



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

YARA GOMES CORRÊA

**USO DO STORYTELLING NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA SENSIBILIZAÇÃO
DO PÚBLICO INFANTIL SOBRE ARRAIAS DE ÁGUA DOCE**

PALMAS

2016

YARA GOMES CORRÊA

**USO DO STORYTELLING NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA SENSIBILIZAÇÃO
DO PÚBLICO INFANTIL SOBRE ARRAIAS DE ÁGUA DOCE**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Ambientais, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Ciamb, da Universidade Federal do Tocantins, UFT.

Orientadora: Prof. Dra. Carla Simone Seibert

PALMAS

2016

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

C824u Corrêa, Yara Gomes.
 Uso do storytelling na educação ambiental para sensibilização do público infantil sobre arriais de água doce. / Yara Gomes Corrêa. – Palmas, TO, 2016.
 65 f.

 Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ciências do Ambiente, 2016.

 Orientadora : Prof. Dra. Carla Simone Seibert

 1. Educação Ambiental. 2. Arriais de Água Doce. 3. Storytelling.
 4. Interdisciplinaridade. 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.

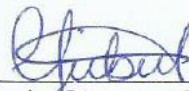
Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

TERMO DE APROVAÇÃO

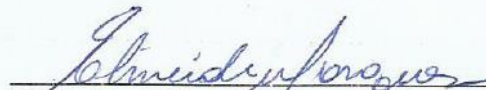
YARA GOMES CORRÊA

USO DO STORYTELLING NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA SENSIBILIZAÇÃO DO PÚBLICO INFANTIL SOBRE ARRAIAS DE ÁGUA DOCE

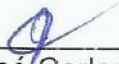
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente - Ciamb, Universidade Federal do Tocantins, pela seguinte banca examinadora:



Profa. Dra. Carla Simone Seibert
Orientadora – Ciamb, UFT



Prof. Dra. Elineide Marques
Membro Interno – Ciamb, UFT



Prof. Dr. José Carlos Freire
Membro Externo – Departamento de Pedagogia, UFT

Palmas, 16 de junho 2016.

Dedico esse trabalho a Deus; a Meishu-Sama; e aos meus pais, Terezinha Gomes Corrêa, que não está mais fisicamente entre nós, e Sebastião Manoelino Corrêa; pelo amor incondicional e por estarem sempre ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

A **minha pequena e amada família**; papai Corrêa, Uriel, Anelize, Guilherme e Gustavo; pela ausência e, sobretudo, pelo amor e compreensão aos momentos difíceis.

Aos **meus queridos e grandes amigos**, pelo incentivo e apoio constante, elementos essenciais para o enfrentamento diário da vida.

À **minha orientadora**, Prof. Dra. Carla Simone Seibert, pelo acompanhamento, orientação, carinho e amizade.

Ao **colegiado do Curso** de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, da Universidade Federal do Tocantins, pelo apoio recebido.

Ao **produtor e diretor artístico** da historinha em quadrinhos, Ibis Alan de Souza, bem como ao **produtor gráfico e de ilustrações**, Yuri Alan de Souza Silva, por terem comprado a ideia, pelo apoio e amizade.

Às **Escolas Estaduais Irmã Aspásia, Dom Pedro II e Frei Maria Audrin**, de Porto Nacional – TO, na pessoa da Diretora Gláucia Conceição Thron Gomes, pela pronta colaboração com a pesquisa.

À **Faculdade Católica do Tocantins**, na pessoa do Diretor Geral Pe. José Romualdo Degasperi, pelo suporte, apoio e torcida.

Ao **Instituto Federal do Tocantins**, *Campus* de Porto Nacional, na pessoa da Diretora Geral Lilissane Marcelly de Sousa; também pelo suporte e apoio.

*“Quando tiraram meu chão,
descobri que tinha asas
e podia voar.”*

Lídia Vasconcelos

RESUMO

A racionalidade humana reduziu sua relação com os animais não humanos, colocando-os num *status* de objeto. Este fato, aliado ao processo de urbanização, vêm desgastando a interrelação entre animais humanos e animais não humanos ao longo das gerações. A exemplo disso, a relação entre seres humanos e arraias de água doce, vem sendo evidenciada nos últimos anos nos rios das bacias Amazônica e do Tocantins-Araguaia. Por um lado, estes peixes encontram-se legitimados pelo seu processo evolutivo e adaptativo, em seu hábitat natural e, por outro, os seres humanos, também calcados pela necessidade de desenvolvimento cultural e tecnológico. Ambos usufruindo do mesmo ambiente, cenário configurado em Porto Nacional-TO, em que o rio Tocantins foi transformado em reservatório, em decorrência da inauguração da UHE do Lajeado, Luís Eduardo Magalhães. O presente trabalho objetivou utilizar-se do *storytelling* na educação ambiental para sensibilizar o público infantil da região, quanto à sua relação com as arraias de água doce. A relevância do mesmo está centrada no fato de garantir meios para a mitigação da visão distorcida que se desenvolveu a partir da relação entre ambas as partes, por meio da interdisciplinaridade. Para tanto, desenvolveu-se uma pesquisa-ação com o público infantil das escolas públicas estaduais localizadas no entorno urbano do reservatório. No primeiro momento, diagnosticou-se os conhecimentos prévios do público alvo sobre o objeto de estudo; depois, elencou-se subsídios científicos que permitissem identificar os princípios norteadores para o desenvolvimento da proposta; a partir daí, elaborou-se e produziu-se um material texto visual educativo, o qual foi verificado em termos de aceitação e introjeção de informações, por parte das mesmas crianças abordadas inicialmente. Como resultado obteve-se uma estorinha em quadrinhos, a qual foi validada pela maioria do público alvo. Quanto à introjeção das informações observou-se que a maioria das crianças formulou respostas que contemplaram uma relação positiva com as arraias de água doce, fato não evidenciado durante a fase diagnóstica. Concluiu-se, portanto, que houve eficácia da proposta em termos de sensibilização do público infantil e sugeriu-se testá-la para a relação com outros animais não humanos, os quais a relação com seres humanos possa estar igualmente conturbada.

Palavras chave: Educação Ambiental. Arraias de Água Doce. *Storytelling*. Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

Human rationality reduced its relationship with non-human animals by placing them in an object status. This fact, coupled with the urbanization process, come wearing the interrelationship between human and nonhuman animals throughout the generations. As an example, the relationship between humans and freshwater stingrays, has been shown in recent years in the rivers of the Amazon basin and the Tocantins-Araguaia. On the one hand, these fish are legitimated by its evolutionary and adaptive process, in their natural habitat and, secondly, humans also trampled by the need for cultural and technological development. Both enjoying the same environment, scenery set in National-TO Porto in the Tocantins River was transformed into the reservoir, due to the opening of the UHE Lajeado, Luís Eduardo Magalhães. This study aimed to be used in the storytelling environmental education to sensitize the young audience in the region, as its relationship with the freshwater stingrays. The importance of it is focused on the fact provide ways to mitigate the distorted view that has developed from the relationship between both parties, relying especially with the interdisciplinary bias. Therefore, an action research developed with the child audience of public schools located in the urban environment of the reservoir. At first, she was diagnosed prior knowledge of the target audience about the object of study; later, it has listed and scientific subsidies that might have identified the guiding principles for the development of the proposal; from there, it has prepared and produced an educational text visual material, which was verified in terms of acceptance and internalization of information, by the same children addressed initially. As a result we obtained a little story comic, which was validated by most of the target audience. As for the take-up of information it was observed that most children formulated answers that contemplated a positive relationship with the freshwater stingrays, which was not evident during the diagnostic phase. It was concluded therefore that there was effectiveness of the proposal in terms of awareness of child public and suggested to test it for the relationship with other non-human animals, which the relationship with humans can also be troubled.

Keywords: Environmental Education. Freshwater Stingrays. Storytelling. Interdisciplinary.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - TABULAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS A PARTIR DA SEGUNDA PARTE DA REVISÃO DE LITERATURA REALIZADA PARA ANÁLISE BIOÉTICA DA INTER-RELAÇÃO ENTRE AS ESPÉCIES ENVOLVIDAS.....	5
FIGURA 2 - EXEMPLARES DE ARRAIAS DE ÁGUA DOCE DA BACIA AMAZÔNICA.....	6
FIGURA 3 - FERRÃO DE ARRAIA DE ÁGUA DOCE <i>Potamotrygon</i> sp.....	9
FIGURA 4 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO DO LAJEADO.....	30
FIGURA 5 - ÁREA DE ESTUDO E LOCALIZAÇÃO DAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS SITUADAS NA ORLA URBANA DE PORTO NACIONAL-TO.....	33
FIGURA 6 - PERSONAGENS REPRESENTADOS EM FANTOCHES DE PALITO, CENÁRIO E ALGUMAS EQUIPES DE CRIANÇAS PARA CONTAÇÃO DE HISTÓRIAS SOBRE SUA RELAÇÃO COM AS ARRAIAS DE ÁGUA DOCE.....	37
FIGURA 7 - VERIFICAÇÃO DA INTROJEÇÃO DAS INFORMAÇÕES E PERCEPÇÃO POR PARTE DO MESMO PÚBLICO ALVO.....	39
FIGURA 8 - CAPA DA HISTÓRIA PRODUZIDA.....	45
FIGURA 9 - QUADRINHOS 1 E 2 (Q1/Q2) DA HISTÓRIA.....	46
FIGURA 10 -QUADRINHO 3 (Q3) DA HISTÓRIA.....	47
FIGURA 11 -QUADRINHOS 4 E 5 (Q4/Q5) DA HISTÓRIA.....	47
FIGURA 12 -QUADRINHOS 6 E 7 (Q6/Q7) DA HISTÓRIA.....	48
FIGURA 13 -QUADRINHOS 8 E 9 (Q8/Q9) DA HISTÓRIA.....	48
FIGURA 14 -QUADRINHO 14 (Q14) DA HISTÓRIA.....	49
FIGURA 15 -QUADRINHO 16 (Q16) DA HISTÓRIA.....	49
FIGURA 16 -QUADRINHO 15 (Q15) DA HISTÓRIA.....	50

FIGURA 17 -QUADRINHO 17 (Q17) DA HISTÓRIA.....	50
FIGURA 18 -QUADRINHO 11 (Q11) DA HISTÓRIA.....	51
FIGURA 19 -QUADRINHO 12 (Q12) DA HISTÓRIA.....	51
FIGURA 20 -QUADRINHO 13a (Q13a) DA HISTÓRIA.....	51
FIGURA 21 -QUADRINHO 13b (Q13b) DA HISTÓRIA.....	52
FIGURA 22 -QUADRINHOS 18 E 19 (Q18/Q19) DA HISTÓRIA.....	53
FIGURA 23 -QUADRINHOS 21 E 22 (Q21/Q22) DA HISTÓRIA.....	53
FIGURA 24 -QUADRINHOS 23 E 24 (Q23/Q24) DA HISTÓRIA.....	53
FIGURA 25 -QUADRINHO 25 (Q25) DA HISTÓRIA.....	54

LISTA DE SIGLAS

AC	-	Alfabetização Científica
CONAMA	-	Conselho nacional do Meio Ambiente
CTS	-	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DRE	-	Diretoria Regional Estadual
EA	-	Educação Ambiental
IBAMA	-	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PBA	-	Programa Básico Ambiental
PCHs	-	Barragens para Centrais Hidrelétricas
PCNs	-	Parâmetros Curriculares Nacionais
PEAL	-	Programa de Educação Ambiental do Lajeado
SINAN	-	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
UFT	-	Universidade Federal do Tocantins
UHE	-	Usina Hidrelétrica
UIPN	-	União Internacional para a Preservação da Natureza

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO	3
CAPÍTULO 1 - A RELAÇÃO ENTRE O SER HUMANO E A ARRAIA DE ÁGUA DOCE: DUAS FACES DE UMA MESMA MOEDA	4
REFERÊNCIAS DO CAPÍTULO 1	17
CAPÍTULO 2 – PROPOSTA DE SENSIBILIZAÇÃO PARA O PÚBLICO INFANTIL SOBRE AS ARRAIAS DE ÁGUA DOCE	21
REFERÊNCIAS DO CAPÍTULO 2	57
APÊNDICE A – OFÍCIOS ENVIADOS ÀS ESCOLAS	61
APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE VERIFICAÇÃO	62
APÊNDICE C – ESTORINHA EM QUADRINHOS; ANIMAL E AMBIENTE: AS ARRAIAS DE ÁGUA DOCE E OS SERES HUMANOS	63

1 INTRODUÇÃO

As arraias e os tubarões são animais pertencentes à Classe Chondrichthyes, habitantes do Planeta Terra desde o período Devoniano, também conhecido como "Idade dos Peixes", entre 408 e 360 milhões de anos atrás, bem antes do surgimento dos primeiros hominídeos os quais se relacionam a aproximadamente 2 milhões de anos atrás.

Estudos sobre a filosofia da bioética de Singer (2012) entenderam que, tendo-se aceito o princípio de igualdade como uma sólida base moral para aceitarmos seres humanos de nossa própria espécie, somos obrigados a aceitá-la também como uma sólida base moral para as relações com aqueles que não pertencem à ela, ou seja, aos animais não humanos, como seria o caso específico entre a nossa relação (humana) com as arraias de água doce (não humanas).

No entanto, este princípio tem sido ferido quando ambos passaram a se relacionar, sobretudo, em municípios banhados por rios e reservatórios de água doce, como é o caso de Porto Nacional, Tocantins. Arraias e Seres Humanos frequentemente se envolvem em acidentes às suas margens. As primeiras por sempre terem-nas habitado, uma vez que filtram o zooplâncton camufladas às suas areias e os Humanos, por usufruírem do mesmo local para lazer, pesca, enfim.

Desvela-se aí uma problemática que envolve o direito de ambas as partes de continuarem suas práticas. As Arraias de Água Doce continuando com o direito de existir no seu hábitat natural, bem como de ser preservada juntamente à tudo aquilo que corrobora para isto, incluindo sua integridade física; e os Seres Humanos, também possuidores do direito de fazerem usos múltiplos do reservatório, neste caso, do rio Tocantins, que banha o município de Porto Nacional - TO.

O medo, de acordo com Souza (2011), se constitui como um fator dificultador para a garantia do direito de ambas as espécies coexistirem harmonicamente na região. As Arraias têm medo dos Seres Humanos que vão ao local por elas habitado, ameaçando sua integridade física, bem como de sua espécie. Os Humanos possuem

medo das Arraias devido aos acidentes, os quais seu ferrão e muco venenoso causam muita dor, sobretudo nas primeiras horas.

Na bacia Amazônica, conforme Oliveira *et al.* (2015), são comuns a morte e a mutilação de arraias de água doce, como também agravos desses animais em seres humanos, sobretudo nos membros inferiores do corpo. Emergiu-se então o problema central da pesquisa-ação: seria possível elaborar uma proposta de sensibilização quanto à esta relação, usando-se o *storytelling* no contexto da educação ambiental? Adequá-la à contemporaneidade, para o público infantil local, público este mais suscetível à internalização de ideias novas? Construir perspectivas de desmistificar a relação entre o Animal Humano e a Arraia de Água Doce (Animal Não Humano), e assim popularizar a ciência em prol da harmonia local?

Supôs-se que o público alvo, ao ser abordado, revelasse uma visão antropocêntrica desta relação, assim como concluído em estudos similares por Souza; Pereira (2011); Santos; Imbernon (2014); em que, o lado do Animal seria colocado em último plano na escala de seus pensamentos e prioridades, internalizadas pela educação empírica que receberam da sua família, mantendo e até alimentando o desequilíbrio da referida e inevitável relação entre Seres Humanos e Arraias de Água Doce.

A pesquisa fez-se relevante pelo fato de levantar uma proposta que veio a contemplar a mitigação da visão distorcida que se desenvolveu a partir da relação entre ambas as partes, contando, sobretudo, com o viés interdisciplinar.

Procurou popularizar dados científicos por meio do *storytelling* ou da contação de histórias, assim como Dorneles; Galiuzzi (2012) em proposta similar; esclarecendo ideias até então errôneas da população por meio de suas crianças; que garantisse uma ação mais duradoura e possível; que viabilizasse uma relação mais equilibrada no reservatório; que permitisse seu múltiplo uso pelo Ser Humano; enfim, que preservasse as Arraias de Água Doce, animais encontrados exclusivamente nas regiões neotropicais.

