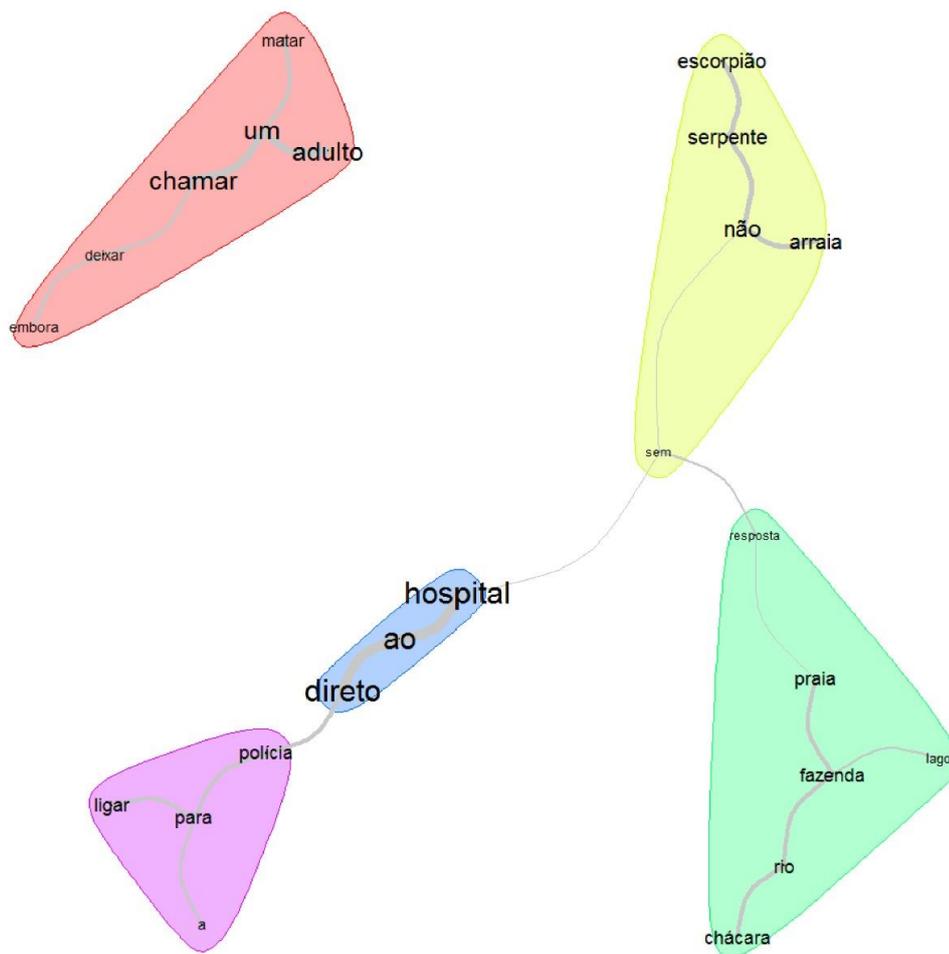
A análise de similaridade proporcionou a identificação e a percepção da intensidade do *corpus* textual coletado a partir das respostas às demais perguntas do questionário pré-oficinas. Ela diferenciou as partes comuns e as especificidades em função das variáveis ilustrativas (descritivas) identificadas na análise (MARCHAND; RATINAUD, 2012).

Observou-se que *os locais que costumam frequentar, se sabem dizer se alguém foi ferido por uma serpente, uma arraia ou um escorpião e o que deveria ser feito em caso de acidente* aparecem interligados na análise de similaridade na Figura 12. *O que fariam se encontrassem com um desses animais* não apareceu interligado aos demais campos.

Figura 12 - Resultados da análise de similaridade a partir dos dados coletados no questionário pré-oficinas, aplicado ao público-alvo (n = 120).

Perguntas/Opções de resposta/Legenda:

- a) *Que lugares você costuma frequentar?*, representada pela cor verde;
 b) *Conhece alguém que se feriu com uma serpente, um escorpião ou uma aranha?*, em amarelo, para todos que marcaram *Sim*, *escorpião*, *serpente* ou *aranha* ou que marcaram *Não*;
 c) *O que acha que deve ser feito em caso de acidente?*, em azul e lilás; e
 d) *O que faria se encontrasse uma serpente, um escorpião ou uma aranha?*, em vermelho.



Fonte: Corrêa *et al.* (2021).

O público abordado revelou que frequenta fazendas, chácaras e praias de água doce, muito provavelmente os ambientes em que podem encontrar serpentes, escorpiões e aranhas de água doce. E as opções mais recorrentes em caso de acidentes foram *Ir direto ao hospital* e *Ligar para a polícia*.

Chamar um adulto, *Matar* e *Deixar ir embora* foram, em ordem decrescente, as respostas que mais apareceram para *O que faria se encontrasse*

uma serpente, um escorpião ou uma aranha?. Esse resultado confirmou a condição conflituosa estudada.

Contudo, os pontos de atenção contemplados para elaboração e realização das oficinas didático-pedagógicas a partir da análise dos resultados dos conhecimentos prévios das crianças foram a inclusão de: a) diferenciação entre animais peçonhentos e animais venenosos não peçonhentos; b) informações científicas sobre morfologia, evolução e ecologia dos animais peçonhentos: aranhas de água doce, escorpiões e serpentes; e c) inclusão de informações científicas sobre cuidados gerais quando houver encontro frequente com esses animais.

4.1.2 Oficinas didático-pedagógicas temáticas

A *atividade disparadora* que iniciou as intervenções didático-pedagógicas indagou as crianças sobre seu conhecimento, solicitando que identificassem os animais não venenosos, animais venenosos não peçonhentos e animais venenosos peçonhentos, por meio de um quadro comparativo fixado na lousa da sala de aula e de figuras com vários tipos desses animais (Figura 13A).

A análise das anotações geradas a partir da observação participante dessa atividade e a resposta à questão 1 do questionário pós-oficinas (Figura 13D) revelaram haver confusão relativa à classificação desses animais quanto à presença ou não da peçonha.

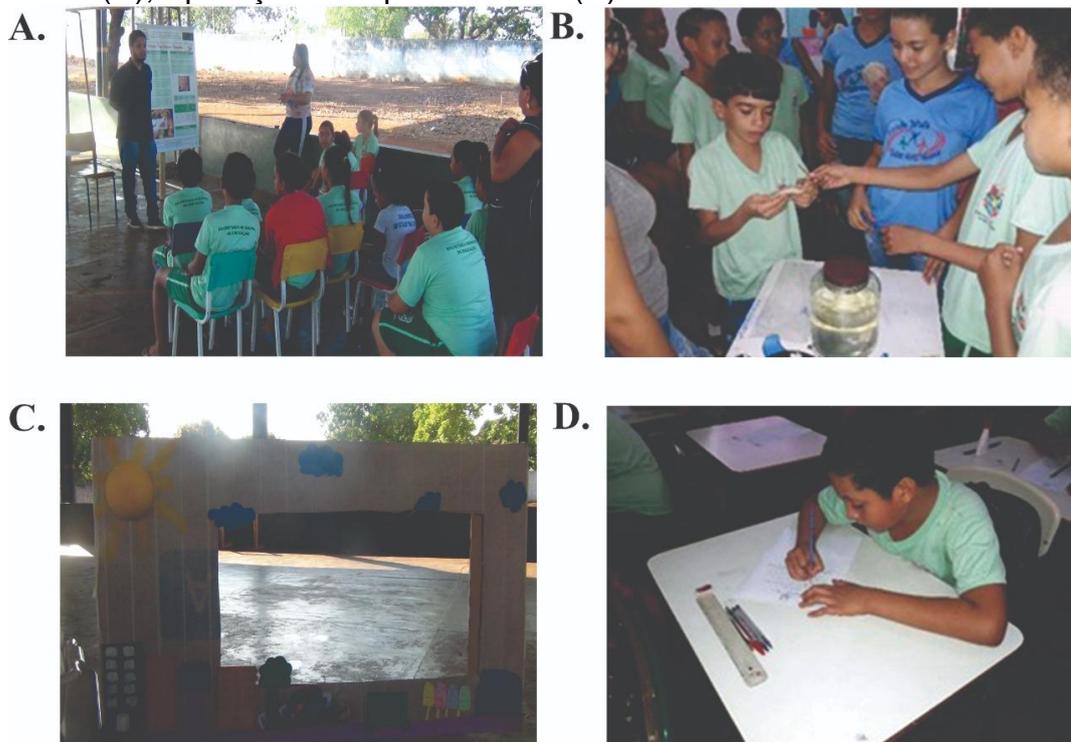
As *aulas expositivas* tiveram como pano de fundo as características morfológicas, evolutivas, ecológicas das aranhas de água doce, dos escorpiões e das serpentes, bem como aspectos ligados aos cuidados a serem tomados caso ocorresse o encontro com algum deles. Elas se mostraram bem eficientes, sobretudo ao se comparar os desenhos representados nos questionários anteriores e posteriores às oficinas (Figura 13A).

A *exposição dos exemplares fixados* desses animais complementou as aulas expositivas e serviu para aproximar e desmistificá-los, apesar do medo estar presente na manifestação dos gestos das crianças, como não querer usar luvas para tocá-los ou se esconder atrás de outros colegas (Figura 13B).

Observou-se que a introdução de informações científicas, sobretudo em relação às características morfológicas, foi fixada pelo contato com os

exemplares dos animais estudados. Constatou-se, ainda, que as informações sobre a evolução e a ecologia desses animais contribuíram para argumentar um cenário mais conservacionista do ambiente, a partir de uma relação mais consciente entre seres humanos e animais peçonhentos (Figura 13C). No entanto, não se observou apropriação de discursos, por parte das crianças, que defendessem a coexistência entre ambos.

Figura 13 (A a D) - Atividade em aula expositiva sobre diferenciação entre animais não venenosos, animais venenosos não peçonhentos e animais venenosos peçonhentos (A); Contato com exemplares fixados (B); Contação de histórias (C); Aplicação dos questionários (D).



Fonte: Corrêa et al. (2021).

Os registros realizados na caderneta de anotações, bem como a reprodução dos áudios gravados durante a *contação espontânea de histórias pelas crianças participantes ao final das oficinas* revelaram que: a) a confusão para diferenciar animais não venenosos, animais venenosos não peçonhentos e animais venenosos peçonhentos persistiu na fala das personagens; b) houve precariedade de informações científicas sobre a ecologia e a evolução dos animais venenosos peçonhentos estudados, as quais praticamente não foram reproduzidas nas histórias criadas pelos participantes; e c) ocorreu dificuldade

de argumentação em defesa da coexistência entre seres humanos e animais venenosos peçonhentos de forma a contribuir para a conservação ambiental.

Portanto, esses resultados revelaram que as oficinas realizadas foram eficientes ao desvelar as características morfofisiológicas dos animais abordados, o mesmo ocorrido durante oficinas de Educação Ambiental realizadas por Stedile, Camardelo e Cioato (2021). Porém, não se mostraram eficientes para sensibilizar as crianças a ponto de não verbalizarem a necessidade ou ao menos a possibilidade de coexistência entre seres humanos e animais peçonhentos, de modo a contribuir para a conservação do ambiente na mesma perspectiva de Trajano (2010), isto é, preservando amostras representativas da biodiversidade, seus processos e padrões.

4.1.3 Conhecimentos prévios da comunidade, posterior às oficinas temáticas

A nuvem de palavras gerada pelo *corpus* geral da pesquisa (n = 507) a partir das respostas dadas à questão 1 feita após as oficinas à comunidade participante *Cite 4 animais peçonhentos*, sem opções de resposta, está representada na Figura 14.

Figura 14 - Animais mais apontados como peçonhentos pela comunidade participante, após realização das oficinas didático-pedagógicas; *corpus* geral (n = 507).



Fonte: Corrêa *et al.* (2021).

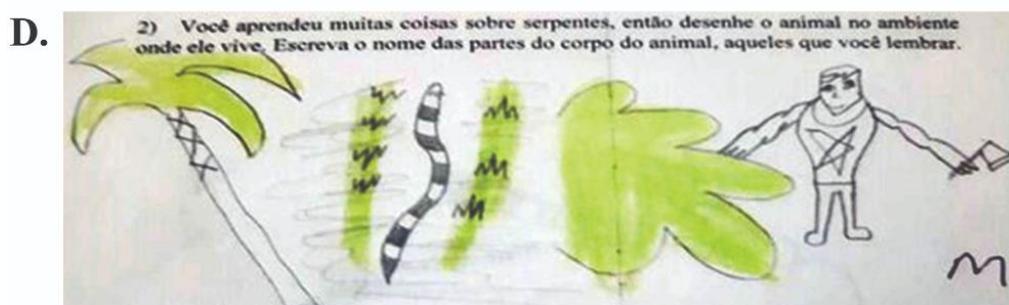
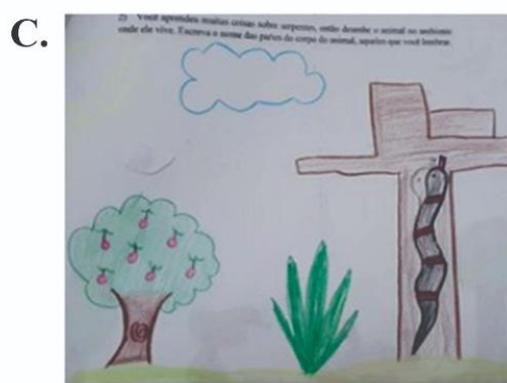
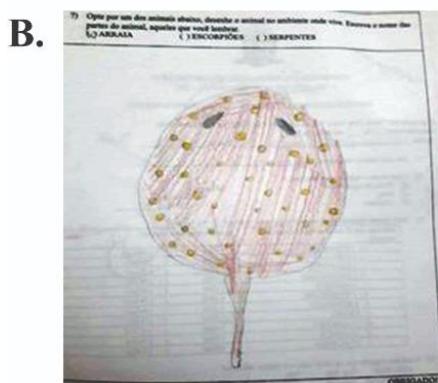
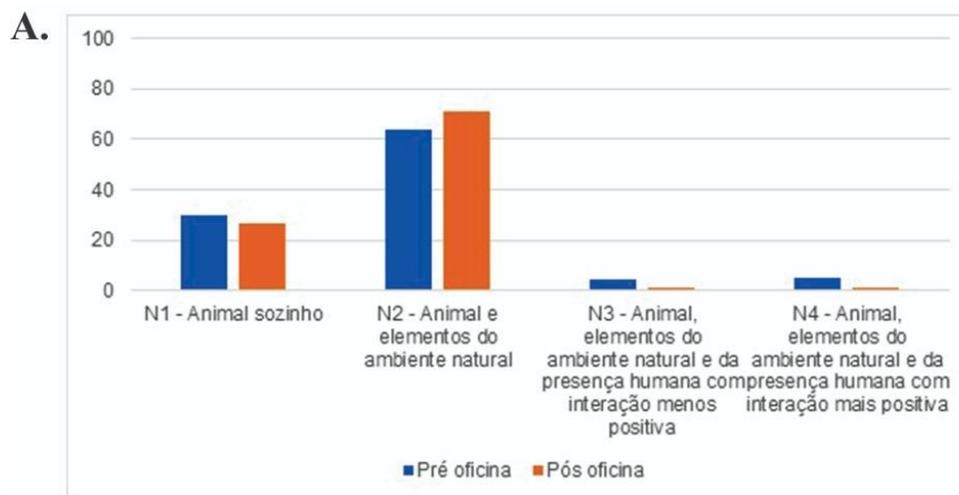
As palavras mais frequentes, em ordem decrescente, foram “escorpião”, “arraia”, “cobra” e “abelha”. Os três primeiros citados como animais peçonhentos foram justamente aqueles trabalhados durante as oficinas, reiterando o objeto de estudo “relação ambiental entre seres humanos e escorpiões, arraias e serpentes”. Para além disso, esse dado indicou outro grupo de animais a serem estudados futuramente, as abelhas.

Notou-se que, na nuvem de palavras que antecedeu as oficinas (Figura 11), a palavra “serpente” foi listada como uma opção de resposta, no entanto, para responder aos questionários após as oficinas, as mesmas crianças ficaram livres para apontar as palavras e o fizeram com bastante frequência para o mesmo grupo animal, porém utilizando a nomenclatura popular “cobra”, assunto que merece ser contemplado em futuros mecanismos interventores do processo.

4.1.4 Representação implícita nos desenhos da comunidade antes e depois das oficinas temáticas

Do universo da pesquisa, $n = 217$, obteve-se o índice de retorno de questionários com desenhos de 55,29% ($n = 120$) para os resultados pré-oficinas e de 36,40% ($n = 79$) para os resultados pós-oficinas. Acredita-se que isso se deve à ausência dos estudantes no dia em que foram realizadas as respectivas oficinas ou, ainda, ao fato de não se sentirem à vontade para desenhar. A Figura 15A apresentou os resultados da análise dos desenhos elaborados pelas crianças antes e depois das oficinas.

Figura 15 (A a D) - Resultados da análise dos desenhos elaborados pelo público-alvo antes e depois das oficinas. Legenda: N1: animal sozinho; N2: animal e elementos do ambiente natural; N3: animal, elementos do ambiente natural e da presença humana com interação menos positiva; N4: animal, elementos do ambiente natural e da presença humana com interação mais positiva (A). Desenho que representa o nível 1 (N1) em que o animal escolhido (arraia de água doce) pelo participante aparece sozinho (B). Desenho representando a relação entre a serpente e simbologias de cunho religioso (C). Desenho classificado no nível 3 (N3) em que o animal escolhido (serpente) é representado em seu ambiente natural, com a presença humana interagindo de forma não conservacionista em relação ao ambiente (D).



Fonte: Corrêa *et al.* (2021).

Os resultados indicaram que as oficinas foram pouco eficazes para sensibilizar as crianças participantes quanto à interação entre seres humanos, animais venenosos peçonhentos e ambiente, porém bastante eficazes para indicar a presença velada do conflito ambiental estudado, bem como para informar ao público as características morfofisiológicas desses animais, condição que permite a construção de uma narrativa argumentativa mais consistente para proposições futuras de mecanismos mitigadores do problema

aqui confirmado. Corroborando com esses resultados, Piaget (1964, p. 12) afirma que,

Só depois de examinarmos os problemas da imitação, do jogo e do pensamento simbólico "inconsciente" poderemos [...] situar nesse conjunto os primórdios da representação cognitiva e extrair as conclusões a que nos terão conduzido essas análises prévias, no tocante ao mecanismo da atividade representativa ou da função simbólica.