Para tanto, optou-se subdividir o presente relatório de investigação em dois (2) capítulos distintos e complementares, os quais foi-se redigindo, de forma discursiva: a contextualização, a problemática, o problema, o arcabouço teórico, bem como os

detalhes sequenciais da pesquisa-ação realizada; a saber: Capítulo 1 – A Relação entre o Ser Humano e a Arraia de Água Doce: duas faces de uma mesma moeda; e, Capítulo 2 - Sensibilizando do Público Infantil sobre Arraias de Água Doce: mergulhando no universo na pesquisa-ação em educação ambiental por meio do *storytelling*.

A ideia central foi poder engendrar aquilo que foi descrito de tal forma que um capítulo complementasse o outro e, concomitante, que cada qual possuísse seu papel específico para o entendimento do todo.

REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO

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.

SANTOS, J. A. E. dos; IMBERNON, R. A. L. A concepção sobre “natureza” e “meio ambiente” para distintos atores sociais. **Terrae didat**. [online], v. 10, n. 2, p. 151-159, 2014.

SINGER, Peter. **Ética prática**. Trad. de Jefferson Luiz Camargo. 3. ed. São Paulo: M. Fontes, 2012. 399p.

SOUZA, R. R. de. **Papel dos Corticosteroides no Processamento de Memórias Aversivas**: consequências bidirecionais no condicionamento olfatório de medo. 2011. 132 f. Tese (Doutorado em Farmacologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2011.

SOUZA, P. P. S. de; PEREIRA, J. L. de G. Representação social de meio ambiente e educação ambiental nas escolas públicas de Teófilo Otoni-MG. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (REVEA)**, v. 6, n.1, p. 35-40, 2011.

DORNELES, A. M.; GALIAZZI, M. do C. Que roda é que se conta? A escrita narrativa na formação permanente. **Pibid: experiências e reflexões**. RBPG, Brasília, supl. 2, v. 8, p. 563-585, Mar 2012.

CAPÍTULO 1: A RELAÇÃO ENTRE O SER HUMANO E A ARRAIA DE ÁGUA DOCE: DUAS FACES DE UMA MESMA MOEDA

No presente capítulo objetivou contextualizar a problemática relativa ao equilíbrio ambiental entre ambas as faces, ou seja, Ser Humano e Arraias de Água-Doce, sobretudo nos seus aspectos: ecológicos, fisiológicos, evolutivos e inter-relacionais; este último, perpassando pela bioética da relação entre os Animais Humanos e os Animais Não Humanos

Outro objetivo não menos importante foi o de elencar as possibilidades de promoção do equilíbrio ambiental sadio em suas relações, fundamentando-o e aproximando-o da pesquisa-ação em educação ambiental por meio do uso do *storytelling* ou da Contação de Histórias, de forma a sensibilizar o público infantil ribeirinho do reservatório do lago formado sobre o Rio Tocantins, afluente da Bacia Tocantins-Araguaia, mais especificamente no município de Porto Nacional, sobre as Arraias de Água Doce, a qual será pormenorizada no capítulo seguinte.

Para tanto, buscou-se primeiramente realizar uma revisão de literatura como parte de uma pesquisa que caracterizou-se por exploratória, de cunho qualitativo, a qual subdividiu-se em duas (2) partes. Na primeira, buscando-se subsídios para análise dos aspectos ecológicos, fisiológicos e evolutivos de ambos os Animais, na qual obteve-se vinte e três (23) trabalhos científicos, por meio do Portal de Periódicos da Capes, com palavras chave envolvendo cada aspecto supacitado e os Animais em questão, suficientes o bastante para iniciarmos a análise dos diversos aspectos das duas faces desta moeda.

Já na segunda parte da revisão de literatura, realizaram-se buscas nos seguintes *sites*: *Scielo Brazil*; Portal de Periódicos da Capes; Revista Ciência & Educação; Revista de *Filosofía Moral y Política do Instituto de Filosofia (CSIC)*; *Isegoría*; Revista Internacional de Éticas Aplicadas: *Dilamata*; Revista *Enrahonar: Quaderns de Folosofia, An International Journal of Theoretical and Practical Reason*.

As palavras-chave usadas foram: Bioética; Filosofia da Bioética para Animais Não Humanos; Bioética para Animais Não Humanos; Animais; Especismo e Antropocentrismo; Bioética Animal; Direito Animal Não Humano; Especismo; *Status* Moral de Animais Não Humanos; Ética, Meio Ambiente e Biodiversidade; Peter Singer; Ferrater Moura; Tom Regan; Martyn O'Neill.

Nesta parte, totalizou-se cinquenta e seis (56) artigos afins, dos quais 44,6% sobre uso de animais com finalidade de pesquisa na área da saúde e reprodução humana; 32,2% sobre produção animal e experimentos agropecuários; 17,8% relativos à questões metodológicas científicas, para se escrever sobre o assunto; e 5,4% envolvendo estudos sobre o assunto no âmbito das licenciaturas em Filosofia. Pode-se dizer que um misto deles foi utilizado para a construção e melhor compreensão do Capítulo 1.

A simples tabulação e análise preliminar da revisão realizada indicou o claro antropocentrismo que tem caracterizado as pesquisas científicas sobre as questões filosóficas da bioética entre Seres Humanos e Não Humanos, entre 2010 e 2015, ofuscando-se o brilho de uma das faces da moeda, em detrimento da outra; os trabalhos envolviam aplicação direta na vida do animal humano, sobretudo nas atividades ligadas à saúde/reprodução e agropecuária, somando-se 76,8% do total obtido durante o filtro para a referida revisão, conforme demonstra a Figura 01.

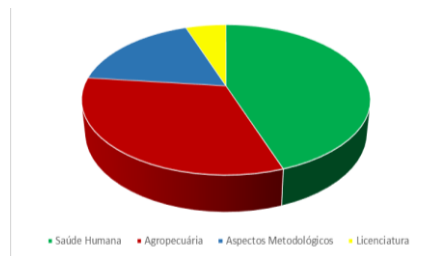


Figura 01: Tabulação dos dados obtidos a partir da segunda parte da Revisão de Literatura realizada para análise bioética da inter-relação entre as espécies envolvidas. Fonte: da pesquisa, 2016.

Pois bem, de posse das informações cabíveis para a análise dos aspectos ecológicos, fisiológicos, evolutivos e Bioéticos da inter-relação entre o Ser Humano e as Arraias de Água Doce, pôde-se dar início à caracterização da problemática relativa às duas faces da mesma moeda.

A metáfora da moeda refere-se justamente às necessidades ecológicas e fisiológicas dos Animais envolvidos: Ser Humano e Arraias de Água Doce, bem como

das suas histórias evolutivas que acabaram convergindo-as para o mesmo local e, por fim, da necessidade de convivência equilibrada neste meio comum, agregando-se à problemática os aspectos Bioéticos da relação entre estes Seres Vivos.

Durante a pesquisa-ação a qual apresentar-se-á no Capítulo 2, registrou-se em diversos momentos o conflito entre ambos. Seriam as Arraias de Água Doce tão vilãs assim? Ou seríamos nós, os vilões? Por que as Arraias Marinhas não são tão temidas quanto elas? Quais seriam as premissas possíveis para a convivência mais harmoniosa e equilibrada entre ambos? Esperou-se melhor compreensão destas perguntas a partir na análise, que ora se inicia.

As Arraias de Água Doce são pertencentes à família Potamotrygonidae (Elasmobranchii: Myliobatiformes) e compreendem um grupo de Chondrichthyes ou Peixes cartilagosos que possuem adaptações para a vida exclusiva para tal hábitat (THORSON T.B.; WOOTON R.M.; GEORGI T.D., 1978, p. 508).

O conjunto de especializações, característicos das arraias, relaciona-se com a adoção de hábitos bentônicos e durofágicos, alimentando-se também de moluscos de carapaças. Os principais gêneros são: *Plesiotrygon*, *Paratrygon*, *Potamotrygon* e *Heliotrygon* (LAMEIRAS *et al.*, 2013, p. 14), ilustrados na Figura 2.

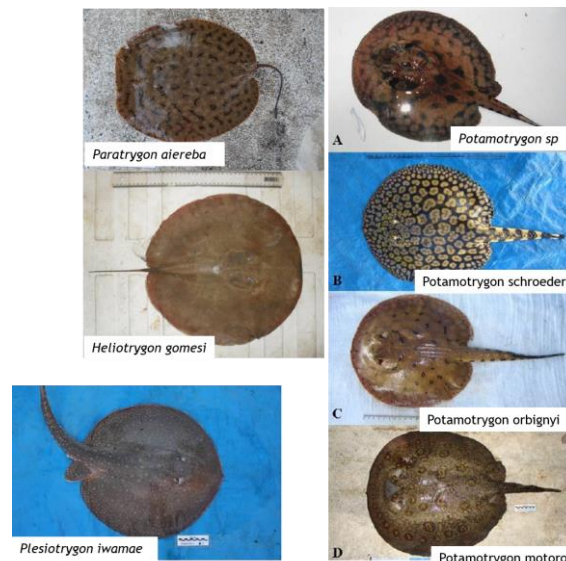


Figura 2: Exemplos de Arraias de Água Doce da Bacia Amazônica. Fotos: Wallace Duncan (LAMEIRAS *et al.*, 2013, p.15-16).

A explicação para a ofensa por Arraias de Água Doce ser mais dolorosa, tornando sua relação com Seres Humanos historicamente estremecida, sobretudo no

cenário do reservatório do rio Tocantins, em Porto Nacional, esteja calcada na sua história evolutiva, a saber:

“Os potamotrigonídeos são claramente monofoléticos, compartilhando apomorfias morfofisiológicas únicas, tais como: uma pélvis com um processo mediano anterior expandido (processo pré-pélvico), sangue com baixa concentração de uréia e redução da glândula retal. No entanto, a origem deste grupo de batóides tem despertado interesse de inúmeras investigações, sendo objeto de diversas hipóteses biogeográficas.” (CARDOSO JR., 2010, p. 4).

Ale (2009); Cardoso Jr. (2010) citaram em seus estudos sobre a existência de três hipóteses para explicar a origem dos Potamotrigonídeos nos rios da América do Sul. Todas elas corroboram no sentido da importância das ingressões marinhas ao continente e subsequentes eventos de especiação concomitantes à ocorrência de eventos paleogeográficos que acabaram por isolar um ancestral marinho.

A hipótese mais aceita, para explicar a origem e a diversificação da família Potamotrygonidae, a mais representativa dentre as Arraias de Água Doce, coloca que houve uma:

“Invasão de um ancestral caribenho no sistema fluvial sul americano durante ingressões marinhas do Mioceno Inferior (~ 23 e 15 milhões de anos atrás) no noroeste da América do Sul, seguida de isolamento por alteração de padrões de drenagem do Orinoco e formação dos Andes.” (ALE, 2009, p. 7).

Contudo, há de se considerar a trajetória evolutiva tão significativa e antiga das Arraias de Água Doce, assim como para outros peixes (peixes-agulha, corvinas, linguados e outros), cujos processos de especiação culminaram na sua adaptação plena na Bacia Araguaia-Tocantins, via Bacia Amazônica, em milhares de anos, com maior capacidade de mimetismo, com fluidos corporais osmorregulados e com maior capacidade não só de se alimentar, como também de se defender para garantir a sua perpetuação, por pressão evolutiva em relação aos seus ancestrais marinhos.

Nutre-se então, linha de pensamento de que as Arraias de Água Doce, assim como outros Animais Não Humanos e os próprios Animais Humanos, possuem suas

histórias e lutas evolutivas ao longo de milhares de anos. Quando seus caminhos se inter cruzam, desenvolvem uma relação que pode, ou não, ser conflituosa.

Passou-se então, para efeitos de conclusão, a se elencar, ao longo do presente relatório, as possibilidades de um convívio harmônico entre os Humanos e as Arraias nos ambientes em que coexistem.

Emergindo-se então, neste contexto, a primeira possibilidade de promoção do equilíbrio entre ambas as espécies num meio em comum, a divulgação desta trajetória adaptativa milenar das Arraias Marinhas até se instalarem na Bacia Amazônica, bem como a história do seu encontro com os Seres Humanos na América do Sul.

A relação desenvolvida entre Arraias de Água Doce e Seres Humanos vem se desvelando como conflituosa ao longo dos afluentes da Bacia Amazônica e Araguaia-Tocantins, como explicam Lameiras *et al.* (2013) e Santos *et al.* (2015). Estudos de Foster (2009); Garrone Neto; Haddad Junior (2010); dentre outros, explicitam-na também nos rios da região sudeste brasileira.

Para Ale (2009), dentre as características das populações destes peixes, que se seguiram selecionadas naturalmente pelo ambiente de água doce das bacias hidrográficas da América do Sul, a modificação na ampola de *Lorenzini* para eletorrecepção tenha sido decisiva para diferenciá-las das suas ancestrais marinhas, tornando seus reflexos mais ágeis para se defenderem contra ataques de grandes predadores.

De acordo com Pedroso *et al.* (2007), outro aspecto que pode estar relacionado ao aumento da capacidade de defesa das Arraias de Água Doce é a quantidade e a distribuição das células secretoras de proteínas no ferrão.

Para os autores, estudo histológico realizado com os ferrões das Arraias de Água Doce *Potamotrygon leopoldi*, *P. falkneri*, *P. orbignyi* e das Arraias Marinhas *Dasyatis guttata* e *Aetobatus narinari*, demonstrou que, nas Arraias de Água Doce, as células secretoras de proteína venenosa apresentam-se em maior quantidade e estão distribuídas por toda a epiderme do seu ferrão (Figura 3); enquanto que, nas espécies marinhas, tais células são menos abundantes e estão distribuídas apenas ao redor ou dentro dos sulcos ventrolaterais do ferrão.



Figura 3: Ferrão de Arraia de Água Doce *Potamotrygon* sp. Foto: Wallice Duncan (LAMEIRAS *et al.*, 2013, p. 17).

Portanto, o Animal utiliza um forte reflexo da sua cauda para defender-se, sendo uma resposta ao estímulo mecânico desencadeado pelo contato de qualquer outro Animal, inclui-se aí o Ser Humano. Penetrando seu ferrão, a *Potamotrygon* sp. acaba lesando o tecido da vítima e deixando seu veneno proteico no ferimento.

De acordo com Machry (2004); Coutinho (1997); Garrone Neto; Haddad Júnior (2010), o encontro entre as Arraias e os Seres Humanos podem acarretar em acidente, o que acomete, na maioria das vezes, atingindo as extremidades dos seus membros inferiores, como tornozelo e pé, em decorrência dos Humanos, durante o banho, pisam sobre estes animais.

Isto ocorre, segundo Garrone Neto; Sazima (2009) pelo fato delas habitarem o fundo arenoso e lodoso do rio, estratégia utilizada para facilitar a captura do seu alimento, outra adaptação selecionada pelas Arraias de Água Doce das bacias brasileiras.

Quando ocorre o acidente, a sintomatologia se caracteriza por intensa ação inflamatória. Garrone Neto; Haddad Júnior (2010) registraram que os Humanos, após o acidente, se queixam de dor intensa, desproporcional ao tamanho da lesão, compatível com a dor neurogênica. Outros aspectos observados são a presença de eritema e edema em torno da lesão causada pela introdução do ferrão, que pode evoluir para necrose. Neste contexto,

“Em 3,6% dos casos onde acidentes foram referidos, as lesões evoluíram para cura com seqüelas. Em todas essas situações, a

perda parcial de movimento do membro atingido foi o caso. Amputações não foram relatadas. Com relação ao tempo de incapacidade para o trabalho em decorrência dos acidentes, a maioria dos entrevistados disse não ter tido problemas para desenvolver suas atividades laborais. No entanto, 8,9% relataram ter ficado impossibilitados de trabalhar por mais de um mês.” (GARRONE NETO; CORDEIRO; HADDAD JR., 2005, p. 800).

Para Haddad *et al.* (2004); Garrone Neto; Haddad Júnior (2010), os Humanos acidentados também podem apresentar complicações sistêmicas, como náuseas, vômitos, salivação, sudorese, depressão respiratória, fasciculação muscular e convulsões, em casos mais raros, levar a morte se o ferrão atinge órgãos vitais.

Contudo, segundo a proposta de possibilidade de uma abordagem positiva para o equilíbrio ambiental, poder-se-ia popularizar os aspectos ecológicos, fisiológicos e comportamentais supracitados, de ambas as espécies envolvidas, a fim de legitimar seus Direitos de coexistirem.

As Arraias de Água Doce continuando com o direito de existir no seu hábitat natural, bem como de ser preservada juntamente à tudo aquilo que corrobora para isto, incluindo sua integridade física; e os Seres Humanos, também possuidores do Direito de fazerem usos múltiplos dos mananciais e reservatórios ao longo das bacias hidrográficas da América do Sul, porém com viés sustentável.

Estudos filosóficos da bioética realizados por Singer (2002); Regan; Braestrup (1985); Mora (1979); Horta (2010) sugerem que tendo-se aceito o princípio de igualdade como uma sólida base moral para a aceitação de Seres Humanos da própria espécie entre si, obriga-se a aceitação, também como uma sólida base moral, para as relações com aqueles que não pertencem à ela, ou seja, aos Animais Não Humanos, como no caso específico da relação entre os Animais Humanos e as Arraias de Água Doce (Animais Não Humanos).

A ameaça da homeostase de cada organismo envolvido se caracteriza como fator dificultador da garantia do direito de ambas as espécies coexistirem harmonicamente no mesmo ambiente.

As Arraias são ameaçadas pelos Seres Humanos que vão ao local por elas habitado, comprometendo sua integridade física, alterando as características físicas, químicas e biológicas da água, quando constroem barragens transformando os rios,

sistemas lóticos, em reservatórios, sistemas mais lênticos; quando lançam esgotos líquidos direta ou indiretamente nos reservatórios; além de restos de alimentos, provenientes das atividades humanas nas orlas fluviais e complexos de lazer construídos em suas margens. E ainda, são procuradas por aquarofilistas e eventualmente utilizados como recurso alimentar (GARRONE NETO; HADDAD JUNIOR, 2010, p. 82).

Já os Humanos, se sentem ameaçados pelos ferimentos muito dolorosos causado pelo encontro com as Arraias, os quais desencadeiam dor neurogênica muito intensa, ferimentos que podem se estender por muito tempo e provocar lesões permanentes, além de gastos públicos com licenças e despesas médicas. O que provoca nos Humanos uma memória negativa do Animal, que se perpetua ao longo das gerações.

Desta forma, tanto Seres Humanos quanto Arraias, ou seja,

“[...] todos os organismos vivos tendem a buscar um equilíbrio dinâmico. Desta forma, qualquer ameaça a estabilidade deste balanço, seja física ou psicológica, desencadeia uma resposta de estresse, a qual por sua vez tem como consequência primordial reestabelecer a homeostase e promover adaptações.” (SOUZA, 2011, p.1).

Neste contexto, são comuns reações desequilibradas que geram a morte e a mutilação de Arraias de Água Doce. Um estudo sobre essas reações conflituosas num afluente do rio Amazonas trouxe a seguinte informação:

“O destino dado às arraias pelos pescadores após a sua pesca é o sacrifício dos animais (59%), mutilação (35%) e soltura na natureza (6%). Foi estimado que no ano de 2012 houve o sacrifício de 10.660, mutilação de 3.562 e a soltura de apenas 286 arraias. Metade dos entrevistados sofreram acidentes com os potamotrigonídeos, com ataques principalmente nos pés (70%).” (OLIVEIRA *et al.*, 2015, p. 1).

Diante de todos os argumentos expostos, emerge-se a necessidade da análise do último aspecto, o inter-relacional, o qual este trabalho se propôs: não estariam Seres

Humanos e Arraias em meio a um paradoxo filosófico da bioética? Não seriam seus direitos, faces de uma mesma moeda?

Desta feita pode-se elencar a terceira possibilidade de equilíbrio ambiental para ambos os animais propondo-se a reflexão acerca dos reais motivos que geram a força motriz da reação unilateral tanto por parte dos Seres Humanos quanto por parte das Arraias.

Para ir mais a fundo nesta questão, necessitou-se então de uma base mais filosófica da bioética entre o Animal Humano e o Animal Não Humano, que conduzisse a uma maior compreensão dessa relação, optando-se por rápida viagem pelos estudos dos filósofos contemporâneos entre 2010 e 2015.

Relatou-se, por exemplo, como vêm entendendo as questões acerca do que seja ou não moral quando se trata da relação entre Humanos e Animais, ou melhor dizendo, Animais Humanos e Animais Não Humanos; ajudando a abrir o caminho necessário para a busca de mais possibilidades que poderiam corroborar para a homeostase dos envolvidos, o equilíbrio ambiental e, por tabela, para a conservação da biodiversidade.

A Filosofia Moral se trata de argumentos acerca do que é bom, mau, justo, injusto, argumentos acerca de direitos e deveres de agentes em circunstâncias variadas (MIGUENS, 2011. p. 121). Portanto, pretende-se aqui, trazer à tona as conclusões dos investigadores sobre a Filosofia Moral da relação Animal Humano e Animal Não Humano, nos últimos anos, isto é, entre as duas faces desta mesma moeda.

Para Frave (2010) há uma criação de uma ética de juros para animais baseada na realidade que esses outros seres vivos, assim como o ser humano, têm interesses individuais dignos de nossa consideração, tanto dentro do mundo da moral pessoal e ética quanto legalmente falando. No entanto, observa-se que para tanto ter efeito tem-se que escalonar seus "interesses" humanos, constituindo-se num paradoxo diante do que seria eticamente correto, ou seja, cada caso seria passível de análise prévia para um diagnóstico.

De acordo com Leyton (2010), sempre houve resistência acadêmica para considerar os Animais como seres morais relevantes até meados do Século XX, em que seus estudos observaram certa refletividade e análise que visava superar o antropocentrismo filosófico, ética e moral. Uma característica comum das referidas

reflexões, segundo ele, é a conceituação de uma forma de discriminação, o especismo, que seria decisiva no tratamento que humanos dão aos animais, constituindo-se assim como violência e abuso institucionalizados. O autor ainda resgatou um pouco do histórico deste contexto:

“Desde a antiguidade, muitos pensadores como Pitágoras, Plutarco ou Porfírio já consideravam o pensamento da relação humana com os animais, muitas vezes criticando o tratamento abusivo quanto aos últimos.”

“Durante Idade Média não encontrou registros além dos ensinamentos de São Francisco de Assis que, em virtude da piedade cristã quanto aos maus tratos desnecessários aos animais.”

“... a partir dos séculos XVIII e XIX vários autores publicaram suas preocupações filosóficas sobre a preocupação moral para com os animais.”

“O primeiro trabalho que usa o termo "especismo" foi um panfleto auto-intitulado escrito pelo psicólogo inglês Richard Ryder, em 1970. Embora não haja uma definição do termo, indica uma discriminação que estabelece diferença nítida entre a moralidade aplicada ao ser humano e aos animais.

“Apenas cinco anos depois, o filósofo Australiano Peter Singer quem primeiro definiu o especismo em seu livro *Animal Liberation* (1975) como “uma atitude parcial ou favorável de prejudicar os interesses dos membros da nossa própria espécie e contra os de outra.”

“...1892, quando o humanista Inglês Henry Sal publicou o primeiro trabalho completo na defesa racional animal: *Direitos dos Animais considerados em relação ao Progresso Social*.”

“...em 1983, o filósofo americano Tom Regan publicou seu livro *The Case for Animal Rights*, defendendo uma teoria de direitos animais baseada não apenas na senciência, ou na capacidade sentir dos animais, mas também na condição de todos os seres sencientes como "sujeitos vivos." (LEYTON, 2010. p. 14-15).

Horta (2010) chamou a atenção para a grande quantidade de experimentação que envolve Animais Não Humanos, bem como para a negligência da bioética sobre o assunto, sendo que os argumentos para o antropocentrismo moral teriam acabado por gerar um especismo, cujas argumentações não são consistentes. Para ele, isto se aplica também a outros campos que usam Animais Não Humanos, tais como: de culinária *food*, de confecção de roupas, ou de entretenimento.

Feijó; Santos; Grey (2010) ao estudarem sobre o *status* do Animal Não Humano concluíram que:

“O *status* que o ser humano tem designado ao animal não-humano é tema que ocupou a filosofia desde tempos remotos, ainda que para colocar esse animal em uma situação de desprestígio. Todavia, os posicionamentos a respeito dos animais não-humanos passaram (e continuam passando) por processos históricos e culturais, conquistando tamanha importância a ponto de hoje não poderem ser vistos apenas como considerações filosóficas, mas sim como elementos de um debate crucial que se estende ao Direito e a vários outros ramos científicos.” (FEIJÓ; SANTOS; GREY, 2010. p. 7).

Isto significa que os Animais Humanos, depois de forte especismo antropocêntrico, vêm na contemporaneidade debatendo não só no campo filosófico, mas estendendo-o para outras áreas da ciência, tal como a jurídica, debates pelo estabelecimento dos Direitos entre as faces da moeda que ora se encontra no cerne da discussão.

Emerge-se aqui, a quarta possibilidade de equilíbrio entre as espécies envolvidas, ou seja, de equilíbrio ambiental, o debate Filosófico da bioética entre ambos; e, por tabela, a segunda possibilidade, o debate e contribuição jurídica no âmbito daquilo que é o Direito de ambos.

Coltro; Ferreira (2011) que, ao revisarem sobre as principais linhas da Filosofia Moral dos estudiosos contemporâneos, concluíram que:

“As linhas acima destacaram os contemporâneos que julgam que os tratamentos infligidos pelos seres humanos aos animais devem ser substancialmente, ou mesmo radicalmente, modificados. No entanto, seria falso acreditar que todos os filósofos pensam que existem direitos do animal ou que sejam defensores da liberação animal. Há argumentos sérios contra tais teorias.” (COLTRO; FERREIRA, 2011. p. 80).

Serena (2012), da Universidade de *Oxford*, associou argumentos de defesa apresentados que envolvem à Filosofia Moral à caça recreativa, mostrando que as razões dadas por aqueles que defendem a imunidade de caça para a avaliação moral não se sustentam, também no âmbito jurídico. Para ela, talvez a verdadeira razão que

historicamente venha agredindo os Animais esteja relacionada à convicção Humana de que a questão é trivial, sendo seus benefícios confortáveis e levianos.

Berros (2015) ressalta que na América Latina e na União Europeia, a vida selvagem recebeu a tutela regulamentar para recursos naturais dos Animais Humanos, em nuances complexas, como mercadorias ambientais e que, ao reconhecer a Natureza como uma entidade legal acabou regulamentando a caça, a pesca e as coletas, paradoxo entre o Direito de deixar vivo ao de destruir a “liberdade individual” do Animal Não Humano.

Neste sentido, Sagols (2012) acredita que:

“[...] devemos mostrar não só a continuidade da vida e o fato de que a moralidade não é exclusiva aos seres humanos, uma vez que eles têm muitos graus, alguns das quais são básicos e estão presentes em outros seres vivos, mas também mostram que há diferença humana, e situa-se no poder dar-nos uma lei (não só a nossa razão, mas integridade) e, portanto, a distância, através de uma prática renovada e emoções inadequadas. Eu acredito que nós devemos reconhecer, como fazer François Jacob (da Biologia) e Paul Ricoeur (a partir da Filosofia): a continuidade-descontinuidade entre animais e moralidade (Cultura) humano.” (SAGOLS, 2012. p. 129).

Barbosa *et al.* (2012), ao investigarem a percepção da comunidade acadêmica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, numa abordagem mais proximal, obtiveram que a maioria julgou os Comitês de Ética em Pesquisa com Animais Não Humanos como pouco atuantes no que tange ao seu caráter consultivo e, sobretudo, educativo, reforçando o quanto o contexto educacional ligado à bioética está aquém do ideal.

Tafalla (2013) aborda a seguinte questão em seu estudo: “Como podemos educar para o fascínio estético que sentimos por animais guiado pelo caminho da admiração e respeito, e não por meio de posse e encerramento exploração?” (TAFALLA, 2013. p. 89).

Para a investigadora a questão da Educação, num esforço multidisciplinar, seria a chave fundamental para o processo de tomada de consciência dos Animais Humanos. Neste contexto, as Ciências Naturais, a Filosofia e o Direito entrariam como eixos estruturantes na empreitada.

Desvela-se aqui, a quinta possibilidade de equilíbrio ambiental entre Seres Humanos e Arraiais de Água Doce, a abordagem educativa, numa perspectiva multidisciplinar e, por que não, interdisciplinar.

Em estudos realizados em livros didáticos do Ensino Fundamental e Médio, por meio da análise documental categorizada, de Bermudez; Longhi; Gavidia (2015) corroboraram com o exposto, uma vez que descobriram que apenas 20% de 50 títulos continham informações relevantes sobre razões biológicas estéticas e éticas relativas à conservação da biodiversidade animal.

Estes estudos permitem elencar-se a sexta e sétima possibilidades, isto é, a abordagem do público infantil e mais jovem e a produção de material didático que contenha informações científicas mais relevantes em relação às estéticas, bem como de informações bioéticas convergentes à conservação da biodiversidade animal.

Para Naves; Sá (2013) a complexa condição da modernidade é buscar em sua própria contradição a Ética que norteie a convivência entre todas as espécies. Exige-se um retorno da Ética à base do conjunto do ser, uma Ética mais holística, afirmando que a antiga separação entre o reino subjetivo e o objetivo é superada na nova visão, que propõe a “re-união” desses reinos, o que só pode ser alcançado pelo lado objetivo, mas sobretudo pela revisão do papel da Natureza no contexto.

Faria (2014) ponderou que todos nós devemos orientar ações na direção de reduzir o impacto negativo dos Seres Humanos em Animais Não Humanos, que só o fato de não lhes causar prejuízos não é suficiente para aumentar significativamente seu bem-estar, uma vez que se encontram numa condição muito subjugada.

Logo, a oitava possibilidade de equilíbrio ambiental liga-se a necessidade utilizar argumentos positivos, em detrimento daqueles que são muito negativos; ressaltando-se aquilo que é necessário para o bem-estar de ambas as espécies envolvidas.

Faria; Paez (2014) consideraram em termos finais dos seus estudos três reivindicações: 1) o antropocentrismo moral não é equivalente ao especismo, mas sim um possível tipo de viés especista entre muitos; 2) a inevitabilidade da epistêmica antropocentrista não implica que o antropocentrismo é moral, pelo fato de tais conceitos serem distintos, um não implicando necessariamente no outro; e mostraram que 3) o

antropocentrismo moral, e de fato todos os tipos de especismo, são injustificados. Nenhuma havendo divisão moral entre todos os Seres Humanos e Não Humanos.

Ao realizarem uma ampla revisão de 2009 a 2014 sobre o especismo, Dorado; Horta (2014) concluíram que 1) há diferenças claras entre as posições detidas para os que questionam o especismo; bem como que 2) é aceitável que Animais Não Humanos sejam considerados moralmente; e que 3) pode-se identificar três tipos de abordagens: (I) abordagem favorável à moral dos Animais, sem necessariamente questionar a sua exploração; (II) uma linha contrária ao uso de recursos Animais Não Humanos; e (III) os que argumentam contra o Especismo; aliás, ressalta-se que estas últimas vêm em reação ao movimento que contesta a discriminação e a exploração dos Animais e respondem aos argumentos defendidos contra o Especismo.

Enfim, revelou-se aqui a nona e talvez mais difícil possibilidade de equilíbrio ambiental entre Animais Humanos e Não Humanos, a necessidade de se posicionar em relação à abordagem que será dada ao Especismo, a fim de embasar as estratégias a serem adotadas.

Diante de tudo que foi exposto, validou-se a metáfora da moeda. Os Seres Humanos e as Arraias de água Doce, ambos coexistentes em meio comum, realmente encontram-se no cerne de um paradoxo filosófico da bioética.

Seus direitos são legitimados por serem faces de uma mesma moeda, quer por conta dos aspectos ecológicos, fisiológicos, evolutivos, comportamentais ou inter-relacionais envolvidos e aqui descritos; quer por necessidade de se buscar o equilíbrio do ambiente e a conservação da biodiversidade, até mesmo assegurados pela legislação brasileira.

REFERÊNCIAS DO CAPÍTULO 1

ALE, K. H. F. **Sistemática Molecular e Biogeografia dos Monogenoidea (Platyhelminthes: Cercomeromorpha), parasitas das brânquias de Potamotrygonidae (Condrichthyes: Rajiformes: Myliobatoidei)**. 2009. 85 f. Tese (Doutorado de Ciências, na área de Zoologia)-Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2009.

BARBOSA, A. S.; SILVA, R. N. de O. B.; NAGIB BOERY, E.; FERRARI, M. R. Desarrollo de la Dimension Educacional de los Comites de Etica en Investigacion (CEPs).(INTERFACES). **Acta Bioethica**, v. 18, n.1, p. 83, 2012.