O ambiente natural foi lembrado mais sensivelmente após a realização das intervenções didático-pedagógicas nessa etapa da pesquisa, porém a relação entre os seres humanos e animais venenosos peçonhentos foi pouco representada. Ambientes modificados sequer foram citados e, por isso, nem entraram nas categorias de análise.

O público-alvo, na maioria dos casos, optou por desenhar um dos três animais (escorpião, serpente ou arraia) no ambiente natural, 30,00% antes e 26,58% após as oficinas; ou sozinho, 64,16% nas pré e 70,88% nas pós-oficinas; alterando pouco esse resultado em ambos os testes, quando comparados os resultados pré e pós-oficinas (Figura 15B).

Não se constituiu um objetivo das intervenções realizadas identificar o animal peçonhento mais escolhido pelas crianças para os desenhos, porém, alguns desenhos envolvendo as serpentes e a cruz chamaram a atenção, indicando representações simbólicas de cunho religioso em relação a esses animais (Figura 15C).

Os fatores culturais ou a falta de conhecimento influenciam na forma depreciativa como o ser humano se relaciona com aquilo que o cerca. E, nesse contexto, as serpentes, aliadas ao fato de serem venenosas, são constantemente associadas àquilo que é maligno, contribuindo para uma interação negativa entre ser humano e animal, que por vezes ocasiona a morte das serpentes (FREITAS *et al.*, 2020).

Estudos similares a partir da Educação Ambiental revelaram ser possível a mudança de postura das crianças em relação aos animais vistos por um olhar de medo, passando-se a um olhar de respeito à biologia das serpentes e de reconstrução das visões do senso comum construídas ao longo da vida, sendo de caráter místico, religioso e até mesmo de barreira pessoal (RIBEIRO NETO *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2016).

A necessidade de se desenvolver um mecanismo mais robusto para sensibilizar o público-alvo ficou bem evidente ao analisar os índices obtidos a partir dos desenhos classificados nos níveis 3 e 4 (N3 e N4), os quais representaram o animal escolhido, os elementos do ambiente natural e a presença humana com interação menos positiva (N3: 4,16% antes e 1,26% após as oficinas (Figura 15D); e com a presença humana com interação mais positiva em relação aos animais escolhidos (N4: 5,00% nas pré e 1,26% nas pós-oficinas).

4.1.5 Grupo 1 do Quarteto Sustentador: premissas levantadas a partir dos conhecimentos prévios da comunidade participante

Tendo em vista os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia para atender ao objetivo específico 1 desta pesquisa-ação, elaborou-se o Quadro 5, o qual aponta, a partir dos conhecimentos prévios da comunidade participante, as premissas que se constituíram como o Grupo 1 do Quarteto Sustentador, contempladas nos exemplares da Série Editorial elaborada.

Quadro 5 - Grupo 1 do Quarteto Sustentador da Série Editorial: premissas resultantes dos conhecimentos prévios da comunidade participante da pesquisa.

Nº	PREMISSAS LEVANTADAS A PARTIR DA COMUNIDADE PARTICIPANTE DA PESQUISA
1	Envolver os animais venenosos peçonhentos: escorpiões, serpentes e araias de água-doce.
2	Utilizar como distratores os demais animais que foram citados na intervenção didático-pedagógica inicial, tais como: a abelha, o lagarto e o baiacu.
3	Representar ampla gama de ambientes: rurais, urbanos, de vegetação, de cursos d'água, naturais e modificados.
4	Apresentar informações científicas sobre aspectos morfofisiológicos relevantes dos escorpiões, das serpentes e das araias de água-doce.
5	Apresentar informações científicas sobre aspectos ecológicos relevantes dos escorpiões, das serpentes e das araias de água-doce.
6	Apresentar informações científicas sobre aspectos evolutivos relevantes dos escorpiões, das serpentes e das araias de água-doce.
7	Informar sobre profilaxia, tratamento e possíveis cuidados em face do encontro com um dos animais venenosos peçonhentos em questão.
8	Indicar meios para mitigar os conflitos ambientais entre ser humano e animal venenoso peçonhento, em decorrência dos encontros mais frequentes entre ambos.

Fonte: Da pesquisa (2022).

4.2 A PRODUÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO-PEDAGÓGICO INOVADOR PELA ACADEMIA: SÉRIE EDITORIAL *SER HUMANO, ANIMAL E AMBIENTE*

4.2.1 Série Editorial *Ser Humano, Animal e Ambiente*: o uso do Quarteto Sustentador no produto principal da tese

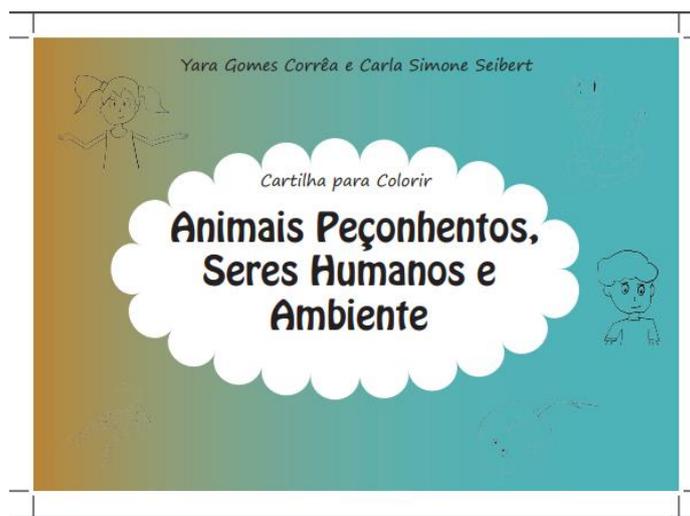
O desenvolver do material didático-pedagógico proposto na pesquisa-ação foi, na verdade, a parte dialógica do processo, que dependeu da academia, sendo a porção científica para a resolução da demanda comunitária.

O uso de materiais didático-pedagógicos, tais como revistas de histórias em quadrinhos, jogos e cartilhas educativas, sobretudo para a educação ligada ao ambiente e à saúde, tem sido um recurso cada vez mais eficaz para atingir o público infanto-juvenil (ALBUQUERQUE; SANTOS; MAIA, 2021; CORRÊA; SEIBERT, 2019). Isso porque esse tipo de recurso consegue popularizar as informações científicas e estimular o protagonismo do público-alvo (SILVA *et al.*, 2017), algo que pode ter mais alcance que outros tipos de mecanismos, tais como a realização de oficinas temáticas (CORRÊA *et al.*, 2021).

Sendo assim, obteve-se, como principal resultado da presente pesquisa-ação, um material didático-pedagógico intitulado Série Editorial *Ser Humano, Animal e Ambiente*. Ele é composto por cinco volumes, sendo quatro deles inéditos e frutos desta tese (Figuras 17 a 20) e, um dos volumes, o produto da dissertação do mestrado (Figura 16), concluído pela pesquisadora pelo mesmo Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente (PPG Ciamb), em 2016. São eles:

1. *Cartilha para colorir: animais peçonhentos, seres humanos e ambiente* (Figura 16) (CORRÊA; SEIBERT, 2019);
2. *Animal e Ambiente: as araias de água-doce e os seres humanos* (Figura 17) (CORRÊA; SEIBERT, 2016);
3. *Animal e Ambiente: os escorpiões e os seres humanos* (Figura 18) (CORRÊA; SEIBERT, 2019);
4. *Animal e Ambiente: as serpentes e os seres humanos* (Figura 19) (CORRÊA; SEIBERT, 2020);
5. *Jogo da Interação* (Figura 20 (A a C)) (CORRÊA; SEIBERT, 2020).

Figura 16 - Cartilha para Colorir: animais peçonhentos, seres humanos e ambiente.



Fonte: Corrêa e Seibert (2019).

Figura 17 - Animal e Ambiente: as arraias de água-doce e os seres humanos.



Fonte: Corrêa e Seibert (2016).

Figura 18 - Animal e Ambiente: os escorpiões e os seres humanos.



Fonte: Corrêa e Seibert (2019).

Figura 19 - *Animal e Ambiente: as serpentes e os seres humanos.*



Fonte: Corrêa e Seibert (2020).

Figura 20 (A a C) - *Jogo da Interação: tabuleiro (A), pinos para montar (B) e dado para montar (C).*



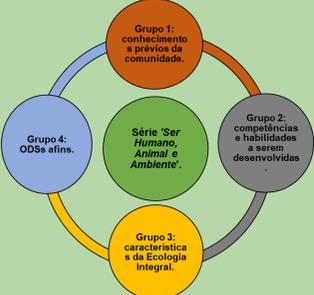
Fonte: Corrêa e Seibert (2020).

A fundamentação teórica desse material foi garantida a partir do uso do Quarteto Sustentador da pesquisa, composto por um *anel circular* e *complementar* de quatro fontes de informações distintas: **Grupo 1**: premissas a partir dos conhecimentos prévios da comunidade participante (Quadro 5); **Grupo**

2: competências e habilidades a serem desenvolvidas (Quadro 4); **Grupo 3:** características da Ecologia Integral (Quadro 1); e o **Grupo 4:** ODS afins (Quadro 2).

O Quadro 6 revela ao leitor como as informações contidas nos quatro grupos do Quarteto Sustentador fundamentaram as tramas dos roteiros das revistas de histórias em quadrinhos, do Jogo da Interação e da cartilha educativa, apresentadas pelos personagens na Série Editorial produzida. Ele trouxe, de forma didática, sete exemplos (A a H) da utilização do Quarteto Sustentador de cada volume pertencente à Série.

Quadro 6 - Fundamentação da Série Editorial *Animal e Ambiente* a partir do Quarteto Sustentador da tese.

<p style="text-align: center;">EXEMPLO/QUARTETO SUSTENTADOR</p>  <p style="text-align: center;">Fonte: Da pesquisa (2022).</p>	<p style="text-align: center;">SÉRIE EDITORIAL CONTEMPLADA (Volume/Página)</p>	<p style="text-align: center;">FIGURA CORRESPONDENTE</p>
<p>EXEMPLO A</p> <p>Grupo 1 Premissas relativas aos conhecimentos prévios da comunidade: nº 1, envolver um escorpião; nº 7, informar sobre profilaxia, tratamento e possíveis cuidados em face do encontro com um dos animais venenosos peçonhentos em questão.</p> <p>Grupo 2 C1 - Compreender os principais aspectos morfofisiológicos e profilaxia em relação aos animais venenosos peçonhentos em questão. H1 – Reconhecer os principais aspectos morfofisiológicos e medidas preventivas a serem adotadas em face do encontro com as serpentes, os escorpiões e as aranhas de água doce (nível cognitivo da TB: conhecimento).</p> <p>Grupo 3 Característica nº 3 da Ecologia Integral: informação.</p> <p>Grupo 4 ODS números 4 e 15: educação de qualidade e vida terrestre.</p>	<p><i>Animal e Ambiente: os escorpiões e os seres humanos</i> (2019, p. 11).</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">INFORMAÇÕES SOBRE OS ESCORPIÕES</p> <p>Escorpiões são invertebrados terrestres pertencentes a mesma classe das aranhas, os aracnídeos, apresentam palpos raptatórios (pinças ou quelas) que utilizam para manipular e segurar o alimento, possuem 4 pares de apêndices locomotores e são carnívoros.</p> <p>Os escorpiões moram em lugares úmidos e escuros, entre frestas, debaixo de pedras, folhas, troncos ou enterrados na areia. São comuns em lugares com entulhos, que possuem madeira, materiais para construção. Eles são mais ativos à noite, quando forrageiam e comem.</p> <p>Os escorpiões usam o ferrão para alimentação e defesa, só ferroam quando alguém se encosta neles intencionalmente ou sem perceber.</p> <p>O soro anti-escorpiônico é um dos tratamentos indicado para os acidentes causados por escorpiões do gênero <i>Tityus</i>.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Vista dorsal e ventral do escorpião <i>Tityus matogrossensis</i> (Foto: Ribeiro Neto, 2018)</p> </div>

EXEMPLO B**Grupo 1**

Premissas relativas aos conhecimentos prévios da comunidade: nº 1, envolver uma serpente, um escorpião e uma arraia de água doce; nº 2, utilizar como distratores os demais animais citados na intervenção didático-pedagógica inicial, tais como: a abelha, o lagarto e o baiacu.

Grupo 2

C1 - Compreender os principais aspectos morfofisiológicos e profilaxia em relação aos animais venenosos peçonhentos em questão.

H2 – Diferenciar animais venenosos peçonhentos, animais venenosos não peçonhentos e animais não venenosos (nível cognitivo da TB: análise).

Grupo 3

Característica nº 3 da Ecologia Integral: informação.

Grupo 4

ODS números 4 e 15: educação de qualidade e vida terrestre.

Cartilha para colorir:

animais peçonhentos, seres humanos e ambiente (2019, p. 2-3).

Diante das alterações sofridas, os animais com as melhores adaptações são selecionados para viverem nesses ecossistemas modificados, condição que não é diferente para os **animais venenosos**.

Os **venenos** produzidos por estes animais ajudam na captura e digestão do seu alimento (presas) e também ajudam na defesa contra os seus predadores.

VOCE SABIA?

Os animais **VENENOSOS** podem ser **peçonhentos e não-peçonhentos**:

Os **animais venenosos peçonhentos** possuem glândulas que produzem veneno, estas se comunicam com estruturas que podem inoculá-lo, como agulhão (escorpião), dentes (serpente), ferrões (arraia e abelha) ou cerdas (lagarta de fogo).

Já os **animais venenosos não peçonhentos** podem produzir veneno, porém não possuem estrutura inoculadora. O envenenamento pode ocorrer por contato (dragão de komodo) ou ingestão (baiacu).

2

Sendo assim,

PINTE todos os animais abaixo, porém **CIRCULE** somente aqueles que são **peçonhentos**.



Arraia de Água Doce



Dragão de Komodo



Baiacu



Escorpião



Lagarta de Fogo



Abelha



Cascavel

3

EXEMPLO C**Grupo 1**

Premissas relativas aos conhecimentos prévios da comunidade: nº 1, envolver uma serpente; nº 4 e 5, apresentar informações científicas sobre aspectos morfofisiológicos e ecológicos relevantes das serpentes.

Grupo 2

C2 – Compreender a interação entre ambiente, animais venenosos peçonhentos e sociedade.

H3 – Reconhecer as modificações antrópicas ocorridas nos ecossistemas naturais e suas implicações (nível cognitivo da TB: conhecimento).

Grupo 3

Características nº 3 e nº 4 da Ecologia Integral: informação e proatividade.

Grupo 4

ODS números 4 e 15: educação de qualidade e vida terrestre.

Animal e Ambiente: as serpentes e os seres humanos (2020, p. 5).



EXEMPLO D**Grupo 1**

Premissas relativas aos conhecimentos prévios da comunidade: nº 1, envolver uma serpente; nº 8, indicar meios para mitigar os conflitos ambientais entre o ser humano e o animal venenoso peçonhento, em decorrência dos encontros mais frequentes entre ambos.

Grupo 2

C2 – Compreender a interação entre ambiente, animais venenosos peçonhentos e sociedade.

H4 – Resolver problemas ambientais complexos em face dos encontros com os animais peçonhentos em ambientes diversos, na perspectiva da Ecologia Integral ou dos ODS para o Brasil (nível cognitivo da TB: julgamento).

Grupo 3

Característica nº 4 da Ecologia Integral: proatividade.

Grupo 4

ODS números 3, 4 e 15: bem-estar e saúde, educação de qualidade e vida terrestre.

Animal e Ambiente: as serpentes e os seres humanos (2020, p. 10).



EXEMPLO E**Grupo 1**

Premissa relativa aos conhecimentos prévios da comunidade: nº 3, representar ampla gama de ambientes: rurais, urbanos, de vegetação, de cursos d'água, naturais e modificados.

Grupo 2

C2 – Compreender a interação entre ambiente, animais venenosos peçonhentos e sociedade.

H3 – Reconhecer as modificações antrópicas ocorridas nos ecossistemas naturais e suas implicações (nível cognitivo da TB: conhecimento).

Grupo 3

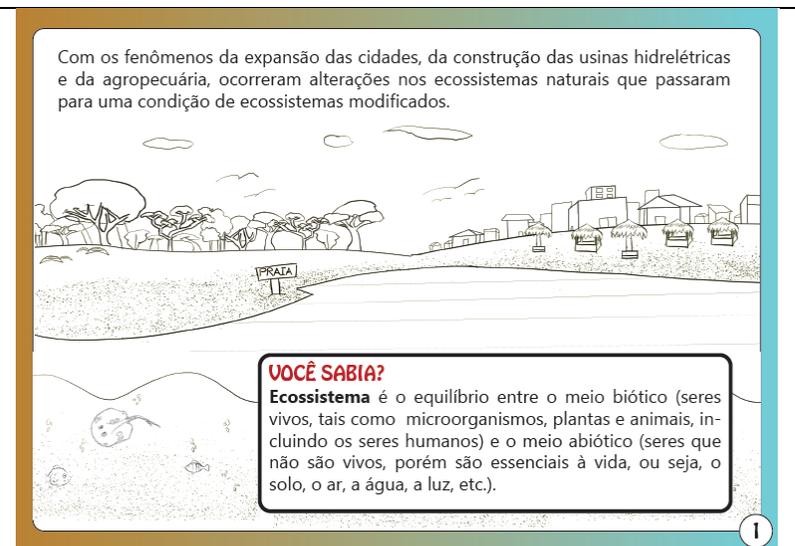
Características nº 2 e 3 da Ecologia Integral: interdisciplinaridade e Informação.

Grupo 4

ODS números 4 e 15: educação de qualidade e vida terrestre.

Cartilha para colorir:

*animais
peçonhentos,
seres
humanos e
ambiente*
(2019, p. 1).



EXEMPLO F**Grupo 1**

Premissas relativas aos conhecimentos prévios da comunidade: nº 1, envolver uma serpente; nº 8, indicar meios para mitigar os conflitos ambientais entre o ser humano e o animal venenoso peçonhento, em decorrência dos encontros mais frequentes entre ambos.

Grupo 2

C2 – Compreender a interação entre ambiente, animais venenosos peçonhentos e sociedade.

H3 – Reconhecer as modificações antrópicas ocorridas nos ecossistemas naturais e suas implicações (nível cognitivo da TB: conhecimento).

Grupo 3

Característica nº 2 da Ecologia Integral: interdisciplinaridade.

Grupo 4

ODS número 15: vida terrestre.

Animal e Ambiente: as serpentes e os seres humanos (2020, p. 2).



EXEMPLO G**Grupo 1**

Premissa relativa aos conhecimentos prévios da comunidade: nº 7, informar sobre profilaxia, tratamento e possíveis cuidados em face do encontro com um dos animais venenosos peçonhentos em questão.

Grupo 2

C1 - Compreender os principais aspectos morfofisiológicos e profilaxia em relação aos animais venenosos peçonhentos em questão.

H1 – Reconhecer os principais aspectos morfofisiológicos e medidas preventivas a serem adotadas em face do encontro com as serpentes, os escorpiões e as araias de água doce (nível cognitivo da TB: conhecimento).

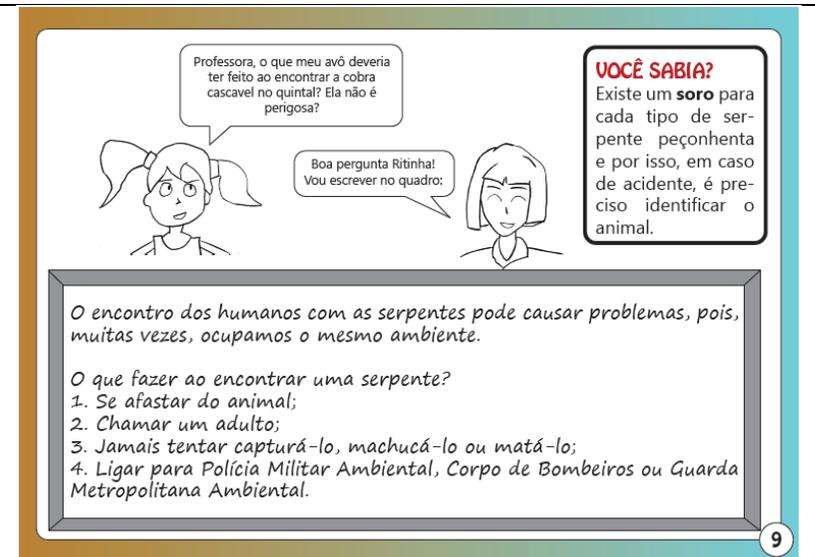
Grupo 3

Característica nº 3 da Ecologia Integral: informação.

Grupo 4

ODS números 3, 4, 15 e 17: bem-estar e saúde, educação de qualidade, vida terrestre e parceria e meios de implementação.

Cartilha para colorir:
animais peçonhentos, seres humanos e ambiente (2019, p. 9).



EXEMPLO H**Grupo 1**

Premissa relativa aos conhecimentos prévios da comunidade: nº 8, indicar meios para mitigar os conflitos para ambos os lados (ser humano e animal venenoso peçonhento) em decorrência dos encontros mais frequentes entre ambos.

Grupo 2

C2 – Compreender a interação entre ambiente, animais venenosos peçonhentos e sociedade.

H4 – Resolver problemas ambientais complexos devido aos encontros com os animais peçonhentos em ambientes diversos, na perspectiva da Ecologia Integral ou dos ODS para o Brasil (nível cognitivo da TB: julgamento).

Grupo 3

Característica nº 4 da Ecologia Integral: proatividade.

Grupo 4

ODS números 15 e 17: vida terrestre e parceria e meios de implementação.

a) **Animal e Ambiente:** os escorpiões e os seres humanos (2020, p. 11).

b) **Jogo da Interação** (2020, peça 11, tabuleiro).

a)



b)



O **Exemplo B do Quadro 6** utilizou as **páginas 2 e 3 da Cartilha para colorir: animais peçonhentos, seres humanos e ambiente**, para expor o pano de fundo que alimentou toda a Série. Para sua fundamentação, utilizaram-se elementos constituintes dos quatro Grupos do Quarteto Sustentador. Vale ressaltar que não houve obrigatoriedade de uso necessário dos quatro Grupos, poderia ocorrer a utilização de pelo menos um deles em cada parte do material produzido.

Do **Grupo 1, que contém as premissas levantadas a partir dos conhecimentos prévios da comunidade participante da pesquisa-ação** (CORRÊA *et al.*, 2021), o Exemplo B foi embasado teoricamente pela premissa nº 1, ao citar a serpente, o escorpião e a arraia de água doce como exemplos de animais venenosos peçonhentos; e pela premissa nº 2, ao utilizar o baiacu, o dragão de Komodo e a lagarta de fogo como distratores, ou seja, como animais venenosos, porém, não peçonhentos.

De acordo com Oliveira *et al.* (2020) e Andrade, Laros e Gouveia (2010), os distratores são alternativas plausíveis, porém não corretas a respeito da questão. Assim, a escolha do leitor da cartilha por um dos distratores (baiacu, dragão de Komodo ou lagarta de fogo) indicaria a existência de uma concepção equivocada a respeito da classificação dos animais venenosos peçonhentos, fato que merece a atenção pedagógica.

Ao inserir esses animais nessa parte da Cartilha, buscou-se a identificação do público-alvo com o conteúdo apresentado, uma vez que as serpentes, os escorpiões e as arraias de água doce foram os animais mais citados pela comunidade participante, antes e depois das oficinas, como animais venenosos peçonhentos, resultado da primeira fase desta pesquisa-ação. Além disso, os animais que representaram os distratores foram os mesmos que apareceram na aula expositiva disparadora das oficinas temáticas realizadas em campo (CORRÊA *et al.*, 2021).

Do **Grupo 2, que contém as competências e as habilidades elaboradas durante o processo da pesquisa**, o Exemplo B buscou desenvolver nas crianças a Habilidade 2 (H2) que pretendia *Diferenciar animais venenosos peçonhentos, animais venenosos não peçonhentos e animais não venenosos*. Como o verbo de comando foi *diferenciar*, no caso os *tipos de animais quanto à peçonha e à produção fisiológica do veneno*, logo, o nível da

aprendizagem, segundo a Taxonomia de Bloom ou TB, foi o da *análise*, que não pressupõe emissão de valor nem notas pessoais, mas a decomposição do todo em partes (FERRAZ; BELHOT, 2010; KRATHWOHL, 2002; DRISCOLL, 2000; BLOOM, 1986; BLOOM *et al.*, 1956), ou seja, o material trouxe o *todo* e suas *partes* quando apresentou os tipos de animais em relação à peçonha e à produção do veneno. O exercício seguinte ao pequeno texto disparador, para colorir e circular, garantiu a fixação da análise realizada, propondo a classificação dos animais por parte do leitor.

Sendo assim, o exemplo B oportunizou o desenvolvimento da habilidade 2 (H2) que faz parte do *plano do saber fazer* para o alcance de parte da competência 1 (C1), que visava *Compreender os principais aspectos morfofisiológicos e profilaxia em relação aos animais venenosos peçonhentos em questão*. Ou seja, esperou-se que o desenvolvimento da H1 e da H2 por parte da criança promovesse o alcance da C1, na sua totalidade, como sugeriu Moretto (2010). No caso, a H1 pode ser encontrada em outra parte do material produzido, como se o material fosse um mosaico integrado de habilidades.

Essas estratégias metodológicas vêm sendo usadas pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) pelo Ministério da Educação (MEC) no Brasil, cuja implementação é de responsabilidade do Instituto de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), desde meados da década de 1990 (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000). Portanto, tangenciar a rotina dos professores brasileiros na preparação metodológica de suas práticas pedagógicas ao material produzido visou à maior aproximação e aderência com a realidade vivenciada.

Do **Grupo 3, que garantiu o uso das características principais da Ecologia Integral no material**, o Exemplo B contemplou a premissa nº 3, relativa à *informação*, para embasar essa parte da Cartilha. Isso ficou evidente no quadro encontrado em destaque na cor vermelha na página 3, o *Você sabia?*. Por meio desse recurso, foi possível informar o leitor sobre a existência e as diferenças entre os animais venenosos peçonhentos e os animais venenosos não peçonhentos e, ainda, a exemplificação de ambos.

A *informação*, característica nº 3 da Ecologia Integral, propõe que é preciso *ver* mais profundamente o que está acontecendo com *nossa casa comum*, que é preciso conhecer as causas dos fenômenos que geraram a crise

ambiental. A informação é a chave para a conquista da criticidade, da escolha pela responsabilidade para consigo, para com os outros e para com o ambiente (TAVARES, 2016).

Já do **Grupo 4, relativo aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), afins à pesquisa, preconizados pela ONU no Brasil**, foram contemplados no Exemplo B os objetivos nº 4, *Educação de qualidade* e nº 15, *Vida terrestre*.

A ONU BRASIL (2019) determinou metas específicas para cada um dos 17 ODS propostos. No Quadro 2, discriminaram-se as metas que dialogam com os objetivos possuidores de afinidade com o material elaborado.

Sendo assim, no caso do Exemplo B, a meta 4.7 do ODS nº 4, *Educação de qualidade*, previu que, até 2030, haverá garantia de que todos os estudantes adquiram habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável (ONU BRASIL, 2019). E, ainda, a meta 15.5 do ODS nº 15, *Vida terrestre*, determinou a tomada de medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de hábitat naturais, deter a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas (ONU BRASIL, 2019).

4.2.2 O diálogo entre as unidades da Série Editorial: elementos comuns aos volumes elaborados (revistas, jogo e cartilha)

Para além do uso do Quarteto Sustentador da Série *Ser Humano, Animal e Ambiente*, houve utilização dos elementos comuns do *Storytelling* para composição do diálogo entre seus volumes integrantes. Apesar de as revistas de histórias em quadrinhos terem permitido maior uso desses elementos, eles estruturaram todas as suas unidades e complementaram seu diálogo.

Os três elementos comuns à pré-escrita e que caracterizaram o uso da estratégia metodológica do *Storytelling*, a saber: a) levantamento da situação-problema complexa e das suas interfaces; b) busca da identificação do público-alvo e da adequação relativa à sua faixa etária; e a c) proposição de soluções inteligentes, embasadas, teoricamente, na perspectiva de estímulo ao protagonismo por parte do leitor, bem como sua responsabilidade social e ambiental em face do processo (CORRÊA; SEIBERT, 2019; HOUSTON, 2013;

AVENIER; CAJAÍBA, 2012), foram contemplados em todos os volumes da Série Editorial produzida.

Assim, **todos os textos do material envolveram a situação-problema e complexa** referente aos encontros cada vez mais frequentes entre os personagens humanos e os personagens dos animais venenosos peçonhentos no ambiente que está em transformação, em um contexto mais amplo.

Nessa esteira, **a contação das histórias presente em todo o material produzido buscou a identificação do público-alvo e a adequação à sua faixa etária** quando garantiu o uso das premissas levantadas a partir dos conhecimentos prévios da comunidade participante, resultante da primeira parte desta pesquisa (CORRÊA *et al.*, 2021; VALENÇA; TOSTES, 2019), ou seja, por meio da apropriação das partes integrantes do Grupo 1 do Quarteto Sustentador, durante a narrativa das histórias contadas, bem como do processo de criação dos personagens comuns a todos os volumes da Série produzida.

Houve atendimento desse importante elemento do *Storytelling*, ainda, quando os personagens criados propuseram um novo olhar e uma nova postura às crianças leitoras da Série, fruto da lógica refletida a partir do Quarteto Sustentador, rumo a uma agenda de interação mais respeitosa, mais honesta e mais justa entre os seres humanos, os animais venenosos peçonhentos e o ambiente. A exemplo disso, Doragildo, Ritinha e os demais colegas da turma da escola, personagens da revista *Animal e Ambiente: os escorpiões e os seres humanos* (Figura 18), propuseram à professora a realização de um movimento educativo no bairro para sensibilização circunvizinha sobre sua relação ambiental com os escorpiões. Esse mesmo processo foi constatado em todos os materiais produzidos pela pesquisa. Dessa forma, os personagens seguiram uma unidade lógica proposital, que promoveu a inter-relação entre os volumes apresentados.

Para adequação da linguagem e maior poder de sensibilização dos leitores, apresentaram-se personagens que, intencionalmente, faziam parte da sua vida cotidiana. A exemplo disso (Figura 21), Doragildo e Ritinha moravam em um mesmo bairro, estudavam na mesma escola, observando e vivenciando a mesma situação ambiental complexa, ora relativa a todos os animais peçonhentos, ora relativa aos escorpiões ou às serpentes. Outro exemplo foi a professora, que representou a escola (a academia) responsável pelas

informações mais científicas e mais formais dos textos, e, ainda, os pais do Doragildo e da Ritinha, que representaram o poder da Educação advinda das tradições culturais, do ir e vir entre a educação escolar e familiar.

Figura 21 - Personagens humanos da Série Editorial *Ser Humano, Animal e Ambiente*. Da esquerda para a direita, Doragildo, Ritinha, a Professora e os pais do Doragildo.



Fonte: Da pesquisa (2022).

Sabe-se que o aprendizado ativo sugere que a relação entre o estudar por meio da contação de histórias (do *Storytelling*) e o aprender é diretamente proporcional, especialmente quando o que é estudado faz sentido ao estar associado a uma experiência real ou verossímil, contextualizada por valores e sentidos culturais e sociais (VALENÇA; TOSTES, 2019). O contexto verossímil da realidade permitiu a apresentação mais detalhada do enredo, destacou as características dos personagens e dos conflitos existentes e facilitou seu entendimento e decisões a serem tomadas, em situações semelhantes nos estudos descritos por Cruz (2021), mesmo padrão aqui observado.

Ainda no contexto da pré-escrita, a humanização e a utilização do lúdico, para a composição dos personagens que representaram os animais venenosos peçonhentos, trouxeram para os textos a adequação à faixa etária dos leitores. Assim, participaram das histórias contadas (Figura 22): o bisavô Arraialdino, uma arraia marinha macho, ancestral das arraias de água doce e sua bisneta, uma arraia de água doce; o Escorpionildo, um escorpião jovem, selecionado para viver em um ambiente modificado; a Dormildes, a Cascavenilda e a Pseudocoralina, que aproximaram o drama vivido pelas serpentes quando se encontram com seres humanos.

Figura 22 - Personagens animais antropomorfizados da Série Editorial *Ser Humano, Animal e Ambiente*. Da esquerda para a direita, a arraia de água doce, bisneta do bisavô Arraialdino (no balão), o Escorpionildo e a serpente Dormildes.



Fonte: Corrêa e Seibert (2019) e da pesquisa (2022).

Em experiências similares, Gomes, Castro e Tedesco (2017) também observaram que, ao inserirem a narrativa e os personagens, obedecendo aos principais elementos de *Storytelling*, no caso, o cuidado ao compor os personagens adequados satisfaz o foco lúdico das histórias, tornando-as mais atraentes e, portanto, mais significativas para o público-alvo.

A antropomorfização, ou seja, a representação de animais com características humanas, sejam elas psicológicas, corporais, comportamentais, afetivas ou espirituais, além de desejos e intenções (MACEDO, 2013), sempre foi usual em diferentes gêneros literários, tanto para pôr em evidência quanto para atribuir traços na caracterização de personagens. As fronteiras entre o que se pode considerar como originário do campo do real e o que se pode considerar pertencente ao campo imaginativo se mostram cada vez mais uma questão de perspectiva do receptor (MIGUEL, 2017).

Os adultos possuem maior dificuldade de pensar de maneira antropomórfica em relação às crianças, muito provavelmente pelo fato de as crianças não estarem tão envolvidas pela parafernália cultural, podendo assim identificar-se mais facilmente com os sentimentos e as necessidades dos animais. As histórias que contam dilemas de animais possuem uma discussão ética importante, elas carregam em si uma série de significados sobre a maneira que nossa sociedade estabeleceu sua relação com os animais (VIZACHRI, 2014; SERPELL, 1996).

A narrativa comum dos personagens, advinda do uso do *Storytelling* e incorporada aos volumes da Série, se concretizou por meio da contextualização da situação-problema, **culminando no seu clímax e da garantia do seu desfecho solucionador e transformador.**

De acordo com Nascimento (2015), o filósofo grego Aristóteles criou o que podemos chamar de um passo a passo para atingir a persuasão da narrativa comum diante de um determinado público, a combinação de três fatores da retórica: o caráter moral e ético (*éthos*), a emoção (*páthos*) e a lógica (*logos*). Nesse sentido, para atingir o objetivo da persuasão, seria necessário utilizar o caráter moral (*éthos*) do orador, as disposições criadas por ele nos ouvintes (*páthos*) e o domínio que ele possui sobre a lógica (*logos*).

Isto é, os textos trouxeram em comum a exposição do problema complexo e das nuances relativas ao seu contexto. Seus personagens trouxeram, ainda, suas opiniões sobre o problema apresentado, alinhados ao senso comum e à emoção do público-alvo sobre o assunto e, em seguida, **revelaram, de forma interdisciplinar, os argumentos científicos capazes de desmistificar o senso comum e, por fim, capazes de provocar a transformação dos personagens para melhor, à luz da fundamentação teórica** do Quarteto Sustentador, assim como os resultados descritos por Corrêa e Seibert (2019) e por Houston (2013), em situações análogas.

4.2.3 As particularidades entre as unidades da Série Editorial: elementos distintos entre os volumes elaborados (revistas, jogo e cartilha)

Apresentados os resultados comuns que permeiam todos os volumes da Série Editorial em tese, relativas ao uso do Quarteto Sustentador e ao emprego da técnica metodológica do *Storytelling*, o texto passa a expor e a discutir, paralelamente, os resultados singulares às revistas com histórias em quadrinhos, ao Jogo da Interação e à cartilha educativa.

4.2.3.1 Revistas com histórias em quadrinhos elaboradas

Como produtos desta pesquisa-ação, foram elaboradas duas revistas com histórias em quadrinhos: *Animal e Ambiente: escorpiões e seres humanos* (Figura 18) e *Animal e Ambiente: serpentes e seres humanos* (Figura 19). Por questão de alinhamento temático e conceitual, foi incorporada à Série Editorial desta tese a revista *Animal e Ambiente: arraias de água doce e seres humanos*, produto da dissertação de mestrado defendida pela mesma pesquisadora pelo

mesmo Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente (PPGCiamb) da UFT.