BERMUDEZ, G. M. A.; LONGHI, A. L. de; GAVIDIA, V. Ensinar Monumentais e Utilitárias Causas de Estratégias de Biodiversidade e Conservação: um estudo sobre a transposição didática do espanhol manuais Ensino Secundário. **Ciência & Educação**, v.21, n.3, 2015.

BERROS, M. V. Bioética Animal: ética animal en diálogo con recientes reformas en la legislación de países latinoamericanos. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 33, p. 82-93, 2015.

CARDOSO JR., M. **Taxonomia das linhagens da Acanthobothrium Van Beneden, 1850 (Eucestoda: Tetraphyllidea) parasitas de Potamotrygonidae (Condrichthyes: Myliobatiformes)**. 2010. 73 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2010.

COLTRO, F. L. Z.; FERREIRA, Y. N. Especismo e a Percepção dos Animais. **Acta Scientiarum: Human and Social Sciences**. Maringá, v. 33, n. 1, p. 75-80, 2011.

COUTINHO E. Tratado de Clínica das Doenças Infecciosas Parasitárias e Peçonhentas. In _____. **Pardal PPO. Acidentes por peixes**. 1ed., 1997.

DORADO, D.; HORTA, O. Cambio de Paradigma: un análisis bibliográfico de la literatura reciente en ética animal. **Dilemata**. Ano 6, n. 15, p. 103-112, 2014.

FARIA, C. Equality, Priority and Nonhuman Animals. **Dilemata**. Ano 6, n. 14, p. 225-236, 2014.

FARIA, C.; PAEZ, E. Anthropocentrism and Speciesism: conceptual and normative Issues. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 32, p. 95-103, 2014.

FEIJÓ. A. G. dos S.; SANTOS, C. I. do; GREY, N. de C. O Animal Não-Humano e seu Status Moral para a Ciência e o Direito no Cenário Brasileiro. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 19, p. 1-7, 2010.

FRAVE, D. Ethical Duties Based upon Animal Interests. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 19, p. 8-13, 2010.

FORSTER, O. C. **Impacto das Arraias (Myliobatiformes: Potamotrygonidae) na População Ribeirinha e Demais Frequentadores do Alto Curso do Rio Paraná e Alguns Afluentes**. 2009. 41 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, SP, 2009.

GARRONE NETO, D.; CORDEIRO, R. C.; HADDAD JR., V., Acidentes do Trabalho em Pescadores Artesanais da Região do Médio Rio Araguaia, Tocantins, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 795-803, mai-jun, 2005.

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.

GARRONE NETO, D., HADDAD JR., 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.

HADDAD JR., 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. 287-94, Mar 1 2004.

HORTA, Ó. Un reino de este mundo: las aportaciones en ética de Ferrater Mora. **Enrahonar**, n. 44, p. 35-49, 2010.

LAMEIRAS, J. L. V.; COSTA, O. T. F. da C.; SANTOS, M. C. dos; DUNCAN, W. L. P. Arraias de Água Doce (Chondrichthyes – Potamotrygonidae): Biologia, Veneno e Acidentes. **Scientia Amazonia**, v. 2, n. 3, p. 11-27, 2013.

LEYTON, F. Literatura Básica entorno al Especismo y los Derechos Animales. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 19, p. 14-16, May 2010.

MARCHRY, J. C. **Peixes Peçonhentos e Venenosos**. 2004. 85f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária)-Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade, Tuiuti, PR, 2004.

MIGUENS, S. Para Além dos Argumentos: beyond arguments. **Conjectura**. Caxias do Sul, v. 16, n. 1, p. 120-132, Jan-Abr 2011.

MORA, J. F. **Diccionario de Filosofía**. Tomo 1: A-D. Alianza, 1979.

REGAN, P. E.; BRAESTRUP, M. W. **Punching Shear in Reinforced Concrete: a state of art report;[contribution à la 24e session plénière du CEB, Rotterdam-Juin 1985]**. Secretariat Permanent, 1985.

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.

NAVES, B. T. de O.; SÁ, M. de F. F. de. Por uma Bioética da Biodiversidade for a Biodiversity Bioethics. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 27, p. 58-68, Jan 2013.

PEDROSO, C. M.; JARED, C.; CHARVET-ALMEIDA, P.; ALMEIDA, M. P.; GARRONE NETO, D.; LIRA, M. S.; HADDAD, V., JR.; BARBARO, K. C.; ANTONIAZZI, M. M. Morphological Characterization of the Venom Secretory Epidermal Cells in the Stinger of Marine and Freshwater Stingrays. **Toxicon**, v. 50, n. 5, p. 688-97, Oct 2007.

SAGOLS, L. Lo Nuevo y lo Heredado: continuidad discontinuidad moral entre humanos y animales Comentario al artículo de Mark Rowlands “¿Pueden los animales ser morales?”. **Dilemata**, Ano 4, n. 9, p. 123-130, 2012.

SANTOS, J. M dos; SEIBERT, C. S.; ARAÚJO, G. C. de; BERTOLIN, A. O.; MARQUES, E. E. Hábitat de Arraias em Rios e o Perigo de Acidentes Valorado pelo Acidentado na Bacia Tocantins Araguaia. **Scientia Amazonia**, v. 3, n.2, p. 24-38, Mai-Ago 2014.

SERENA, O. C. Jimena Rodríguez Carreño (ed.), Animales no Humanos entre Animales Humanos, Madrid, Plaza y Valdés. **Dilemata**, ano 4, n. 9, p. 279-285, 2012.

SINGER, Peter. **Ética Prática**. Trad. de Jefferson Luiz Camargo. 3. ed. São Paulo: M. Fontes, 2012. 399 p.

SOUZA, R. R. de. **Papel dos Corticosteroides no Processamento de Memórias Aversivas**: consequências bidirecionais no condicionamento olfatório de medo. 2011. 132 f. Tese (Doutorado em Farmacologia) - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, SC, 2011.

TAFALLA, M. La Apreciación Estética de los Animales. Consideraciones estéticas y éticas The aesthetic appreciation of animals. Aesthetic and ethical considerations. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 72-90, May 2013.

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.

CAPÍTULO 2: USO DO STORYTELLING NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA SENSIBILIZAR CRIANÇAS SOBRE AS ARRAIAS DE ÁGUA DOCE: A PESQUISA

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho objetivou desenvolver, com vista à aplicação, uma proposta de uso do *storytelling* no contexto da educação ambiental, que sensibilizasse o público infantil das escolas públicas estaduais e ribeirinhas do reservatório do lago, na orla de Porto Nacional – TO, sobre a relação entre os Seres Humanos e as Arraias de Água Doce.

E, mais especificamente: a) diagnosticou o conhecimento prévio e as curiosidades do público alvo acerca do objeto de estudo; b) elencou as possibilidades de promoção do equilíbrio e conservação da biodiversidade animal com vistas à popularização da ciência; c) produziu e contou uma estória infantil textual, contendo uma sequência lógica de fatos esclarecedores, com cunho científico sobre o assunto; e d) verificou a aceitação e a introjeção das informações por parte das mesmas crianças cujo diagnóstico tenha sido realizado.

Esta pesquisa-ação parte de uma situação problema centrada na filosofia da bioética existente na relação entre os Seres Humanos e as Arraias de Água Doce, onde ambos utilizam um ambiente em comum, as praias artificiais no reservatório do rio Tocantins, município de Porto Nacional, ambiente modificado devido a construção da Usina Hidrelétrica do Lajeado, em decorrência de fatores econômicos e políticos.

A situação vem se caracterizando como mais problemática ainda, na medida em que os encontros entre ambos os seres têm sido mais frequentes nesses ambientes alterados e, aliados à falta de informação e a fatores culturais da população, que possui memória negativa desta relação; justificando-se, então, a presente proposta.

Para tanto, já foi realizado um estudo que resultou na elaboração do Capítulo 1. Nele relacionou-se os aspectos filosóficos da bioética do relacionamento em questão aos aspectos evolutivos, ecológicos e biológicos que a situação envolve.

Os nove princípios conceituais que corroborariam para uma convivência mais harmoniosa entre os agentes envolvidos no ambiente, elencados a partir deste estudo, serviram para ancorar este Capítulo, que ainda apresentou seu aporte teórico; metodológico; seus resultados; discussão; além de suas considerações finais.

2. REVISÃO TEÓRICA

Para aprofundamento do aporte teórico acerca do *Storytelling* e garantia de sua aplicação no sentido estrito, realizou-se uma revisão de literatura a partir de ampla busca em 21 bases de dados, a saber: *Begell House Digital Library*; *Computers & Applied Sciences Complete (CASC)*; *Dentistry & Oral Sciences Source (DOSS)*; *Kirkus Reviews*; *Medline Complete (EBSCO)*; *Philosophical Books*; *Springer - Journals Archive*; *SpringerLink*; *Zentralblatt MATH*; Catálogo de Teses - IBICT; Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações; Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UCB; Portal de Acesso Livre da CAPES; *Scientific Electronic Library Online*; *Biomed Central*; *Public Library Of Science*; *Pubmed Central*; *DOAJ - Directory Of Open Access Journals*; *Google Acadêmico*; *CNEN - Livre*; e *Open J-Gate*.

Obteve-se 7.000 itens afins, dos quais foram selecionados 448 artigos, sendo: 389 a partir da palavra chave '*Storytelling*'; 29 da palavra 'Contação de Histórias'; e 30 do '*Storytelling* na Educação'. Todos entre os anos de 2010 e 2015.

A partir daí categorizou-se os artigos selecionados conforme recomendado por Bardin (1979), buscando-se identificar, mais especificamente, a fundamentação teórica necessária para o desenvolvimento da proposta em tela. Os resultados foram diluídos no decorrer do texto, a fim de se evitar que o mesmo ficasse cansativo e, ao mesmo tempo, que enriquecesse e validasse as tomadas de decisão ao longo do trabalho.

Neste dado momento faz-se necessário relembrar que a presente pesquisa-ação objetivou, antes de mais nada, realizar uma proposta de uso do *Storytelling* como metodologia, na educação ambiental, para sensibilização e popularização da ciência em relação ao público infantil, sobre Arraias de Água Doce.

Neste sentido, coube também um breve posicionamento teórico sobre a educação ambiental, a qual nos referimos, bem como sua conexão, neste caso, à popularização da ciência.

Para Máximo-Esteves (1998), o termo educação ambiental (EA), *environmental education*, foi usado a primeira vez na década de 1940, num encontro da União Internacional para a Preservação da Natureza (UIPN), em Paris. Já Loureiro (2004); Dias (2010) concordam que tal evento ocorreu na Universidade de *Keele*, na Grã Bretanha, em um evento sobre Educação, em 1965.

A análise que se faz das referidas informações, quer tenham ocorrido na década de 1940 ou de 1960, é que tal conceito tenha surgido em resposta ao início da crise ambiental gerada pelo período racional da relação histórica entre o Ser Humano e a Natureza, descrita por Tozoni-Reis (2004).

De acordo com a autora, no século XX, o cenário tem como pano de fundo o fenômeno da globalização, impulsionado pela tecnologia que dominou, cada vez mais, a vida humana, escapando-lhe o poder de decisão e forçando-lhe uma transição paradigmática, questão central da educação ambiental (EA) na atualidade. Porto-Gonçalves (2004) afirma que a racionalidade vigente impossibilita qualquer avanço efetivo no contexto ambiental.

Buscando-se associar a racionalidade vigente que evita o êxito da educação ambiental eficaz, com a problemática que por ora tateia-se, pode-se trazer para o centro da discussão, as obras hidrelétricas de grande porte realizadas no rio Tocantins, estudadas por Araújo (2003), dentre elas a UHE de Luís Eduardo Magalhães (UHE do Lajeado).

Esta constituiu-se como o pivô da transformação da paisagem do rio Tocantins em reservatório que corta o município de Porto Nacional, local o qual encontra-se localizado nosso objeto de estudo, a relação conturbada entre o Ser Humano e as Arraias de Água Doce. Tal obra hidrelétrica já havia sido idealizada desde a década de 1960, isto é, no seio da referida racionalidade vigente.

A fim de melhor explicar o contexto, Dzedzej *et al.* (2011), informaram aspectos relativos à base legal para aproveitamento das potencialidades do reservatório e do seu entorno:

“O Plano de Conservação e Usos Múltiplos do Reservatório da UHE Lajeado, elaborado em 2003, cumpre uma das exigências da **Resolução CONAMA nº 302/2002 e Instrução Normativa do IBAMA nº184/2008 (grifo meu)**, e, busca compatibilizar o aproveitamento das potencialidades do reservatório à preservação do entorno, utilizando, principalmente, o zoneamento da faixa de proteção do reservatório. No caso da área de estudo, a faixa de proteção foi dividida em três áreas: zona de uso intensivo, zona de uso extensivo e zona de conservação.” (DZEDZEJ *et al.*, 2011, p. 5887).

Os autores apontaram ainda que a Zona de Uso Extensivo, faixa de zoneamento que contempla a orla e praia atual de Porto Nacional, compreende a área no entorno do reservatório junto as áreas urbanas e semiurbanas, sendo nela permitida a instalação de bosques, parques para lazer, praias e outras atividades que conciliem lazer e conservação ambiental.

A linha de pensamento por ora adotada, nos permite caracterizar a validação do modelo de desenvolvimento econômico vigente para a instalação da orla e da praia artificial em Porto Nacional, permitindo assim, contato mais frequente entre Humanos e Arraias nos últimos anos.

De acordo com o Almanaque de Educação Ambiental (2000), o qual faz parte das atividades do Programa Básico Ambiental - PBA de EA vinculado ao Projeto de Construção da UHE do Lajeado, [...] A energia elétrica é, sem dúvida, uma das grandes responsáveis pelas evoluções tecnológicas indispensáveis ao homem moderno. [...] (ALMANAQUE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2000, p. 9); e ainda,

“[...] A fim de minimizar os impactos ambientais que a construção de uma hidrelétrica provoca, a INVESTCO S/A, empresa responsável pela Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães – Lajeado – implantou 34 Programas Básicos Ambientais tratados como PBAs. Entre eles o PEAL - Programa de Educação Ambiental do Lajeado -, iniciado em 1999, nos municípios do entorno [...]” (ALMANAQUE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2000, p. 9).

No contexto das atividades de EA desenvolvidas pelo PEAL entre 1999 e 2001 nas escolas públicas do município de Porto Nacional, pelo 12º PBA da UHE do Lajeado, haveria de serem praticadas na transversalidade, de acordo com os Parâmetros

Curriculares Nacionais – PCNs (1998); e “como uma forma de despertar no ser humano a consciência crítica de suas ações que vêm provocando a destruição da natureza” (ALMANAQUE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2000, p. 13). Não havendo menção à sustentabilidade, muito menos à mudança paradigmática.

Aliás, no tocante às Arraias de Água Doce, quando se fala sobre a fauna aquática local e sua preservação e conservação, não há qualquer tipo de nota no referido Almanaque, sendo o destaque maior para a fauna mais ‘bonitinha’ aos olhos humanos, como é o caso dos quelônios e dos botos. Os peixes em si, foram meio que ignorados ou colocados em segundo plano.

No entanto, o mesmo dedicou um capítulo inteiro a enaltecer os aspectos vantajosos decorrentes da construção da UHE do Lajeado em si, nitidamente centrado no pensamento dominante, incluindo dicas para que o professor utilizasse esta temática aliada à transversalidade, nas diversas áreas do conhecimento.

Unindo-se a relação conturbada entre Seres Humanos e Arraias de Água Doce aos empreendimentos hidrelétricos, tem-se que:

“[...] com a construção freqüente de barragens para centrais hidrelétricas (PCHs) que às vezes transbordam, algumas espécies como as raias (*Potamotrygon* sp) passaram a se dispersar rapidamente para localidades onde antes não ocorriam, causando acidentes com seres humanos, despertando interesse pelos possíveis impactos gerados sobre a população ribeirinha e turistas.” (RAMOS; LIMA; LIMA, 2007, p. 1).

No entanto, Porto-Gonçalves (2004) desvela então, crítica ao uso do conceito de Sustentabilidade na EA só pelo nome puro e simples, uma vez que não adianta falar sobre, sem que haja a tão propalada mudança paradigmática. Na contemporaneidade, o modo de produção visa à exploração da mais valia e, desse modo, propõe solucionar os problemas ambientais com novas mercadorias e avanços tecnológicos.

Ou seja, a lógica do capital sempre continua a mesma; e se faz presente a problemática em tela, sobretudo pelo fato de que:

“[...] sofremos, reflexivamente, os efeitos da própria intervenção que a ação humana provoca por meio do poderoso sistema técnico de que hoje se dispõe. Já não é mais contra a natureza que devemos lutar (se é que é de luta contra a natureza que deveríamos tratar) mas, sim, contra os efeitos da própria

intervenção que o próprio sistema técnico provoca. [...]” (PORTO-GONÇALVES, 2004, p.30).