Sabe-se que as histórias em quadrinhos são uma forma específica de expressão figurativa da realidade, assim como a pintura, o cinema ou o teatro, por exemplo, cada um com sua peculiaridade. Assim sendo, os quadrinhos repassam seu universo por meio de uma narrativa sequencial, usando como principal recurso os desenhos (as imagens) e os demais recursos complementares: balões, onomatopeias e os filactérios (faixas ou tiras legendadas), por exemplo (VIANA, 2016).

Observou-se que as características que distinguem as demais expressões artísticas de uma história em quadrinhos foram garantidas no material elaborado nesta pesquisa, a exemplo da Figura 23.

Figura 23 - Quadrinho da revista *Animal e Ambiente: serpentes e seres humanos* (p. 2) da Série Editorial *Ser Humano, Animal e Ambiente*, produto da tese.



Fonte: Corrêa e Seibert (2020, p.2).

A Figura 23 exemplifica a maneira como as revistas contendo histórias em quadrinhos foram estruturadas. Nota-se que o desenho colorido é a característica principal do filactério (quadro legendado). Na situação apresentada, o desenho revela o fato por si mesmo: ocorreu um encontro inesperado entre uma serpente e um ser humano, em um ambiente modificado, e ambos ficaram apreensivos diante da situação ambiental complexa. “- Oh! E

agora?” foi o que a expressão facial de ambas as personagens revelou: os olhos arregalados de ambos e a boca do menino denotando espanto. Além disso, ambos apareceram em destaque em um ambiente que foi modificado, ou seja, em um meio urbano. Os demais aspectos do quadrinho, os textos escritos e o balão indicando o pensamento idêntico de ambos, foram apenas detalhes complementares ao desenho.

Para McCloud e Nascimento (2018), um desenho realista pode ser associado a imagens de “algumas” pessoas. Mas, quando o desenho é uma representação simplificada de um rosto (o *cartum*), ele pode ser associado à imagem de “todas” as pessoas. E é então que a história provoca maior efeito no público-alvo e permite a identificação com as personagens.

Viana (2016), ao analisar diferentes histórias em quadrinhos, ressaltou que o método dialético é o mais amplo para a análise desse tipo de gênero literário. Isso porque ele é capaz de apontar seus três aspectos essenciais: totalidade, historicidade e determinação fundamental. Dessa forma, o *corpus* da análise compreende que há uma totalidade inserida em outra realidade mais ampla, isto é, há uma historicidade, um produto social e histórico nas histórias produzidas.

Ao analisar as histórias em quadrinhos das revistas em questão pelo método dialético, constatou-se a representação de uma realidade nessas histórias, ou seja, o problema ambiental dos encontros conflitantes e cada vez mais frequentes entre seres humanos e animais venenosos peçonhentos em um dado bairro, de forma atemporal e totalmente inserida em um contexto mais amplo. É uma questão que está ligada ao modelo de desenvolvimento adotado pelo ser humano na contemporaneidade e na forma pela qual as cidades expandem, problemática que fundamenta esta tese.

4.2.3.2 Jogo da Interação

O Jogo da Interação (Figura 20, visão geral das peças do jogo) que integrou a Série Editorial elaborada, assim como as revistas com histórias em quadrinhos, foi fundamentado pelo Quarteto Sustentador e possui uma narrativa advinda da aplicação do *Storytelling*. Seu diferencial foi a aplicação da técnica metodológica da Gamificação durante seu processo de criação.

Quanto aos aspectos que o caracterizam visualmente, o Jogo da Interação é composto por um tabuleiro (Figura 24) impresso em material mais resistente, com papel cartão, plastificado e de tamanho A3. Sua frente contém o tabuleiro propriamente dito, nos mesmos moldes de todo o material, ou seja, colorido e lúdico, e seu verso contém as instruções para os jogadores e sua ficha técnica, em preto e branco.

Figura 24 (A e B) - Jogo da Interação da Série Ser Humano, Animal e Ambiente; frente (A) e verso (B) do tabuleiro.



JOGO DA INTERAÇÃO

OBJETIVO DO JOGO

Você e seus colegas moram no bairro de uma cidade e, vez ou outra, frequentam praias de água doce e/ou locais da zona rural. Em qualquer um desses ecossistemas, existem chances de se encontrarem com os animais peçonhentos, tais como os escorpiões, as serpentes e as aranhas de água doce. Sendo assim, ganhará o jogo o participante que conseguir unir a maior quantidade de práticas que promovam uma interação socioambiental mais harmônica entre os seres humanos e os animais peçonhentos. Vamos lá?

INSTRUÇÕES

1. Recorte e monte os pinos do jogo para você e para mais três (3) colegas, conforme indicado na gravura.
2. Recorte e monte o dado, também conforme escrito na figura correspondente.
3. Cada participante deverá jogar o dado uma vez. Aquele que obtiver o maior número será o primeiro a jogar e assim sucessivamente, até o quarto participante.
4. Posicionem os pinos dos participantes no box "Início".
5. Ao iniciar o jogo o primeiro participante deve jogar o dado e deslocar seu pino de acordo com o número de casas indicado pelo dado.
6. Leiam a mensagem da casa e obedecem às ordens que serão dadas pelo jogo.
7. Sempre um participante de cada vez e na sequência determinada pelo item 3.
8. Ganha o jogo o participante que chegar primeiro no box "Fim".

FICHA TÉCNICA

CB24a
Jogo da Interação/Yara Gomes Corrêa; Carla Simone Seibert. Palmas - TO, 2020.
3 p., 29,7 x 21,0 cm.
1. Aranha, 2. Escorpião, 3. Serpente, 4. Interação 5. Ecossistema I. Corrêa, Yara Gomes. II. Seibert, Carla Simone.
III. Universidade Federal do Tocantins. Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente.
Este material é o resultado da tese desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente, da Universidade Federal do Tocantins, pelo método de Storytelling.

EQUIPE DE PESQUISA

Autoras:
Yara Gomes Corrêa
Carla Simone Seibert

Equipe editorial:
Coordenação de Produção e Revisão: Carla Simone Seibert
Roteiro e Revisão: Yara Gomes Corrêa
Produtor Artístico: Ibis Alan de Souza
Produção Gráfica e Ilustração: Yuri Alan de Souza Silva
Contatos: yaragc@uft.edu.br/seibertcs@uft.edu.br

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

Universidade Federal do Tocantins (UFT), Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente, Campus de Palmas; Curso de Ciências Biológicas, Campus de Porto Nacional.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Campus Porto Nacional.

FINANCIAMENTO

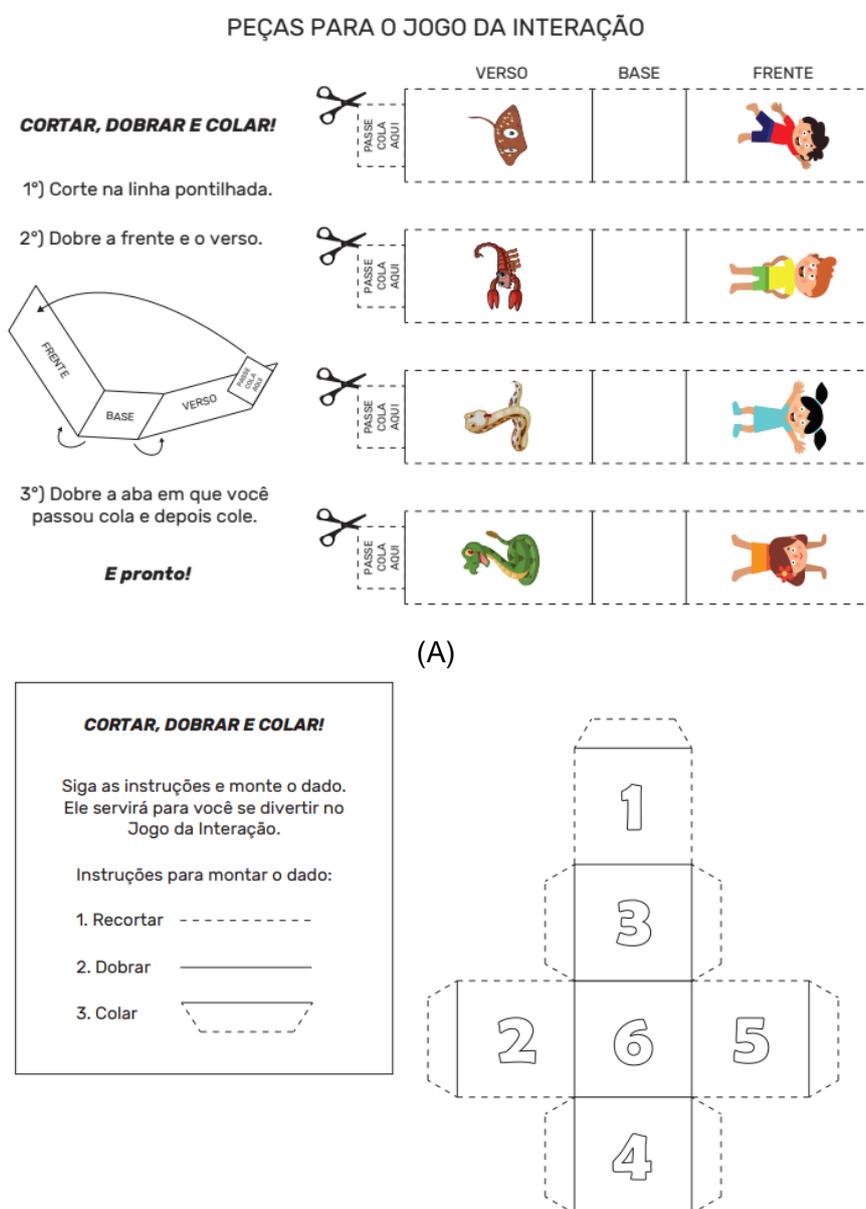
Projeto "Uso do Storytelling na Educação Ambiental para Sensibilização do Público Infantil sobre Animais Peçonhentos", Pró-reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Comunitários (Proex) da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Edital PROEX 04/2018.
Projeto "Fortalecimento de programas de Pós-Graduação, na Amazônia e na Extra-Amazônia, com ênfase em envenenamentos ofídicos: uma estratégia de formação de pessoal e interdisciplinaridade", CAPES | PROCAD 2013.
Programa de Apoio à Pós-graduação (Proap) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

(B)

Fonte: Da pesquisa (2022).

Acompanham o tabuleiro do jogo uma carta com quatro pinos para cortar e montar, também instruções, em papel cartão, não plastificado e de tamanho A4. Cada pino contém frontalmente o desenho colorido de um dos personagens humanos da Série (Doragildo, Ritinha e mais dois colegas). Nas partes dorsais de cada um dos pinos, há um dos personagens que representam os animais antropomorfizados das tramas. Além disso, há outro cartão A4, preto e branco, com um dado de seis faces, também para recortar e montar (Figura 25).

Figura 25 - Jogo da Interação da Série *Ser Humano, Animal e Ambiente*; carta dos pinos (A) e carta do dado (B).



Ressalta-se que, embora esse material tenha a denominação *Jogo*, não se trata apenas de um Jogo, um *Game*, propriamente dito. Ele se enquadra em um exemplo claro do uso da Gamificação (KOIVISTO; HAMARI, 2014; MCGONIGAL, 2012; DETERDING *et al.*, 2011). Isso porque usa elementos de um jogo de tabuleiro para alcançar metas intencionais, ou seja, para gerar a motivação extrínseca no participante, isto é, a motivação de tomar decisões mais justas e não menos respeitadas em face do encontro ambiental com um animal venenoso peçonhento. A intenção é instigar esse participante a uma mudança de postura em relação a esse problema ambiental.

Assim como descrito por Sanches, Santos e Hardagh (2018) e Lucas (2016), o Jogo da Interação contempla vários elementos que reiteram o uso da técnica de Gamificação. Ele é divertido, esteticamente agradável e colorido para criar um ambiente lúdico e mais atrativo. Possui como elementos advindos dos *Games*: a competição, com incentivo ao compartilhamento, oportunizando a participação de até quatro jogadores, o que estimula a interação e, para além disso, possibilita sua interação mais responsável em relação ao encontro com os animais venenosos peçonhentos nos diversos tipos de ambientes; e, ainda, contém desafios, uma vez que está recheado de avanços condicionados às boas práticas que devem ser adotadas no encontro com esses animais e de retrocessos vinculados à adoção de más práticas; e, por fim, não deixa de dar autonomia e possibilitar a expressão individual de cada jogador.

Honorato e Paraguaçu (2021) e Rettenmaier e Amaral (2019) verificaram que a Gamificação emerge nas relações humanas, nas políticas de envolvimento de sujeitos e de grupos, na motivação à resolução de problemas em uma nova lógica interativa, assim como o esperado quando o participante acessar o Jogo da Interação.

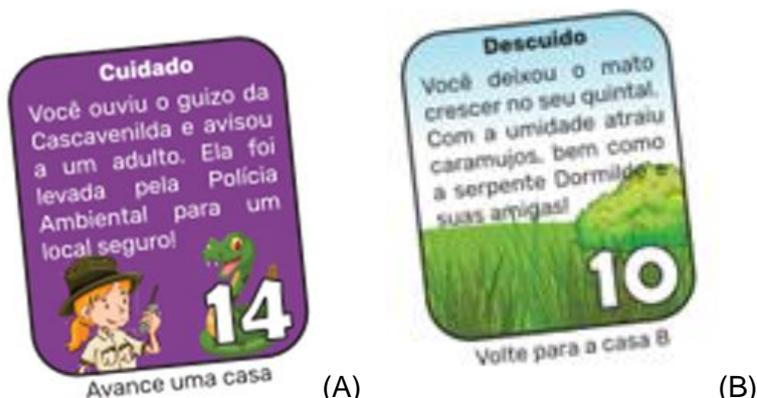
Essa perspectiva sociointeracionista da Gamificação tem suas origens nas ideias de Vygotsky (1991), que defende que o aprendizado é necessário para o desenvolvimento das funções psicológicas e culturalmente organizadas. Kapp (2012) corroborou essa afirmação sobre a Gamificação por entender que ela engaja as pessoas, motiva a ação, promove a aprendizagem e a resolução de problemas, além de ser uma atividade prazerosa para os sujeitos da aprendizagem.

Nessa esteira, destaca-se o fato do Jogo da Interação ter um objetivo claro e bem definido, como proposto por Sanches, Santos e Hardagh (2018), assim descrito nas suas instruções: “Você e seus colegas moram no bairro de uma cidade e, vez ou outra, frequentam praias de água doce e/ou locais da zona rural. Em qualquer um desses ecossistemas, há chances de se encontrar com animais peçonhentos, tais como os escorpiões, as serpentes ou as araias de água doce. Sendo assim, ganhará o jogo o participante que conseguir unir a maior quantidade de práticas que promovam uma interação melhor entre os seres humanos, os animais venenosos peçonhentos e o ambiente. Vamos lá?” (Da pesquisa, 2020).

Além disso, as práticas ruins para a promoção dessa interação ambiental tão desejada são reveladas aos participantes quando estes caem na casa errada do tabuleiro e o *Descuido* é revelado, ou seja, o *feedback* é instantâneo. O jogador, ao acessar esse ambiente do jogo, deverá fazer a leitura do referido *Descuido* (item 6 das instruções). Isso também ocorre quando o jogador cai em uma casa que revela uma boa prática.

A Figura 26A exemplifica a casa 14 como uma boa prática, de *Cuidado*, quando estimula o participante a chamar um adulto e orientá-lo a ligar para a Polícia Ambiental local com o intuito de não matar uma serpente ao encontrar-se com ela, permitindo-lhe o avanço de uma casa como recompensa. Exemplifica, ainda, a casa 10 que indica um *Descuido* ao jogador (Figura 26B), quando deixou o mato crescer no quintal, e a umidade atraiu caramujos, bem como a *Dormildes*, que nas tramas da Série é uma serpente não peçonhenta, cuja ocorrência é comum no Tocantins e que possui no cardápio alimentar os caramujos, moluscos que vivem em ambientes úmidos (SILVA *et al.*, 2019). A leitura desse *Descuido*, na verdade, é um *feedback* instantâneo do jogo ao participante, porque determina que retroceda seu pino em duas casas, quando acessar esse ambiente. O *feedback* instantâneo é um dos elementos típicos de um sistema gamificado (COSTA *et al.*, 2018; SANCHES; SANTOS; HARDAGH, 2018; LUCAS, 2016).

Figura 26 (A e B) - Jogo da Interação da Série *Ser Humano, Animal e Ambiente*; destaques de duas casas constituintes do tabuleiro: Casa 14, do *Cuidado* (A); e Casa 10, do *Descuido* (B).



Fonte: Da pesquisa (2022).

Outro aspecto relevante desse material é a possibilidade de cada participante aprofundar seu aprendizado, obtendo informações adicionais e complementares de como melhorar sua relação ambiental com os animais venenosos peçonhentos, por meio das demais unidades da Série.

É esperado que, ao jogar, o participante se sinta curioso, como, por exemplo, no caso da casa 10 do Jogo da Interação (Figura 26B), para conhecer a história em quadrinhos que conta o que aconteceu com a Dormilde, personagem da serpente *Sibynomorphus mikanii* Schlegel, 1837, vulgarmente conhecida como Dormideira ou Papa-Lesma (SILVA *et al.*, 2019), quando resolveu fazer uma refeição no muro da casa da Ritinha. E, ainda, se sentisse instigado a saber como as serpentes são classificadas por meio da *Cartilha para colorir: animais peçonhentos, seres humanos e ambiente*, material rico em informações e divertido ao mesmo tempo.

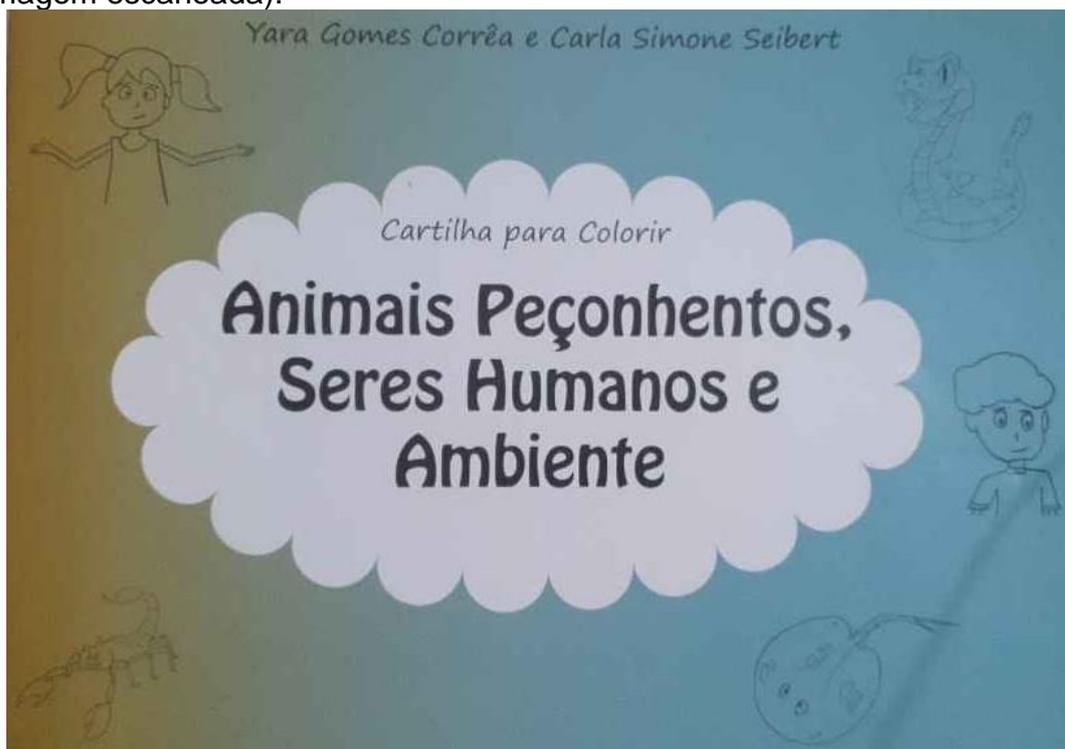
4.2.3.3 *Cartilha para colorir: animais peçonhentos, seres humanos e ambiente*

Como o descrito quanto às revistas de histórias em quadrinhos (Figuras 18 e 19) e quanto ao Jogo da Interação (Figura 20), a *Cartilha para colorir: animais peçonhentos, seres humanos e ambiente* (Figuras 17 e 27) integrou a Série Editorial elaborada e, assim como os demais volumes, foi teorizada pelo Quarteto Sustentador e possuiu a mesma narrativa oriunda do *Storytelling*. Seu

fator particular foi o uso de técnicas metodológicas específicas para a elaboração de cartilhas educativas durante seu processo de criação.

Quanto às suas características físicas, a Cartilha elaborada é composta por 11 páginas de papel tamanho 29,7 x 21,0 cm, impressa em preto e branco. Sua capa foi impressa em papel couché e colorida, onde já se criou uma unidade com os demais volumes da Série, ao apresentar os principais personagens humanos do *Storytelling*, Doragildo e Ritinha, e os principais personagens que representam os animais venenosos peçonhentos estudados, antropomorfizados, ou seja, Cascavenilda, Escorpionildo e a arraia de água doce, bisneta do Arraialdino (Figuras 17 e 27).

Figura 27 - Capa da *Cartilha para colorir: animais peçonhentos, seres humanos e ambiente* da Série *Seres Humano, Animais e Ambiente*. Notam-se as personagens de seres humanos e dos animais antropomorfizados, em questão (imagem escaneada).



Fonte: Da pesquisa (2022).

A contracapa apresenta a ficha técnica, a equipe de pesquisa, os agentes financiadores e as instituições participantes da Cartilha. O verso da capa contém as logomarcas dos apoiadores para a produção do material e fotos reais dos animais venenosos peçonhentos trabalhados no seu conteúdo e de ocorrência

no Tocantins. Estas últimas são de autoria de integrantes do Grupo de Pesquisadores sobre Animais Peçonhentos da UFT.

Quanto aos elementos textuais, esta Cartilha foi elaborada de forma a conter três *núcleos de informação* que foram mesclados para sua composição. São eles: o núcleo dos pequenos textos ou pílulas textuais contextualizadoras, o núcleo das informações por meio do *Você sabia?* e o núcleo das atividades lúdicas.

Essa organização da Cartilha Educativa elaborada está alinhada ao descrito por Alves, Gutjahr e Pontes (2019), Bueno (2010), Silveira, Ataíde e Freire (2009). Para eles, esse tipo de tecnologia educacional deve apresentar o conhecimento da realidade e dos assuntos abordados, deve ter uma base teórica predefinida e utilizar ludicidade e criatividade na sua elaboração.

O primeiro núcleo, *dos pequenos textos ou pílulas textuais*, contextualiza o problema ambiental em questão. Esse núcleo trouxe diálogos entre os personagens humanos do Doragildo, da Ritinha e da professora, apontando soluções respeitadas e mais justas que podem ser adotadas no encontro entre seres humanos e escorpiões ou entre seres humanos e arraias de água doce, por exemplo.

O segundo núcleo, *o das informações*, foi denominado '*Você sabia?*', expõe as informações científicas sobre os objetos em questão, no caso: os conceitos sobre o ecossistema, sobre o soro terapêutico; sobre os aspectos morfofisiológicos, ecológicos e evolutivos tanto das serpentes quanto das arraias de água doce.

Já o terceiro núcleo, *o das atividades lúdicas e estimuladoras da criatividade*, assim como sugeriram Alves, Gutjahr e Pontes (2019), Melo e Sena (2015) e Regis *et al.* (1996), envolve situações verossímeis que poderiam ocorrer no encontro entre humanos e animais venenosos peçonhentos. A intenção seria provocar a interação e a intervenção do leitor participante da leitura educativa, uma vez que ele seria induzido a fazer escolhas para as situações-problemas geradas pelos supostos encontros.

As atividades lúdicas e criativas adotadas para integrar a *Cartilha para colorir* foram:

- a) colorir os personagens e os cenários das histórias e resolver o *jogo dos 4 erros*, oportunizando ao participante a revisão sobre as características

- morfofisiológicas dos animais em questão, bem como convidando-o a olhar novamente para o cenário (ambiente) dos encontros;
- b) circular e ligar pressupondo a classificação ou a identificação prévias dos animais em questão;
 - c) fugir do labirinto, implicando fazer escolhas; e
 - d) fazer uma cruzadinha, estimulando a releitura das pílulas textuais apresentadas ou, ainda, dos textos do núcleo *Você sabia?*.

A possibilidade de colorir os personagens e os cenários presentes na Cartilha está alinhada à primeira fase desta pesquisa-ação, quando foram levantados os conhecimentos prévios e solicitou-se à comunidade participante que desenhasse um animal venenoso peçonhento no ambiente quando dos questionários pré e pós-oficinas. Os resultados indicaram que a maioria das crianças não representou em seus desenhos o ambiente, nem os seres humanos e, quando o fez, reproduziu ações humanas conflitantes em face da coexistência com os animais venenosos peçonhentos (CORRÊA *et al.*, 2021).

Para além desse alinhamento e dessa oportunidade de reflexão sobre essas reproduções das ações humanas conflitantes em face da coexistência com os animais em voga, de acordo com Guillem e Viadel (2020), quando se preenchem com cores as figuras, fica inevitável o aumento do apelo visual da história. No caso da Cartilha, buscou-se também essa intencionalidade.

Peres e Ramil (2018) verificaram resultados satisfatórios em estudos realizados por meio de atividades para ligar e para circular em cartilhas educativas aplicadas às crianças. As atividades similares na *Cartilha para colorir* se constituem como uma oportunidade do leitor participante rever a classificação das serpentes ou, ainda, rever os conteúdos da cartilha referentes à identificação dos animais venenosos peçonhentos. Ao ser solicitada, a criança poderá se interessar pela releitura das informações constantes nos demais núcleos do material educativo. Para Moretto (2010), para acessar os níveis cognitivos da aprendizagem da TB de *classificação* e de *identificação*, é necessário acessar previamente o nível cognitivo basal do *conhecimento*.

Marques (2018) propôs uma leitura metafórica para o uso da atividade lúdica de *fuga do labirinto* nos materiais didáticos. O labirinto representa um emaranhado de caminhos, ou seja, de possibilidades. Logo, essa metáfora foi bem incorporada à *Cartilha para colorir*, quando Ritinha se encontra com um

escorpião e há decisões distintas que podem ser tomadas, com consequências igualmente distintas e, até mesmo, opostas. O leitor, nesse caso, após ler a pílula textual sobre as causas desse tipo de encontro e como evitá-lo, é convidado a ajudar Ritinha a sair desse *labirinto*, ou seja, *dessa situação*, a encontrar a *saída do labirinto*, isto é, a *adotar a solução* mais sensata. Nota-se que a expressão *mais sensata* foi negritada no comando da atividade, de maneira a provocar o participante (Figura 28).

Figura 28 (A e B) - Exemplo de pílula textual (A e B) e de atividade lúdica de fuga do labirinto (B) da *Cartilha para colorir: animais peçonhentos, seres humanos e ambiente*, da Série *Seres Humano, Animais e Ambiente*.

Enquanto isso, em uma escola situada em um ambiente modificado...

Animais Peçonhentos

A professora passou uma tarefa para casa e Doragildo, com dúvidas, foi perguntar sobre o assunto:

Professora, você falou "peçonhento"?

Sim, existem muitos animais que inoculam seu veneno. Um escorpião, por exemplo! Para ilustrar melhor, vou chamá-lo de Escorpionildo.

Antigamente, Escorpionildo morava tranquilo com sua família em um ecossistema natural. Até que um dia, esse ecossistema foi transformado em um bairro residencial. Preocupado com sua alimentação e defesa, Escorpionildo buscou outros locais para se abrigar.

4

(A)

Professora, quais são os locais que podem **servir de abrigo** para Escorpionildo?

Ele se esconde em diversos locais com materiais entulhados. Na verdade, ele adora ficar dentro dos **sapatos, locais escuros, buracos**. Ele está sempre a procura de alimento.

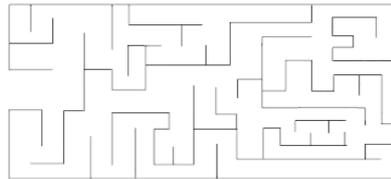
Baratas, grilos e cupins, principalmente!

Nós sabemos que o Escorpionildo não escolheu viver neste ecossistema modificado, ele **só procura sobreviver!**



Agora, ajude Ritinha que, ao bater o sapato antes de calçá-lo, encontrou-se com um parente de Escorpionildo. Leve Ritinha à decisão **mais sensata**.











5

Fonte: Corrêa e Seibert (2019, p. 4-5).

Nota-se que a *Cartilha para colorir* reúne as principais características desse tipo de material educativo, porque une o conjunto das informações sustentadas pelo aparato teórico da Ecologia Integral, das competências e das habilidades específicas para o problema da pesquisa, dos conhecimentos prévios do público-alvo e dos ODS afins. Além disso, dialoga com os demais volumes da Série elaborada e envolve as mesmas narrativas dos *Storytelling* criadas para os escorpiões, para as serpentes e para as araias de água doce. Essa caracterização das cartilhas educativas está alinhada às conclusões descritas por Ramos e Araújo (2017) e por Kaplún (2003) em casos similares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A PESQUISA

Houve concretização da espiral estruturante da pesquisa-ação realizada. Isso se deve não só a partir da legitimação, como também da participação da comunidade no processo de elaboração da Série *Ser Humano, Animal e Ambiente*.

O material didático-pedagógico se mostrou inovador e alinhado, uma vez que seus cinco volumes explicam as causas e as consequências para cada uma das interfaces (ser humano e animal venenoso peçonhento) e, ainda, trazem alternativas para melhorar a interação entre ambos no ambiente, uma vez que estão em situação de coexistência, na perspectiva teórica da Ecologia Integral, da Educação brasileira para o ambiente e a saúde e para o que é esperado pela ONU em termos de ODS no Brasil, mesmo considerando-se as críticas existentes sobre as duas últimas.

Tratou-se de um material didático-pedagógico inovador porque partiu de concepções prévias da comunidade envolvida, no seio da pesquisa-ação. Além disso, teve o cuidado de não tratar as questões abordadas apenas na perspectiva humana, mas também dos animais venenosos peçonhentos.

Na primeira fase da pesquisa, o levantamento dos conhecimentos prévios da comunidade participante gerou as seguintes conclusões:

a) os animais venenosos peçonhentos mais reconhecidos, antes e depois das oficinas, foram: as serpentes, os escorpiões e as araias de água doce;

b) a maioria das crianças revelou conhecer alguém que se feriu em decorrência de encontros com serpentes, escorpiões e/ou araias;

c) o costume de frequentar ambientes naturais foi confirmado, costume que também propicia o encontro com os animais venenosos peçonhentos;

d) as modificações sofridas pelo ambiente natural não foram reconhecidas;

e) as opiniões sobre a atitude mais adequada a ser tomada no encontro com tais animais se mostraram divididas;

f) a interação entre os seres humanos, os animais venenosos peçonhentos e o ambiente foi representada de forma incipiente e, quando evidenciada, em desvantagem para os animais em questão (CORRÊA *et al.*, 2021).

Notou-se, ainda, que as oficinas didático-pedagógicas usadas para levantar o conhecimento prévio da comunidade participante não foram suficientes para sensibilizar as crianças (CORRÊA *et al.*, 2021).

Isso indicou que se faziam necessários o desenvolvimento de competências e de habilidades que oportunizassem aprendizado significativo relativo às informações científicas sobre os aspectos morfofisiológicos, ecológicos e evolutivos dos animais venenosos peçonhentos em estudo; assim como interações mais responsáveis e ambientalmente mais justas em face dos encontros cada vez mais frequentes entre os seres humanos e os animais venenosos peçonhentos, estratégia argumentativa para o desenvolvimento do presente mecanismo interventor: a Série Editorial *Ser Humano, Animal e Ambiente*.

Os resultados relativos ao objetivo específico 1 contribuíram, concomitantemente: a) para a existência do objetivo específico 2, isto é, para a produção do material didático-pedagógico inovador sobre os animais venenosos peçonhentos e sua relação ambiental com os seres humanos, na perspectiva da Ecologia Integral, da Educação brasileira e dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável da ONU para o Brasil; como também b) se constituíram como premissas para criá-lo.

A Ecologia Integral se mostrou alinhada às diretrizes da Educação para o ambiente e para a saúde vigentes, bem como alinhada aos ODS preconizados pela ONU no Brasil, sobretudo os objetivos números 3, 4, 15 e 17. Essa base teórica se mostrou coerente e robusta o suficiente para embasar as saídas para o problema central da pesquisa.

Por fim, o material didático-pedagógico elaborado foi distribuído pelas escolas que participaram da pesquisa-ação. E, para além disso, ele pode ser replicável a outras localidades e, ainda, se adequado, poderá ser replicado em contextos correlatos.

REFERÊNCIAS

- AGUERRONDO, I. La innovación educativa en América Latina: balance de cuatro décadas. **Perspectivas**, Ginebra, v. 22, n. 83, p. 379-394, out. 1992.
- AGUIAR-MENEZES, E. de L.; AQUINO, A. M. de; CORREIA, M. E. F.; MENEZES, E. B. Ácaros: taxonomia, bioecologia e sua importância agrícola. **Embrapa Agrobiologia-Documentos (INFOTECA-E)**, 2007.
- AHRAS-SIFI, N. A.; LADJEL-MENDIL, M.; MARTIN-EAUCCLAIRE, F.; LARABADJEBARI, F. Immunomodulatory effects of interleukin-4 in neurological disorders induced by K⁺ channel blocker. **J. Neurol. Sci.**, v. 405, n. 7, 2019.
- AIVES, R. R. N. Fauna used in popular medicine in Northeast Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, London, v. 5, n. 1, p. 1-11, 2009.
- AIVES, R. R. N.; ROSA, I. I.; SANTANA, G. G. The role of animal-derived remedies as complementary medicine in Brazil. **BioScience**, Berkeley, v. 57, p. 949-955, 2007.
- AKBAR, N.; MUSHTAQ, A. Comparative Analysis of venom protein profile by sds-page of three common species of scorpions (Scorpions: Buthidae), In Balochistan, Pakistan. **Journal of Animal & Plant Sciences**, v. 32, n. 1, p. 247-255, 2022.
- ALBUQUERQUE, R.; SANTOS, M.; MAIA, R. Estratégias para Educação Ambiental sobre o ecossistema manguezal na Educação Básica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 5, p. 115-133, 2021.
- ALEGRO, R. C. **Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no Ensino Médio**. 2008. 239 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Marília, Marília, 2008.
- ALMEIDA, E. F. de A.; NUNES, J. R. da S. Educação Ambiental e ecoturismo em área natural: um estudo de caso no mirante camping e lazer no município de Tangará da Serra - MT. **UNICIÊNCIAS**, v. 14, n. 2, p. 359-383, 2010.
- ALMEIDA, M. P.; BARTHEM, R. B.; VIANA, A. S.; CHARVETALMEIDA, P. Factors affecting the distribution and abundance of freshwater stingrays (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) at Marajó Island, mouth of the Amazon River. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, Washington, v. 4, n. 1, p. 1-11, 2009.
- ALVES, J. E. D. Os 70 anos da ONU e a agenda global para o segundo quinquênio (2015-2030) do século XXI. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 32, p. 587-598, 2015.
- ALVES, R. J. M.; GUTJAHR, A. L. N.; PONTES, A. N. Processo metodológico de elaboração de uma cartilha educativa socioambiental e suas possíveis aplicações na sociedade. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 2, p. 69-85, 2019.

ALVES, R. R. N.; PEREIRA-FILHO, G. A.; LIMA, Y. C. C. Snakes used in ethnomedicine in Northeast Brazil. *Environ. Develop. Sustain*, v. 9, p. 455-464, 2007.

ALVES, R. R. N.; ROSA, I. L. Why study the use of animal products in traditional medicines? *J. Ethnobiol. Ethnomed.*, v. 1, p. 1-5, 2005.

ANDRADE, A. C. de; VENÂNCIO, M. A. Entre serpentes e bois: Guimarães Rosa segue conversando com a Bíblia. *Revista Recorte*, v. 17, n. 1, 2020.