A transversalidade vem sendo também empregada em vão por várias atividades de EA, sem barreira crítica mais consistente. Santos (2010); Morin (2005); Gadotti (2005), em contraponto à inteligência cega da disciplinaridade, trazem a proposta da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade, ou ainda, da ecologia dos saberes, para se trabalhar num nível mais robusto.

Conceitos estes, que, de acordo com autores mais contemporâneos, como por exemplo, Costa; Loureiro (2015), vêm encontrando muitas dificuldades para se concretizar, quer seja em relação à interdisciplinaridade ou à transdisciplinaridade, como se evidenciou em relação à EA desenvolvida pelo PEAL em Porto Nacional.

Nesta perspectiva, para estes autores,

“Negar o caráter de classe presente na ciência, em seus usos e discursos, e no modo como produzimos conhecimento, significa, portanto, continuar propondo uma educação ambiental interdisciplinar que dicotomiza sociedade-natureza, que naturaliza o que é histórico, e que se apresenta como apolítica.” (COSTA; LOUREIRO, 2015, p. 695).

Daí Reis; Farias (2006) nos instigaram: como tratar então as questões ambientais com responsabilidade, visando uma mudança de paradigmas? Por que não oferecer a oportunidade às crianças de resinificarem seus conhecimentos prévios, bem como de serem sensibilizadas para as questões ambientais por meio de atividades prazerosas, motivadoras, criativas, nas quais se sintam impelidas a participar?

Enfim, por que não propor o uso do *Storytelling*, para uma educação ambiental mais interdisciplinar e politizada com as crianças que têm se relacionado, agora mais frequentemente, com as Arraias, em meio tal problemática? Isto, porque, para:

“[...] uma história ser interessante, prender a atenção, conseguir entreter e despertar curiosidade da criança, não é necessário que seja nova para ela, mas que desperte emoções, que sugira soluções, que nem sempre serão aparentes, e que fale na linguagem que a criança se encontra. As crianças querem e precisam reviver a fantasia, pois esta propicia imaginar um mundo com outras possibilidades.” (LAZIER, 2010, p. 46).

Corroborando então com a autora e, numa linha mais instigadora, lançou-se mão de teatrinhos usando fantoches de palitos, contato com exemplares fixados dos referidos peixes, figuras e histórias textuais, com a ajuda das próprias crianças, a fim de sensibilizá-las quanto aos aspectos ligados ao crescente número de acidentes por Arraias de Água Doce em Porto Nacional, questão diretamente ligada ao paradigma dominante, portanto, para além de filosófica e ecológica, com evidente viés econômico e político.

Outro conceito relevante o qual se faz necessário um referencial teórico para se prosseguir na proposta deste trabalho é o da popularização da ciência. A evolução do processo de popularização da ciência nos últimos anos, colocou-a no centro de um rol de possibilidades educativas que permitem a desmistificação das Arraias de Água Doce aos olhos do público infantil, permitindo-se assim, o uso do *Storytelling* no contexto da educação ambiental mais politizada, mais voltada para o social, enfim, mais propensa a, pelo menos, contemplar-se na discussão, o velho paradigma.

Portanto, o posicionamento aqui adotado corrobora com os estudos de Lima Júnior *et al.* (2014), baseado na obra “O Capital” de Karl Marx, sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS. Nesta perspectiva, vislumbra-se a alfabetização científica e tecnológica do estudante para auxiliá-lo a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre tais questões na sociedade e atuar na solução delas.

Logo, o intuito de perseverar a popularização da ciência na pesquisa-ação realizada em Porto Nacional, com estudantes do 3º ano do ensino fundamental público, visou ir além da desmistificação das Arraias Água Doce a partir de argumentos da ciência pura existente sobre as mesmas; visou também, elencar os aspectos relativos à sociedade e a relação desta com a ciência e a tecnologia, que no caso, foi empregada para a produção de energia hidrelétrica, em detrimento de outros motivos que possam ser alegados.

Além disso, pretendeu-se no decorrer desta pesquisa-ação ancorar-se nas proposições de Avenier; Cajaíba (2012) de utilizar um quadro metodológico para desenvolver e comunicar conhecimento acadêmico relevante para a prática: o modelo

dialógico. Modelo este que compreende pelo menos cinco etapas sequenciais: especificar a questão de pesquisa, elaborar o conhecimento prévio das pessoas envolvidas, desenvolver o conhecimento conceitual, comunicar o conhecimento, e ativar tal conhecimento.

3 METODOLOGIA

3.1 ASPECTOS GERAIS SOBRE A ÁREA DE ESTUDO

A área a ser estudada compreendeu o município de Porto Nacional, no estado do Tocantins, Brasil, em área urbana próxima ao rio Tocantins, fato que facilita o encontro dos Humanos com as Arraias.

Porto Nacional localiza-se na latitude 10°42'29" Sul e longitude 48°25'02" Oeste, à margem direita do rio Tocantins, que em 2001 deu origem ao atual reservatório do Lajeado; entre os rios Areia, Água Suja e São João. De acordo com o IBGE (2016), Porto Nacional possui uma extensão territorial de 4.449,917 Km² e uma população estimada de 52.182, em 2015.

O reservatório do Lajeado possui 750 Km² de extensão e compreende sete (7) municípios, dentre eles o de Porto Nacional. Foi decorrente da construção da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães, localizando-se à sua jusante (Figura 4).

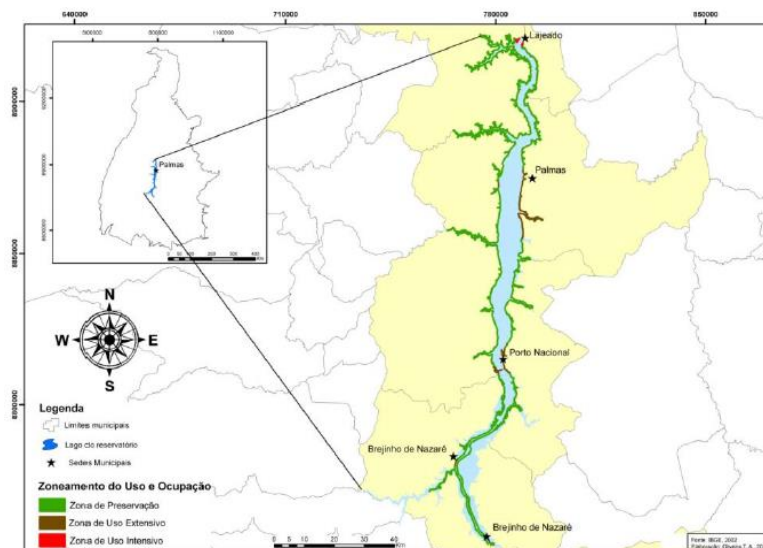


Figura 4: Mapa de localização do reservatório do Lajeado; no detalhe, a localização de Palmas, capital do TO, distante 64 Km do município de Porto Nacional, sentido Sul (DZEDZEJ *et al.*, 2011, p. 5887).

O ambiente descrito em Porto Nacional corrobora com os fatores descritos no Capítulo 1, que costumam gerar conflitos entre os Seres Humanos e as Arraias de Água Doce. Sendo assim, pode-se adicionar as seguintes informações relativas aos usos múltiplos do reservatório e seus impactos eminentes:

“Os usos múltiplos do reservatório são diversificados e tornam complexa a gestão dos recursos hídricos. Estes usos múltiplos, que tendem a se diversificar à medida que a economia regional se consolida e se fortalece, incluem, no presente e no futuro as seguintes atividades: produção de hidroeletricidade, navegação, recreação, turismo, pesca, aquicultura, irrigação e apoio a atividades agrícolas, abastecimento público urbano e rural, atividades extrativas – areia e seixos no reservatório [...]”
 “[...] produzem um conjunto diversificado de impactos na bacia hidrográfica, nos tributários e na represa, com inúmeras conseqüências na qualidade da água – deterioração da qualidade da água, florescimentos de espécies de algas indesejáveis e nocivas à saúde humana, perda da biodiversidade e impactos nas atividades de recreação, turismo, pesca e navegação. Há perdas econômicas associadas à deterioração da qualidade da água.”
 (TUNDISI, 2003, p. 2).

Ora, os impactos ambientais afetam diretamente os habitantes do município de Porto Nacional, bem como de sua fauna aquática, incluindo-se neste contexto, as Arraias de Água Doce.

Conforme constatado em pesquisa realizada nas imediações de Porto Nacional por Santos *et al.* (2014), utilizando-se a técnica de amostragem bola de neve – “*snowball sampling*”, a maioria dos acidentes causados por Arraias, não são notificados, apesar de muito frequentes. De acordo com estes estudos, o não registro por parte do acidentado nos órgãos oficiais de Saúde torna a totalização da quantidade de ofensas bem difícil de se obter; sendo que, em muitos casos, as pessoas tratam em casa com remédios caseiros; seja pela falta de um tratamento padrão; seja pela distância do centro de atendimento.

Isto posto e somando-se ao fato de Porto Nacional sempre ter sido, mesmo ainda quando antigo Norte Goiano, município muito conhecido por belas e visitadas praias de água doce, acaba se colocando em destaque quanto à relação conflituosa entre Humanos e Arraias.

Ainda sobre a ocorrência de acidentes no Tocantins, pode-se dizer que:

“Dentre as várias espécies de arraias de água doce, as do gênero *Potamotrygon* são causadoras de um grande número de acidentes com seres humanos. No estado do Tocantins, a frequência dos acidentes é alta, muitas sem notificação, variando com a sazonalidade da chuva. No período da estiagem, o número de acidentes é crescente, fator ligado diretamente à redução do volume da água nos rios e à formação de praias de areia, comumente utilizadas por banhistas para lazer, proporcionando, conseqüentemente, o aumento da probabilidade do encontro de humanos com as arraias.” (SANTOS *et al.*, 2014, p. 25).

No Sistema de Informação De Agravos de Notificação – SINAN (2016), do Ministério da Saúde, só é possível obter os valores parciais dos acidentes por Estados, grandes regiões e nacional. Os acidentes por Arraias de Água Doce são registrados numa opção bem genérica, denominada “Acidentes por Animais Peçonhentos”, incluindo-se aí uma série de outros tipos de acidentes.

Mesmo diante desta imprecisão do SINAN, de acordo com seus registros, entre 2014 e 2015, a incidência de acidentes por animais peçonhentos no Estado do Tocantins foi maior que em outros Estados da região Norte do Brasil, contabilizando-se 171 e 165 casos, respectivamente.

3.2 ASPECTOS GERAIS SOBRE O PÚBLICO ALVO

Em relação à delimitação do público alvo da presente pesquisa-ação, contou-se com o apoio da Diretoria Regional Estadual – DRE - de Porto Nacional, delimitando-o num total de 105 crianças, entre 8 e 10 anos de idade; abrangendo cinco (5) turmas do 3º ano do ensino fundamental da educação infantil das três escolas públicas estaduais de Porto Nacional – TO, as quais se situam na área urbana próxima ao reservatório do Lajeado e coincidentemente, todas em regime integral.

A escolha do 3º ano do Ensino Fundamental se deu por dois motivos, basicamente: 1) já possuem certo domínio da língua portuguesa, uma vez que a pesquisa depende de leitura, interpretação e escrita por parte das crianças; e 2) devido ao processo de municipalização da primeira fase do Ensino Fundamental, ou seja,

estas se constituíam como as turmas de crianças mais jovens na rede pública estadual de ensino no momento.

Foram elas: o Colégio Estadual Dom Pedro II, com duas (2) turmas somando 39 crianças; o Colégio Estadual Irmã Aspásia, também com duas (2) turmas, totalizando 37 alunos; e a Escola Estadual Frei José Maria Audrin, que com uma (1) turma de 29 jovens estudantes, conforme representado na Figura 5.

Nos dois primeiros casos, por praticidade e por entender que não afetaria os resultados, optou-se pela fusão das turmas durante o projeto, ou seja, realizando ambas as etapas da pesquisa em três (3) grupos de crianças, um em cada escola.



Figura 5: Área de estudo e localização das escolas públicas estaduais situadas na orla urbana de Porto Nacional-TO (GOOGLE EARTH, 2015).

A escolha do referido público como alvo da pesquisa foi embasada por acompanhamentos de casos similares, realizados por Prudente (2013), com públicos infantis, que se mostraram mais propensos à sensibilização e à Ecosofia descrita por Guattari (2006).

Prudente (2013), em pesquisa envolvendo a EA em Anápolis, Goiás, abordou como alvo o público infantil, pelo fato de estar numa fase cognitiva mais aberta às

atividades sensibilizadoras. Para tanto, usou como pano de fundo a Ecosofia¹, ou seja, como a criança vê o outro, como ela se relaciona com o seu semelhante, bem como com o meio ambiente e até que ponto o bem estar dos seus pares lhe é importante.

Deu-se seguimento aos procedimentos necessários à condução procedimental, por meio de entrega de pedido formal (Apêndice A) às escolas estaduais envolvidas, uma vez que as etapas metodológicas a serem realizadas dependiam do planejamento em conjunto com as mesmas, bem como do consentimento da comunidade escolar, incluindo o dos pais das crianças.

De acordo com informações fornecidas pelos diretores das escolas pesquisadas, a Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002, artigos 5º e 20, no ato da matrícula, o pai ou responsável pelo estudante, autoriza a utilização de sua imagem e/ou áudio e escrita para utilização em propagandas sem fins lucrativos e/ou pesquisas. Portanto, a figura do diretor da unidade escolar aceitando o pedido formal, entendeu-se que o restante da comunidade escolar também o fez, evitando-se possíveis problemas éticos que possam ser levantados.

3.3 PROCEDIMENTOS

Quanto à caracterização das etapas procedimentais, o presente trabalho classificou-se como uma pesquisa-ação, uma vez que se realizou intervenções concretas – Ação; e acompanhou-se/avaliou-se qualitativamente os resultados - Pesquisa.

Esta modalidade é amplamente validada no contexto da educação ambiental e da popularização da ciência por Pereira (2012); Thiollent (2011); Almeida; Nunes (2010); Franco (2005); Engel (2000); dentre inúmeros outros autores. Sua adoção explícita justifica um momento de “extensão”, mas que ocorreu num contexto de “pesquisa”, já que os resultados foram examinados cientificamente.

¹ Para Guattari (2006); Prudente (2013), a Ecosofia é um campo do conhecimento filosófico sobre o meio ambiente, o que faz parte das concepções de educação ambiental; é composta de três espécies de Ecologia: Mental, baseada na subjetividade humana e na paz do homem com ele mesmo; social, baseada nas relações sociais e na vontade de estabelecer a paz entre os homens e; ambiental, alicerçada na busca por um meio ambiente sadio e na paz entre o ser humano e a natureza.

Esta modalidade se enquadra no contexto do presente trabalho, quando se analisa os estudos de Franco (2005). Para a autora, a pesquisa-ação tem suas origens num contexto de pós-guerra, numa abordagem de pesquisa experimental, de campo. Em 1950 adquiriu muitas feições fragmentadas e; modificou-se, estruturalmente, a partir da década de 1980, quando absorveu aos seus pressupostos, a perspectiva dialética, a partir da incorporação dos fundamentos mais críticos, assumindo como finalidade a melhoria da prática educativa docente.

De uma forma genérica, a pesquisa foi qualitativa, uma vez que se diagnosticou o conhecimento prévio do público alvo quanto ao assunto abordado; ou seja, contou com a subjetividade do pesquisador durante a observação que, ao mesmo tempo, captou as entrelinhas implícitas nas manifestações das crianças durante os encontros, transformando-as em uma história em quadrinhos, a qual testou-se a receptividade por parte do mesmo público, ao final da pesquisa.

Utilizou-se, portanto, do *Storytelling* (contação de histórias) tanto no primeiro momento da pesquisa, em que as crianças criaram e contaram suas próprias histórias com fantoches de palitos para diagnóstico de conhecimento prévio, quanto no último, em que o pesquisador contou a história em quadrinhos elaborada a partir do diagnóstico inicial. No conceito no qual se insere a abordagem, ao utilizar-se do *Storytelling*:

“[...] o narrador reapresenta um conhecimento já existente, reconfigurando o modo como é contado, descrito e apresentado, acrescentando aspectos subjetivos que tornem o fato narrado uma linguagem contextualizada, agradável e simples, procurando aproximar os interlocutores.” (FONTANA, 2009, p. 20-21).