ANDRADE, D. F. de; TAVARES, H. R.; VALLE, R. da C. **Teoria da Resposta ao Item**: conceitos e aplicações. São Paulo: ABE, 2000

ANDRADE, J. M. de; LAROS, J. A.; GOUVEIA, V. V. O uso da Teoria de Resposta ao Item em avaliações educacionais: diretrizes para pesquisadores. *Avaliação Psicológica*, v. 9, n. 3, p. 421-435, 2010

ANEC – Associação Nacional de Educação Católica do Brasil. 3º Dia - V Congresso Nacional de Educação da ANEC. Mar. 2019. Disponível em: <https://anec.org.br/noticias/3o-dia-v-congresso-nacional-de-educacao-da-anec/>. Acesso em: 3 maio 2022.

ARAÚJO, I. Gamification: Methodology to Engage and Motivate Students in the Learning Process. *Education in The Knowledge Society (EKS)*, v. 17, n. 1, p. 87-107, 2016.

ARAUJO, S. M.; SCHULZ, M. E.; SENA, C. R.; SILVEIRA, E. G. Motivação de higiene bucal por meio de atividades lúdicas. *Iniciação Científica Cesumar*, v. 19, n. 2, p. 111-117, 2017.

ARGÔLO, A. J. S. **As serpentes dos cacauais do sudeste da Bahia**. Ilhéus: Editus, 2004.

AVENIER, M. J.; CAJAIBA, A. P. The Dialogical Model: developing academic knowledge for and from practice. *European Management Review*, v. 9, p. 199-212, 2012.

AZEVEDO, B. R. M.; ALMEIDA, Z. da S. de. Percepção ambiental e proposta didática sobre a desmistificação de animais peçonhentos e venenosos para os alunos do ensino médio. *Acta Tecnológica*, v. 12, n. 1, p. 97-108, 2017.

BARBARO, K. C.; LIRA, M. S.; MALTA, M. B.; SOARES, S. L.; GARRONE NETO, D.; CARDOSO, J. L. C.; SANTORO, M. L.; HADDAD JUNIOR, V. Comparative study on extracts from the tissue covering the stingers of freshwater (*Potamotrygon falkneri*) and marine (*Dasyatis guttata*) stingrays. *Toxicon*, v. 50, p. 676-687, 2007.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Tradução de Lucie Didio. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.

BARBOSA, I. R. Aspectos clínicos e epidemiológicos dos acidentes provocados por animais peçonhentos no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Ciência Plural**, v. 1, n. 3, p. 2-13, 2015.

BARBOSA, L.; GOMES, W. P. Mudanças microclimáticas em Porto Nacional (TO) e suas relações com o reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães: um estudo perceptivo com alunos do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 8, p. 162-174, 2012.

BARBOZA, R. R. D.; SOUTO, W. M. S.; MOURÃO, J. S. The use of zootherapeutics in folk veterinary medicine in the district of Cubati. **J. Ethnobiol. Ethnomed.**, v. 32, n. 3, p. 1-14, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BAPTISTA, G. C. S.; COSTA-NETO, E. M. Diagnóstico dos conhecimentos prévios sobre os insetos: implicações e proposições para o ensino de Ciências. **Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)**, v. 47, p. 429-433, 2010.

BATISTA, W. S. **Caracterização tecnológica e perfil de ácidos graxos em arraiais de água doce**. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2008.

BELTRAME, V.; D'AGOSTINI, F. M. Acidentes com animais peçonhentos e venenosos em idosos registrados em municípios do estado de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, v. 14, n. 3, p. 265-274, 2017.

BENTO XVI, Papa. **Discurso ao parlamento alemão**. 22 set. 2011. Disponível em: http://w2.vatican.va/content/benedict-xvi/pt/speeches/2011/september/documents/hf_ben-xvi_spe_20110922_reichstag-berlin.pdf. Acesso em: 20 ago. 2018.

BERNARDE, P. S. **Serpentes peçonhentas e acidentes ofídicos no Brasil**. São Paulo: Anolisbooks, 2014

BESSA, K.; CORADO, V. R. A dinâmica recente do segmento de rede urbana no Tocantins: as implicações da construção de Palmas para Porto Nacional. **Geotextos**, 2011.

BLOOM, B. S.; ENGELHART, M. D.; FURST, E. J.; HILL, W. H.; KRATHWOHL, D. R. **Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals, handbook I, cognitive domain**. New York: David McKay, 1956.

BLOOM, B. S. What we are learning about teaching and learning: a summary of recent research. **Principal**, v. 66, n. 2, p. 6-10, 1986.

BONASSINA, A. L. B.; KUROSHIMA, K. N. Impactos do ensino, pesquisa e extensão universitária: instrumento de transformação socioambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 1, p. 163-180, 2021.

BRANDÃO, R. A.; FRANÇOSO, R. D. Acidente por *Rhopalurus agamemnon* (koch, 1839) (Scorpiones, Buthidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, n. 3, p. 342-344, 2010.

BRASIL. **Acidentes por escorpiões**. Ministério da Saúde, 2001. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/animais-peconhentos/acidentes-por-escorpioes-1>. Acesso em: 12 mar. 2021.

BRASIL. **Manual de controle do Escorpião**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica, Brasília/DF, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a Base. Programa de Apoio à Implementação da BNCC – ProBNCC. 2019. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/doc_orientador_probnc_2019. Acesso em: 20 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/21666/15916>. Acesso em: 30 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em: 5 dez. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 31 maio 2022.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 139, n. 8, p. 1-74, 11 jan. 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRITO, L. M. D. **Elementos de influência no apego ao lugar de destino pelos turistas em Minas Gerais**. 2019. 95 f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) – Fundação Getúlio Vargas, 2019.

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1 esp., p. 1-12, 2010.

BUNCHBALL, Inc. Gamification 101: An introduction to the use of game dynamics to influence behavior. **White paper**, v. 9, p. 1-18, 2010.

BUZATO, M. El K. Cultura digital e apropriação ascendente: apontamentos para uma educação 2.0. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 283-304, 2010.

CAGNIN, A. L. **Os quadrinhos**. São Paulo: Ática, 1975.

CAPRA, F. **As conexões ocultas**. São Paulo: Cultrix, 2002.

CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1996.

CAPONETTO, I.; EARP, J.; OTT, M. **Gamification and education**: a literature review. *In*: EIGHTH EUROPEAN CONFERENCE ON GAMES BASED LEARNING - ECGBL, 8th, Berlin, Germany, 2014, p. 50-57

CARDOSO, J. L. C.; FRANÇA, F. P. S.; WEN, F. H.; MÁLAQUE, C. M. S.; HADDAD-JÚNIOR, V. Animais peçonhentos no Brasil. Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 45, n. 6, p. 338-338, 2003.

CARDOSO, J. L. C. José de Anchieta e as Cartas. *In*: CARDOSO, J. L.; FRANÇA, F. O. S.; WEN, F. H.; MÁLAQUE, C. M. S.; HADDAD JÚNIOR, V. (org.). **Animais peçonhentos no Brasil**: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. São Paulo: Sarvier, 2003, p. 456-457.

CARVALHO, L. S.; BRESCOVIT, C. A. R.; SOUZA, C. R.; RAIZER, J. Checklist dos escorpiões (Arachnida, Scorpiones) do Mato Grosso do Sul, Brasil. Iheringia. **Série Zoologia**, v. 107, 2017.

CARRIER, N. How educational ideas catch on: the promotion of popular education innovations and the role of evidence. **Educational Research**, Londres, v. 59, n. 2, p. 228-240, 2017.

CHOUERI, R. B.; AZEVEDO, J. A. R. Biodiversidade e impacto de grandes empreendimentos hidrelétricos na Bacia Tocantins-Araguaia: uma análise sistêmica. **Sociedade & Natureza**, v. 29, p. 443-457, 2022.

CONGREGAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO CATÓLICA. **Educar ao humanismo solidário**: para construir uma “civilização do amor” 50 anos após a Populorum progressio. 16 abr. 2017. Disponível em: http://www.vatican.va/roman_curia/congregations/ccatheduc/documents/rc_con_ccatheduc_doc_20170416_educare-umanesimo-solidale_po.html. Acesso em: 27 jul. 2020.

CORRÊA, Y. G.; RIBEIRO NETO, D. G.; NASCIMENTO, T. S. do; NUNES, A. Í. dos. Seres humanos, animais peçonhentos e ambiente: conhecimento prévio do público infantil. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 6, p. 31-51, 2021.

CORRÊA, Y. G.; SEIBERT, C. S. A relação entre o ser humano e a arraia de água doce: duas faces de uma mesma moeda. **Ambiente & Educação – Revista de Educação Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 173-194, 2016

CORRÊA, Y. G.; SEIBERT, C. S. Uso do *Storytelling* na Educação Ambiental para sensibilizar crianças sobre as arraias de água doce. **Ambiente & Educação – Revista de Educação Ambiental**, v. 24, n. 1, p. 3-31, 2019.

- COSENDEY, B. N.; SALOMÃO, S. R. As representações midiáticas das serpentes e suas implicações para o ensino de ciências e biologia. **SBEEnBio**, Niterói, v. 7, n. 7, p. 912-924, 2014.
- COSTA, H.C., GUEDES, T.B.; BÉRNILS, R.S. Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências. **Herpetologia Brasileira**, v. 10, n. 3, p. 110-279, 2022.
- COSTA, C. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas unidades federativas: lista de espécies. **Revista Eletrônica Herpetologia Brasileira**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 11-57, 2018. Disponível em: <http://sbherpetologia.org.br/wp-content/uploads/2018/04/hb-2018-01-p.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019.
- COSTA, D. L.; ABRANTES, D.; ALBERT, F.; BACELAR, M. Revisão bibliográfica dos aspectos e métodos componentes da gamificação na educação. **Feedback**, v. 10, n. 1, p. 6, 2018.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- CRUZ, B. de P. A. Um *Storytelling* da pré-escrita, escrita e pós-escrita de um caso para ensino. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 22, n. 3, p. 490-511, 2021.
- CUELLAR O. Animal parthenogenesis. **Science**, v. 197, p. 837-43, 1977.
- CUNHA, M. B. da S.; FROTA, K. C. da; PONTE, K. M. de A.; FÉLIX, T. A. Construção e validação de cartilha educativa para prestação de cuidados às vítimas de ofidismo. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 41, 2020.
- DE ROSSI, V. L. S. Mudança com máscaras de inovação. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 26, n. 92, p. 935-957, 2005.
- DEMO, P. Metodologias alternativas: algumas pistas introdutórias. *In*: DEMO, P. N. **Metodologia científica em ciências sociais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989. p. 229-257.
- DESCARTES, R. **Discourse on method and meditations on first philosophy**. Indianapolis: Hackett Publishing, 1999.
- DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. **From game design elements to gamefulness**: defining gamification. *In*: Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments. ACM, 2011, p. 9-15.
- DETERDING, S. Gamification: designing for motivation. **Interactions**, v.19, n. 4, p. 14-17, 2012.
- DICHEVA, D.; DICHEV, C.; AGRE, G.; ANGELOVA, G. Gamification in education: a systematic mapping study. **Educational Technology & Society**, v. 18, n. 3, p. 1-14, 2015

DICTORO, V. P.; FIGUEIREDO, R. A de; CASSIMIRO, M. O.; GONÇALVES, J. C. A relação ser humano e natureza a partir da visão de alguns pensadores históricos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 4, p. 159-169, 2019.

DRISCOLL, M. **Psychology of learning for instruction**. Needhan Heights: Allyn & Bacon, 2000.

ELFEKY, E. M.; ABBAS, O. A.; HEFNY, M. A. Potential Anti-Inflammatory Effects of the Egyptian Scorpion (*Androctonus amoreuxi*) Venom in Rheumatoid Rat Model. Egypt. **Acad. J. Biolog. Sci.**, C-Physio, 2019.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar**, Curitiba, n. 16, p. 181-191, 2000.

ESPOSITO, L. A.; YAMAGUTI, H. Y.; SOUZA, C. A.; PINTO-DA-ROCHA, R.; PRENDINI, L. Systematic revision of the neotropical club-tailed scorpions, *Physoctonus*, *Rhopalurus*, and *Troglohopalurus*, revalidation of *Heteroctenus*, and descriptions of two new genera and three new species (Buthidae: Rhopalurusinae). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, n. 415, 2017.

FELICIANO, C. A.; ROCHA, C. E. R. Tocantins no contexto do Matopiba: territorialização do agronegócio e intensificação dos conflitos territoriais. **Revista Nera**, n. 47, p. 230-247, 2019.

FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

FERNANDES, P. T. Inovações curriculares: o ponto de vista de gestores de escolas do ensino básico em Portugal. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 27, n. 1, p. 181-210, 2011.

FRANCISCO, Papa. **Pacto Educativo Global: Instrumentum Laboris**. Vaticano, 2019.

FRANCISCUS, Papa. **Carta Encíclica Laudato Si'**: sobre o cuidado da casa comum. São Paulo: Loyola, 2015.

FRANCKE, O. F. A critical review of reports of parthenogenesis in scorpions (Arachnida). **Revista ibérica de arcnología**, v. 16, n. 93, 2008.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005.

FRANÇA, G. E de; SILVEIRA, T. I. M.; ROBERTO, F. L.; PEREIRA, L. N.; MELO, D. G. de; SILVA, H. de F. N. Aplicação de Storytelling na Gestão do Conhecimento: Revisão Sistemática de Literatura. **R. Ibero-amer.**, v. 14, n. 3, p. 968-988, 2021.

FREIRE, F. M. P. O trabalho com a escrita: a produção de hqs eletrônicas. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE*, 13., 2002, São Leopoldo. **Anais** [...]. São Leopoldo, 2002.

FREITAS, D. C. de; SOUZA GOMES, W. P. B. de; SILVA, R. C. C. da; SEIBERT, C. S. Serpentes: é possível conviver com elas? **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v. 3, n. 3, p. 572-586, 2020.

FREITAS, M. A. **Serpentes brasileiras**. Lauro de Freitas: Malha-de-Sapo-Publicações, 2003.

FREITAS, N. T. A. **Educação Ambiental, consumo e resíduos sólidos no contexto da Educação Infantil**: um diálogo necessário com os professores. 2018. 254 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2018.

FUNDAÇÃO EZEQUIEL DIAS. **Animais peçonhentos**. 2014. Disponível em: <http://www.funed.mg.gov.br/PDF/web/cartilha.pdf>. Acesso em: 24 maio 2022.

GADOTTI, M. **Interdisciplinaridade**: atitude e método. Instituto Paulo Freire, 2009.

GALI, J. M. **Consumicídio**: ensayo sobre el consumo (in)sostenible. OmniaBooks, 2014.

GARRONE NETO, D.; HADDAD JÚNIOR, V. Arraias em rios da região Sudeste do Brasil: locais de ocorrência e impactos sobre a população. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, p. 82-88, 2010.

GARRONE NETO, D.; SAZIMA, I. Stirring, Charging, and Picking: hunting tactics of potamotrygonid rays in the upper Paraná River. **Neotropical Ichthyology**, v. 7, n. 1, p. 113-116, 2009.

GHANEM JÚNIOR, E. G. G. Inovação educacional em pequeno município – o caso Fundação Casa Grande (Nova Olinda, CE, Brasil). **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 21, n. 3, p. 123-124, 2012.

GHANEM JÚNIOR, E. G. G. Inovação em escolas públicas de nível básico: o caso Redes da Maré (Rio de Janeiro, RJ). **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 34, n. 123, p. 425-440, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GILMORE, R. M. Fauna e etnozologia da América do Sul Tropical. *In: RIBEIRO, D. (org.). Suma etnológica brasileira*. Rio de Janeiro: Vozes, 1986. p. 189-233.

GOLDIM, J. R. **Ecologia Profunda**. Porto Alegre, 1999. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/bioetica/ecoprof.htm>. Acesso em: 7 out. 2017.

GOMES, T.; CASTRO, F.; TEDESCO, P. C. A. R. Desenvolvendo o pensamento computacional na Educação Infantil: um toolkit educacional sobre conceitos de programação baseado em storytelling transmedia. **Sánchez, J.**, p. 31-40, 2017.

GONTIJO, C. M. M. Base nacional Comum Curricular (BNCC): comentários críticos. **Revista Brasileira de Alfabetização**, n. 2, 2015.

GOPALAKRISHNAKONE, P.; POSSANI, L. D.; SCHWARTZ, E. F.; DE LAVEGA, R. C. R. **Scorpion venoms**, Berlin, Germany: Springer, 2015.

GRÜN, M. A pesquisa em ética na educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 185-206, 2007.

GRÜN, M. **Ética e Educação Ambiental**: a conexão necessária. Campinas: Papirus, 1996.

GRÜN, M. O conceito de holismo em ética ambiental e em Educação Ambiental. *In*: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (org.). **Educação Ambiental**: pesquisas e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005, p. 45-50.

GUATTARI, F. **As três ecologias**. Campinas: Papirus, 1990.

GUILLEM, C. D.; VIADEL, R. M. Ligue os pontos. “Livros para colorir”, erradicar seu uso nas escolas: um projeto de A/r/tografia Visual. **DAT Journal**, v. 5, n. 2, p. 239-250, 2020.

HARE, W. The concept of innovation in education. **Educational Theory**, Illinois, v. 28, n. 1, p. 68-74, 1978.

HADDAD JÚNIOR, V.; GARRONE NETO, D.; PAULA NETO, J. B.; MARQUES, F. P. L.; BARBARO, K. C. Freshwater Stingrays: study of epidemiologic, clinic and therapeutic aspects based on 84 envenomings in humans and some enzymatic activities of the venom. **Toxicon**, v. 43, n. 3, p. 287-294, 1 Mar 2004.

HISSA, D. L. A.; COSTA, D. L. da. Letramento autônomo e ideológico na BNCC: uma reflexão crítica. **Macabéa-Revista Eletrônica do Netlli**, v. 10, n. 5, p. 436-458, 2021.

HONORATO, A. I. G.; PARAGUAÇU, F. Em direção a uma reflexão conceitual para elaboração de uma gamificação na perspectiva sociointeracionista. **EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 8, p. 1-18, 2021.

HOUSTON, D. Environmental Justice Storytelling: Angels and Isotopes at Yucca Mountain, **Nevada**. **Antipode**, v. 45, n. 19, p. 417, 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomass continentais do Brasil**. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/15842-biomass.html?edicao=16060&t=downloads>. Acesso em: 15 nov. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil, Tocantins**, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/pesquisa/14/10193>. Acesso em: 3 maio 2022.

INSTITUTO BUTANTAN. **Acidentes por animais peçonhentos**. São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.butantan.gov.br/perguntas.htm>. Acesso em: 20 dez. 2016.

ITÓZ, S. de; JUNQUEIRA, S. R. A. Humanizar a educação, globalizar a esperança. **Revista de Educação ANEC**, v. 41, n. 154, p. 13-31. 2017.

JAPIASSÚ, Y. G. C. **Educação Ambiental**: Agenda 21 nas escolas públicas estaduais do Tocantins, Brasil. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2009.

JESUS, P.; AZEVEDO, J. Inovação educacional. O que é? Porquê? Onde? Como?. **Revista Portuguesa de Investigação Educacional**, n. 20, p. 21-55, 2020.

KAPLÚN, G. Material educativo: a experiência de aprendizado. **Comunicação & Educação**, n. 27, p. 46-60. 2003

KAPP, K. **The Gamification of Learning and Instruction**: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KATZ, C. J. Karl Marx on the transition from feudalism to capitalism. **Theory and Society**, p. 363-389, 1993.

KELLERT, S. R. Children's Attitudes, Knowledge and Behaviors Toward Animals. Fase IV. Washington, D.C., US. Fish and Wildlife Service, Department of Interior. **ERIC Document Reproduction Service**, v. 41, n. 237, 1984.

KHOSRAVI, M.; MAYAHI, M.; KAVIANI, F.; NEMATI, M. The Effects of Isolated Fractions of Mesobuthus eupeus Scorpion Venom on Humoral Immune Response. **J. Arthropod. Borne. Dis.**, v. 11, n. 4, p. 497-503, 2017.

KOIVISTO, J.; HAMARI, J. Demographic differences in perceived benefits from gamification. **Computers in Human Behavior**, v. 35, p. 179-188, 2014.

KRATHWOHL, D. R. A revision of Bloom's taxonomy: an overview. **Theory in Practice**, v. 41, n. 4, p. 212-218, 2002.

LAMEIRAS, J. L. V.; COSTA, O. T. F. da C.; SANTOS, M. C. dos; DUNCAN, W. L. P. Arraías de água doce (Chondrichthyes – Potamotrygonidae): biologia, veneno e acidentes. **Scientia Amazonia**, v. 2, n. 3, p. 11-27, 2013.

LEFF, E. Ética por la vida: elogio de la voluntad de poder. Polis. **Revista Latinoamericana**, n. 13, 2006.

LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Siglo xxi, 2002.

LEITE; T. P. B.; FILADELFI, A. M. C. **Animais peçonhentos**: conhecer para respeitar e prevenir acidentes. Projeto Fisiologia na Educação de Jovens Conscientes para a Cidadania, Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2015. Disponível em: <https://cupdf.com/document/cartilha-animais-peconhentos-conhecer-para-respeitar-e-prevenir-acidentes.html?page=1>. Acesso em: 24 maio 2022.

LEOBAS, G. F.; SEIBERT, C. S.; FEITOSA, S. B. Acidentes por animais peçonhentos no estado do Tocantins: aspectos clínico-epidemiológicos. **Desafios**, v. 2, n. 2, p. 269-282, 2016.

LOPES, L. M. D. S.; VIDOTTO, K. N.; POZZEBON, E.; FERENHOF, H. A. Inovações educacionais com o uso da realidade aumentada: uma revisão sistemática. **Educação em Revista**, v. 35, 2019.

LOURENÇO, F. H.; ALFREDO, R.; GOMES, C. C. Educação Ambiental sobre serpentes para trabalhadores da zona rural no município de Garça, SP. **Revista científica eletrônica de engenharia florestal da FAEF, Re.C.E.F**, v. 38, n. 1, 2021.

LOURENÇO, W. R. Reproduction in scorpions, with special reference to parthenogenesis. **European arachnology**, v. 2002, p. 71-85, 2000.

LOURENÇO, W. R. Scorpions and life-history strategies: from evolutionary dynamics toward the scorpionism problem. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 24, 2018.

LORENZO, L. P.; CHIARA, C. A.; CALOGERO, F. Cancer pain management with a venom of blue scorpion endemic in Cuba, called *rhopalurus junceus* "Escozul". **The Open Cancer J.**, v. 5, p. 1-2, 2012.

LUCAS, A. **Afinal, o que é gamificação?** LinkedIn, 2016.

LÜDDECKE, T.; HERZIG, V.; REUMONT, B. M. V.; VILCINSKAS, A. The biology and evolution of spider venoms. **Biological Reviews**, v. 97, n. 1, p. 163-178, 2022.

MACEDO, C. M. de. **O homem na voz dos bichos**: o antropomorfismo em contos de Guimarães Rosa e Miguel Torga. 2013. 119 f. Dissertação (Mestrado em Literatura e Diversidade Cultural) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2013.

MARCHAND, P.; RATINAUD, P. L'analyse de similitude appliquee aux corpus textuelles: les primaires socialistes pour l'election présidentielle française. **Actes des 11eme Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles**, Liège, Belgique: Jadt, 2012, p. 687-699.

MARQUES, D. A. da S. **Reading Digits**: Haptic Reading Processes in the Experience of Digital Literary Works. 2018. 285 f. Tese (Doutorado em Materialidades da Literatura) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2018.

MARTINS, M.; MOLINA, F. de B. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. *In*: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (org.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. p. 327-73. v. 2.

MARTINS, M. R.; RAFAINE, D.; NEVES, M. F.; SACCO, S. R. Escorpiões: biologia e acidentes. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano VI, n. 10, 2008.

MACÍAS, A. B. Una conceptualización comprehensiva de la innovación educativa. **Innovación educativa**, Cidade do México, v. 5, n. 28, p. 19-31, 2005.

MCCLOUD, S.; NASCIMENTO P. do M. **Desvendando os quadrinhos**. São Paulo: Makron Books, 2018.

McGONIGAL, J. **Realidade em jogo**. Rio de Janeiro: Best Seller, 2012.

MEGARELLI, B.; RENNER, M. F. Veneno de *Bothrops jararaca* na utilização de medicamentos para hipertensão. **Osório**, v. 4, n. 4, p. 313-314, 2013.

MELO, S. M. de; SENA, C. C. **Brincando e aprendendo**. Embrapa Acre-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E), 2015.

MENEZES, C. C. N.; BORTOLI, R. Gamificação: surgimento e consolidação. **Comunicação & Sociedade**, v. 40, n. 1, p. 267-297, 2018.

MICHETTI, M. Entre a legitimação e a crítica: as disputas acerca da Base Nacional Comum Curricular. **Revista brasileira de ciências sociais**, v. 35, 2020.

MIGUEL, L. F. Autobiografia e autoficção em Maus, de Art Spiegelman. **Darandina Revisteletrônica**, p. 1-12, 2017.

MONACO, L. M.; MEIRELES, F. C.; ABDULLATIF, M. T. G. V. (org.). **Animais venenosos**: serpentes, anfíbios, aranhas, escorpiões, insetos e lacraias. 2. ed. São Paulo: Instituto Butantan, 2017.

MOREIRA, L. M.; MARANDINO, M. Teatro de temática científica: conceituação, conflitos, papel pedagógico e contexto brasileiro. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 21, n. 2, p. 511-523, 2015.

MORETTO, V. P. **Prova**: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas. 9. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2010.

MORIN, E. **A educação e a complexidade do ser e do saber**. 13. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina; 2006.

MOTA, M. de L. P.; LAMEIRA, G. B.; CAMPELLO, S. B.; MIRANDA, E. R. Contação de estórias e produção de sequências narrativas no formato de histórias em quadrinhos. **Educação Gráfica**, v. 21, n. 1, p. 132-145, 2017.

MOURA, M. R. de; COSTA, H. C.; SÃO-PEDRO, V. A.; FERNANDES, V. D.; FEIO, R. N. O relacionamento entre pessoas e serpentes no leste de Minas Gerais, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 133-141, 2010.

MOURA, P. B. P.; MARQUE, J. G. W. Zooterapia popular na

Chapada Diamantina: uma medicina incidental? **Ciências & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 2179-2188, 2008.

MOUSAVI, M.; JOHARI, B.; ZARGAN, J.; MOHAMMADI, A. H. N.; GOUDARZI, H. R.; DEZIANIAN, S.; ALIKHANI, H. K. Investigating Antibacterial Effects of *Latrodectus Dahlí* Crude Venom on *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus subtilis*. **Med. Lab. J.** v. 13, n. 3, p. 14-19, 2019.

NAESS, A. The shallow and the deep, long-range ecology movement. **A summary. inquiry**, v. 16, n. 1-4, p. 95-100, 1973.

NASSER, E. **Nietzsche e a ontologia do vir-a-ser**. São Paulo: Edições Loyola, 2015.

NASCIMENTO, A. T. B. da S.; SANTOS, I. F.; NUNES, J. R. V. Oficinas educativas/reflexivas e a interface com saúde e o meio ambiente. **Revista em Extensão**, v. 18, n. 1, p. 134-144, 2019.

NASCIMENTO, J. S. **A relação entre a lógica, páthos e éthos na arte retórica de Aristóteles**. *Anais de Fisiologia Clássica*, v. 9, n. 17, p. 38-60, 2015.

NIETZSCHE, F. W. **Samtliche Werke**, v. 2. Kroner, 1964.

NOVAIS, L. E. D. Concepções da Igreja Católica Apostólica Romana sobre educação: a formação para o humanismo solidário. **Revista Pistis Praxis**, v. 14, n. 1, 2022.

NÓVOA, A. La notion de réforme en éducation est-elle encore pertinente aujourd'hui?. **Revue internationale d'éducation de Sèvres**, v. 83, p. 23-31, 2020.

OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Manual de Oslo**: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Paris: OCDE, 2005.

OLIVEIRA, A. T. de; LIMA, E. C. de L.; PAES, L. da S.; SANTOS, M. dos S.; ARAÚJO, R. L.; PANTOJA-LIMA, J.; ARIDE, P. H. R. Relação entre as populações naturais de arraias de água doce (Myliobatiformes: Potamotrygonidae) e pescadores no Baixo Rio Juruá, Estado do Amazonas, Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 5, n. 3, p. 108-111, 2015.

OLIVEIRA, F. A. M.; MARTINS, M. T.; FERRAZ JÚNIOR, A. M. L.; RIBEIRO, C. G.; OLIVEIRA, R. G. de; PORTO, F. R. Percepção dos acadêmicos de Odontologia em relação ao teste de progresso. **Revista da ABENO**, v. 20, n. 2, p. 26-37, 2020.

OLIVEIRA, R. M. de; CRISTO, S. S. V. de; ALBUQUERQUE, H. B. S. de; PORTO, K. A. dos S.; SOUZA, J. L. de; SEIBERT, C. S. Escorpionismo na área urbana de Palmas - Tocantins. **Hygeia**, v. 16, p. 137-158, 2020.

ONU BRASIL. Organização das Nações Unidas no Brasil, 2019. Disponível em: <https://brasil.un.org/>. Acesso em: 20 jun. 2019.

PARENTE, T. G. (In)visibilidade de atores no processo de reassentamentos da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães, no Tocantins. **Revista Territórios e Fronteiras**, v. 8, n. 1, p. 149-164, 2015.

PAROLI, M. H. R. Laudato si', uma proposta de superação da violência. **Caminhos de Diálogo**, v. 7, n. 10, p. 63-70, 2019.

PASSOS, D. C.; MACHADO, L. F.; LOPES, A. F.; BESERRA, B. L. R. Calangos e lagartixas: concepções sobre lagartos entre estudantes do Ensino Médio em Fortaleza, Ceará, Brasil. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 133-148, 2015.

PEREIRA, A. F. Design para a sustentabilidade: melhoria de produtos e processos e valorização da identidade local. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 1-15, 2012.

PERES, E. T.; RAMIL, C. de A. Cartilhas, pré-livros, livros de alfabetização, livros para o ensino inicial da leitura e da escrita: guardá-los e estudá-los, para quê?. **Revista Linhas**, v. 19, n. 41, p. 34-64, 2018.

PERRENOUD, P. **A pedagogia diferenciada: das intenções à ação**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho imagem representação**. Tradução de Álvaro Cabral e Christiano Monteiro. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1964.

PICHETH, S. F.; CASSANDRE, M. P.; THIOLLENT, M. J. M. Analisando a pesquisa-ação à luz dos princípios intervencionistas: um olhar comparativo. **Educação**, v. 39, n. Esp, p. s3-s13, 2016.

PIMENTEL, G. S. R. O Brasil e os desafios da educação e dos educadores na agenda 2030 da ONU. **Revista Nova Paideia-Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 1, n. 3, p. 22-33, 2019.

PINHEIRO, P. A. Construção multimodal de sentidos em um vídeo institucional: (novos) multiletramentos para a escola. **Veredas**, Juiz de Fora, v. 19, n. 2, p. 209-224, 2015.

PUCCA, M. B.; OLIVEIRA, F. N.; SCHWARTZB, E. C. A.; SILVA, R. M. L. da. Scorpionism and dangerous species of Brazil. *In: GOPALAKRISHNAKONE, P.; POSSANI, L. D.; SCHWARTZ, E. F.; RODRIGUEZ, D. L.; VEJA, R. (ed.). Scorpion Venoms*. Dordrecht: Springer Netherlands, 2014.

RAMOS JÚNIOR, D. V. Desencobrir o Sul, desfeticizar o pensamento. **EntreLetras**, v. 11, n. 2, p. 102-121, 2020.

RAMOS, L. M. H.; ARAÚJO, R. F. R. de. Uso de cartilha educacional sobre diabetes mellitus no processo de ensino e aprendizagem. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 10, n. 3, 2017.

REGIS, L.; FURTADO, A. F.; OLIVEIRA, C. M. F. de O.; BEZERRA, C. B.; SILVA, L. R. F. da; ARAÚJO, J.; MACIEL, A.; SILVA-FILHA, M. H.; SILVA, S. B. Controle integrado do vetor da filariose com participação comunitária, em uma área urbana do Recife, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 12, n. 4, p. 473-482, 1996.

RETTENMAIER, M.; AMARAL, J. Gamificação e arte literária: jogando com a leitura. **Texto Digital**, v. 15, n. 2, p. 162-180, 2019.

RIBEIRO NETO, D. G.; CORRÊA, Y. G.; SILVA, K. L. F.; SEIBERT, C. S. Escorpiões: um estudo de caso com estudantes do Ensino Fundamental. *Revista de Ensino*, **Educação e Ciências Humanas**, v. 21, n. 3, 2020.

ROSS, L. K. Confirmation of parthenogenesis in the medically significant, synanthropic scorpion *Tityus stigmurus* (Thorell, 1876) (Scorpiones: Buthidae). **Revista Ibérica de Aracnología**, v. 18, n. 1, p. 115-121, 2010.

ROXO, A.; ANDRADE, I; CRUZ, R. Venom of Cuban Blue Scorpion – a new reality for cancer therapy: a systematic review. **Eur. J. Public Health**, v. 29, n. 1, p. 25-35, 2019.

RUSSELL, F. E. Venom Poisoning. **Rational drug therapy**, v. 5, n. 8, p. 1-7, 1971.

SALEM, M. L.; SHOUKRY, N. M.; TELEB W. K.; ABDEL-DAIM, M. M.; ABDEL-RAHMAN M. In vitro and in vivo antitumor effects of the Egyptian scorpion *Androctonus amoreuxi* venom in an Ehrlich ascites tumor model. **SpringerPlus**, v. 5, n. 1, p. 570, 2016.

SANCHES, L. R. J.; SANTOS, A. C. dos; HARDAGH, C. C. A gamificação como ferramenta na criação de objetos de aprendizagem EaD. **Ciet: EnPED**, 2018.

SANTOS, B. de S. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Novos estudos CEBRAP**, p. 71-94, 2007.

SANTOS, B. de S. **Um discurso sobre as ciências**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, G.; GROTHUSEN, J.; ZEPEDA, H.; SCHWARTZMAN, R. J. Gyroxin, Avaliação bioquímica e biológica da giroxina isolada do veneno de *Crotalus durissus terrificus*. **Scien Amaz**, v. 26, n. 10, p. 953-960, 2017.

SANTOS, J. M. dos; RIBEIRO-NETO, D. G.; MARQUES, E. E.; SEIBERT, C. S. Adaptações fisiológicas de arraias *Potamotrygon rex* (Potamotrygonidae) frente às variações sazonais no ambiente. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 7, p. 409-423, 2020.

SANTOS, R. E. dos; VERGUEIRO, W. de C. S. Histórias em quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática. **EccoS – Revista Científica**, n. 27, p. 81-95, 2012.

SARTRE, J-P. **O Existencialismo é um Humanismo** (trad. Portuguesa de Vergílio Ferreira), 4 ed. Editorial Presença: Lisboa, 2014.

SCHMIDT, G. O. **Levantamento dos escorpiões (arachnida: scorpiones) na Restinga da Praia da Pinheira, Palhoça, Santa Catarina, Brasil**. 2008. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SCHÚ, A.; PETRY, C.; DOURADO, I. P.; MEDEIROS, I. F.; MARTINEZ, J. Educação e Ecologia Profunda: reflexões sobre os potenciais pedagógicos da horta escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 3, p. 79-100, 2021.

SERPELL, J. A. Evidence for an association between pet behavior and owner attachment levels. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 47, n. 1-2, p. 49-60, 1996.

SHIBUYA, A.; ZUANON, J.; ARAÚJO, M. L. G.; TANAKA, S. Morphology of lateral line canals in Neotropical freshwater stingrays (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) from Negro River, Brazilian Amazon. **Neotropical Ichthyology**, v. 8, n. 4, p. 867- 876, 2010.

SILVA, A. B. da; MELLO, R. B. de. **Aprendendo em ação**: utilização de casos para inovação no ensino e na aprendizagem. João Pessoa: UFPB, 2021.

SILVA, A. W. P.; CASTRO, S. M. V. de; SILVA, M. D. de B.; CASTRO, P. H. G. de; COSTA, J. B. Concepções sobre serpentes entre jovens estudantes do Ensino Médio: um diálogo entre ciência e cultura. **Scientia Plena**, v. 12, n. 6, 2016.