De acordo com Borges; Gois; Tatto (2011), a abordagem *Storytelling* seria um instrumento para disseminação do conhecimento, pois a interação da narrativa com seus ouvintes propicia novos *insights* para o *storyteller*, ou seja, para o narrador. Isto significa que as histórias, orais e escritas, nem sempre são fáceis de lembrar e compreender, podendo lembrar-se de pensamentos contribuem para o seu enriquecimento, proporcionando à legitimidade de quem as escuta.

Pois bem, passa-se agora a descrever pormenorizadamente as etapas procedimentais, o qual foi subdividido em quatro (4) momentos: 1) diagnosticando o

conhecimento prévio e as curiosidades do público alvo acerca do objeto de estudo e sua problemática; 2) elencando os princípios científicos necessários à condução dos trabalhos, os quais foram discutidos no Capítulo 1; 3) criando o material texto-visual a partir do diagnóstico e dos conceitos científicos afins; e 4) verificando a aceitação e a introjeção das informações, por parte do público alvo.

Ainda com o firme propósito de tornar a leitura mais coerente, pertinente e agradável, optou-se por se analisar os resultados obtidos em cada um dos momentos supracitados na medida em que foram descritos os procedimentos adotados.

No primeiro momento, diagnosticou-se o conhecimento prévio e as curiosidades do público alvo acerca do objeto de estudo e sua problemática, utilizando-se a técnica construtivista de contação de histórias, o *Storytelling*, num encontro de três (3) horas-aula com cada grupo, por escola, entre os dias 18 e 24 de maio de 2015.

Optou-se pela realização de uma fase inicial em que as crianças foram convidadas a conhecerem dois (2) exemplares de Arraias de Água Doce cedidos pelo Laboratório de Ictiologia do Núcleo de Pesquisas Ambientais – Neamb, da Universidade Federal do Tocantins – UFT, *Campus* de Porto Nacional - TO.

Acondicionou-se os exemplares em caixas plásticas transparentes com tampa vedatória para garantir maior visibilidade e proteção; equipou-se os estudantes com Equipamentos de Proteção Individual – EPIs minimamente, ou seja, com jalecos, luvas e máscaras descartáveis. Assim, pôde-se retirar os exemplares das caixas e se permitir o contato direto das crianças com os mesmos.

Este contato teve como intuito trazer à tona na mente das crianças as experiências vivenciadas até então com este tipo de animal, abrindo caminho para a fase final deste encontro, na qual as crianças foram desafiadas a formar grupos entre si, produzirem e contarem histórias, usando a técnica de teatro de fantoches com palitos.

Para tanto, apresentou-se, conforme ilustra a Figura 6, às equipes formadas um (1) cenário feito a partir de caixa de papelão decorada com o tema ‘rio de água doce’, bem como várias personagens fixadas em palitos de madeira, personagens estas possíveis para a criação das histórias pelas crianças, tais como: pescadores; famílias com pai, mãe e filhos, de ambos os gêneros; filhos mais jovens e mais velhos; famílias

de Arraias de Água Doce com macho, fêmea e filhotes, também de ambos os gêneros; além de famílias de outros animais aquáticos, como do peixe Tucunaré e dos mamíferos aquáticos, os botos.

As personagens (fantoques de palito) foram divididas entre as equipes de estudantes, utilizando-se o princípio paritário e fornecendo-se, obrigatoriamente, Arraias para todas elas.



Figura 6: Personagens representados em fantoches de palito, cenário e algumas equipes de crianças para contação de histórias sobre sua relação com as Arraias de Água Doce. Fonte: da pesquisa, 2015.

Foi realizado o registro de todas as apresentações, por meio de gravação de áudio, para posterior análise a partir da técnica de categorização preconizada por Bardin (1979).

Tal categorização materializou-se em um quadro síntese, o qual acrescentou-se informações do pesquisador realizadas pela técnica de observação quase participante, validada por Japiassú (2009), na qual o pesquisador não se envolve durante a pesquisa a ponto de participar diretamente e, ao mesmo tempo, realiza suas impressões por meio de anotações individuais e solitárias, em concomitante.

Tomou-se por base as categorias definidas por estudos sobre Arraias de Água Doce previamente realizados na região de Porto Nacional, por Santos *et al.* (2014), a partir das falas de portuenses ferroados por Arraias; a saber:

- a) aspectos relacionados ao perfil do público;
- b) entendimento do sujeito em relação ao ambiente e a biologia das arraias;

- c) toxicidade do veneno;
- d) questões sobre acidentes (sintomatologia e primeiros socorros);
- e) questões relacionadas ao tratamento; e
- f) questões econômicas, políticas e sociais levantadas; sendo esta última, acrescida à lista, devido à necessidade de coerência relativa ao referencial teórico adotado.

As nove possibilidades elencadas foram, no **segundo momento** procedimental deste trabalho, confrontadas com os resultados e discussões do primeiro momento, a partir do qual levantou-se o conhecimento prévio das crianças, sobre suas respectivas relações e percepções relativas às Arraias de Água Doce, para as seis (6) categorias de análise. Tal confronto, permitiu o desenvolvimento do **terceiro momento**, em que elaborou-se o roteiro de uma história em quadrinhos por meio do *Storytelling*.

Para elaboração do roteiro da história utilizou-se a técnica do *Storytelling*, levantando-se uma situação problema complexa e mostrando todas as faces da mesma; buscando a identificação do público alvo, por meio dos estudos prévios e adequação relativa à sua faixa etária; e ainda, propondo soluções inteligentes, embasadas nas áreas do conhecimento, na perspectiva de se estimular o protagonismo das crianças, bem como sua responsabilidade social e ambiental diante tal processo, conforme Houston (2013), Avenier; Cajaíba (2012).

Para o referido processo foi utilizado um computador *Dell Inspiron 5437*, imagens via Google Imagens, elaborando-se e organizou-se os quadrinhos pelo *Software Adobe Photoshop CC*. Todo o processo seguiu o roteiro da história, previamente elaborado pelo pesquisador.

O procedimento desta parte se deu por meio de: a) realização das buscas de imagens concretas pertinentes ao cenário da história em quadrinhos; b) adaptação do texto às imagens; c) montagem de ambos para formar a história em quadrinhos, ligando as imagens às falas, dando-lhes uma unidade desejada; e d) realização de várias reuniões entre o pesquisador e o profissional contratado para ajustes e correções.

Já no **quarto momento**, verificou-se a aceitação e a introjeção das informações, por parte do público alvo, momento este ocorrido entre a pesquisadora e os três grupos participantes do primeiro momento, por escola. Este também, assim como no primeiro, também foi subdividido em dois outros: a) contação da história em quadrinhos

elaborada às crianças pelo *storyteller*, no caso pela pesquisadora; e b) verificação da aceitação e da introjeção das informações, por parte do público alvo, Figura 7.



Figura 7: Verificação da introjeção das informações e percepção por parte do mesmo público alvo. Fonte: da pesquisa, 2015.

A referida verificação ocorreu por meio da aplicação de um (1) instrumento de avaliação semiestruturado (Apêndice B), de fácil preenchimento e compreensão, conforme descrito por Marconi; Lakatos, (2007), contendo uma (1) questão fechada e 2 (duas) abertas.

Os resultados obtidos a partir da análise do referido questionário, os quais se apresentam agora, serviram para validar o produto final, indicando êxito, bem como para rever o roteiro da história em quadrinhos, procedendo os ajustes necessários e validando-a para posterior publicação e, conseqüente, divulgação como proposta de sensibilização de educação ambiental para crianças sobre as Arraias de Água Doce, pioneira até então.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DIAGNÓSTICO DO CONHECIMENTO PRÉVIO E DAS CURIOSIDADES DO PÚBLICO ALVO ACERCA DO OBJETO DE ESTUDO E DA SUA PROBLEMÁTICA

Quanto aos resultados obtidos a partir do Momento 1, Categoria 'a', *Aspectos Relacionados ao Perfil do Público Alvo*, a maioria das crianças participantes da pesquisa, cerca de 85%, reside no entorno das respectivas Escolas em que estuda; e,

100% afirmou frequentar o reservatório do lago, nas imediações da orla de Porto Nacional, construída no município no início dos anos 2000, em contrapartida à construção da UHE do Lajeado.

Dois outros aspectos do perfil do público envolvido foram observados: muitas histórias encenadas no teatrinho de fantoches de palito envolveram pescadores, sendo que muitas crianças afirmaram ter, pelo menos algum integrante da família nesta profissão; algumas histórias conotaram certa erotização estereotipada nas falas e nos gestos das personagens, bem como contextos daquilo que se passa comumente nas telenovelas, em canal aberto de televisão.

Mittins; Russell (2011), em relatos de experiências por meio da técnica do *Storytelling*, como no caso das crianças acima, que as histórias contadas foram a soma da personalidade, da cultura, da herança ou da imagem das pessoas que as contaram. A ênfase dos valores nas histórias revelou suas crenças culturais mais importantes, influenciadas por sua identidade.

Na Categoria 'b', *Entendimento do Sujeito em Relação ao Ambiente e Biologia das Arraias de Água Doce*, foram constatadas muitas curiosidades por parte das crianças, sobretudo, quando elas estavam em contato direto com os exemplares fixados, durante a primeira fase, deste momento da pesquisa-ação.

Foram registradas confusões sobre o ambiente natural habitado pelas Arraias de Água Doce, muitos estudantes ao virem o exemplar perguntaram: "*Elas moram mesmo no rio?*", apesar de terem reconhecido o peixe, desde o início do encontro, como bastante comum no lago do reservatório. Fizeram menção às '*pintinhas*' existentes no tegumento que recobre o dorso do animal, auxiliando-o a camuflar na areia das partes mais rasas, às margens das águas.

Os ferrões foram a grande sensação, motivo de muita curiosidade e objeto de emissão de algumas frases que conotaram certo receio, às vezes, também um certo medo. Sua forma arredondada, a localização da boca e dos olhos também foram levantados, além de muitas perguntas sobre seus aspectos reprodutivos.

Sem dúvidas, esta fase inicial foi muito importante para aproximação do público alvo com as Arraias de Água Doce, trazendo à tona a temática e abrindo caminho para a contação de histórias na segunda fase; e ainda, apontou a necessidade de se

esclarecer os pontos acima descritos nas histórias em quadrinhos a fim de promover a Alfabetização Científica sobre tais questões.

Moreira; Marandino (2015) corroboraram com o procedimento adotado, elucidando que, a Alfabetização Científica (AC) tem sido tratada, pelos especialistas, pelo menos em três vertentes: conjunto de proposições para uma desmistificação do ensino de ciências, metáfora para expressar as finalidades da educação em ciências, e mito cultural, esperança de se seguir adiante, rumo à promoção ao acesso à ciência.

De acordo com os autores, e assim como foi usado nesse trabalho, para obter-se isso, deve-se buscar a elucidação básica de termos, de conhecimentos e de conceitos científicos chave sobre o objeto abordado, além de ressignificá-los no âmbito da sua problemática, conectando-o aos demais contextos.

Quanto à Categoria 'c', *Toxicidade do Veneno*, não se observou fazer parte do conhecimento prévio das crianças abordadas. Nas historinhas do teatro de fantoches foram registradas confusões no tocante à maneira a qual os acidentes ocorrem, nas seguintes falas: “*Como ela ferroa e mata?*”; “*A arraia pegou e picou a pessoa!*”; “*Daí a pessoa ofendida pela arraia foi para o hospital [...]*”; “*A arraia morde e pode matar as pessoas.*”; “*Não sei se é mordido, ferroadado ou picado!*”; “[...]se a pessoa for boa a arraia é boa, sem for má a arraia também é.”.

Isto revelou a necessidade não só de abordar a forma correta de se referir ao agravo por Arraia; como também de dar um outro enfoque à relação entre os Seres Humanos e as Arraias, de acordo com os estudos realizados no Capítulo 1 deste trabalho. Um enfoque que surpreendesse as crianças com no Animal e não somente do Ser Humano, enfoque este, o qual foi inconscientemente sendo absorvido pelas crianças, pelo meio em que vivem.

Neste sentido, “As concepções culturais influenciam as atitudes humanas em relação aos animais, e sua compreensão é essencial para se entender o impacto dos seres humanos sobre a fauna.” (PASSOS *et al.*, 2015, p. 133). Ou seja, a Categoria 'c' justificou ainda mais a necessidade desta presente proposta de sensibilização.

Para as Categorias 'd' e 'e', *Questões sobre os Acidentes* (Sintomatologia e Primeiros Socorros) e *Questões Relacionadas ao Tratamento*, as crianças não revelaram ter muito conhecimento prévio sobre estes assuntos por meio do *Storytelling*

ou outras historinhas contadas. Em apenas 40% das narrativas houve menção de que uma pessoa tivesse sido envolvida em acidente com a Arraia e que a mesma tivesse sido levada ao hospital; houveram algumas histórias que, a pessoa era tratada em sua própria residência, fato também descrito na pesquisa realizada por SANTOS *et al.* (2014).

Quanto à sintomatologia, os acidentes causados pela Arraia de Água Doce, causam dor neurogênica muito intensa. De acordo com Souza (2011), este fato acaba gerando uma memória sensitiva nas pessoas que assistiram ao acidente e, para além, pode ser passada culturalmente ao longo das gerações.

Isto é, este sintoma registra uma relação negativa deste peixe com as pessoas, imagem que precisaria ser atenuada. O fator atenuante, amparado pelos estudos de Ale (2009), nesta experiência foi o de que a Arraia se defende por estímulo, por reflexo; e que, foi esta adaptação, associada à toxicidade do seu veneno, que a selecionou para viver neste tipo de ambiente, ou seja, houve todo um processo evolutivo muito interessante por trás deste processo. De acordo com estudos sobre o medo, os estímulos do meio:

“[...] desencadeariam de um conjunto de tendências com respostas fisiológicas, **comportamentais (Grifo meu)** e subjetivas. **Quanto ao comportamento emocional, este, constituir-se-ia de um conjunto de reações frente à uma sensação (Grifo meu)**, tendo em vista que as emoções, por vez, seriam classificadas em dois tipos, sejam elas: primárias e secundárias. Tomando-se com referência a classificação primária das emoções, **o medo encaixa-se na primeira, pois caracteriza-se por ser uma necessidade imediata e por gerar comportamentos motivados (Grifo meu).**” (TAVARES *et al.*, 2013, p. 1).

No tocante à última Categoria, ‘f’, *Questões Econômicas, Políticas e/ou Sociais Levantadas*, observou-se que as razões que levaram à construção da orla e da praia permanente em Porto Nacional, bem como à transformação do rio em reservatório da UHE do Lajeado, foram antes de mais nada, centradas no modelo de desenvolvimento econômico e fruto de decisões políticas, do paradigma dominante².

² De acordo com Pinheiro (2014), o paradigma dominante segue o horizonte de determinações capitalista e urbanocêntrico que na conjuntura atual, tem demarcado interesses diferentes: de um lado, aparece à necessidade de contribuir com uma educação pautada em políticas educacionais para validar os

Este fato afeta o cotidiano do público infantil abordado, fazendo com que as crianças e a sociedade em geral tenham que conviver com a nova realidade, inclusive a de se encontrar Arraias com maior frequência; o que facilmente pôde ser constatado ao abordar tal assunto com elas.

O uso do *Storytelling* justifica-se aqui, justamente porque propõe, como diz Houston (2013), assumir um papel produtivo na transformação de emoções e experiências de injustiça ambiental, localizadas e individuais, em conhecimento público, que é realizado no mundo. A história a ser contada tem que apresentar uma solução inteligente para o problema.

Além de corroborar para tanger melhor aquela Educação Ambiental, a qual nos embasamos teoricamente, preconizada por Porto-Gonçalves (2004); Costa; Loureiro (2015), mas politizada, que aponta soluções, que, minimamente, colabore para o fortalecimento de um novo paradigma.

Por fim, existiram ainda, duas outras questões abordadas que não contemplaram as Categorias levantadas. Coincidentemente, uma delas já se fez presente e necessária na discussão em relação às Categorias ‘d’ e ‘e’, sobre os aspectos evolutivos das Arraias de Água Doce. Quando, durante a fase de apresentação dos exemplares fixados, algumas crianças perguntaram: “*De onde elas vieram? Do mar?*”, e ainda, “*Por que aqui em Porto Nacional tem arraia, mas não tem tubarão?*”.

A outra questão levantada e que não se enquadrava nas categorias anteriores diz respeito ao fato do motivo pelo qual os exemplares fixados de Arraias foram sacrificados e guardados pela Universidade.