SILVA, R. C. C. da; FREITAS, M. A. de; SANT'ANNA, S. S.; SEIBERT, C. S. **Serpentes no Tocantins**: guia ilustrado. São Paulo: Ekos Editora, 2019.

SILVA, C. V. da. **Ecologia Integral como fundamento para o direito universal ao meio ambiente e ecologicamente equilibrado**. 2018. 102 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2018.

SILVA, E. de S.; BOCHNER, R.; GIMÉNEZ, A. R. M. O ensino das principais características das serpentes peçonhentas brasileiras: avaliação das literaturas didáticas no Ensino Fundamental do município do Rio de Janeiro. **Educar em Revista**, n. 42, p. 297-316, 2011.

SILVA, J. T. da. O contacto dos extremos e as vivências dos sabores nas relações luso-chinesas. Rotas a Oriente. **Revista de Estudos Sino-Portugueses**, n. 2, p. 11-29, 2022.

SILVA, K. A.; SILVA, A. C. M. da; TEIXEIRA, F. M.; PIMENTA, A. L. Elaboração de uma cartilha como material educativo para preservação da tartaruga verde (*Chelonia mydas*) em Itaipu, Niterói, Rio de Janeiro. **Revista Presença**, v. 3, p. 35-58, 2017.

SILVA, K. C. da; SAMMARCO, Y. M. Relação ser humano e natureza: um desafio ecológico e filosófico. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, n. 2, p. 01-12, 2015.

SILVA, M. V. **Serpentes do estado do Acre**: riqueza, dieta, etnoconhecimento e acidentes ofídicos. 2006. 85 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2006.

SILVA, N. M. da. Elementos para a análise das Histórias em Quadrinhos. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 24., 2001, Campo Grande - RS. **Anais [...]**. Campo Grande: INTERCOM, 2001.

SILVA, V. **O professor da Educação Infantil e a contação de histórias**. 2018. 131 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

SILVEIRA, A. F. da; ATAÍDE, A. R. P. de; FREIRE, M. L. de F. Atividades lúdicas no ensino de Ciências: uma adaptação metodológica através do teatro para comunicar a ciência a todos. **Educar em Revista**, p. 251-262, 2009.

SILVEIRA, E. S. da. Estado laico, ensino religioso e intolerância: os desafios da educação pública. **Educação, Escola & Sociedade**, v. 14, n. 16, p. 1-25, 2021.

SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Ministério da Saúde do Brasil, Secretaria do Sistema Departamento, Coordenação do Sistema. 2022. Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/>. Acesso em: 10 mar. 2022.

SOBRINHO, C. J. B.; PEREIRA, C. A. Perfil ambiental dos afogamentos no estado do Tocantins. **Health of Humans**, v. 2, n. 2, p. 8-19, 2020.

STEDILE, N. L. R.; CAMARDELO, A. M. P.; CIOATO, F. M. Educação Ambiental no ensino formal para o correto manejo de resíduos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 1, p. 96-113, 2021.

TAVARES, D. P.; RIBEIRO, L. O. M. Hipermídias no Projeto E-Tec Idiomas: Storytelling como Tecnologia Educacional. **Revista de Informática Aplicada**, v. 12, n. 1, 2016.

TAVARES, F. G. de O. O conceito de inovação em educação: uma revisão necessária. **Educação**, n. 44, 2019.

TAVARES, F. **Do ser humano ao ter humano**: o comportamento do consumidor e a Teoria do Mosaico Fluído. 22 jan. 2010. Disponível em: http://www.portaldomarketing.com.br/Artigos2/Do_ser_humano_ao_ter_humano_o_o_comportamento_do_consumidor_e_a_teorica_do_mosaico_fluido.htm. Acesso em: 20 abr. 2022.

TAVARES, S. S. The Gospel of creation and integral ecology: a first reception of the Laudato Si'. **Perspectiva Teológica**, v. 48, n. 1, p. 59-80, 2016.

TENÓRIO, N.; DAL FORNO, L. F.; GOZZI, F. Uso da Storytelling para a construção e o compartilhamento do conhecimento na educação. **Educação por Escrito**, v. 11, n. 2, p. e30601-e30601, 2020.

TERRA. **Entomofagia**: surpreenda-se com insetos comestíveis, 2014. Disponível em: http://culinaria.terra.com.br/entomofagia-surpreenda-se-com-insetos-comestiveis,8058e68918d47310vgnclid100000bbcce_b0arcrd.html. Acesso em: 10 out. 2020.

TESCAROLO, R. **A escola como sistema complexo**: a ação, o poder e o sagrado. São Paulo: Escrituras, 2014.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.

THORSON, T. B.; WOOTON, R. M.; GEORGI, T. D. Rectal Gland of Freshwater Stingray, *Potamotrygon* spp. (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). **Biol. Bull**, v. 154, p. 508-516, 1978.

TREVISAN, M.; SEIBERT, C. S.; SANTOS, M. G. Avaliação da atividade repelente do extrato etanólico da erva tipi a serpentes *Bothrops moojeni*. **Brazilian Journal of Biology**, v. 84, 2022.

TOLEDO, C. de A. A. de. Erasmo, o humanismo e a Educação Erasmus, the humanism and the Education. **Revista Linhas**, v. 5, n. 1, 2004.

TOZONI-REIS, M. F. de C.; CAMPOS, L. M. L. Educação Ambiental escolar, formação humana e formação de professores: articulações necessárias. **Educar em Revista**, p. 145-162, 2014.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **Educação Ambiental**: natureza, razão e história. Campinas: Autores Associados, 2004.

TOZZONI-REIS, M. F. de C. Educação Ambiental: referências teóricas no Ensino Superior. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 5, n. 9, p. 33-50, 2001.

TRAJANO, E. Políticas de conservação e critérios ambientais: princípios, conceitos e protocolos. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 135-146, 2010.

VALENÇA, M. M; TOSTES, A. P. B. O Storytelling como ferramenta de aprendizado ativo. **Carta Internacional**, v. 14, n. 2, p. 221-243, 2019.

VASCONCELLOS, H. A pesquisa-ação em projetos de educação ambiental *In*: PEDRINI, A. G. (org.). **Educação Ambiental**: reflexões e práticas contemporâneas. São Paulo: Vozes, 1998.

VERGUEIRO, W. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2004.

VIANA, N. Histórias em quadrinhos e métodos de análise. **Revista Temporis [ação]**, v. 16, n. 2, p. 41-60, 2016.

VIANNA, Y.; VIANNA, M.; MEDINA, B.; TANAKA, S. **Gamification, Inc**: como reinventar empresas a partir de jogos: Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

VIZACHRI, T. R. **Animais humanos ou humanos animais?**: um estudo sobre a representação dos animais antropomorfizados nos filmes de animação. 2014. 138 f. Tese (Doutorado em Filosofia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

VIZOTTO, L. D. **Serpentes**: lendas, mitos, superstições e crendices. São Paulo: Plêiade, 2003.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WAN, T. L.; ZHU, L. Z.; LIU, S.; ZHAO, Y.; YU, M. Scorpion venom active polypeptide maybe a new external drug of diabetic ulcer. **Evid- Based Compl Alt.**, 2017.

WHITE, M. J. D. **Animal Cytology and Evolution**. New York: Cambridge University Press, 1954.

WHITE, M. J. D. **Animal Cytology and Evolution**. New York: Cambridge University Press, 1973.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

APÊNDICE A – Questionário prévio, aplicado à comunidade, antes das oficinas.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS (UFT)
CAMPUS DE PORTO NACIONAL – TO
INSTRUMENTO PARA COLETA DE CONHECIMENTO PRÉVIO

Responsáveis: Profa. Dra. Carla Simone Seibert; Profa. Ma. Yara Gomes Corrêa/
Porto Nacional – TO, ___/___/___

Escola: _____ Turma: _____

- 1) Em que bairro você mora?
- 2) Qual desses lugares você costuma ir:
 - a) Praia de água doce; b) Lago; c) Rio; d) Fazenda;
 - e) Chácara; f) Outro.
- 3) Qual desses animais você considera que tem veneno?

Já viu algum?

Quadro contendo as seguintes opções para o respondente assinalar uma ou mais de uma: piranha, arraia, serpente, escorpião, aranha, unicórnio, papagaio, sapo, lagarto, baiacu e galinha.

- 4) Conhece alguém que se feriu com um desses animais? Sim ou Não para as 3 opções.

Opção 1: ARRAIAS; Opção 2: SERPENTES; Opção 3: ESCORPIÕES.

- 5) O que acha que deve ser feito em caso de acidente:
 - a) não fazer nada; b) ligar para a polícia; c) cuidar em casa; d) ir direto ao hospital.
- 6) O que você faria se encontrasse uma arraia, serpente ou escorpião:
 - a) Matar; b) deixar ir embora; c) levar para casa; d) alimentar o animal; e) chamar um adulto.
- 7) Opte por um dos animais abaixo, desenhe o animal no ambiente onde vive. Escreva o nome das partes do animal, aqueles que você lembrar.

Espaço para o desenho.

() ARRAIA () ESCORPIÕES () SERPENTES

APÊNDICE B – Questionário 2 pós-oficina, aplicado junto à comunidade escolar envolvida.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS (UFT)
CAMPUS DE PORTO NACIONAL – TO
INSTRUMENTO PARA COLETA DO CONHECIMENTO POSTERIOR À
OFICINA

Responsáveis: Profa. Dra. Carla Simone Seibert; Profa. Ma. Yara Gomes Corrêa
Porto Nacional – TO, ____ de _____ de 2018.

Escola: _____ Turma: _____

1. Cite 4 animais peçonhentos.

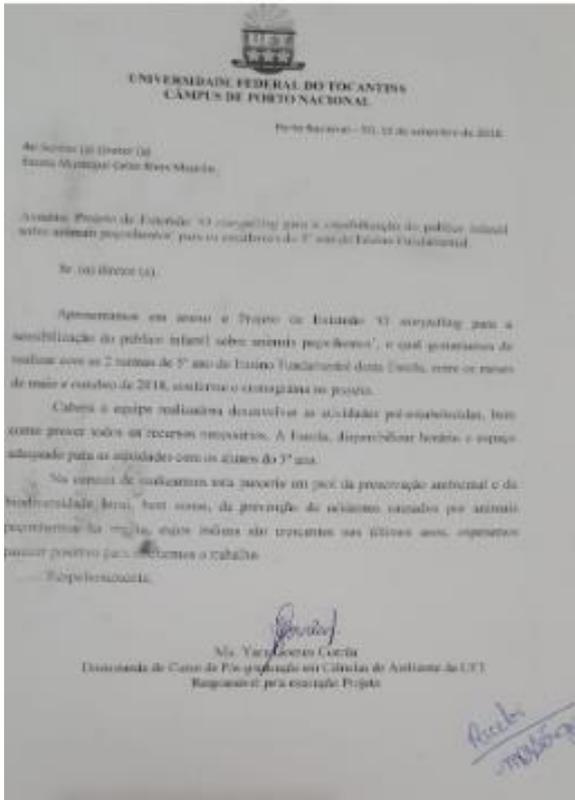
2. Hoje você aprendeu muitas coisas, então desenhe o animal (serpente, escorpião ou aranha de água doce) no ambiente onde ele vive. Escreva o nome das partes do corpo do animal, aqueles que você lembrar.

ANEXO A – Histórico Escolar Analítico (frente e verso): Yara Gomes Corrêa, PPGCiamb, UFT; p.1-2, 2018 a 2022; fonte: Portal do Aluno UFT, em 19/05/2022.

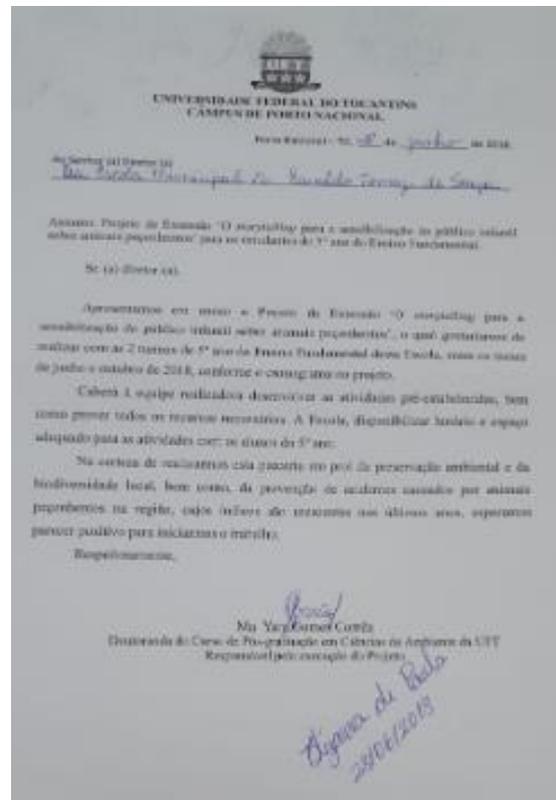
Universidade Federal do Tocantins						
						Data: 19/05/2022 Hora: 15:37
Histórico Escolar - Analítico - Com legendas						
Aluno: 2018132259 - Yara Gomes Corrêa			RG: 400.656			
Curso: D02I5P - Curso de Doutorado em Ciências do Ambiente			Versão: 2014/1			
Reconhecimento: Homologado pelo CNE nº 487/2018 (Port. MEC nº 609, de 14/03/2019, publicada no DOU)						
Forma de Ingresso: Pós-Graduação			Ano / Período de Ingresso: 2018/1o. Semestre			
Situação do Aluno: Vinculado						
Obrigatórias						
Código	Nome Disciplina/Atividade	CR.	C.H.	Média	Situação	Local
Período: 1o. Semestre de 2018						
CB1521	Ciências da Terra	3	45	B -	ADI	
CAG271	Cultura, Sociedade e Meio Ambiente	3	45	B -	ADI	
CB1040	Ecologia	3	45	A -	ADI	
NCL251	Seminário de Doutorado I	3	45	A -	APV	
Período: 2o. Semestre de 2018						
CH01172	Docência do Ensino Superior	4	60	A -	APV	
NCL252	Seminário de Doutorado II	3	45	A -	APV	
Optativas						
Código	Nome Disciplina/Atividade	CR.	C.H.	Média	Situação	Local
Período: 2o. Semestre de 2019						
ME-	Poluição da Água	3	45	B -	ADI	
ME-	Tópicos Especiais	3	45	B -	ADI	
Período: 1o. Semestre de 2020						
CB1736	Tópicos Especiais: Metodologia da Pesquisa Social	3	45	A -	APV	
Período: 2o. Semestre de 2020						
CS1529	Fenomenologia e Percepção Ambiental	3	45	A -	APV	
Trabalhos de Conclusão						
Código	Nome Disciplina/Atividade	CR.	C.H.	Média	Situação	Local
Período: 1o. Semestre de 2022						
NCL254	Trabalho de Tese	40	600	A -	APV	
Legenda das Situações						
ADI - Aproveitamento de Estudos com Nota						
APV - Aprovado						
Coeficiente do Aluno: 0,0000						Carga Horária Vencida / Exigida
Obrigatórias						285 285
Optativas						180 90
Outras Atividades Acadêmicas						0 90
Trabalhos de Conclusão						600 600
Total Carga Horária:						1065 1065
Detalhamento dos Aproveitamentos						
Disciplinas a vencer (obrigatórias)						
Disciplina	CR.	C.H.	Período Ideal			
Autenticação: FA4A.2511.37C8.D7D0.A3E6.F08C.5CB3.25C6						
Consultar em: https://sistemas.uft.edu.br/relatorios/publico/autenticacao/form.action						
Validade: 365 dia(s).						
						Página: 1

Universidade Federal do Tocantins		Data: 19/05/2022
Histórico Escolar - Analítico - Com legendas		Hora: 15:37
Aluno: 2018132259 - Yara Gomes Corrêa	RG: 400.656	Versão: 2014/1
Curso: D0215P - Curso de Doutorado em Ciências do Ambiente	Reconhecimento: Homologado pelo CNE nº 487/2018 (Port. MEC nº 609, de 14/03/2019, publicada no DOU)	
Forma de Ingresso: Pós-Graduação	Ano / Período de Ingresso: 2018/1o. Semestre	
Situação do Aluno: Vinculado		
NCL253	Outras Atividades Acadêmicas	6 30 6
Autenticação: FA4A.2511.37C8.D7D0.A3E6.F08C.5CB3.25C6		
Consultar em: https://sistemas.uft.edu.br/relatorios/publico/autenticacao/form.action		
Validade: 365 dia(s).		
		Página: 2

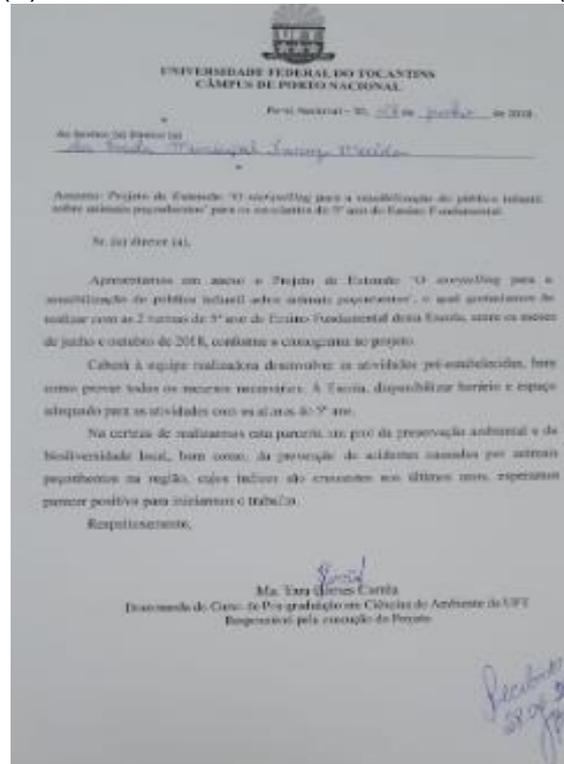
ANEXO B – Documento de formalização da pesquisa nas Escolas Públicas Municipais de Porto Nacional – TO, das Escolas Municipais: (A) E. M. Celso Alves Mourão; (B) E. M. Dr. Euvaldo Tomaz de Sousa; e (C) E. M. Fanny Macedo.



(A)



(B)



(C)