Aspecto este também tratado na discussão realizada sobre a Categoria ‘b’, sobre a oportunidade de se alfabetizá-los cientificamente, a posteriori, contemplando tal assunto na história em quadrinhos, a qual será descrita mais adiante.

4.2 PRINCÍPIOS CIENTÍFICOS NECESSÁRIOS À CONDUÇÃO DOS TRABALHOS, OS QUAIS FORAM DISCUTIDOS NO CAPÍTULO 1

interesses do mercado, de uma economia global; de outro, grupos organizados em movimentos sociais, universidades, entre outros, procuram construir com os sujeitos coletivos, uma agenda de proposições de interesses com enfoque político, econômico e social que priorize a realidade identitária e cultural dos sujeitos, com os interesses do capital.

No segundo momento da pesquisa-ação, elencou-se as possibilidades de promoção do equilíbrio e conservação da biodiversidade animal, considerando-se as ararias de água doce só ocorrem em regiões neotropicais, com vistas à popularização da ciência, detectadas no decorrer no Capítulo 1, já apresentado.

Para tanto realizou-se uma revisão de literatura em várias bases de dados, utilizando-se palavras-chave que contemplassem a compreensão dos aspectos científicos ligados à evolução Humana e dos peixes em questão; à fisiologia e ecologia das Arraias de Água Doce; bem como dos aspectos filosóficos da bioética inter-relacional entre animais humanos e animais não humanos ao longo do processo histórico.

Durante a revisão, concomitantemente, associou-se o objeto de estudo e a problemática deste trabalho e, a partir de sua análise, conseguiu-se elencar nove (9) possibilidades, as quais foram utilizadas para compor o terceiro momento procedimental.

Foram elas: 1ª) divulgação desta trajetória adaptativa milenar das Arraias Marinhas até se instalarem na Bacia Amazônica, bem como a história do seu encontro com os Seres Humanos na América do Sul; 2ª) abordagem positiva para o equilíbrio ambiental, popularizando os aspectos ecológicos e fisiológicos, de ambas as espécies envolvidas, a fim de legitimar seus direitos de coexistirem; 3ª) reflexão acerca dos reais motivos que geram a força motriz da reação unilateral tanto por parte dos Seres Humanos quanto por parte das Arraias; 4ª) debate Filosófico da bioética entre ambos; e, por tabela, o debate e contribuição jurídica no âmbito daquilo que é o Direito de ambos; 5ª) abordagem educativa, numa perspectiva minimamente multidisciplinar e, por que não, interdisciplinar ou até mesmo transdisciplinar; 6ª) produção de material didático que contenha informações científicas mais relevantes em relação às estéticas, bem como de informações; 7ª) produção de material didático que contenha informações bioéticas que corroborem com a conservação e/ou preservação da biodiversidade animal; 8ª) utilização de argumentos mais positivos, em detrimento daqueles que são muito negativos, ressaltando-se aquilo que é necessário para o bem-estar de ambas as

espécies envolvidas; e 9ª) posicionamento em relação à abordagem que será dada em relação ao Especismo, a fim de embasar as estratégias a serem adotadas.

4.3 CRIAÇÃO DO MATERIAL TEXTO-VISUAL A PARTIR DO DIAGNÓSTICO E DOS CONCEITOS CIENTÍFICOS AFINS ELENCADOS

Obteve-se o material texto-visual constituído por uma historinha, contendo 25 quadrinhos, criada de forma a agregar todas informações das etapas analisadas e discutidas até o momento.

Logo inicialmente pôde-se contemplar os princípios conceituais elencados Quinto e Sexto: 5ª) escolha da abordagem educativa, numa perspectiva interdisciplinar; e 6ª) opção pela produção de material didático, contendo informações científicas relevantes em detrimento do apelo estético.

Para facilitar a leitura, optou-se por apresentá-los no texto, figuras 8 a 33, seguidos das respectivas associações com as etapas anteriores, ponto a ponto. Ora em relação aos princípios conceituais elencados, ora em relação às necessidades indicadas a partir dos conhecimentos prévios das crianças abordadas ou, ainda, por ambos.

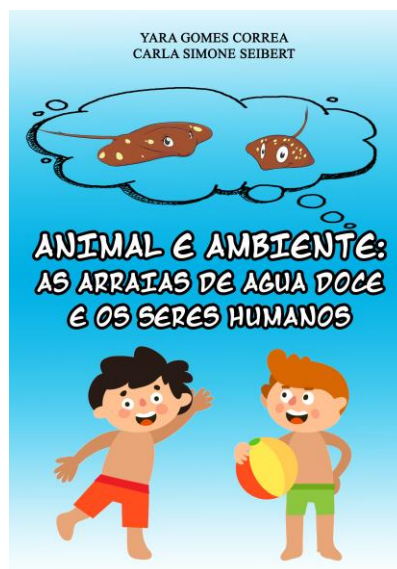


Figura 8: Capa da história produzida, referente ao título da mesma. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.

O título da história em quadrinhos (Figura 8) remeteu ao terceiro princípio conceitual elencado anteriormente, isto é, garantiu o início da reflexão acerca dos reais motivos que geram a força motriz da reação unilateral tanto por parte dos Seres Humanos quanto por parte das Arraias; chamando-se a atenção para a abordagem despojada da mesma e, ao mesmo tempo, desconstruindo a ideia de primeiro anunciar os Seres Humanos, anunciando-se as Arraias primeiramente.



Figura 9: Quadrinhos 1 e 2 (Q1 e Q2) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.

Ambos os quadrinhos da Figura 9 (Q1 e Q2) investiram na mesma proposta de desconstrução da perspectiva a partir do Ser Humano, enfatizando inicialmente as Arraias de Água Doce em seu hábitat natural.

O Q2 investiu ainda, na caracterização deste hábitat, bem como das condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento deste animal, confusão detectada, por parte das crianças, analisando-se as categorias 'a' e 'b' dos conhecimentos prévios das mesmas.

O Q3 destacou a explicação sobre a evolução e a especiação das Arraias Marinhas do Caribe para as bacias hidrográficas da América do Sul, conforme Ale (2009). Aliás, o quadrinho 4 da Figura 11, ainda ilustra uma bacia hidrográfica, complementando a explanação sequencial da historinha.



Figura 10: Quadrinho (Q3) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.



(Q4) Figura 11: Quadrinhos 4 e 5 (Q4 e Q5) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016. (Q5)

Os quadrinhos 2 ao 9 (Figuras 9 a 13), engendraram a elucidação das questões evolutivas e de especiação das Arraias da família Potamotrygonidae, comumente encontradas em ambientes de Água Doce, de acordo com Thorson; Wooton; Georgi, (1978). Além de trazerem à tona aspectos diagnosticados em relação ao entendimento do sujeito em relação ao ambiente e à biologia das Arraias (Categoria 'b').

Além das informações científicas neles presentes, garantiu-se também a possibilidade de reflexão sobre o terceiro princípio conceitual, contando às crianças os motivos reais pelos quais as Arraias lutam pela vida, ou seja, utilizando-se do *Storytelling* para expor sua luta evolutiva, força motriz de sua reação unilateral.



(Q6) (Q7)
 Figura 12: Quadrinhos 6 e 7 (Q6 e Q7) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.



(Q8) (Q9)
 Figura 13: Quadrinhos 8 e 9 (Q8 e Q9) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.

No quadrinho 9 da Figura 13 intencionou-se, diante do exposto até o momento, a concluir a primeira parte do *Storytelling*, o qual se apresenta o problema, uma vez que as Arraias estão numa praia de água doce, num dia ensolarado, cujo período é de estiagem. Período este que, de acordo com Santos *et al.* (2014), é mais propício ao encontro entre Arraias e Humanos as margens dos rios.

Portanto, tudo está culminando para esta situação problema na história, a qual passou, a partir do quadrinho 13 da Figura 13, a mostrar o lado dos Seres Humanos, numa sala de aula; local intencional, com a finalidade de aproximar os estudantes abordados na presente pesquisa-ação e criar mecanismos para sensibilizá-los sobre esta questão ambiental, agravada por decisões políticas e econômicas, em detrimento das questões sociais e ambientais, aspectos estes detectados a partir da análise das histórias de fantoches contadas pelas crianças, categoria 'f'.



Figura 14: Quadrinhos 14 (Q14) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.

Os diálogos em sala de aula entre a professora e seus alunos, iniciado nos quadros subsequentes, Q14 (Figura 14), possuíram a intenção de complementar o enunciado da situação problema, bem como de aproximar as crianças abordadas na pesquisa, as quais em sua maioria relatou ter pescadores na família, acostumados a contar histórias de 'bravura', detectado a partir da discussão das categorias 'a' e 'c'.

Fatos similares também foram detectados nos estudos de Oliveira *et al.* (2015), os quais relataram alto índice de conflitos decorrentes do encontro de pescadores da Bacia Amazônica com as Arraias, o que levou a um alto índice de sacrifício e de mutilação destes peixes.



Figura 15: Quadrinho 15 (Q15) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.



Figura 16: Quadrinho 16 (Q16) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.



Figura 17: Quadrinho 17 (Q17) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.

Os quadrinhos 11 ao 13b, presentes nas Figuras 18 e 21, remeteram ao oitavo princípio listado, isto é, à utilização de argumentos mais positivos, em detrimento daqueles que são muito negativos, ressaltando-se aquilo que é necessário para o bem-estar das Arraias de Água Doce.

Esta associação foi possível ao se explicar que estes peixes vivem num ambiente que contém predadores, motivo pelo qual suas características de camuflagem e de defesa foram importantes para a sua permanência nos rios e reservatórios de água doce; oportunizando-se a desmistificação da ideia de que as Arraias são 'más', que seu objetivo maior é acidentiar Seres Humanos, conforme detectado diante dos conhecimentos prévios das crianças ouvidas.



Figura 18: Quadrinho 11 (Q11) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.



Figura 19: Quadrinho 12 (Q12) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.



Figura 20: Quadrinho 13 (Q13) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.



Figura 21: Quadrinhos 13a (Q13a) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.

Os quadrinhos que se seguiram, Q18 a Q25, das Figuras 22 a 25, investiram em vários princípios conceituais enumerados e descritos no Capítulo 1 deste trabalho. A saber:

- a) a produção de material didático que contenha informações bioéticas que corroborem com a conservação e/ou preservação da biodiversidade animal e corroborando para que o *Storytelling* aponte caminhos para a resolução da situação problema apresentada; presente em todos os quadrinhos;
- b) a utilização de argumentos mais positivos, em detrimento daqueles que são muito negativos, ressaltando aquilo que é necessário para o bem-estar de ambas as espécies envolvidas; em Q18 e Q19 (Figura 22), Q21 e Q22 (Figura 23), Q23 e Q24 (Figura 24) a Q25 (Figura 25); e
- c) o posicionamento em relação à abordagem que será dada em relação ao Especismo, conforme Leyton (2010), a fim de embasar as estratégias a serem adotadas; presentes nos quadrinhos 23 e 24 (Figura 24), 25 (Figura 25).



(Q18)



(Q19)

Figura 22: Quadrinhos 18 e 19 (Q18 e Q19) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.



(Q21)



(Q22)

Figura 23: Quadrinhos 21 e 22 (Q21 e Q22) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.



(Q23)



(Q24)

Figura 24: Quadrinhos 23 e 24 (Q23 e Q24) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.



Figura 25: Quadrinhos 25 (Q25) da história produzida. Fonte: da pesquisa, 2015/2016.

A histórinha, portanto, foi iniciada a partir da perspectiva das Arraias de Água Doce, quadrinho 2 (Figura 9) ao quadrinho 9 (Figura 13). Depois mostrou o contexto dos Seres Humanos, quadrinho 10 ao 17 (Figura 17), contextualizando a vida das crianças abordadas na pesquisa-ação, com finalidade sensibilizadora para a construção de uma situação problema eminente, dentre várias outras colocações intencionais, as quais já foram descritas.

Pois bem, nos quadros do *Storytelling* produzido e que se seguem, quadro 18 (Figura 22) ao 25 (Figura 25), ocorre a culminância da história, mostrando claramente o encontro entre o Ser Humano e a Arraia de Água Doce; que instaurou o conflito.

Por fim, indicou solução para a convivência harmônica no mesmo ambiente, conforme evidenciado nas Figuras 24 e 25, sinalizando a sensibilização das pessoas por meio da consolidação de um processo educativo, capaz de mobilizar o público que frequenta o rio em prol de medidas que garantam a mitigação do problema ambiental, econômico, social e político levantado.

O diagnóstico realizado por meio do conhecimento prévio se mostrou bastante útil para a elaboração do roteiro desta história, sobretudo nos momentos em que:

- a) um personagem foi ferroadado por Arraia, por ignorar medidas preventivas para usufruir deste ambiente aquático, hábitat natural das Arraias; contemplando-se a análise da categoria 'a';
- b) o termo 'ferroadado' foi utilizado para esclarecer a confusão relativa a esta nomenclatura, categoria 'c';

- c) a sintomatologia e a possibilidade de seus reflexos serem memorizados como negativos, presentes ao analisar-se a categoria 'e'.

4.4 VERIFICAÇÃO DA ACEITAÇÃO E DA INTROJEÇÃO DAS INFORMAÇÕES POR PARTE DO PÚBLICO ALVO

Observou-se, durante a contação/leitura da história em quadrinhos elaborada a partir dos conhecimentos prévios dos mesmos, identificação imediata com a situação problema apresentada.

Obteve-se como resultados desta etapa procedimental uma taxa de retorno de 70% em termos de participação e resposta ao instrumento aplicado, considerando-se, portanto, representativo para a presente pesquisa-ação.

Quando da questão 1 *'Marque um 'X' na carinha que melhor representa a sua aceitação em relação ao nosso encontro.'*, 96% das crianças marcaram a carinha indicativa de aceitação muito boa.

No tocante a questão 2 *'Você mudaria algo na história apresentada hoje? O que?'*, 71% dos participantes da pesquisa-ação *"Não mudariam nada, porque está muito boa."*; 16% afirmaram *'Não, porque é muito importante.'*; 8% opinaram *'Sim, o quadrinho do menino que estava na água e a arraia ferrou o menino na água'*; e 4% mudaria a parte da história, a qual apresenta *'Nossos ancestrais marinhos do Caribe(...)'*.

Analisou-se, portanto, que a aceitação da história foi alta, uma vez que somando-se os dois primeiros grupos que não a mudariam, foi obtido 87% de validação do *Storytelling* apresentado.

Os resultados indicaram ainda, a dificuldade com a terminologia mais científica por parte de algumas crianças, fato que reforça a necessidade de insistir na popularização de dados científicos em sala de aula; além de dificuldade de se desmistificar a relação entre o Ser Humano e a Arraia, por meio da negação da situação problema, quando algumas crianças ficaram solidárias à personagem acidentada, fato corroborado por Avenier; Cajaíba (2012).

Quanto aos resultados encontrados frente à questão 3, '*Desenhe neste espaço o que você entendeu da história apresentada*'; observou-se três grupos distintos de análise: o grupo 1, em que a maioria das crianças, 67%, representou em seus desenhos tanto o ambiente e a relação entre o Ser Humano e a Arraia; o grupo 2, com 29%, em que desenhou o ambiente e a Arraia; e o terceiro grupo, o qual 5%, representou apenas o ambiente e o Ser Humano.

Quando foram observados os desenhos realizados pelas crianças do grupo 1, 69% simbolizou a relação entre o Ser Humano e a Arraia no ambiente como harmônica; e 31% como desarmônica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia da contação de histórias na Educação Ambiental se mostrou eficaz para o público infantil. Isto ficou evidente, dada as inúmeras vezes as quais os participantes se identificaram no contexto situacional real e no contexto criado, corroborando com a literatura.

Contudo, concluiu-se que houve aceitação dos participantes da presente pesquisa-ação, bem como, que o fato de a maioria das crianças terem percebido que a relação entre o Ser Humano e a Arraia de Água Doce pode ser menos conflituosa, concluiu-se que a introjeção por parte do público alvo foi satisfatória e que a proposta de uso do Storytelling na Educação Ambiental para tal sensibilização foi validada.

REFERÊNCIAS DO CAPÍTULO 2

ALE, K. H. F. **Sistemática Molecular e Biogeografia dos Monogenoidea (Platyhelminthes: Cercomeromorpha), parasitas das brânquias de Potamotrygonidae (Condichthyes: Rajiformes: Myliobatoidei)**. 2009. 85 f. Tese (Doutorado de Ciências, na área de Zoologia) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2009.

ALI, M. I. Stories and Storytelling for women's empowerment empowering stories. **Women's Studies International Forum**, v. 45, p. 98-104, 2014.

ALMANAQUE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: **Almanaque do PEAL** – Programa de Educação Ambiental do Lajeado, Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães, Palmas, TO: Empresa Investco, 126 p. PBA n.12.

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. **UNICIÊNCIAS**, Tangará, MT, v.14, n. 2, 2010.

ARAÚJO, R. M. **Uma retrospectiva da expansão do sistema elétrico na bacia do rio Tocantins**, com estudo de caso na região de Lajeado – Palmas – Porto Nacional, (TO), 1996-2003. Trabalho de Conclusão. Dissertação de mestrado acadêmico em Planejamento de Sistemas Energéticos, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas, 2003.

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.
BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BOESCHOTEN, R. V. Interactive media: image storytelling. **Journal of Management Development**, v. 30, n. 3, p.284-296, 2011.

BORGES, W. J.; GOIS, P. H.; TATTO, L. Storytelling e Estratégia: a cognição como forma de integração. **Saber Acadêmico**, n. 11, Jun 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/ SEF, 1998. p. 436.

CAMINOTTI, E.; GRAY, J. The effectiveness of storytelling on adult learning. **Journal of Workplace Learning**, v. 24, n. 6, p. 430-438, 2012.

COSTA, C. A. S. da; LOUREIRO, C. F. B. Interdisciplinaridade e educação ambiental crítica: questões epistemológicas a partir do materialismo histórico-dialético. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 21, n. 3, p. 693-708, 2015.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 9.ed. São Paulo: Ed. Gaia, 2010. 551p.

DZEDZEJ, M.; LALUZINO, B. K.; YANASE, G. H. U.; OLIVEIRA, T. A. de; SANTOS, A. H. M.; GOMES, E. C. F. Uso e ocupação do solo nas faixas de entorno da UHE Luis Eduardo Magalhães, Palmas – TO: plano de uso, legislação ambiental e alternativas de uso. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto** - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE, p.5886.

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

FONTANA, A. **Manuale di Storytelling**: raccontare con efficacia prodotti, marchi e identità d'impresa. Bologna: ETAS, 2009, 240 p.

FRANCO, M. A. Pedagogia da Pesquisa-Ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005.

GADOTTI, M. Pedagogia da Terra e Cultura de Sustentabilidade. **Revista Lusófona de GAETA, M.; LOIA, V.; MANGIONE, G. R.; ORCIUOLI, F.; RITROVATO, P.; SALERNO, S.** A methodology and an authoring tool for creating Complex Learning Objects to support interactive storytelling. **Computers in Human Behavior**, v. 31, p.620-637, 2014.

GERBAULT, P. ;ALLABY, R. G. ;BOIVIN, N.; RUDZINSKI, A.; GRIMALDI, I. M.; PIRES, J. C.; CLIMER, C. V.; DOBNEY, K.; GREMILLION, K. J.; BARTON, L.; ARROYO-KALIN, M.; PURUGGANAN, M. D.; RUBIO DE CASAS, R.; BOLLONGINO, R.; BURGER, J.; FULLER, D.Q.; BRADLEY, D. G.; BALDING, D. J.; RICHERSON, P. J.; GILBERT, M. T. P.; LARSON, G.; THOMAS, M. G. Storytelling and story testing in domestication. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 111, n. 17, Apr. 2014.

GUATTARI, F. **As Três Ecologias**. 17ed. Campinas: Editora Papirus, 2006. p.56.
HOUSTON, D. Environmental Justice Storytelling: Angels and Isotopes at Yucca Mountain, Nevada. **Antipode**, v. 45, n. 19, p. 417, Mar 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE, 2016. Disponível em:<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=171820&search=tocantins|porto-nacional>>. Acesso em 18 Abr 2016.

JAPIASSÚ, Y. G. C. **Educação ambiental: agenda 21 nas escolas públicas estaduais do Tocantins, Brasil.** 2009. Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, PT.

LAZIER, J. de F. Desenvolvimento do Conceito de Meio Ambiente com Crianças por Meio da “Contação de Histórias”: uma contribuição à educação ambiental.

LEYTON, F. Literatura Básica entorno al Especismo y los Derechos Animales. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 19, p. 14-16, May 2010.

LIMA JUNIOR, P.; DECONTO, D. C. S. ANDRELLA NETO, R.; CAVALCANTI, C. J. de H.; OSTERMANN, F. Marx como referencial para análise de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 1, p. 175-194, 2014.

LOUREIRO, C. F. **Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental.** São Paulo: Cortez, 2004

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 2007.

MÁXIMO-ESTEVEVES, Lídia. **Da Teoria a Prática: educação ambiental com as crianças pequenas ou o fio da história.** Porto, PT: Porto Editora Ltda., 1998.

MITTINS, R. A. M.; RUSSELL, P. C. A. Storytelling in Reputation Management: the case of Nashua mobile South Africa. **Management Decision**, v. 49, n. 3, p. 405-421, 2011.

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.

MORIN, E. **Introdução ao Pensamento Complexo.** Tradução do francês: Eliane Lisboa. Porto Alegre: Ed. Sulina, 2005. 120p.

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.

PASSOS, D. C.; MACHADO, L. F.; LOPES, A. F.; BESERRA, B. de L. R. Calangos e lagartixas: concepções sobre lagartos entre estudantes do Ensino Médio em Fortaleza, Ceará, Brasil. **Ciênc. Educ.**, 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. Universidade Federal de Minas Gerais, **Estudos em Design, Revista (online)**. Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 1-15, 2012.

PINHEIRO, M. do S. D. A concepção de educação do campo no cenário das políticas públicas da sociedade brasileira. **GEPEC–Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Educação do Campo**. Disponível em: Acesso em, v. 6, 2014.

PORTO-GONÇALVES, C.W. **O desafio ambiental**. Rio de Janeiro: Record, 2004.

PRUDENTE, S. R. **Educação Ambiental e escola de Educação Infantil**: mapeando propostas e perspectivas. Mestrado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente, no Centro Universitário de Anápolis como requisito para obtenção do título de Mestre em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente. Anápolis, GO, 2013.

RAMOS, C. L.; LIMA, T. A. G.; LIMA, R. N. Percepção Ambiental sobre a Ecologia de Raias de Água Doce em Francisco Ayres, PI. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 23 a 28 de Set. de 2007, Caxambu, MG.

REIS, D. E.; FARIAS, M. E. **Educação Ambiental e Construtivismo na Escola**: um estudo exploratório. Artigo apresentado na 12ª Jornada Nacional de Educação da UNINFRA Centro Universitário Franciscano, 2006.

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

SANTOS, J. M dos; SEIBERT, C. S.; ARAÚJO, G. C. de; BERTOLIN, A. O.; MARQUES, E. E. Habitat de Arraias em Rios e o Perigo de Acidentes Valorado pelo Acidentado na Bacia Tocantins Araguaia. **Scientia Amazonia**, v. 3, n.2, p. 24-38, Mai-Ago 2014.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO, SINAN. Ministério da Saúde do Brasil, Secretaria do Sistema Departamento, Coordenação do Sistema Registro no INPI N.000000-0. Disponível em: < <http://portalsinan.saude.gov.br/>>.

SOUZA, R. R. de. **Papel dos Corticosteroides no Processamento de Memórias Aversivas**: consequências bidirecionais no condicionamento olfatório de medo. 2011. 132 f. Tese (Doutorado em Farmacologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2011.
Acesso em: 20 Mar. 2016.

TAVARES, A. R. da S.; LIMA, C. I. R. de; MAMADE, L. T. de S.; ARAÚJO, R. L. de Q. As Bases Biológicas do Medo: uma Revisão Sistemática da Literatura. **Psicologado**, Rio de Janeiro, Set. 2013. Disponível em: <<https://psicologado.com/neuropsicologia/as-bases-biologicas-do-medo-uma-revisao-sistemica-da-literatura>>. Acesso em: 20 Jan. 2016.

THIOLLENT, M. Metodologia da Pesquisa-Ação. São Paulo: Cortez; 2011. 136 p.
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.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **Educação Ambiental**: Natureza, Razão e História. Campinas: Autores Associados, 2004.

TUNDISI, J. G. **Plano de Conservação e Usos Múltiplos do Reservatório da UHE, Luís Eduardo Magalhães**, Estado do Tocantins e seu entorno. Tocantins: Empresa Investco, 2003. 95p. Relatório.

WHITTLE, A.; MUELLER, F. Bankers in the dock: moral storytelling in action. **Human Relations**, v. 65, n. 1, p. 111-139, 2012.

APÊNDICE A - Ofícios formalizadores e escaneados da pesquisa-ação nas escolas
Públicas Estaduais de Porto Nacional – TO.

UFT
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS – UFT
PROGRAMA DE MESTRADO E DOUTORADO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE

Prezado(a) Diretor(a),


Gostaríamos de contar com sua colaboração, autorizando-nos a realizar o primeiro encontro referente ao Projeto de Pesquisa intitulado provisoriamente de EDUCAÇÃO AMBIENTAL: SENSIBILIZAÇÃO DO PÚBLICO INFANTIL SOBRE AGRAVOS DE ARRAIAS DE ÁGUA DOCE NO TOCANTINS, BRASIL, que está sendo conduzido pela mestranda Yara Gomes Corrêa (a qual marcará data e horários de acordo com a disponibilidade da escola) e orientado pela Professora Doutora Carla Simone Seibert, com a(s) turmas(s) do 3 ano do Ensino Fundamental da sua unidade escolar.


Ele ocorrerá em 4 horas aulas e será subdividido em dois momentos: 1) aula prática usando exemplares fixados dos referidos animais; e 2) teatrinho de palitinhos com o intuito de diagnosticar os conhecimentos prévios das crianças sobre o assunto. Na oportunidade, precisaremos registrar o encontro por meio de filmagem.

Certos de contarmos com sua colaboração, desde já agradecemos.

Palmas, 19 de Maio de 2015.

À Diretora Gláucia Thron Gomes.
Colégio Estadual Girassol de Tempo Integral Irmã Aspásia.
Praça das Mães, sem numero.
Porto Nacional – TO.



Prof. Dr. Márcio Galdino dos Santos
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Ciências do Ambiente




Certos de contarmos com sua colaboração, desde já agradecemos.

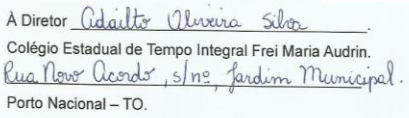
Palmas, 19 de Maio de 2015.


À Diretora Nilda Medrado Barros
Colégio Estadual Girassol de Tempo Integral Dom Pedro II.
Civ. Murilo Braga, 774, Centro.
Porto Nacional – TO.


Prof. Dr. Márcio Galdino dos Santos
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Ciências do Ambiente

Recebido
Abelice S. Silva
22
05
2015
J:dom.


Prof. Dr. Márcio Galdino dos Santos
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Ciências do Ambiente


A Diretor Adailto Oliveira Silva
Colégio Estadual de Tempo Integral Frei Maria Audrin.
Rua Novo Acordo, s/nº, Jardim Municipal.
Porto Nacional – TO.



APÊNDICE B - Instrumento de verificação da aceitação e introjeção de informações por parte do público alvo



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS (UFT)
PROGRAMA DE DOUTORADO E MESTRADO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE
Campus de Palmas – TO

Data: ___ de _____ de 2015.

Local: _____; Porto Nacional - TO.

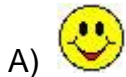
Responsáveis: Mestranda Yara Gomes Corrêa;

Orientadora Prof. Dra. Carla Simone Seibert.

Título do Trabalho: Uso do *storytelling* na educação ambiental para sensibilização do público infantil sobre as arraias de água doce.

Nome (opcional): _____

1. Marque um 'X' na carinha que melhor representa a sua aceitação em relação ao nosso encontro:

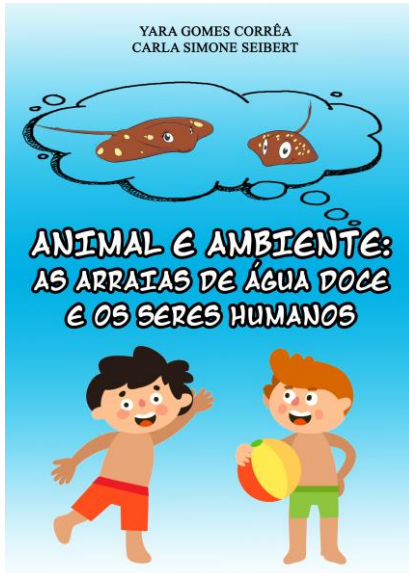


2. Você mudaria algo na estória apresentada hoje? O que?

3. Desenhe neste espaço o que você entendeu da estória apresentada.

Muito obrigada!

APÊNDICE C - Produto final desta dissertação, ou seja, história em quadrinhos intitulada 'Animal e Ambiente: As Arraias de Água Doce e os Seres Humanos'



YARA GOMES CORRÊA
CARLA SIMONE SEIBERT

**ANIMAL E AMBIENTE:
AS ARRAIAS DE ÁGUA DOCE
E OS SERES HUMANOS**

CRÉDITOS:

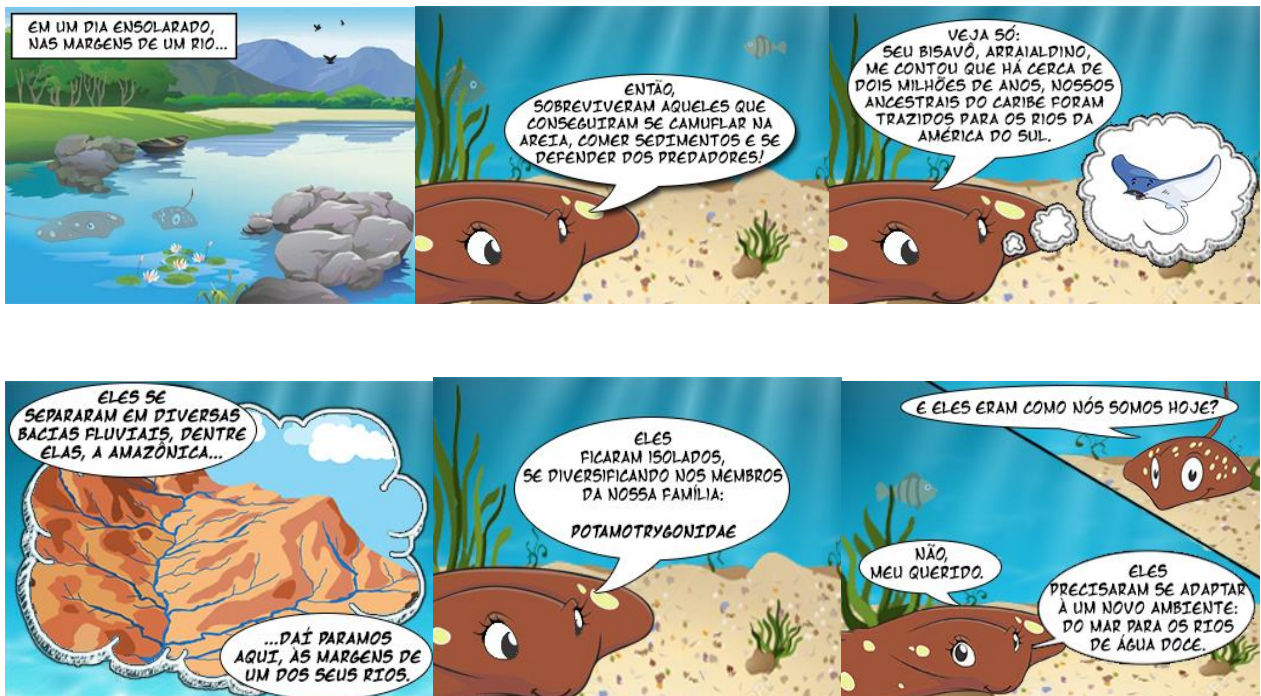
CARLA SIMONE SEIBERT
AUTORA/COORDENADORA DE PRODUÇÃO

IBIS ALAN DE SOUZA
PRODUTOR/DIRETOR ARTÍSTICO

YARA GOMES CORRÊA
AUTORA/ROTEIRISTA

YURI ALAN DE SOUZA SILVA
PRODUÇÃO GRÁFICA/ILUSTRAÇÕES

FONTES: FREEPIX; GOOGLE IMAGENS







RECORTE OS PERSONAGENS, COLE EM UM PALITO E CRIE SUA HISTORINHA!



APOIO:

