



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
DOUTORADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**SABERES ETNOICTIOLÓGICOS DE PESCADORES DA REGIÃO DA USINA
JUPIÁ: PERSPECTIVAS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA**

GABRIELA RODRIGUES LONGO

**CAMPO GRANDE
2024**

GABRIELA RODRIGUES LONGO

**SABERES ETNOICTIOLÓGICOS DE PESCADORES DA REGIÃO DA USINA
JUPIÁ: PERSPECTIVAS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UFMS, Área de Concentração de Educação Ambiental, como exigência para obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências, sob orientação do Prof. Dr. Airton José Vinholi Júnior.

**CAMPO GRANDE
2024**

AGRADECIMENTOS

Como agradecer a tantos por tanto, durante esses quatro longos anos?

Primeiro, ao PPG em Ensino de Ciências da UFMS. Um bom filho à casa torna, e voltar pra UFMS foi a melhor decisão que já tomei, ainda mais no PPGEC. Sou muito grata ao Programa e a todos os meus professores, que me ensinaram coisas que jamais pensei que aprenderia (e eu não estou falando apenas daquilo que aprendi nas disciplinas).

À CAPES pela concessão da bolsa, sem a qual meu trabalho não seria possível. Viva a ciência e a pesquisa!

Ao meu orientador, anjo da guarda e o maior apoiador do meu trabalho de doutorado, nunca vou conseguir expressar em palavras o quanto significou a sua paciência, compreensão e suporte. Obrigada por embarcar em cada loucura que eu propus e me ajudar a transformar minhas ideias em realidade!

À professora Maria José Vilela, que eu admiro desde os tempos de graduação na UFMS e que, quando eu pedi o auxílio da identificação das espécies de peixe das fotografias subaquáticas aqui utilizadas, não hesitou em me ajudar. Muito obrigada pelo auxílio, professora!

À minha mãe, minha maior inspiração e melhor amiga, que nunca permitiu, em um só momento, que eu deixasse de acreditar em mim mesma. Minha mãe nunca me deu qualquer ideia de que eu não poderia ser quem eu quisesse ser ou fazer o que eu quisesse fazer, e por isso eu serei eternamente grata.

Ao meu pai e sua companheira, Carol, que atravessaram distâncias enormes por mim, encheram minha vida de música e risos, e fizeram tanto que se eu fosse listar, este texto seria grande demais.

Ao meu irmão e minha cunhada, por festejarem cada conquista junto comigo e apoiarem, mesmo a distância, toda mudança no meu caminho.

Aos Rodrigues e aos Longo, minha base, origem e, sendo sincera, meu chão. Obrigada por se esforçarem para entender o que eu faço e por me apoiarem mesmo quando vocês não entendiam muita coisa.

Ao Luan, meu namorado, companheiro de vida, melhor amigo, parceiro de trabalho, entre tantas coisas mais. Sem você, eu não conseguiria chegar aonde cheguei. Obrigada por estar na minha vida, por me levar pra Amazônia, por me ensinar tanto, e por nunca me deixar duvidar das minhas capacidades, você tem meu coração.

Aos amigos queridos, minha segunda família, que, espalhados pelo Brasil, sempre se esforçaram para me compreender e nunca me abandonaram. Não vou citar um por um aqui, vocês sabem quem são e o quanto amo cada um de vocês!

Por fim, tem uma pessoa que eu não poderia deixar de citar. Ela é mais que amiga, é a irmã que nunca pensei que teria, e é a causa de toda essa aventura do doutorado na UFMS ter começado. Mari, você salvou a minha vida tantos anos atrás e agora segue cuidando de mim, inclusive me fazendo prestar a seleção do doutorado quando nem eu acreditava que passaria. Entre erros e acertos, eu sempre vou amar você, minha irmã de coração. O meu mais sincero obrigada.

Enfim, a todos que de alguma forma me ajudaram a chegar aqui, muito obrigada!

Neoliberalismo, monocultura, padronização
O aquecimento global já não é ficção
Movidos pelo lucro, a vaidade e o poder
Homens mortos pelo ego antes de nascer
Na nova era chega à Terra a nova concepção
Respiro fundo, fecho os olhos, de pé permaneço
Abro ao cosmos as janelas do meu coração
Entrego, confio, aceito e agradeço
Gruvi Quântico – Forfun

RESUMO

Os ecossistemas que envolvem a bacia do alto rio Paraná contam com alta biodiversidade aquática, porém, vem sendo percebida localmente e em pesquisas científicas uma alteração na configuração da paisagem e do meio aquático, com a consequente diminuição da ictiofauna original. Neste contexto, o objetivo geral deste trabalho foi identificar as mudanças ambientais antrópicas ocorridas no ecossistema aquático e na ictiofauna da região da Usina Jupiá, situada na bacia do alto rio Paraná, a partir de uma relação de saberes e metodologias que originem um saber ambiental, subsídio para propostas de Educação Ambiental Crítica. Relacionada à percepção de pescadores locais, a pesquisa encontrou sua base inicial a partir de uma revisão bibliográfica e de um levantamento de imagens subaquáticas da paisagem local, que apresentam contribuições para o detalhamento do contexto da área e suas alterações ao longo do tempo. Utilizamos diferentes metodologias na busca por uma discussão de saberes que integrem as diferentes necessidades do meio, de comunidades humanas e não-humanas. Para isto, realizamos a construção do saber ambiental com diferentes fontes de dados, exprimindo a importância da relação entre conhecimentos diversos para sua concepção. E é na relação e no diálogo que produzimos também a análise dos dados, a partir do aporte de análise da abordagem histórico-cultural, que realiza a análise do discurso e a construção de sentidos, aqui a partir da teoria que institui conceitos do Círculo de Bakhtin. Neste sentido, os resultados foram apresentados com a formação de três saberes que, relacionados, formaram um quarto saber, o saber ambiental. Foi percebido que, a partir da relação dos três saberes, alcançamos um saber ambiental que denota a importância do saber popular para a construção de uma nova racionalidade, que leve a políticas públicas mais abrangentes à diversidade e a contraditoriedade de nossa realidade material, baseadas em um saber científico que observe o que apresentam os dados de pesquisas científicas e fotografias que contextualizem as mudanças na paisagem local. Compreendemos, assim, que o saber ambiental só foi concretizado a partir da relação de saberes, da dialogia e do diálogo com diferentes representantes da diversidade ambiental e cultural. Idealizamos, por fim, um modo pelo qual o saber ambiental pode ser alcançado, visando o trabalho com a Educação Ambiental Crítica. Este modo foi ilustrado na concepção dos quatro saberes que foram descritos a partir de nossas metodologias, resultados e discussões, mas também a partir de um modelo que demonstrou a interação de diferentes conhecimentos para a criação de um saber dialógico. Com este modelo, criamos uma proposta de utilização do saber ambiental para a Educação Ambiental Crítica, com base na relação entre três saberes.

Palavras-chave: etnobiologia; conhecimentos locais; saber ambiental; questões socioambientais.

ABSTRACT

The ecosystems surrounding the upper Paraná river basin have high aquatic biodiversity, however, a change in the configuration of the landscape and the aquatic environment has been noticed locally and in scientific research, with the consequent decrease in the original ichthyofauna. In this context, the general objective of this work was to identify the anthropic environmental changes occurring in the aquatic ecosystem and ichthyofauna of the Usina Jupia region, located in the upper Paraná river basin, based on a relation of knowledge and methodologies that originate the environmental knowledge, subsidy for Critical Environmental Education proposals. Related to the perception of local fishermen, the research found its initial basis in a bibliographical review and a survey of underwater images of the local landscape, which present contributions to detailing the context of the area and its changes over time. We used different methodologies in the search for a discussion of knowledge that integrates the different needs of the environment, and of human and non-human communities. To this end, we construct environmental knowledge from different data sources, expressing the importance of the relationship between different knowledge for its conception. And, it is in the relationship and the dialogue that we also produced our data analysis, based on the analysis contribution of the historical-cultural approach, which performs discourse analysis and the construction of meanings, here based on the theory that establishes concepts of the Circle of Bakhtin. In this sense, the results were presented with the formation of three pieces of knowledge that, when related, formed a fourth piece of knowledge, the environmental knowledge. It was noticed that, based on the relationship between the three types of knowledge, we reached an environmental knowledge that denotes the importance of popular knowledge for the construction of a new rationality, which leads to public policies that are more comprehensive to the diversity and contradiction of our material reality, based on a scientific knowledge that observes scientific research data and photographs that contextualize changes in the local landscape. We therefore understand that the environmental knowledge was only achieved through the relationship of knowledges, and dialogue with different representatives of environmental and cultural diversity. Finally, we idealize a way in which environmental knowledge can be achieved, aiming to work with Critical Environmental Education. This mode was illustrated in the conception of the four types of knowledge that were described based on our methodologies, results, and discussions, but also based on a model that demonstrated the interaction of different types of knowledge to create a dialogical knowledge. With this model, we created a proposal for using environmental knowledge for Critical Environmental Education, based on the relationship between three types of knowledge.

Keywords: ethnobiology; local knowledge; environmental knowledge; socio-environmental issues.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Fio condutor das temáticas apresentadas nesta pesquisa, com as principais referências utilizadas.....	23
Figura 02: Mapa da área da pesquisa.....	47
Figura 03: Mapa da área de mergulho.....	81
Fotografia subaquática 1: Registro fotográfico na Ilha Comprida.....	82
Fotografia subaquática 2: Registro fotográfico na Ilha Comprida.....	83
Fotografia subaquática 3: Registro fotográfico na Ilha Comprida.....	83
Fotografia subaquática 4: Registro fotográfico na Ilha Comprida.....	85
Fotografia subaquática 5: Registro fotográfico na Ilha Comprida.....	86
Fotografia subaquática 6: Registro fotográfico na Ilha Comprida.....	86
Fotografia subaquática 7: Registro fotográfico na Ilha Comprida.....	87
Fotografia subaquática 8: Registro fotográfico na Ilha Comprida.....	88
Fotografia subaquática 9: Registro fotográfico de lixo na Ilha Comprida.....	89
Fotografia subaquática 10: Registro fotográfico de lixo na Ilha Comprida.....	90
Fotografia subaquática 11: Registro fotográfico na Pedreira.....	91
Fotografia subaquática 12: Registro fotográfico na Pedreira.....	91
Fotografia subaquática 13: Registro fotográfico na Pedreira.....	92

Fotografia subaquática 14: Registro fotográfico perto da Usina Jupia.....	93
Fotografia subaquática 15: Registro fotográfico perto da Usina Jupia.....	94
Fotografia subaquática 16: Registro fotográfico perto da Usina Jupia.....	94
Fotografia subaquática 17: Registro fotográfico de lixo perto da Usina Jupia.....	95
Fotografia subaquática 18: Registro fotográfico de lixo perto da Usina Jupia.....	95
Fotografia subaquática 19: Registro fotográfico perto da Usina Jupia.....	96
Fotografia subaquática 20: Registro fotográfico perto da Usina Jupia.....	97
Figura 04: Fluxograma com as discussões empreendidas no saber popular.....	117
Figura 05: Modelo de Carvalho (1989; 2006) para práticas com a Educação Ambiental Crítica.....	122
Figura 06: Modelo de trabalho para a Educação Ambiental Crítica.....	123

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Dados dos artigos analisados.....	64
Quadro 02: Colaboradores da pesquisa.....	100
Quadro 03: Espécies de peixes citadas pelos pescadores.....	105
Quadro 04: Espécies de peixes observadas nas fotografias subaquáticas e citadas pelos pescadores nas entrevistas.....	106

SUMÁRIO

PREFÁCIO.....	12
INTRODUÇÃO.....	16
CAPÍTULO 1 – A DIALOGICIDADE DAS QUESTÕES AMBIENTAIS E O SABER AMBIENTAL.....	24
CAPÍTULO 2 – SABER AMBIENTAL E CONHECIMENTOS LOCAIS.....	36
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA.....	46
1. Local de pesquisa.....	46
2. Revisão bibliográfica.....	50
3. Registros fotográficos subaquáticos.....	52
4. Entrevistas.....	56
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	61
1. Saber científico.....	62
2. Saber <i>in loco</i>	78
3. Saber popular.....	98
4. Saber ambiental.....	117
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	124
REFERÊNCIAS.....	129
ANEXO 1 – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS.....	147
ANEXO 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) APRESENTADO PARA OS PESCADORES ANTES DAS ENTREVISTAS.....	148
ANEXO 3 – HISTÓRIA POR TRÁS DOS NOMES UTILIZADOS PARA OS PESCADORES.....	151
ANEXO 4 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP).....	154

PREFÁCIO – BIOGRAFIA ECOLÓGICA

É preciso quebrar as vidraças das metanarrativas dominantes que insistem em apagar os diferentes, pasteurizando a vida num único matiz de veracidade (Sato, 2016, p. 13).

Escrevo este prefácio no limiar entre o pensar e o sentir. Trajber e Sato (2010) trouxeram que “hoje, o processo pedagógico requer uma reflexão ambiental para que a distância entre o pensar e o fazer também possa acolher o sentir no processo de criação” (p. 41), e é nesta reflexão ambiental a partir do sentir que me encontro ao redigir este texto introdutório. Digo a partir do sentir, pois, a principal referência que me motivou a elaborar uma Biografia Ecológica, aquela que foi referência também para tantos educadores ambientais antes de mim (e depois, tenho certeza), acaba de falecer. Michèle Sato se foi no dia 16 de maio de 2023, um dia antes do presente texto ser iniciado. Estudiosa, pesquisadora, autora de inúmeros textos, ativista e um exemplo para aqueles que lutam pela causa ambiental, a professora Michèle deixa um vazio a ser preenchido no cenário da Educação Ambiental brasileira. Redijo este prefácio em forma de Biografia Ecológica em sua homenagem, lembrando de sua sensibilidade e força.

Defensora de uma Educação Ambiental Crítica, Michèle buscou realizar sua crítica ao sistema capitalista, ao desenvolvimento extrativista-utilitarista e ao conhecimento instrumental, a partir de um posicionamento baseado no amor e no diálogo. Para ela, “a filosofia ambiental é uma poética na dimensão ontológica e não representa uma racionalidade premeditada” (Sato, 2016, p. 23). Em seu olhar afetuoso, o conhecimento sobre o meio ambiente vem permeado por questões sociais problemáticas, que poderiam encontrar possíveis soluções a partir de uma conexão de saberes, olhares e experiências diversas dos seres relacionando-se em diferentes contextos, uma vez que “o espetáculo visível do mundo está na dependência da subjetividade de como se olha este mundo” (Sato, 2016, p. 11).

É, então, na noção de experiência a partir de Michèle Sato, que encontrei o ponto de partida de uma memória ambiental nesta Biografia. Desta forma, a Biografia Ecológica espelhará a memória de minha existência, no mergulhar de mim, na construção de uma ecoidentidade (Trajber; Sato, 2013). Início a trajetória de minha memória ambiental em meu primeiro contato com a Educação Ambiental (EA). A prática educativa em si, na forma do Ensino de Ciências (EC), esteve em meus planos desde o primeiro dia de aula na graduação em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Entretanto, a EA só foi referida em conversas informais com uma de minhas professoras, despertando meu interesse instantâneo. E foi quando esta professora, que se tornou a orientadora do meu Trabalho

de Conclusão de Curso (TCC), me passou as primeiras leituras sobre EA que encontrei meu caminho definitivo dentro do EC.

Foi durante a graduação também que aconteceu outro evento importante para o desenvolvimento de minha futura pesquisa de doutorado: os primeiros contatos com a comunidade ribeirinha e com o local de pesquisa na zona de influência da Usina Jupuíá. Durante os anos de graduação, residi e trabalhei em uma garagem náutica na margem paulista da bacia do alto rio Paraná, justamente onde está localizada a comunidade. Assim, pude conhecer a localidade e as pessoas que ali moravam, além de realizar meus primeiros mergulhos na área.

No final da graduação, percebendo um anseio por ampliar meus estudos em EA e compreender mais sobre sua importância em nossa realidade atual, a ideia de fazer o mestrado entrou em minha mente. Ao discutir isso com minha orientadora do TCC, ela citou a linha de pesquisa de Educação Ambiental no Programa de Pós-Graduação em Educação da UNESP de Rio Claro. Foi no mestrado que conheci diferentes possibilidades e matrizes teóricas da EA, e onde entrei em contato com a sua dimensão crítica, que se apresentou para meu trabalho como um caminho teórico e metodológico viável para a transformação de nossa realidade capitalista e exploratória.

Após o mestrado, me observei em um lugar de desencaixe. Me sentia desencaixada em minha profissão, pois havia concluído uma graduação voltada para o EC e um mestrado em Educação, concentrado na EA em sua dimensão crítica, mas, ainda que minha formação implicasse em uma base pedagógica forte, eu não havia realmente desenvolvido uma prática educativa. Neste contexto, desejando levar a teoria que havia aprendido até ali para a minha prática, iniciei meu trabalho como Professora de Ciências na Prefeitura Municipal de Florianópolis. Durante os dois anos trabalhados em escolas, encontrei a oportunidade de unir a teoria que havia aprendido até ali com a prática em sala de aula, trazendo os conhecimentos da graduação e do mestrado para o dia a dia em sala de aula durante minha práxis docente. E, ao me encaixar através do encontro com minha práxis educativa, percebi o quanto o meu saber ambiental estava deslocado das necessidades da nossa realidade. As minhas pesquisas na área da EA até o momento tinham sua utilidade e importância, mas não davam conta de um vazio conceitual existente na temática, originado do meu próprio distanciamento das problemáticas ambientais da contemporaneidade. Meu sistema de conhecimentos, subjugado por um contexto de discussões e conhecimentos dissidentes, vem em consequência do mito da objetividade científica, que obscureceu o modo como cientistas têm elaborado suas pesquisas, levando à uma crença que as relações, combinações e o próprio funcionamento das ciências naturais podem

explicar como tudo funciona no universo, e de que estes conhecimentos estejam isentos de interesses (Sato; Passos, 2003).

Entrei, neste momento, em uma busca por saberes ambientais diferentes, que me aproximassem mais de uma compreensão das problemáticas reais de nosso momento atual. Esta busca me trouxe de volta às origens, durante um momento de férias, na comunidade em que morei durante a graduação. Foi ali que percebi que as respostas que procurava para o meu trabalho com a EA estavam na origem do saber ambiental, ou seja, na relação com o meio ambiente. E foi ali também que aprendi que o conhecimento da EA não pode ser isolado, cristalizado em uma única área, preso por uma única temática, mas deve ser sim complexo e dialógico, clamando por uma dimensão interdisciplinar. Tomando emprestadas as palavras de Michèle Sato e Luiz Augusto Passos (2003),

[...] a dimensão ambiental traz a necessidade de uma rica orquestra musical, uma vez que a complexidade do ambiente advoga um tratamento polivalente, além de ter que vencer o grande desafio em conciliar as bases epistemológicas das ciências naturais (natureza) com as ciências humanas (cultura) (Sato; Passos, 2003, p. 13).

Pronta para uma nova etapa da minha especialização acadêmica, e buscando conciliar essas bases epistemológicas ambientais e culturais, fui surpreendida pelo fato de que aquela região onde eu estava e que conhecia há tanto tempo, um local permeado por tantas problemáticas ambientais e sociais, nunca havia sido objeto de pesquisa, e que os moradores dali nunca tinham sido abordados para dialogar a respeito das questões de sua realidade ambiental. Surgia uma oportunidade de pesquisa para mim, a respeito de um local que me era importante pessoalmente, mas também uma chance de construir um espaço de diálogo com a comunidade, que luta por sua forma de subsistência em consonância com o meio ambiente em que vivem.

Cabe aqui confessar que eu sou do tipo de pessoa que acredita que “nada é por acaso”. E por que estou dizendo isso? Porque foi nesta ocasião em que me via, por um lado pronta para retornar aos trabalhos acadêmicos, e por outro impulsionada pela conjuntura daquela comunidade, que uma amiga de Campo Grande compartilhou comigo a divulgação do processo seletivo para o doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. E, como uma boa filha à casa torna, retornei à UFMS para aprofundar meus estudos e buscar, através da relação entre a etnobiologia e a EA, um saber ambiental permeado pela voz dos pescadores e do meio da bacia.

Com o doutorado, regressei também à comunidade, voltando a residir e trabalhar ali, para que assim pudesse novamente vivenciar aquele ambiente e sua complexidade. Foi ali que

aprendi que, se quisermos compreender a origem, as consequências e o que fazer a respeito dos problemas ambientais de uma área, é com os moradores daquela área que devemos buscar informação. É com as palavras e a experiência de quem realmente vivencia a injustiça ambiental que precisamos buscar por justiça. Não é na separação ou no olhar privilegiado e parcial que encontraremos o caminho e a solução para os problemas que criamos enquanto espécie, mas sim na complexidade, na dialética e na troca de experiências. É na busca por quem vive o ambiente que o encontraremos novamente. Eu posso revelar aqui que foi nesta busca que encontrei a base para o saber ambiental que desenvolvo neste trabalho, mas, mais do que isso, que me deparei com o verdadeiro conhecimento ambiental crítico, contextualizado e dialógico.

INTRODUÇÃO

Os filósofos têm apenas *interpretado* o mundo de maneiras diferentes; a questão, porém, é *transformá-lo*.¹

Nos relacionamos com o meio ambiente desde o princípio de nossa história enquanto espécie humana. Segundo Vasconcelos, Braz e Rodrigues (2017), a relação entre ser humano e meio ambiente é definida pela capacidade reprodutiva da natureza, sendo que todos os seres vivos necessitam dos bens ambientais. Ecossistemas aquáticos, por exemplo, têm sido fonte de alimento, energia, entre outros elementos importantes para a vida humana.

Neste contexto, deveria ser evidente que o ser humano precisa conviver mutuamente com a natureza, respeitando as diferentes formas de manifestação da vida, em um relacionamento integrado com as outras espécies. Contudo, o que se tem percebido nas últimas décadas é que esta relação está cada vez mais conflituosa e desigual, visto que a estrutura social humana se organiza a partir de um sistema baseado na exploração da natureza e de todos os seres vivos, incluindo o próprio ser humano. Segundo Paula e Rosa (2021), com o surgimento da pandemia da Covid-19, causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2), se percebeu um novo avanço nos debates que se referem a crise socioambiental de escala planetária, já que, somada a pandemia, observam-se outros problemas de ordem ambiental que historicamente vem se agravando, como:

[...] exploração predatória da natureza que causa a perda da biodiversidade, as mudanças climáticas, as crises sanitárias e de saúde, o surgimento de novas pandemias, o êxodo e/ou expulsão das comunidades tradicionais e ancestrais de populações quilombolas, camponeses, indígenas, ribeirinhas dos seus territórios, dentre outras situações conforme o território e as disputas locais e globais. (Paula; Rosa, 2021, p. 593).

Evidências científicas demonstraram que a Covid-19 é uma doença zoonótica, resultante da aproximação entre animais silvestres e humanos (Fao, 2013; Zanella, 2016). Esta aproximação, por sua vez, deriva da destruição de habitats produzida pela expansão econômica do capitalismo, através do desmatamento, do extrativismo vegetal e mineral, da agropecuária, do crescimento demográfico e das zonas urbanas, da globalização econômica, da aceleração tecnológica, do uso descontrolado de combustíveis fósseis e do consumo desenfreado (Lima; Torres; Rebouças, 2022).

¹ 11ª Tese sobre Feuerbach (Marx; Engels, 1984, p. 111).

Vemos, de tal maneira, que tanto a maior crise sanitária da atualidade quanto a crise socioambiental contemporânea, têm suas raízes na ação humana e se relacionam com outras dimensões para além das questões ambientais, ou seja, dimensões políticas, culturais, sociais, econômicas e educacionais. De acordo com Lima, Torres e Rebouças (2022), subsiste em nossa realidade uma crise epistemológica, cultural e ético-valorativa como causa das emergências críticas, que agrega princípios de competitividade, individualismo, consumismo, utilitarismo e antropocentrismo. Esta ênfase do ser humano nas próprias demandas em detrimento às necessidades de outros seres, deu origem a discussões entre alguns cientistas, políticos e conservacionistas, que defendem a denominação de um novo período em nossa história, o Antropoceno (Massarella *et al.*, 2021).

Para mais além, Marcatti e Souza Junior (2021) explicam que a vida humana possui capacidade e finalidade dialética de interação com a natureza, sendo que é dialética pois é capaz de nutri-la assim como destruí-la, tal qual a sua existência na Terra, apresentando desta forma a realidade concreta em sua contradição. “Como seres sociais e naturais, não só afetamos a natureza, mas também somos afetados por ela, sendo a interação metabólica entre sociedade e natureza a chave de compreensão da totalidade em que vivemos” (Marcatti; Souza Junior, 2021, p. 249). Entretanto, os autores assinalam também que não haverá superação da lógica capitalista que rege nossa sociedade sem a transformação da forma como o ser social se relaciona com a natureza e entre si (Marcatti; Souza Junior, 2021), o que implica na extinção da exploração capitalista da força e da capacidade de trabalho humana. Interpretamos que, assim como a própria sociedade humana, o sistema hegemônico atual é inacabado e passível de transformação, e, também, que sociedade e natureza são dimensões de uma mesma realidade, por estas razões existe uma responsabilidade ética em ações socioambientais e em nossas relações com o meio ambiente.

A transformação é entendida aqui como uma mudança substancial, profunda e fundamental, que exige uma renovação de paradigma na forma como nos relacionamos, concebemos e gerimos o ambiente (Massarella *et al.*, 2021). Segundo Nogueira (2023), uma base epistemológica voltada a uma prática transformadora da realidade deve considerar que nossas relações socioambientais devem estar de acordo com os processos regenerativos do planeta. Processos estes que divergem dos valores e práticas associados à sociedade contemporânea, de forma que uma mudança em nossas concepções é fundamental, começando pelo entendimento de que a realidade imposta pelo sistema capitalista é única e inquestionável. Conforme afirma Freire (1996), o mundo não é, e sim está sendo. De forma que cabe pensarmos

um novo modo de viver, com o desenvolvimento de um saber ambiental em prol da transformação do sistema que rege a sociedade atual. Um novo “mundo-lugar”, como elucidou Freire (1996), onde possamos superar os preconceitos, valorizar a democracia e a participação cidadã. E, no bojo destas reflexões, o diálogo entre a dimensão socioambiental e a educacional se faz cada vez mais necessário (Paula; Rosa, 2021).

No entanto, a questão ambiental foi enxergada por muito tempo a partir de uma lente reducionista, que viabilizou a consolidação de uma estrutura educativa que não questiona o modelo capitalista de relação sociedade-natureza. Em contrapartida, pretendemos demonstrar com nossa pesquisa que a questão socioambiental demanda o ato de reconhecer a necessidade de todos os atores sociais serem representados nos diversos espaços de discussão, levantando e questionando as diferentes relações de poder e desigualdades sociais. Considera-se aqui, como ponto de partida, que uma parcela específica da sociedade, atualmente, sofre de maneira desproporcional com as consequências de diversas injustiças socioambientais cometidas em nome da manutenção do capitalismo (Amaral, 2018).

Em decorrência também desta concepção capitalista, são impactadas políticas públicas de Educação Ambiental (EA), que ignoram o caráter multifacetado e desigual presente na realidade brasileira (Carvalho, 2023). Dentro da EA, de forma geral, estão presentes as preocupações relacionadas às questões socioambientais e os processos educativos para realizar da melhor forma a discussão dessas temáticas. Ainda assim, a interpretação da própria EA está sob influência de como as estruturas e dinâmicas econômicas, culturais e sociais acontecem na sociedade atual (Nogueira, 2023). Desta forma, a Educação Ambiental é também afetada por processos políticos e econômicos, assim como por interesses diversos a respeito do meio ambiente.

Observa-se, então, que a EA pode ser compreendida e praticada a partir de diferentes prismas teóricos, político-pedagógicos e epistemológicos. Longo e Vinholi Júnior (2020) exploraram o campo do conhecimento da EA, organizando-se a partir da epistemologia de Ludwik Fleck (2010), que, ao longo de sua obra, estabeleceu parâmetros de verificação sobre o processo de produção do conhecimento, criando categorias chamadas de Estilo de Pensamento e Coletivo de Pensamento. A partir de sua análise, Longo e Vinholi Júnior (2020) identificaram a existência de dois Coletivos de Pensamento dentro da EA, sendo um deles associado à uma perspectiva crítica, que é onde a presente pesquisa se insere. Os autores descrevem que este Coletivo de Pensamento crítico é definido por visualizar a crise socioambiental em sua complexidade, sendo impossível desassociar as suas causas das

consequências geradas pelos sistemas sociais e econômicos do mundo (Longo; Vinholi Júnior, 2020). A partir disso, a EA Crítica pode se inserir na discussão de como a ação dessas consequências são distribuídas entre os diferentes estratos sociais e econômicos de nossa sociedade, trazendo as temáticas da desigualdade e da justiça ambiental para sua prática.

Uma das principais referências para o surgimento de uma vertente crítica da EA foi a ecologia política, que tem sua origem nos anos 1960 e cujo foco reside, de maneira geral, nos modos pelos quais agentes sociais disputam e compartilham bens ambientais e em qual contexto tais relações se estabelecem (Loureiro; Layrargues, 2013). Segundo os autores, a ecologia política procurou explicitar a grande contradição da contemporaneidade, em que o sistema capitalista sustenta um padrão de vida adequado para alguns em detrimento a qualidade de vida de outros, e com base em um uso abusivo e intensivo da natureza. E, por outro lado,

Uma posição, a crítica, com forte inspiração marxista em suas múltiplas ‘escolas’, define os processos linguísticos, simbólicos e de comunicação como dialeticamente vinculados à prática social, à economia e à produção de meios de vida e de satisfação de necessidades (Loureiro; Layrargues, 2013, p. 56).

A EA Crítica se constrói, então, a partir de um amplo repertório de recursos teóricos e político-pedagógicos que a habilitam a contribuir significativamente com o conhecimento, a cultura e a formação crítica em suas diversas práticas. Segundo Lima, Torres e Rebouças (2022), a EA Crítica “deve ter horizontes realistas e utópicos” (p. 127). Em nossa pesquisa, defendemos o processo de construção de saberes e de uma Educação Ambiental Crítica como prática social, no qual o mesmo ocorre por meio da interação do sujeito historicamente situado com o ambiente sociocultural em que vive. A fim de refletirmos a realidade ambiental de determinada área, devemos pensar sua realidade concreta em todas as suas questões, condições e contradições. Segundo Marx (2011), o concreto é concreto porque é a síntese de suas múltiplas determinações e, portanto, unidade da diversidade. A partir desta perspectiva, o pensamento é o processo de síntese do concreto, a representação do real a partir de sua multiplicidade. Sem suas as múltiplas contradições, o concreto seria inalterável, mas observado a partir de suas múltiplas dimensões, a realidade pode ser transformada. E, mesmo que a perspectiva crítica da EA critique a sociedade capitalista como um todo, a sua crítica pode se dar de diferentes maneiras. Ela pode ser direcionada a alguns aspectos específicos da sociedade atual, propondo um encaminhamento educativo por meio de mudanças de comportamentos ou certas relações de poder; ou pode tratar a realidade como uma totalidade complexa e contraditória, exigindo medidas educativas de transformação que favoreçam rupturas em direção a uma nova formação socioeconômica (Lopes; Loureiro, 2022).

Percebe-se, com essas discussões, que o diálogo entre diferentes informações e saberes pode mostrar muito sobre as alterações antrópicas e as contradições resultantes destes processos no ambiente. E é a partir da compreensão destas múltiplas contradições que vislumbramos a possibilidade de mudança de processos que sejam exploratórios a qualquer forma de vida ou ao meio ambiente. A fim de caminhar na tentativa de assimilar algumas destas questões impostas pelo Estado neoliberal (ou seja, capitalista em essência), buscamos base teórica em Leff (2006). O autor nos traz o termo “racionalidade econômica” para caracterizar o saber hegemônico que impulsiona nossa realidade, e que se apresenta como algo imanente, ainda que não o seja. De acordo com o autor, “o mundo objetivado e coisificado pela racionalidade científica e econômica desencadeia uma reação que não pode ser controlada por uma gestão racional do risco e aniquila de antemão toda utopia como construção social de um futuro sustentável” (Leff, 2006, p. 127). Desta forma, a desconstrução desta ordem histórica, que silencia culturas e saberes, implica em uma necessidade de desconstruir a ordem teórica vigente.

Para, então, buscarmos este movimento de desconstrução, Leff (2002) nos apresenta ao conceito de “racionalidade ambiental”. Segundo o autor, “a construção desta *racionalidade ambiental* aparece como um processo de produção teórica, desenvolvimento tecnológico, mudanças institucionais e transformação social” (Leff, 2002, p. 110, grifos do autor). E, no cerne da desconstrução da racionalidade econômica e da construção da racionalidade ambiental, Leff (2009) nos traz o conceito de saber ambiental: “o saber ambiental integra o conhecimento racional e o conhecimento sensível, os saberes e os sabores da vida” (p. 18). Segundo o autor, é a partir do saber ambiental que a relação entre a vida e o conhecimento será restaurada. Por um lado, o saber ambiental reflete as “causas” da crise ecológica, o que implica um novo olhar para o saber teórico instrumental da racionalidade econômica atual; por outro, retrata conhecimentos sociais, através de um saber cultural que busca novas realidades, reorientando os avanços de nosso sistema de conhecimentos (Leff, 2002).

Definimos aqui o saber ambiental como um possível guia para o novo paradigma que buscamos dentro da EA Crítica, já que nele estão implícitos conceitos trazidos anteriormente, como o da justiça ambiental. Além disso, consideramos fundamental acrescentarmos também a discussão realizada por Loureiro (2020), no que concerne a contribuição com as lutas emancipatórias. O autor define que, para buscar a emancipação e a transformação, o ato de analisar categorias teóricas e metodológicas centrais às experiências educativas com povos tradicionais é uma exigência estratégica. E, para esta análise, ele elucida que, a fim de conhecer criticamente determinado tema, conceito, área ou contexto, é necessário “[...] mergulhar nas

experiências pessoais que permitem confrontar as teorias com o real vivido, chegando a um complexo de determinações que alteram qualitativamente o conceito em sua particularidade” (Loureiro, 2020, p. 135). Isto posto, para a construção do saber ambiental que almejamos aqui, encontramos na relação de saberes, a partir de diferentes metodologias, e na valorização do saber local de uma comunidade ribeirinha, o caminho de constituição de nossa investigação.

O que buscamos, em nossa pesquisa, baseando-nos no referencial apresentado, é transformar o olhar com que investigamos os saberes ribeirinhos de comunidades tradicionais. Porém, partindo deste mesmo referencial, seria impossível apenas refletirmos as causas da problemática sem apresentarmos algum tipo de solução ou caminho para resolução das questões impostas. E, para fazer frente aos problemas ambientais nas comunidades ribeirinhas, a Educação Ambiental, a ser tratada de forma crítica, deve ser entendida como uma educação política. Deve reivindicar e preparar a população para construir uma sociedade ética nas relações sociais e com a natureza (Reigota, 2017). Desenvolver a EA nos permite relacionar o conhecimento local aos problemas socioambientais e buscar a emancipação da comunidade (Silva, 2013).

A tese que aqui defendemos é que as contribuições daqueles que vivem a partir da troca com os bens ambientais, como os pescadores, são cruciais para a construção de políticas públicas e para o desenvolvimento de práticas de EA crítica, já que estes são sujeitos que vivenciam a realidade e as alterações diárias do meio ambiente. Contudo, salientamos que a tese aqui construída contrasta com a realidade do nosso país, em que observamos elementos do silenciamento de pessoas como os pescadores que colaboraram com a nossa investigação.

Voltamo-nos à questão da percepção dos elementos do ecossistema aquático e a ictiofauna local, enquanto mais do que um “recurso natural” em foco de estudo dentro da EA e dos diálogos com a comunidade ribeirinha. Assim, o objetivo geral deste trabalho é identificar as mudanças ambientais antrópicas ocorridas no ecossistema aquático e na ictiofauna da região da Usina Jupiá, situada na bacia do alto rio Paraná, a partir de uma relação de saberes e metodologias que originem um saber ambiental, subsídio a uma proposta de EA Crítica.

Com este objetivo em foco, definimos questionamentos que orientam a presente pesquisa: que contribuições artigos científicos têm a fornecer sobre as mudanças no ecossistema local de um trecho da bacia do alto rio Paraná? Que aspectos dos diálogos com moradores locais podem contribuir para a compreensão da mudança do ecossistema aquático local? Que relações podem ser estabelecidas entre estes saberes locais, as imagens produzidas ali e os saberes

acadêmicos? E de que forma uma pesquisa pautada na relação entre diferentes saberes pode contribuir para uma EA crítica e reflexiva?

É importante ressaltarmos que, antes de ser aplicada, a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa e aprovada por meio do parecer número 4.901.680 em 12 de agosto de 2021². Bem como que, para o cumprimento do objetivo geral e a fim de que as questões fossem contempladas, levamos em consideração os seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma descrição da paisagem local e das alterações antrópicas ali identificadas, a partir de pesquisas científicas, bem como por meio de registros de fotografias subaquáticas.
- Identificar se existem ações políticas e sociais, de fiscalização e legislação, em prol da conservação da bacia do alto rio Paraná e o nível de participação dos moradores locais nas decisões sobre as questões socioambientais.
- Compreender as relações estabelecidas entre os moradores das comunidades ribeirinhas da região com a ictiofauna local e o meio ambiente, além de suas necessidades e limitações no tocante às questões ambientais.
- Destacar as relações existentes entre os diferentes saberes emergentes da investigação para a Educação Ambiental Crítica, buscando a formação de um saber ambiental.

Delimita-se assim a investigação, focada na relação entre diferentes saberes, oriundos de diferentes origens e perspectivas de análise. O presente texto, que ilustra a pesquisa realizada, está estruturado da seguinte maneira: primeiro serão apresentados dois capítulos que discutem os referenciais teóricos que dão base à investigação; depois, um capítulo em que se identificam o caminho metodológico e os referenciais utilizados; para, então, passarmos ao capítulo onde se apresentam os resultados, em quatro partes, e a sua discussão; e, por fim, os capítulos finais de conclusões da pesquisa e as referências utilizadas.

Temos então que, no primeiro capítulo, apresentaremos o início do fio condutor deste texto (figura 01), com discussões a respeito da dialogicidade presente nas questões socioambientais e da construção do saber ambiental, fundamental para a superação das mesmas. Já no segundo discutiremos a importância de etnoconhecimentos e conhecimentos tradicionais para a construção deste saber, assim como exemplos de estudos com conhecimentos locais. No terceiro, onde se designam os procedimentos metodológicos, apresentaremos as referências para a execução das diferentes etapas da pesquisa: a revisão bibliográfica de artigos a respeito do local; a análise das imagens subaquáticas da bacia; e a análise do discurso dos pescadores da comunidade.

² O parecer consubstanciado do CEP se encontra no Anexo 4 deste texto.

Figura 01: Fio condutor das temáticas apresentadas nesta pesquisa, com as principais referências utilizadas.



Fonte: arquivo pessoal.

Para a exposição dos resultados e sua discussão, conforme mencionado, dividiremos o capítulo em quatro partes: a primeira apresentando e discutindo os resultados da revisão bibliográfica realizada; a segunda divulgando e analisando o banco de fotografias subaquáticas reunidas; a terceira perscrutando o discurso dos pescadores; e, por fim, uma quarta parte com o diálogo dos saberes reunidos e produzidos pela investigação, em que os saberes acadêmicos emergentes da revisão serão relacionados com a interpretação do banco de fotos e com os sentidos provindos das entrevistas.

Finalmente, observamos a possibilidade de realização de nossa investigação, a partir da questão da alteração no ecossistema da região da Usina Jupiá, na bacia do alto rio Paraná, que tem como problemática central as ações dos seres humanos na área e suas relações com o meio. Esperamos que, a partir desta investigação, a população local seja ouvida e suas opiniões sejam levadas em consideração para eventuais alterações na localidade ou para a elaboração de futuras políticas públicas. E que, também, se estabeleçam novas possibilidades para o trabalho com a EA Crítica.

CAPÍTULO 1 – A DIALOGICIDADE DAS QUESTÕES AMBIENTAIS E O SABER AMBIENTAL

Assim, o que requer explicação, escreve Marx, não é a unidade do ser humano com a natureza, pois isso é parte da natureza física e química, mas o que se deve explicar é o processo histórico por meio do qual se separa – aliena-se – a existência humana dos condicionantes naturais necessários para reproduzir-se (Foladori, 2001, p. 107).

Desde a Idade Moderna até nossa fundação como sociedade contemporânea, a humanidade tem vivenciado um desenvolvimento econômico e tecnológico sem precedentes. Este se deu, principalmente, por meio da capacidade humana de dominar e manipular o meio ambiente em função de suas demandas e necessidades, e se caracteriza por um ideal capitalista de crescimento e progresso que se confronta com os limites permitidos pelos bens ambientais, originando discussões a respeito do futuro do planeta e de como o atual modelo de desenvolvimento se encaixa em um cenário de colapso ambiental.

Talvez um dos mais intrigantes tópicos na atual literatura científica seja a constatação de que a espécie humana se estabeleceu definitivamente como uma força geológica capaz de produzir transformações ímpares nos equilíbrios biogeoquímicos que sustentaram a natureza nos últimos milhões de anos (Colacios; Andrade, 2021). A definição do Antropoceno expõe os limites das relações estabelecidas pela espécie humana, afinal, ela só existe por meio de relações sociais e de poder que concretizam seus múltiplos horizontes de sentido para a vida (Porto-Gonçalves, 2020). O conceito de Antropoceno se refere, justamente, ao ponto que a atividade humana chegou até se tornar uma força ambiental destrutiva em escala geológica.

De fato, de acordo com Foster (2015), a espécie humana passa por um momento de escolha existencial, já que podemos continuar no caminho atual de desenvolvimento e arriscar uma catastrófica mudança no planeta, ou podemos trilhar um caminho transformador de modificação em nosso sistema social e econômico, que vise o desenvolvimento humano igualitário e em coevolução com os parâmetros vitais do meio ambiente. O autor explica que

Este é o desafio histórico do nosso tempo: avançar com reformas radicais que se oponham à lógica do capital no presente histórico e coalesçam com uma longa revolução que construa uma nova formação social e ecológica centrada no desenvolvimento humano sustentável (Foster, 2015, p. 82)

Ele propõe a reforma da lógica capitalista para uma nova formação social que seja, antes de tudo, ecológica. Isto é, ele aponta que, para que a sociedade capitalista atual reconstrua sua relação com a natureza, necessitamos de reflexões que proponham a reformulação de nossa

lógica de pensamento produtivista. A fim de indicar caminhos para que esta reforma seja possível, Foster (2015) busca compreender a questão ambiental atual a partir dos conceitos marxianos de “metabolismo universal da natureza”, “metabolismo social” e “falha metabólica”, que se provam úteis para discutir as relações entre o sistema socioprodutivo capitalista e o sistema ecológico onde nos inserimos.

Marx parte do princípio de que o ser humano, em seu processo de trabalho, media, regula e controla a sua relação com o meio ambiente. Neste sentido, existe uma relação intrínseca entre o processo de trabalho e a natureza, uma vez que, para Marx (2015, p. 306), “o trabalhador não pode criar nada sem a natureza, sem o mundo exterior sensível. Ela é o material no qual o seu trabalho se realiza, no qual este é ativo, a partir do qual e por meio do qual produz”. O processo de trabalho em Marx é, portanto, a ação de transformar a natureza em resposta a demandas internas do ser ou da sociedade humana. Ou, ainda, o processo de metamorfose de bens ambientais em bens monetários.

Percebemos, então, que o conceito de trabalho e a relação que este estabelece entre o ser humano e o meio ambiente ocupam um lugar central na obra marxiana. Marx nos mostra que o trabalho, em um mundo capitalista, depende tanto do meio ambiente quanto depende do ser humano para executá-lo. E é assim que compreendemos o conceito de metabolismo universal da natureza, já que a produção humana regula e controla este metabolismo, ou seja, o trabalho humano opera no interior de uma relação intrínseca com o que foi denominado no sistema capitalista de “recursos ambientais”. Se compreendemos um metabolismo como o conjunto de reações e transformações conjuntas ocorridas em um organismo ou ambiente, concluímos que o metabolismo universal da natureza ressalta a importância da relação entre os seres vivos e os bens ambientais, em uma troca constante. Sobre esta base, o metabolismo da natureza ilustra o comportamento humano como parte do mundo natural, e o que Marx explicou no decorrer de seu método, o materialismo histórico, é a forma como o ser humano rompe e modifica este metabolismo.

O conceito de metabolismo expressa o sentido orgânico, vivo, relacional do meio ambiente e dos seres vivos. Todo o método de Marx parte deste conceito, e não é à toa que, ao abordar a relação entre o trabalho e o capital com os seres humanos em sua relação com o meio, o autor menciona este metabolismo como um “metabolismo social” (Silva, 2018). O metabolismo social é o processo por meio do qual a sociedade capitalista transforma a natureza externa, o metabolismo universal da natureza, e, ao fazê-lo, transforma sua própria natureza interna, alienando-se de sua posição como parte de meio ambiente. Com isto em mente, Marx

e Engels desenvolvem sua teoria a respeito da problemática ambiental, conhecida como a teoria da falha metabólica, que aponta para uma ruptura irreparável no processo do metabolismo social, um processo regido pelas leis naturais da própria vida (Marx; Engels, 1975).

Entretanto, a falha metabólica só se concretiza por meio da alienação promovida por relações historicamente definidas na intensificação da divisão social do trabalho e sob o trabalho assalariado em sua relação com o capital (Peneluc; Moradillo, 2021). Segundo Marcatti e Souza Junior (2021), a efetivação do sistema capitalista demarca o início de uma relação de estranhamento entre sociedade e natureza, os conduzindo a instâncias privadas e dicotômicas. Desta forma, a ação humana possui capacidade e finalidade dialéticas de transformação da natureza, capaz de nutri-la, mas também de destruí-la e de destruir-nos no processo, uma vez que, como seres sociais e naturais, não só afetamos a natureza, mas também somos afetados por ela (Marcatti; Souza Junior, 2021).

Segundo Foster (2015), na crítica marxiana³, o metabolismo social, ou seja, o processo trabalho/produção, captou sua energia e recursos a partir do metabolismo universal da natureza, mas a forma antagônica da produção capitalista, que trata os limites naturais como obstáculos a serem superados, conduziu a uma falha metabólica, minando inexoravelmente as bases ecológicas da própria existência humana. Esta influência recíproca, em suas ações e consequências, é como compreende-se uma relação dialética. Isto posto, depreende-se que o próprio conceito de metabolismo em Marx é dialético, uma vez que este existe a partir da relação entre diferentes partes e ações, que nem sempre são positivas para o seu próprio funcionamento.

Dentro do sistema capitalista, a exploração é inerente à acumulação do capital, e não poderemos mudar esse quadro de subalternidade do meio ambiente frente ao desenvolvimento econômico desenfreado, sem a compreensão da condição dialética do modo de produção. Por seu alicerce dialético, não existe possibilidade de superação do capitalismo enquanto modo produtivo e como relação social, “sem a transformação da forma como o ser social se relaciona com a natureza, isso implica na *supra-sunção* da exploração capitalista da força de trabalho humana” (Marcatti; Souza Junior, 2021, p. 249, grifo dos autores). Compreender a categoria de contradição dialética contribui para que se entendam as mútuas interações entre complexos da realidade e como esta define a estrutura da relação entre sociedade e natureza (Peneluc; Moradillo, 2021).

³ Pensamentos marxianos são aqueles produzidos e idealizados pelo próprio Karl Marx e os marxistas são as ideias concebidas por autores e pesquisadores que se baseiam direta ou indiretamente nos escritos do autor.

Intelectualmente, o foco do pensamento ecológico marxista é a aplicabilidade da dialética ao metabolismo universal da natureza, ao metabolismo social e à falha metabólica. Segundo Foster (2015), o conceito de “dialética da natureza” em si foi mais estreitamente identificado com Engels do que com Marx, que argumentou que

[...] o raciocínio dialético – com o foco no caráter contingente da realidade, desenvolvimentos contraditórios (ou incompatíveis) no interior da mesma relação, na interpenetração dos contrários, na mudança quantitativa que leva à transformação qualitativa e nos processos de transcendência histórica – era essencial para nossa compreensão da complexidade e dinamismo do mundo físico (Foster, 2015, p. 85).

O que se exige atualmente, então, é uma alteração conceitual, que possibilite a sustentabilidade ecológica e social, a partir da compreensão dialética do domínio do modo de produção capitalista. Segundo Foster (2015), a revolução deve começar no presente e se estender para o futuro, se encerrando com um novo metabolismo social, voltado para o desenvolvimento de uma sociedade da sustentabilidade ecológica e da igualdade substantiva. A partir desta perspectiva, depreende-se que, se a falha metabólica se origina em um processo dialético, logo, o conhecimento que poderá guiar a sua reformulação também o deve ser.

Por conseguinte, nos cabe aqui refletir que, se estamos diante de uma necessidade de mudança, é significativo conjecturar como faremos uma reconstrução de saberes e que tipo de conhecimentos vislumbramos para possibilitar um caminho de transformação. Tratando, primeiramente, de como faremos esta transição no sistema de conhecimentos contemporâneo, buscamos base em Freire (1996), que faz uso de uma perspectiva em que o ser humano deve “assumir-se como ser social e histórico, como ser pensante, comunicante, transformador, criador, realizador de sonhos” (p. 42). Para isso, a formação de um novo conhecimento implica em processos que rompam com o pensamento linear e levem as pessoas ao encontro de novos caminhos possíveis.

Dias e colaboradores (2019) explicam que a pedagogia freiriana é compreendida como uma luta contra as relações estabelecidas pelo capitalismo e pela opressão capitalista. E, ainda segundo os autores, nesta luta importa que o oprimido seja “preparado” para ser liberto, a fim de dar conta do viés capitalista alienante que nele vive. De acordo com Fernandes (2016), a problematização da relação dialética entre oprimidos e opressores, colocando-os em contradição, é justamente o que constitui as posições freirianas. Deste modo, uma vez liberto, o oprimido não se tornará o opressor. Logo, a pedagogia proposta por Freire é essencialmente dialética, uma vez que “ela argumenta que a transformação pode acontecer por ação humana sob a forma de uma relação dialógica entre humanos e natureza e os seres humanos entre si em

sua existência social” (Fernandes, 2016, p. 490). Na episteme freiriana, a dialogia exercita-se na contradição, no questionamento e na escolha livre, buscando ações que oportunizam uma aprendizagem crítica, baseada na relação dialética entre seres humanos e a natureza.

A relação ser humano-mundo é um tema central na pedagogia freiriana, não somente como uma constatação do cotidiano, mas como uma relação ambiental (Dickmann; Carneiro, 2012). Freire nos ensina que somos seres de cultura e devemos assumir a nossa finitude e a dependência do mundo a nossa volta e de todos que dele fazem parte, entendendo que a autonomia ocorre na construção da experiência com o mundo e com os outros (Zanon; Wiziak; Vargas, 2022). Neste sentido, Moreira (2021) aponta que a articulação para a transformação de uma sociedade em todos os seus âmbitos perpassa diferentes frentes, como as relações sociais, o entendimento coletivo de pertencimento e o próprio exercício da democracia. E, para que uma transformação se concretize, esta dinâmica deve ser fundamentada e construída mediante a emancipação e o aprofundamento dialógico, haja vista que a “distância social existente e característica das relações humanas no grande domínio, não permite a dialogação” (Freire, 1999, p. 70).

A relação entre o pensamento de Marx e a pedagogia crítica de Freire se dá mediante a práxis dialógica, que transforma a consciência e a realidade simultaneamente, evitando uma posição mítica que coloca o potencial humano com excessivo otimismo (Fernandes, 2016). Dias e colaboradores (2019), a partir de seu estudo, perceberam que o foco principal da teoria de Freire é a liberdade, já que, com ela, o indivíduo será capaz de compreender seu papel na sociedade e se enxergar como um agente de transformação. Aliando Freire a Marx temos, então, que a dialética se traduz no dialogismo e, na educação, esta perspectiva requer um ensino dialogado, construído em parceria com os sujeitos e em constante evolução, para acompanhar as mudanças sociais e econômicas de nosso sistema, dentro de todas as suas contradições. Por este ângulo, interpretamos que

Não há como desenvolver as condições de debate e autoexame explanadas por Freire em sua fala sobre a democracia, nem tampouco a implementação dos conceitos e vivências basilares da Educação Ambiental, sem que haja postura dialógica entre sociedade, meio ambiente e educação, além de ressignificação quanto as relações de interdependência delas (Moreira, 2021, p. 283).

Assumindo a influência das atividades antropogênicas a partir do Antropoceno, não podemos esperar que o próprio capitalismo promova o caminho de sua reinvenção, se as bases epistemológicas do ser social capitalista se mantêm intactas (Colacios; Andrade, 2021). É necessário que se estabeleçam condições para que os sujeitos compreendam a problemática da existência humana e sua relação com a natureza de forma crítica e reflexiva, ou seja, formar

indivíduos capazes de interpretar o mundo (Gomes; Campos; Ramos, 2020). Uma Educação Ambiental que seja comprometida com a construção crítica do conhecimento exige uma nova visão de mundo, que seja reflexiva, transformadora e capaz de compreender as contradições da realidade contemporânea.

Nesta conjuntura, o alicerce para uma nova visão de mundo é o entendimento da categoria trabalho como uma mediadora da relação do ser humano com a natureza, tal qual os pensamentos marxianos e marxistas nos ensinaram, que fornece meios para que a reflexão a respeito das relações produtivas dos diferentes atores sociais no capitalismo, permitindo a evidência do causador do colapso ambiental da contemporaneidade no lugar de simplesmente uma humanidade abstrata (Layrargues, 2006). Com esta base estabelecida, pretendemos aqui discutir meios possíveis para um saber ambiental que se direcione a uma renovação social e cultural, para além da transformação ambiental necessária. Ou, conforme Layrargues (2006), que aborde as duas vias de acesso à transformação ambiental: a mudança cultural e a mudança social. Segundo ele, a questão crucial a ser observada neste caso é se este saber a ser desenvolvido reproduz os valores, os princípios, os fundamentos e as relações sociais capitalistas ou, ao contrário, se os transforma. Tratando especificamente da Educação Ambiental e suas possibilidades de discussão das questões ambientais atuais, o autor ressalta que:

Ora, a educação ambiental, enquanto Educação, para atingir a mudança ambiental, possui relações não apenas com a mudança cultural, mas também com a mudança social, sobretudo em sociedades acentuadamente desiguais, queiram ou não os biocêntricos radicais ou os ecologistas fundamentalistas, partidários da Ecologia Profunda (Layrargues, 2006, p. 8).

Portanto, temos que a desigualdade é uma noção importante dentro do estudo da realidade contemporânea e da idealização de um saber ambiental. Segundo Layrargues (2009), é contundente compreendermos que apesar da pobreza fazer parte do debate, caracterizando a desigualdade econômica, a desigualdade em si não é apenas econômica, mas pode se revelar em diversas manifestações sociais, a exemplo do colocado pelo autor: “[...] no acesso ou falta de acesso aos serviços públicos básicos como educação, saúde, transporte, água e saneamento; na questão étnica e de gênero; na ocupação de postos de trabalho, de cargos de direção, etc.” (Layrargues, 2009, p. 2). É em razão das questões levantadas pelo autor que reforçamos a importância da compreensão dialética da realidade em todas as suas contradições para a transformação socioambiental e, conseqüentemente, para o saber ambiental do qual tratamos. Se mostra fundamental ao saber ambiental que, além da mudança ambiental, seja incluída uma

transformação social em suas pautas, que tenha como objetivo eliminar desigualdades e injustiças.

O saber ambiental implica em observar as questões ambientais e as sociais de maneira indissociável, ainda que sejam separadas pela racionalidade econômica vigente. Layrargues (2009) interpreta que a realidade foi simplificada e a sociedade se acostumou a enxergar as coisas de forma limitada, então é compreensível a dificuldade de se associar as questões sociais às ambientais. O autor esclarece que a Educação Ambiental com compromisso social, da mesma forma que o saber ambiental que aqui abordamos, articula a relação entre o ser humano, inserido no contexto das relações sociais, e a natureza.

Tratando das questões socioambientais contemporâneas especificamente no contexto brasileiro, adicionam-se tensões particulares que tornam o cenário ainda mais preocupante. Layrargues (2018) elucida que o Brasil vive uma profunda crise política, institucional e econômica, em que se consolidou como um papel geopolítico de provedor de *commodities*, com um extrativismo predatório que depende de uma supressão de direitos ambientais e humanos. Ao mesmo tempo, nosso país vive em um quadro de antiecológico muito forte, resultado de uma tensão interna que antagoniza a decisão de proteger o meio ambiente e os serviços ecossistêmicos, e a maximização da rentabilidade do extrativismo sustentável dos bens ambientais (Layrargues, 2018). Ou seja, o cenário socioambiental brasileiro é entrecruzado pelo fato de que somos um país que se baseia no comércio de matérias-primas (bens ambientais), ao mesmo tempo que dissemina um discurso antiecológico que dificulta a proteção do meio ambiente.

Layrargues (2020) acrescenta que, graças a este discurso antiecológico tão fortemente imposto em nosso país, além de questões ambientais relativas à fauna, flora e a preservação dos biomas brasileiros, ativistas defensores da natureza, instituições e servidores públicos também ingressaram no repertório dos ameaçados na defesa ambiental. Desta maneira, para o autor, nosso principal problema atual não reside na baixa disseminação societária de uma mensagem ecológica, mas uma grande determinação antiecológica por parte daqueles que controlam o poder político e a riqueza econômica, ou seja, “[...] não se trata unicamente de um processo de conversão de consciência, mas de enfrentamento político objetivo” (Layrargues, 2020, p. 59). Isto posto, chegamos à conclusão que não basta apenas cada cidadão fazer o que é certo ecologicamente de forma individual, uma vez que nossos problemas estão em uma esfera estrutural e sistemática, não pessoal. Para dar conta dessa situação, o saber ambiental deve ser baseado em um movimento de contestação e enfrentamento, conforme aponta o autor:

Aprender a contestar, aprender a reivindicar, aprender a protestar, aprender a agir coletiva e politicamente para defender o ambiente: essas são as novas aprendizagens que emergem da libertação do espírito subversivo e do sentimento de indignação, sufocados em nome da ordem de uma compreensão muito particular e limitada de sustentabilidade, restrita ao universo do mercado, que só se interessa em ensinar a obedecer e cumprir ordens disciplinadamente (Layrargues, 2020, p. 77).

O discurso antiecológico brasileiro exige do saber ambiental um esforço na formação de um sujeito que seja ecológico, mas também político, que seja capaz de denunciar um caminho insustentável, de desequilíbrio e injustiça ambiental. A fim de encontrarmos fundamento para a formação de um saber ambiental que se contrapõe ao pensamento capitalista contemporâneo, buscamos suporte nos pensamentos e escritos do autor mexicano Enrique Leff. Em diversas obras o autor defende o que chama de racionalidade ambiental, que se sustenta em um processo de produção teórica e desenvolvimento tecnológico em mesma medida que na transformação social (Leff, 2002). O autor explica que, para configurar o saber que corresponde a uma perspectiva da racionalidade ambiental, devemos trilhar o caminho aberto pela epistemologia ambiental, idealizada inicialmente a partir da crítica a uma epistemologia materialista que emerge nos anos 1960 como uma crise civilizatória:

A partir dali, vem se configurando um pensamento epistemológico que tomou o *ambiente* como seu objeto de reflexão, indo ao seu encontro, descobrindo no caminho que ele ultrapassava os limites epistemológicos que pretendem circunscrevê-lo, nomeá-lo, codificá-lo e administrá-lo dentro dos padrões da racionalidade científica e econômica da modernidade (Leff, 2012, p. 17, grifo do autor).

É importante esclarecermos aqui que compreendemos o termo “epistemologia” assim como apresentado por Lebrun (2006), isto é, uma reflexão acerca da natureza e do objeto de uma ciência. Dentro desta reflexão empreendida pela epistemologia, a epistemologia ambiental não é apenas uma aplicação da razão teórica para apreender o ambiente, mas uma nova política do saber que tem por finalidade dar sustento a vida e que se iniciou com o questionamento de teorias e metodologias sistêmicas (Leff, 2012).

Esta é uma epistemologia que traz implícita em seu bojo uma diversidade cultural e um diálogo intersubjetivo e intercultural que não é uma simples ecologização do pensamento, uma vez que, sem postular as contradições impostas pelo sistema capitalista, o conhecimento aparece como um processo que se desenvolve dentro das limitações do poder do capital. As relações de poder que se formam no campo do saber e na produção do conhecimento são regidas pelas diferentes desigualdades das classes sociais capitalistas, e uma simples ecologização do pensamento não daria conta de todas as questões que envolvem este cenário. De acordo com

Leff (2012), as estratégias epistemológicas da articulação de conhecimentos sociais e das diversas ciências ambientais oferecem uma possibilidade mais concreta das causas do colapso ambiental gerado como efeito da racionalidade econômica e científica da modernidade, abrindo caminho para a construção de uma nova racionalidade, que não poderá ser concebida como uma mera mudança do entendimento de aspectos da realidade dentro de uma mesma ordem científica. Assim, o autor compreende que uma articulação das ciências não nos leva a simplesmente incorporar a dimensão ambiental dentro de um sistema de paradigmas previamente estabelecido, mas sim a uma reconstrução social mediante a uma transformação ambiental do conhecimento e a uma valorização de saberes tidos como “não científicos”.

A epistemologia ambiental é mais do que uma reflexão sobre o meio ambiente, ela é uma epistemologia política, que não dita as condições do desenvolvimento das ciências e de suas possibilidades interdisciplinares, mas se coloca no campo de discussão do poder no saber, revelando os efeitos de dominação das ideologias teóricas e das estratégias conceituais que se firmaram em paradigmas científicos, orientando e condicionando as práticas sociais que resultam na insustentabilidade do mundo, e abrindo um campo de ação a partir da necessidade do conhecimento para a construção social de uma racionalidade ambiental (Leff, 2012). Dentro da racionalidade econômica, o ambiente aparece como um campo externo ao saber e se manifesta na degradação da natureza, de forma que a reflexão da realidade deve ser redirecionada para um novo caminho epistemológico que seja político e dialético, suscitando em uma racionalidade ambiental a partir das contradições do real.

A racionalidade econômica estabelecida por meio do sistema capitalista desenvolveu uma estratégia de poder para legitimar seu modelo cientificista da modernidade, entretanto, a insustentabilidade ecológica e a valorização econômica do ser humano, da cultura e da ecologia apresentaram um limite para a sua via unidimensional (Leff, 2006). Este limite abriu a possibilidade para a utopia de futuros alternativos e da reflexão sobre novos princípios produtivos que deem origem a sentidos civilizatórios transformadores e emancipatórios. De acordo com Leff (2006), devemos construir alternativas racionais, fundadas na realidade atual, sobre as condições ecológicas do processo produtivo e baseadas em um saber emergente do corpo das ciências naturais e sociais, a fim de compor um conhecimento que seja capaz de integrar a multicausalidade e as relações de interdependência dos processos da ordem natural, social e econômica.

O autor ressalta, no entanto, que a construção de uma racionalidade ambiental é um processo de produção teórica, tanto quanto é decurso de uma transformação social, já que a

racionalidade ambiental aborda as relações estabelecidas entre instituições, organizações, práticas e movimentos sociais, que perpassam os conflitos ambientais da atualidade e afetam as formas de percepção, acesso e usufruto dos bens ambientais, assim como a qualidade de vida e o desenvolvimento das populações (Leff, 2006).

Desta forma, percebe-se que a construção de uma racionalidade ambiental é um processo político, social e científico, que passa pelo confronto e pela relação de diferentes interesses e saberes, pela reorientação da produção e democratização de conhecimentos, pela ruptura de limitações epistemológicas e obstáculos institucionais, assim como pela inovação e reorganização de conceitos, métodos de investigação e do próprio processo produtivo. Neste contexto, na racionalidade ambiental, as contradições entre ecologia e capital vão além de uma simples oposição de duas percepções contrapostas, e sua solução não consiste em meramente submeter a racionalidade econômica à dinâmica da natureza ou internalizar um sistema de normas e condições ecológicas dentro da lógica do capital (Leff, 2006). A diferença entre a racionalidade ambiental e a racionalidade econômica reside em interesses sociais contrários dentro das estruturas institucionais, da produção de conhecimentos e das formas de compreensão do mundo.

Além da ecologização da ordem da razão, a construção de uma racionalidade ambiental acarreta a intervenção de um conjunto de processos sociais, já mencionados anteriormente, de forma que este entendimento não é apenas a expressão de uma lógica, mas um nó complexo de processos materiais e simbólicos, de raciocínios e significados constituídos por variadas práticas sociais e culturais (Leff, 2006). Assim, a racionalidade ambiental será concretizada por intermédio da relação entre a teoria e a práxis dialética, que surge no terreno de uma problemática ambiental e social, orientando o saber no caminho do poder e da ação política. “A categoria de racionalidade ambiental dá coerência aos enunciados teóricos do discurso ambiental e à eficácia em seus momentos de “expressão”, quer dizer, ao poder transformador do conceito em suas aplicações práticas” (Leff, 2006, p. 252).

A racionalidade ambiental revela, então, uma referência paradigmática para a distinção e a valorização de um leque de conhecimentos, que ilustram uma diferenciação de valores, cosmovisões, saberes e identidades que articulam suas diferentes culturas com a dinâmica da natureza. Deste modo, de acordo com Leff (2012), esta racionalidade abre o caminho para a articulação e o diálogo entre o saber ambiental e o campo das ciências, além de fomentar a construção de uma nova percepção social, em que se coadunam identidades culturais e saberes diferenciados. A base da racionalidade ambiental é um racionalismo crítico que relaciona a

constituição de objetos de conhecimentos próprios de cada ciência e aborda o condicionamento econômico capitalista incidente sobre a produção de conhecimentos e do conhecimento como mercadoria do capital, prevalecendo uma epistemologia inspirada na teoria marxista (Leff, 2012). Por conseguinte, temos que a racionalidade ambiental se formará a partir de saberes produzidos na contradição, no enfrentamento de problemáticas, na dialética, no encontro de conhecimentos e na multiplicidade de ideias e culturas.

Até então compreendemos que estamos em busca de novo caminho reflexivo sobre o meio ambiente e a sociedade, ou seja, de uma epistemologia outra que nos encaminhe para uma racionalidade renovada e contrária a racionalidade econômica que nos trouxe a nossa realidade contemporânea de colapso ambiental. A racionalidade ambiental, formada a partir de uma epistemologia crítica e dialética, se torna possível a partir de um saber distinto daquele abordado até o momento pelas ciências. Para Leff (2012), este é denominado de saber ambiental e nasce em um campo de externalidade das ciências instrumentais, sendo formado à luz de diferentes perspectivas com a possibilidade de novos olhares e da eliminação de certezas antes estabelecidas e dogmáticas a respeito da manutenção do sistema capitalista. O autor explica que a crise ambiental é uma crise do conhecimento e o saber que dali emerge, com a ascensão de saberes antes negados, revela uma mudança de *episteme*: “[...] não é o deslocamento do estruturalismo teórico para a emergência de uma ecologia generalizada, concebida como saber de fundo de um pensamento da complexidade, mas de uma *nova relação entre o ser e o saber*” (Leff, 2012, p. 26, grifos do autor).

Isto posto, observa-se que o saber ambiental coloca a racionalidade econômica em confronto direto com os saberes populares, assim como a ética capitalista com o conhecimento popular e ambiental. Leff (2006) explica que o saber ambiental se apresenta como um pensamento crítico que avança transformando conceitos e métodos, construindo novos instrumentos para a gestão ambiental e conduzindo

[...] a um primeiro nível na construção de uma racionalidade ambiental, que implicaria o ordenamento de um conjunto de objetivos, explícitos e implícitos, do desenvolvimento sustentável; de instrumentos e meios; de métodos e técnicas de produção; de regras sociais, normas jurídicas e valores culturais; de sistemas de conhecimento e de significação; de teorias e conceitos (Leff, 2006, p. 251).

Para a Educação Ambiental (EA), a racionalidade ambiental fornece um direcionamento importante, uma vez que a EA a ser desenvolvida em uma perspectiva crítica necessita de saberes disruptivos, dialéticos e que se proponham a questionar o seguimento impreterível do sistema capitalista. De acordo com Leff (2006), a lógica do mercado deu lugar

a um processo de racionalização tecnológica e instrumental, fundado no controle e na eficiência social e que fecha as vias a outras opções históricas. Assim, todos os saberes, como aqueles produzidos por culturas tradicionais, desencadeados a partir de uma visão orgânica e natural da vida e da relação com a natureza, foram trocados por esta racionalidade que emerge do conhecimento cartesiano da modernidade, de forma que a revisão desta racionalidade implica em uma dissolução da dicotomia gerada pela modernidade, da razão *versus* saberes e práticas tradicionais de diferentes sociedades, que integram conhecimentos empíricos e valores culturais e ambientais (Leff, 2006).

Entretanto, o véu ecológico com o qual se disfarça a fragmentação do conhecimento ofusca o fato de que a crise ambiental é, de fato, uma crise do conhecimento e que, com isto, se abre uma nova perspectiva para a epistemologia, de um ambiente que aparece na ordem do não pensado pelas ciências (Leff, 2012). Devemos, nesta ótica, retirar o véu que camufla as contradições socioambientais de nossa realidade e observar atentamente as questões que permeiam nossa sociedade contemporânea. Questões estas que não se formam apenas por qualidades e fatores ecológicos, mas por aspectos sociais, econômicos e culturais, uma vez que o entendimento do colapso ambiental atual depende também do discernimento das desigualdades de nossa realidade, assim como de todos os abusos e violências cometidos em nome da manutenção do capital. A racionalidade econômica se constrói na injustiça ambiental, que se manifesta contra tudo que é vivo e natural, e sua superação depende da formação de um novo saber dentro das ciências, um saber ambiental pensado a partir do uso sustentável e cultural dos bens ambientais.

CAPÍTULO 2 – SABER AMBIENTAL E CONHECIMENTOS LOCAIS

O ambiente não é a ecologia, mas a complexidade do mundo; é um saber sobre as formas de apropriação do mundo e da natureza, através das relações de poder inscritas nas formas dominantes do conhecimento (Leff, 2012, p. 16-17).

No capítulo anterior, estabelecemos que as questões ambientais são contraditórias e dialéticas, ou seja, são permeadas por visões contrárias e por fatos que se provam antagônicos. A fim de exemplificar este ponto, traremos aqui o caso do Decreto Nº 15166 de 21/02/2019⁴. O Decreto em questão regulamenta o exercício da atividade pesqueira no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul, em busca da garantia de uma pesca sustentável na região, tendo em vista a conservação do meio ambiente e da biodiversidade. Conhecido como “cota zero”, o Decreto tem o objetivo de diminuir a pesca predatória no Estado através do sistema “pesque e solte”. Entretanto, o texto legislativo não levou em consideração as comunidades ribeirinhas que dependem da pesca para seu sustento. Ainda que o Decreto tenha em conta o meio ambiente e a biodiversidade aquática, exclui de seus tópicos o efeito que causa nos meios de subsistência de comunidades pesqueiras. Estas comunidades locais, que como outras em nosso país dependem diretamente dos bens ambientais para sua sobrevivência, possuem costumeiramente uma relação de sustentabilidade e respeito para com os elementos do meio, de forma que suas opiniões e demandas devem ser atendidas na elaboração de um Decreto tal qual o apresentado.

Depreendemos, também no capítulo anterior, que, se as questões ambientais são dialéticas e se fundam na contradição, é apenas a partir de uma prática dialógica que nossa sociedade encontrará a transformação que necessita. Tal mudança deve alcançar nossos sistemas sociais, nossa economia e, desta forma, a maneira como enxergamos e nos relacionamos com o mundo a nossa volta. Para tal transformação, nossa sociedade capitalista deve alterar os conhecimentos que permeiam crenças, visões e o próprio sistema econômico que a rege. O capitalismo, muito mais do que apenas uma raiz econômica, é responsável por nossos costumes e culturas, assim como pela forma que nos relacionamos entre si e com o meio. Isto posto, é com uma práxis dialógica, que se exercite na contradição e no questionamento do capital, que encontraremos a oportunidade da aprendizagem crítica que poderá transformar a consciência e a realidade simultaneamente. Esta práxis dialógica deverá se concretizar no desenvolvimento do saber ambiental, definido pelas dimensões interligadas e relacionais de

⁴ Informações sobre o Decreto: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=374971> (Acesso em 31 de janeiro de 2024).

nossa vida e do meio ambiente, e que envolvem uma reorganização permanente de nossa realidade.

Neste contexto, o saber ambiental identifica-se com um processo de revalorização das identidades culturais, das práticas tradicionais e dos processos locais de produção de diferentes populações, tornando possível, por sua vez, o diálogo entre conhecimento e poder, ao proporcionar uma tensão discursiva entre a racionalidade instrumental e o conhecimento local. O uso do termo “conhecimentos locais” ao invés de “conhecimentos tradicionais”, quando tratamos de etnoconhecimentos, vem do fato de que a palavra tradicional pode ser interpretada erroneamente como um conhecimento fora do seu tempo, romantizado, estático, e até um patrimônio intelectual inexorável, quando, na realidade é um saber que se modifica e se renova ao longo do tempo e das gerações (Araujo *et al.*, 2021). O conhecimento local, adquirido cotidianamente, é um saber da experiência, de modo que depende de um constante aprender e ensinar, e acaba por ter sua constituição dependente da interação humana e social, esta, por si só, dinâmica, assim como o conhecimento que produz. Esta é a principal diferença do conhecimento popular para o conhecimento científico, por exemplo, já que este último, por outro lado, apresenta-se de forma puramente racional, tendo sua importância no fato de abordar os fenômenos da realidade de forma sistemática, metodologicamente testada, permitindo análise e a síntese de informações comprovadas sobre um fato ou contexto (Strachulski, 2017).

Antes do século XVII, conhecimento científico, saberes populares e demais formas de cognição estavam intimamente atrelados, até que, a partir de estudos de vários cientistas, como Galileu Galilei, Nicolau Copérnico e Isaac Newton, ocorre uma separação da ciência com outras formas de saber (Strachulski, 2017). Porém, levando-se em consideração a prática da Educação Ambiental e do Ensino de Ciências, ampliaram as discussões a respeito de questões referentes ao ensino e a aprendizagem, que se originam justamente do afastamento entre conhecimentos científicos e locais no contexto escolar, especialmente quando se trata da educação em comunidades que estabelecem seu modo de vida em contato direto com sistemas ecológicos (Araujo; Farias; Muhle, 2021). Assim, nos últimos trinta anos, os conhecimentos locais aparecem nos discursos sociais do campo da educação e sua produção científica no Brasil, em razão do aumento da preocupação com a conservação da natureza e com a manutenção de diferentes culturas em nosso país (Araujo; Farias; Muhle, 2021).

Loureiro (2003) nos explica que, na Educação Ambiental (EA), além de um conhecimento atual sobre o cenário global, suas causas e implicações, é fundamental trabalharmos os problemas e questões específicas de cada grupo social, principalmente quando

estes se voltam a uma gestão ambiental participativa. O autor esclarece que cada grupo possui suas peculiaridades ligadas à sua situação com o meio ambiente, ao modo como interagem com ele e nele, à percepção dos problemas ali inseridos e no estabelecimento de uma dialética de suas determinações históricas com a realidade atual mais ampla (Loureiro, 2003). Observa-se fundamental ao saber ambiental compreender estas especificidades da relação com o meio ambiente, para que, assim, se construa uma ação local política e emancipatória.

Loureiro (2003) interpreta que estas são questões que devem ser levadas em conta para um planejamento participativo da EA na perspectiva crítica, considerando o conceito de lugar com o qual cada grupo interage com o ambiente. É com uma “ação territorializada” a partir de diferentes atores sociais, com seus distintos interesses, visões, compreensões e necessidades, que se instauram os conflitos pela apropriação e usos do patrimônio natural, e se realizam os processos voltados para uma gestão democrática do meio ambiente (Loureiro, 2002). E é também com esta ação territorializada que a construção do saber ambiental, relacionando os conhecimentos locais de cada grupo social com os saberes científicos de cada área, pode ser efetiva na compreensão da realidade em suas contradições. A territorialidade localizada histórica e espacialmente, para Loureiro (2003), é uma possibilidade integradora entre a natureza e o ser humano, de forma a se tornar fundamental para a ação educativa sobre as questões ambientais, pois permite o entendimento e, conseqüentemente, a transformação das relações sociais e com o meio, que são estabelecidas a partir de uma concepção capitalista.

Metodologicamente, de acordo com Loureiro (2020), se faz necessário mergulhar nas experiências que nos permitem confrontar as teorias produzidas com o real vivido, chegando a um saber oriundo de determinações que alteram o conceito generalizado e que absorvem o que é considerado histórico ou contínuo no modo de conceber as sociedades. O autor elucida que “o conceito como expressão do movimento de apreensão do real é histórico e traz a mudança e a transformação como algo intrínseco ao que existe” (Loureiro, 2020, p. 135). Para além disso, ele explica também que o ato de conhecer deve se basear no confronto entre o conhecimento já produzido e a realidade atual, nos inserindo em um movimento em direção a um novo saber que nos mobilize para a transformação. Este é um movimento que se caracteriza enquanto um método de apreensão do real pela explicitação das relações que formam a totalidade, ou seja, o complexo relacional que se torna compreensível.

Logo, o diálogo a respeito dos modos locais de utilização do meio ambiente são exigências ao saber ambiental. Neste contexto, o diálogo é a interação que possibilita a troca, a comunicação sobre o real e a escuta em suas formas diversas, uma vez que a fala e a escuta se

tornam momentos ativos e inseparáveis, e que “o entendimento do sentido de algo se dá na relação entre os envolvidos, e não de um para o outro” (Loureiro, 2020, p. 138). É na própria relação estabelecida através do diálogo que emergem os entendimentos possíveis sobre a realidade. A troca a respeito do passado e da história local é o que pode nos auxiliar no entendimento da consciência histórica do real e na valorização da vida dos diferentes atores sociais (Loureiro, 2020).

Na perspectiva crítica da EA e no saber ambiental, uma construção coletiva e dialógica do ato educativo se dá principalmente junto daqueles que se encontram em condição de expropriação e opressão social, por serem os agentes que vivenciam e podem realmente transformar localmente a sua própria realidade (Loureiro, 2020). Portanto, no que concerne a uma contribuição com as lutas emancipatórias, o aprofundamento do debate sobre a relação com o meio ambiente e o saber ambiental constituído a partir desta relação, tem como uma demanda a experiência educativa com comunidades que se utilizam dos bens ambientais para sua subsistência e tem suas vidas condicionadas à sua conservação.

Inegavelmente, as questões de etnicidade estão ligadas a situações de opressão e injustiça ambiental, posto que, em nome da utilização do meio ambiente, condenam-se comunidades a situações de perigo e insalubridade (Séguin, 2013). Compreendemos, aqui, injustiça ambiental como “o mecanismo pelo qual sociedades desiguais destinam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento a grupos sociais de trabalhadores, populações de baixa renda, grupos raciais discriminados, populações marginalizadas e mais vulneráveis” (Herculano, 2008, p. 2). Em oposição a este cenário de injustiça, Herculano (2008) explica o conceito de justiça ambiental:

Por ‘Justiça Ambiental’ entenda-se o conjunto de princípios que asseguram que nenhum grupo de pessoas, sejam grupos étnicos, raciais ou de classe, suporte uma parcela desproporcional das consequências ambientais negativas de operações econômicas, de políticas e programas federais, estaduais e locais, bem como resultantes da ausência ou omissão de tais políticas (p. 2).

As determinações da justiça ambiental obedecem ao procedimento de análise de contextos desiguais, acerca dos quais determinados grupos sociais estejam a efetivamente suportar uma parcela desproporcional das consequências ambientais negativas. Tanto a concepção de justiça ambiental como a de injustiça ambiental promovem uma articulação discursiva que difere do que prevalece no debate usual sobre a problemática ambiental, uma vez que tal discurso põe em evidência o modo de ressignificar questões inerentes ao meio ambiente, viabilizando, por conseguinte, novos horizontes teóricos e práticos (Silva; Araújo; Silva, 2019).

O movimento da justiça ambiental corresponde ao conjunto de princípios e práticas cujo escopo é suprimir parcelas desproporcionais das consequências ambientais e garantir acesso igualitário aos bens ambientais, mediante procedimentos participativos para a definição de políticas, planos, programas e projetos ambientais (Leal; Veras Neto; Nabozny, 2021). Com a intensificação da exploração desenfreada dos bens ambientais, que é consequência do capitalismo extrativista, as empresas poluidoras provocam desmatamento, desertificação e desastres ambientais, cujos efeitos atingem os grupos vulneráveis de forma mais acentuada (Leal; Veras Neto; Nabozny, 2021). Estas são discussões necessárias ao saber ambiental, uma vez que refletem as desigualdades latentes do sistema capitalista e as contradições das relações entre meio ambiente e sociedade. Só é possível a construção do saber ambiental por meio de conhecimentos que transpareçam todos os aspectos das relações entre seres humanos e bens ambientais, sejam eles referentes ao uso do meio ambiente ou às consequências do mesmo.

Romper com os padrões de injustiça envolve também um caminho através da formação de um conhecimento mais democrático, elaborado junto daqueles que lutam por justiça ambiental. Quebrar padrões clássicos do comportamento capitalista e de uma ciência reducionista não será tarefa fácil e, de acordo com Diegues (2019), as dificuldades aparecem nas próprias instituições de pesquisa e ensino que são, em geral,

[...] unidisciplinares, discriminadoras dos saberes tradicionais, marcadas por “correias de transmissão” que nos ligam aos grandes centros, dentro e fora do país, onde são gerados modelos científicos reducionistas que, transformados em práticas (ou ideologias), levam a uma conservação hegemônica, autoritária e pouco eficaz (Diegues, 2019, p. 126).

Essas dificuldades são visíveis nos processos de construção de políticas públicas em prol da conservação do meio ambiente, assim como em espaços de discussão e de construção do conhecimento científico. As práticas voltadas à conservação da natureza no Brasil são, na maioria das vezes, dominadas por ações pouco democráticas ou participativas, distante dos contextos e conhecimentos locais, das necessidades das populações, além de pouco inovadoras em termos de práticas científicas adaptadas aos ambientes tropicais (Diegues, 2019). Percebe-se que estas práticas voltadas à conservação e as instituições que as propagam acabam por corroborar com o cenário de injustiça ambiental descrito, uma vez que silenciam os conhecimentos dos atingidos por tal contexto e que poderiam contribuir com a mudança dos padrões sociais e econômicos vigentes. Em uma perspectiva marxista, conforme explica Diegues (2000), as comunidades locais estão associadas a modos de produção pré-capitalistas, e desenvolveram formas particulares de manejo dos bens ambientais, não visando diretamente

o lucro por si só, mas a reprodução cultural e social, assim como a representação do meio ambiente marcada pela ideia de uma associação e dependência da natureza.

Para Diegues (2019), os conhecimentos locais refletem o saber e o saber-fazer de comunidades, a respeito do mundo natural e sobrenatural, transmitidos oralmente de geração em geração. A oralidade presente na base do conhecimento local funda uma dimensão relacional e histórica que é parte de sua construção e do saber ambiental. É esta dimensão que alicerça as culturas formadas dentro de comunidades e que são característica fundamental dos conhecimentos locais. Diegues (2000) considera que as culturas e os saberes locais podem contribuir para a manutenção da biodiversidade e dos ecossistemas, já que ambos são resultado de uma coevolução entre as sociedades e os ambientes naturais, o que permitiu a formação de um equilíbrio entre ambos.

O conhecimento de lugares específicos, como da pesca por exemplo, envolve “experimentações empíricas, sistematização de experiências, comparações, abstrações, transformações das práticas, ou seja, um conjunto de saberes sociais/espaciais que tornam as práticas mais eficientes e abrangentes” (Araujo; Farias; Muhle, 2021, p. 126). Acessar tais informações, relacioná-las a comprovações científicas e torná-las social e cientificamente acessíveis, é imperativo para propostas de manejo e de conservação de ecossistemas. A ausência dessas informações representa uma lacuna de conhecimentos sobre o meio ambiente na construção de práticas de conservação e de EA, em especial para o manejo da pesca profissional, de acordo com Carvalho (2002).

Assim, com o intuito de auxiliar na interface entre conhecimentos locais, a construção do saber ambiental e a Educação Ambiental, nos voltamos a observar o campo de pesquisa brasileiro a respeito de tais conhecimentos. Neste contexto, Longo e Vinholi Júnior (2022a) realizaram um mapeamento com o objetivo de investigar a produção de artigos sobre etnoconhecimentos em periódicos com enfoque na Educação Ambiental. A partir de um *corpus* documental composto por artigos dos anos de 2018, 2019 e 2020, de três importantes revistas de Educação Ambiental brasileiras, foram encontrados 19 artigos, e o que os autores perceberam foi um equilíbrio na quantidade de trabalhos apresentados por ano, em que todos têm baixa quantidade de publicações sobre a temática. Uma tendência interessante identificada pelos autores foi a respeito da localização geográfica dos trabalhos. De maneira geral, as pesquisas em EA realizadas nas regiões Sudeste e Sul tendem a aparecer com maior frequência, seguidas pelas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte (Magacho, 2017). Entretanto, no que concerne a artigos que tratam de conhecimentos tradicionais e locais em EA, Longo e Vinholi

Júnior (2022a) observaram que a maioria dos trabalhos foi realizada no Nordeste, contrariando a tendência das pesquisas de EA nacionais.

De acordo com Diegues (2000), o manejo dos ecossistemas por parte das populações tradicionais é um dos temas de grande importância para políticas públicas participativas. Sua investigação, fundamentada na análise de publicações sobre o tema de conhecimentos tradicionais e locais, revela a existência de um número crescente de publicações sobre as comunidades locais e sua importância para a compreensão da biodiversidade. A contribuição dos trabalhos sobre o conhecimento local pode ir, no entanto, além da descrição da biodiversidade, oferecendo a possibilidade do “estabelecimento de outros critérios, além daqueles das ciências naturais para a definição de políticas de conservação, como as referentes aos estabelecimento de áreas de conservação” (Diegues, 2000, p. 108).

Já Longo e Vinholi Júnior (2022b) atestam que, dentro da perspectiva de um conhecimento sobre o meio ambiente que leve em consideração as contradições da realidade atual, a EA Crítica “pode buscar sustentação teórica e metodológica no processo de pertencimento e construção histórica que se inclui no diálogo com conhecimentos tradicionais” (Longo; Vinholi Júnior, 2022b, p. 74). Os autores, em seu artigo, realizaram uma reflexão teórica a partir da contextualização de dez desastres ambientais brasileiros e como estes desastres nos evidenciam a necessidade de saberes que reflitam uma aproximação do ser humano e do meio ambiente. Destaca-se que, para Longo e Vinholi Júnior (2022b), esta ótica passa a incluir os movimentos teóricos e práticos voltados para a justiça ambiental, que possuem em seu bojo o estudo da realidade capitalista em sua complexidade e a partir de suas desigualdades.

Tratando especificamente de pesquisas realizadas a respeito do saber de pescadores, como o trabalho de Mourão e Nordi (2006), temos que o conhecimento que os pescadores possuem das dimensões espaciais e temporais da área investigada facilitam a assimilação do fluxo migratório, dos habitats, ciclos reprodutivos e das áreas de alimentação dos peixes. A realização desta pesquisa, segundo os autores, permitiu demonstrar que os pescadores possuem um conhecimento sobre os peixes e o ambiente estuarino, identificando com detalhes a distribuição espacial, horizontal e vertical da ictiofauna. Estas descrições realizadas pelos pescadores mostraram-se uma metodologia extremamente útil para comparar e articular conhecimentos locais e científicos relacionados à ictiofauna, em estudos de conservação e preservação (Mourão; Nordi, 2006).

Rosa e colaboradores (2005) nos mostram também que o conhecimento dos pescadores revelado a partir de sua investigação se apresenta como uma referência para reunir e organizar a taxonomia, assim como os hábitos alimentares e reprodutivos da ictiofauna. A classificação de plantas e animais por comunidades tradicionais pode ser vista como um reflexo de suas habilidades cognitivas e intelectuais, assim como princípios para compreender o mundo (Rosa *et al.*, 2005). Inclusive, em seu estudo, os autores mencionam que uma comparação da percepção dos pescadores com dados disponíveis na literatura científica revela que as duas fontes de informação foram, em geral, consistentes entre si.

Em um estudo desenvolvido com dez comunidades de pescadores artesanais, Araujo e colaboradores (2023) reafirmam a importância dos conhecimentos ecológicos locais sobre o meio ambiente, combinando as informações de pesquisas científicas com atores locais. Seu objetivo de estudo foi descrever a percepção dos pescadores artesanais do Sul e Sudeste brasileiros em relação a uma espécie de cetáceo e compreender como eles interagem com ela. Eles concluem seu estudo apontando que observar e quantificar o conhecimento dos pescadores sobre os cetáceos pode aumentar as ações de conservação em toda a sua área de distribuição, assim como servir como ferramenta para geração de dados sobre as espécies quando seu habitat se sobrepõe a áreas de atividade pesqueira (Araujo *et al.*, 2023).

Com uma perspectiva semelhante, Vidal e colaboradores (2019) relatam os resultados de um estudo exploratório focado em pescadores e suas percepções sobre as interações do boto com a pesca, bem como as ameaças percebidas à espécie no médio rio Tapajós, Norte do Brasil. Sua pesquisa apresenta dados e informações sobre a etnobiologia e a ecologia do boto, bem como direções de pesquisa e propostas de estratégias de conservação para populações vulneráveis de cetáceos. De tal forma, seu artigo aponta que os pescadores têm conhecimento detalhado sobre a ecologia do boto, incluindo sobre a sua interação com espécies de peixes (Vidal *et al.*, 2019). Depreende-se, então, que o conhecimento dos pescadores locais, em complemento ao conhecimento científico existente, pode contribuir para a implementação de estratégias de manejo e conservação de cetáceos e para a manutenção da pesca artesanal na região do médio Tapajós (Vidal *et al.*, 2019).

Aspectos de biologia e ecologia, assim como o comportamento de peixes, também foi assunto do trabalho desenvolvido por Thé, Almeida e Fróis (2019). Sua pesquisa foi realizada em diversas comunidades ribeirinhas do médio rio São Francisco, que enfrentam dificuldades na permanência de seus modos de vida ao longo do tempo, devido principalmente a conflitos socioambientais. Seu objetivo, portanto, foi investigar e descrever o conhecimento de

pescadores, vazanteiros e ribeirinhos sobre a biologia, a ecologia e o comportamento dos peixes pescados por eles, além de descrever e analisar as estratégias e técnicas de pesca associadas ao local sobre manejo da atividade, incluindo o calendário etnoecológico da pesca do rio São Francisco em Minas Gerais. Os autores buscaram contribuir com propostas para uma gestão territorial da pesca artesanal no rio São Francisco, baseadas no reconhecimento dos direitos comunidades pesqueiras, na justiça ambiental e na sustentabilidade da sociobiodiversidade ribeirinha. Eles descrevem que todas as experiências de reterritorialização, todo o conjunto de conhecimentos, práticas e crenças acumulado pelas comunidades ribeirinhas do alto-médio São Francisco, vêm questionar tanto a falta de garantia de regularização fundiária dos territórios de comunidades tradicionais, direito previsto na Constituição de 1988, como também a manutenção do modelo de gestão dos bens ambientais no Brasil (Thé; Almeida; Fróis, 2019). Desta forma, o conhecimento local é apresentado neste trabalho com toda a conotação política que envolve sua concepção, já que a luta constante por sobrevivência e justiça ambiental demanda destas comunidades uma noção e uma participação política e social, que também fazem parte de suas culturas.

Com o objetivo de analisar o discurso de pescadores de uma comunidade e o modo como constroem sua relação com a problemática ambiental, Moura e Pinho (2023) afirmam que é necessário desconstruir a identidade do pescador como acrítica, alienada, submissa e desconhecadora dos mecanismos sociais que o aprisionam às condições em que se encontram e que nós apenas idealizamos. Os pescadores conhecem o meio em que vivem assim como conhecem os mecanismos da atividade pesqueira, de forma que seu conhecimento tem o potencial de uma função social transformadora decisiva para o saber ambiental.

Neste sentido, Longo e Vinholi Júnior (2022c) constatam que a etnobiologia, assim como outros estudos culturais desenvolvidos com base em conhecimentos locais, podem ser uma das maiores possibilidades de transformação de saberes, práticas e valores extrativistas associados à nossa sociedade do consumo. Para o seu estudo, os autores entrevistaram uma pescadora pantaneira, residente do município de Cáceres (Mato Grosso), a respeito dos diferentes usos de espécies de plantas do Pantanal, abrindo espaço para a defesa da perpetuação de conhecimentos locais e suas práticas integradas. Eles concluem seu estudo ressaltando a multiplicidade de temáticas voltadas à promoção da EA, que emergem de práticas e investigações com conhecimentos tradicionais e locais (Longo; Vinholi Júnior, 2022c).

Por fim, levando-se em conta os trabalhos apresentados aqui, compreendemos que estudos de conhecimentos locais possuem alta capacidade de propiciar uma maior participação

das diferentes esferas de uma comunidade, possibilitando a visibilidade local e o avanço nos processos de produção em equilíbrio com os ciclos dos bens ambientais. Destacamos também a relevância de pesquisas que realizem um diálogo entre os saberes acadêmicos e os saberes locais, abordando formas outras de ver e utilizar os bens ambientais em relação com conhecimentos produzidos a partir de uma comprovação científica, corroborando na construção de um saber ambiental factual, democrático e participativo. Com base nas discussões empreendidas, chegamos à proposta da atual pesquisa, que consiste em identificar as percepções de pescadores sobre as alterações no ambiente onde vivem, assim como na ictiofauna, de forma que suas impressões, relacionadas ao conhecimento científico, possam servir de subsídio a uma proposta de Educação Ambiental Crítica e, especificamente, para a concepção do saber ambiental.

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

Mas, a essência humana não é uma abstração inerente a cada indivíduo. Na sua realidade ela é o conjunto das relações sociais.⁵

1. Local de pesquisa

O Brasil é conhecido por sua abundância de ambientes aquáticos, desde o seu vasto litoral até a grande quantidade de rios, lagos, lagoas e afins. Entre os principais rios brasileiros, está o rio Paraná. O Paraná é o principal rio da Bacia do Prata e o segundo maior em extensão da América do Sul, desde sua nascente na Serra da Mata da Corda (MG) até a desembocadura no rio da Prata, na altura da foz do rio Uruguai, percorrendo aproximadamente 3.809 km. O trecho considerado como alto Paraná corre a partir do município de Três Lagoas (MS) e drena uma área com grandes centros urbanos, industriais e agrícolas, que se constitui como a região mais intensivamente explorada do país (Agostinho; Júlio Júnior, 1999). Os autores mencionam que mais de 70% da produção hidrelétrica do país é gerada nessa região, o que é citado como uma das razões para um empobrecimento faunístico da região.

Dos 57 grandes reservatórios⁶ existentes na bacia do alto rio Paraná, nos voltamos ao estudo da região de influência da Usina Hidrelétrica Engenheiro Souza Dias, conhecida como Usina Jupιά. Segundo Félix (2009), a Usina Jupιά teve sua origem na Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai (CIBPU), que reunia os Estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, com o objetivo de estudar o desenvolvimento energético da região integrada pela Bacia Paraná-Uruguai. Explica ainda a autora:

Na confluência do rio Tietê com o rio Paraná, a CIBPU identificou um grande potencial hidrelétrico, o Salto de Urubupungá, e estudos relativos ao seu aproveitamento originaram o projeto do Complexo de Urubupungá, que previa a construção de duas grandes usinas: Jupιά e Ilha Solteira. Em 1961, foi constituída a empresa Centrais Elétricas de Urubupungá S.A. (Celusa) – sociedade de economia mista, controlada pelo governo de São Paulo, que em 1966 seria uma das empresas formadoras da Cesp. A Celusa passava a ser responsável pela execução do projeto de Urubupungá. As obras do complexo foram iniciadas por Jupιά, no rio Paraná, entre os municípios de Três Lagoas (MS), Andradina (SP) e Castilho (SP). O primeiro dos seus 14 grupos geradores entrou em operação em 1969 e o último, em 1974 (Félix, 2009, p. 1).

⁵ 6ª Tese sobre Feuerbach (Marx; Engels, 1984, p. 101).

⁶ Fonte: <https://www.itaipu.gov.br/energia/bacia-do-rio-parana> (Acesso em: 03 de fevereiro de 2024)

O início da atividade da Usina é considerado oficialmente em 1974, mas uma concessão foi adquirida pela CTG Brasil em um leilão do Ministério de Minas e Energia, realizado em novembro de 2015. Em conjunto com a Usina Ilha Solteira, compõe o sexto maior complexo hidrelétrico do mundo, e conta com uma barragem de 5.495 metros de comprimento⁷. Dispõe de uma eclusa, que possibilita a navegação e a integração hidroviária entre os rios Paraná e Tietê. A área de influência da Usina Jupuíá (figura 02), que compõe a nossa área de investigação, se localiza na divisa entre os municípios de Castilho (SP) e Três Lagoas (MS).

Figura 02: Mapa da área da pesquisa.



Fonte: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/noticias/mato-grosso-do-sul-e-sao-paulo-ganharao-outra-ligacao-rodoviaria> (Acesso: 30 de abril de 2024).

Tratando do local da presente pesquisa, se mostra imprescindível a presença das vozes dos pescadores, pessoas que foram diretamente afetadas pelas alterações no ambiente da bacia. Esta comunidade ribeirinha, que está localizada em um trecho da bacia que recentemente recebeu o nome de Balneário da cidade de Castilho (SP), tem sua vida atrelada a realidade ambiental da área, de forma que seus conhecimentos são determinantes para compreendermos a situação do local.

2. Procedimentos metodológicos

⁷ Informações encontradas no site da CTG Brasil: <http://www.ctgbr.com.br/usina-hidreletrica-jupia/> (Acesso em: 20 de julho de 2021).

Passaremos agora para a apresentação dos procedimentos metodológicos utilizados na construção do saber ambiental, que poderá responder às questões de pesquisa levantadas e servir como caminho teórico-metodológico para a Educação Ambiental Crítica. Entretanto, conforme referencial apresentado anteriormente, o saber ambiental não pode ser concebido de forma reducionista ou disciplinar, mas deve surgir de uma união de saberes, que demonstre toda a complexidade e a contrariedade da realidade de nossos sistemas sociais.

De acordo com Leff (2012), o saber ambiental emerge de mudanças epistêmicas, em um sentido de desconstrução da racionalidade econômica e instrumental na qual se fundou o modelo civilizatório atual e de construção de uma nova racionalidade social. Assim, abre-se “[...] a possibilidade de pensar uma formação socioeconômico-ambiental como uma articulação de processos ecológicos, tecnológicos e culturais, e sua relação com a ordem econômica e os aparelhos do Estado que dominam o projeto civilizatório da modernidade” (Leff, 2012, p. 43). Portanto, temos que este processo de construção não é a aplicação de um modelo pronto ao campo ambiental, ou seja, envolve mais do que apenas seguir metodologias pré-estabelecidas, mas a experimentação e a criação de novos caminhos para a Educação Ambiental, que demonstrem a potencialidade de metodologias e temáticas outras dentro das questões ambientais. Segundo o autor, o saber ambiental ultrapassa o campo da racionalidade científica e da objetividade do conhecimento, colocando-se dentro de uma nova racionalidade teórica, de onde partem estratégias conceituais. O saber ambiental inclui princípios teóricos renovados, assim como novos meios instrumentais para reorientar as formas de manejo da natureza.

Conforme tal explicação e o referencial supracitado, não poderíamos buscar a concepção de um saber ambiental com uma investigação pautada em conhecimentos provenientes de uma única fonte. Levando-se em conta os objetivos da pesquisa e a intenção de revelarmos um saber ambiental a partir de nossas discussões, compreendemos que uma relação entre diferentes saberes se torna necessária para nossa investigação. Este encontro de saberes implica em um processo de hibridação cultural, em que poderão ser revalorizados conhecimentos populares, em sua coevolução com a natureza (Leff, 2012).

Inicialmente, é fundamental frisarmos que toda a pesquisa se baseou em uma abordagem qualitativa. Bogdan e Biklen (1994) apresentam algumas características básicas que configuram este tipo de estudo, apontando que, dentre outros aspectos,

A investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números.

Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.

Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. Não recolhem dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares foram recolhidos se vão agrupando [...].

O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. Os investigadores que fazem uso deste tipo de abordagem estão interessados no modo como diferentes pessoas dão sentido às suas vidas [...] (p. 47-50, grifos dos autores).

Para mais além, é relevante enquadrá-la também dentro de um aporte de análise definido como abordagem histórico-cultural, que realiza a análise do discurso e a construção de sentidos, aqui a partir da teoria que institui conceitos do chamado Círculo de Bakhtin. Feita esta definição, é preciso tratar do conteúdo central da Filosofia da Linguagem dos bakhtinianos, ou seja, o conceito de dialogia, que institui a interação entre a fala interior e a fala exterior, entre sujeito e objeto: “a consciência individual é um fato socioideológico [...] a consciência individual não só nada pode explicar, mas, ao contrário, deve ela própria ser explicada a partir do meio ideológico e social” (Bakhtin; Volochínov, 2009, p. 35). A linguagem é concebida como meio histórico-cultural que possibilita ao ser humano interagir com os objetos culturais existentes em seu meio. Nesta perspectiva, a linguagem e a construção de sentidos são interpretadas como elementos centrais em nossa metodologia, uma vez que é através de ambas que a interação com o *locus* de pesquisa e com os colaboradores irá acontecer.

Esforçando-se para construir o saber ambiental a partir de uma associação de saberes em que todos tenham a mesma importância, nos baseamos na utilização de diferentes procedimentos metodológicos que possam fornecer as informações que perscrutamos nas questões e nos objetivos. Observamos espécies da ictiofauna local consideradas típicas e que desapareceram, a partir de um levantamento de pesquisas de instituições regionais bem como de registros de fotografias subaquáticas, que nos levem também a verificar as alterações da paisagem no trecho da bacia pesquisado. Além disso, buscamos compreender as relações estabelecidas entre os moradores das comunidades ribeirinhas da região com a ictiofauna local e o meio ambiente, suas necessidades e limitações no tocante às questões ambientais, assim como identificar ações políticas e sociais, de fiscalização e de legislação, que existem em prol da conservação da bacia do alto rio Paraná, e o nível de participação dos moradores nas decisões sobre as questões socioambientais. Interpretamos que diferentes metodologias que revelem respostas são necessárias para que, finalmente, possamos destacar as relações existentes entre os diferentes saberes emergentes da pesquisa para a prática da Educação Ambiental Crítica.

Destacamos novamente, por fim, que antes de iniciarmos a pesquisa foi necessária a aprovação do projeto por parte do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. Encaminhamos o projeto por meio da Plataforma Brasil⁸ e recebemos o parecer de aprovação no dia 12 de agosto de 2021. Isto posto, apresentaremos os passos utilizados, que incluem revisão bibliográfica, a constituição de um banco de imagens subaquáticas do local e a utilização de entrevistas com colaboradores locais.

2.1. Revisão bibliográfica

Entre as informações que buscamos, iniciaremos descrevendo o que artigos científicos de bancos virtuais trazem sobre o local de pesquisa. Destacamos informações sobre investigações realizadas na área, revelando os saberes que foram abordados cientificamente a respeito de uma região específica da bacia do alto rio Paraná, a fauna aquática que ali habita e a relação de comunidades ribeirinhas com o meio ambiente local.

Para vislumbrarmos tais saberes científicos, nos voltamos a artigos científicos em dois bancos de dados *open access* consolidados: Scielo e Google Acadêmico. Tais repositórios foram escolhidos por suas relevâncias acadêmicas e por se tratar de importantes ferramentas para a pesquisa e a padronização das produções científicas.

Levando-se em consideração o levantamento teórico que realizamos, nossa investigação inicial se baseou em um estudo de revisão bibliográfica. Para Megid Neto (1999), aos estudos de revisão bibliográfica cabem os seguintes procedimentos: a) identificação de trabalhos produzidos na área; b) seleção e classificação dos textos segundo critérios e categorias estabelecidas em conformidade com os interesses e objetivos do pesquisador; c) descrição e análise das características e tendências do material; d) avaliação dos seus principais resultados, contribuições e lacunas temáticas. De tal forma, selecionamos primeiramente os trabalhos que entraram em nosso *corpus* bibliográfico, para que fosse possível realizar a análise posteriormente. Para a seleção dos artigos que compuseram o *corpus*, utilizamos duas palavras-chave: “bacia do alto rio Paraná” e “Usina Jupia”.

Neste sentido, construímos a metodologia de seleção e revisão da produção do conhecimento a respeito da região da bacia com base em Goes e Fernandez (2018), que descrevem cinco etapas no desenvolvimento de pesquisas bibliográficas:

⁸ Plataforma Brasil: <https://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf> (Acesso em 29 de abril de 2022).

- Etapa 1: busca e identificação dos trabalhos, que inclui a definição do material a ser investigado e das palavras-chave para a busca de documentos; a determinação do tempo de pesquisa; e a seleção do banco de dados a ser utilizado.
- Etapa 2: organização dos trabalhos e criação de um banco de dados. Uma vez reunido todo o material, será necessário estabelecer um meio de organização dos trabalhos.
- Etapa 3: leitura e distribuição dos trabalhos e partir de uma sistematização por meio da leitura de títulos, resumos, palavras-chave e até mesmo dos textos na íntegra, quando necessário.
- Etapa 4: definição dos descritores a serem utilizados. Para Megid Neto (1999), descritor é o termo utilizado para indicar aspectos que serão analisados na classificação, de forma a perceber características em comum e tendências entre eles. Alguns exemplos de descritores podem ser o ano de defesa e a evolução quantitativa da produção; a distribuição geográfica; as instituições onde os trabalhos foram desenvolvidos; o grau de titulação; os autores e orientadores; o tipo de fomento utilizado (Teixeira; Megid Neto, 2011).
- Etapa 5: organização das informações obtidas, de modo a ser possível construir um panorama para verificar tendências e indicar perspectivas futuras.

Enquanto referencial de análise, conforme apontado anteriormente, nos baseamos na abordagem histórico-cultural, especificamente no referencial bakhtiniano. Em se tratando da concepção de uma revisão bibliográfica a partir da análise de artigos, percebemos a importância de considerar a construção de sentidos em leitura e escrita a partir da dialogia entre os interlocutores (leitores e escritores) e os próprios textos. Segundo Rottava (1999), ao construir sentidos, leitores e escritores interagem com o texto com o objetivo de compreendê-lo a partir do conhecimento individual e das experiências trazidas de outros textos ou contextos. Este fato nos leva a observar as diferentes relações entre leitores/escritores e textos ligados a tarefa de construir sentidos, que pode ser compreendida enquanto dialógica, de acordo com Bakhtin e Volochínov (2009). O dialogismo de que trata Bakhtin é o princípio constitutivo da construção de sentidos para o texto, estabelecido por meio da interação entre os sujeitos (leitores/escritores) e o próprio texto (Rottava, 1999). Sendo assim, em se tratando de textos, a concepção de dialogia de Bakhtin é tratada enquanto diálogo entre os interlocutores, por intermédio da interação verbal e pela interação que é mediada através do texto.

Dentro da perspectiva dialógica de linguagem aqui adotada (Bakhtin, 2006; Bakhtin; Volochínov, 2009), observamos a comunicação humana como um processo contínuo de interação entre sujeitos e discursos. Esta concepção relaciona os planos social e discursivo numa relação de diálogo atualizada pelo enunciado, quando o sujeito se engaja na cadeia

comunicativa (Bakhtin, 2006). Neste ponto de vista, a maneira de compreender o fenômeno da comunicação humana na perspectiva de linguagem de Bakhtin, destaca que o acontecimento linguístico não se dá em isolamento social, mas em um momento histórico específico, uma vez que o ato de enunciar envolve um processo comunicativo que é anterior à nossa participação e que se prolonga a partir de nossa intervenção (Magalhães, 2012). Nasce aí uma noção de cadeia comunicativa, segundo Magalhães (2012): “[...] aquilo que dizemos responde àquilo que já foi dito e, simultaneamente, convoca respostas, dispondo a comunicação humana num fluxo ininterrupto de circulação de discursos e construção de sentidos” (p. 226). Sendo assim, a análise foi realizada de forma a compor um diálogo com e entre os textos, que levou a uma construção de sentidos com os saberes vislumbrados dentro dos artigos.

2.2. Registros fotográficos subaquáticos

Como uma segunda fonte de saberes a respeito da área da bacia em que ocorre nossa pesquisa, buscamos amparo em fotografias subaquáticas registradas por uma equipe de mergulhadores locais, da qual a pesquisadora responsável por esta tese faz parte. Enxergamos os registros subaquáticos como uma forma de observar, de forma eficiente, as características e os componentes da paisagem do local pesquisado, além de uma poderosa ferramenta para a Educação Ambiental (EA), já que esta pode ser enxergada como uma forma de intervenção na problemática socioambiental, mas, ainda assim, sofre com a falta de recursos para que sua prática ocorra efetivamente.

Cabe explicarmos aqui, primeiramente, o conceito de paisagem utilizado para nosso trabalho, já que é a intenção, a partir das fotografias subaquáticas, uma análise da paisagem concebida a partir do diálogo da pesquisadora com as imagens registradas. E, neste sentido, por ser muito utilizada tanto pelo senso comum como pelas diversas ciências, a palavra paisagem agrega muitos significados. Para Santos (1988), a paisagem é tudo aquilo que a visão abrange, ou seja, o “domínio do visível” (p. 21). O autor explica sobre a existência de uma relação entre a configuração da paisagem e o sistema de produção capitalista, já que para cada tipo de meio de produção da paisagem há um instrumento de trabalho específico capaz de produzi-la. Santos (1988) ressalta que, além da técnica, as condições econômicas, políticas e culturais afetam a estrutura da paisagem, já que ela “não tem existência histórica fora das relações sociais” (Santos, 1988, p. 24).

A paisagem ganha, desta forma, uma característica cultural de grande importância, pois é resultado da ligação entre o ambiente físico e a manifestação das sociedades humanas. Ela é criada através das pessoas por sua experiência no mundo que as rodeia, sendo por esta razão uma construção social, devendo ser analisada tendo em conta os contextos históricos e culturais dos quais é parte (Pinho, 2010). Segundo Santos (1985), a paisagem é formada por diferentes frações funcionais e esta funcionalidade depende de demandas de vários níveis sociais e econômicos. A articulação das diferentes frações da paisagem ocorre exatamente por meio dos fluxos criados nas diversas atividades desempenhadas pela população. E, a partir das funcionalidades identificadas nas frações da paisagem, é possível observar também as necessidades do contexto. As fotografias, nesta perspectiva, podem ilustrar pequenas frações representativas da paisagem, e carregam em si uma grande carga de entendimento da realidade.

As paisagens, de acordo com Thomaz (2012), vão sendo criadas aos poucos, através de mudanças que seguem a lógica de produção do momento, fazendo com que as funções das formas já existentes sejam transformadas, aliadas à construção de novas formas de acordo com as novas necessidades. Temos, então, na paisagem “uma espécie de “museu” incompleto da história do trabalho e das técnicas já que apenas vemos alguns objetos materiais e sistemas técnicos de diversas idades, ou seja, fragmentos do espaço geográfico” (Thomaz, 2012, p. 521). No que concerne aos estudos do meio, este conceito de paisagem tem grande validade, uma vez que está implícito nele as alterações sofridas pelo meio ambiente em nome das necessidades da sociedade capitalista, sejam estas alterações buscando um equilíbrio entre uso e demanda, sejam feitas de maneira exploratória e de forma a descaracterizar a paisagem.

Dentro da observação e do estudo da paisagem e do meio ambiente, a fotografia pode ser uma excelente opção de recurso prático para a EA, pois trabalha de forma a sensibilizar, com a beleza de seus componentes, e também ensinar por meio das informações contidas nela ou que podemos extrair do seu conteúdo. Borges, Aranha e Sabino (2010) explicam que as fotografias da natureza sensibilizam e provocam curiosidade e, se a Educação Ambiental surge para favorecer a aquisição de conhecimentos e valores, propiciar uma percepção de meio ambiente a partir de informações e documentações visuais pode ser uma prática valiosa. Buscando, então, analisar como a fotografia instrumentaliza a EA e como pode contribuir para o aprendizado de alunos do Ensino Fundamental e Médio, verificou-se em sua pesquisa a colaboração da fotografia no processo de aprendizado, demonstrando que o seu papel, não só na transferência de informação como também na sensibilização e transformação do educando, é de grande eficiência, ou seja, o uso adequado da fotografia pode representar um grande passo

na formação de cidadãos mais conscientes do ambiente que os cerca (Borges; Aranha; Sabino, 2010).

As fotografias podem apresentar diferentes formas de uso, dependendo da área em que são utilizadas, podendo servir como registro científico, demonstração técnica e recurso didático. Áreas como a comunicação, a sociologia, a psicologia e as artes, buscam os sentidos e significados que decorrem da comunicação fotográfica, elaborando discussões sobre a interpretação e a expressão de registros fotográficos (Hofstatter; Oliveira, 2015). As autoras enfatizam, ainda, que a fotografia, enquanto arte e comunicação sobre a relação humana com o ambiente e expressão de cultura, oportuniza a abordagem da corrente crítica da EA, devido ao entendimento de que, para se realizar uma análise de sentidos e significados de imagens fotográficas, há que se analisar as relações sociais das quais o sujeito é parte e nas quais ele pode atuar. Segundo as autoras, “a fotografia, enquanto forma de representação de algo concreto, é um recorte operado por alguém, que também entende esse mundo de maneira particular e que, ao se ausentar, faz com que a imagem emita por si elementos comunicativos” (Hofstatter; Oliveira, 2015, p. 94). A partir de sua pesquisa, elas demonstraram que a fotografia compõe um elo entre a realidade concreta e o artístico, entre o recorte espacial e o todo que se relaciona, entre o encontro do olhar externo e o interno, e entre os diferentes campos de saber, além de possuir diferentes formas de uso, tanto na pesquisa como na prática em Educação Ambiental.

Com base nisso, a fotografia contribui como um importante recurso, podendo ajudar em pesquisas sobre os ecossistemas naturais e sobre formações sociais, sendo eficaz para o registro de dados. Assim, atua como facilitadora no processo de sensibilização, na divulgação de informações sobre a paisagem e no desenvolvimento de pesquisas científicas. De acordo com Silveira e Alves (2008), a fotografia é utilizada no campo das ciências humanas com o objetivo principal de atribuir significado à imagem, podendo auxiliar na integração dos sujeitos com o meio ambiente de forma lúdica, criativa, crítica e atraente. Os autores enfatizam que a fotografia pode ser muito importante em um “processo educacional que compartilhe uma forma de ver o humano e as suas relações como ferramentas essenciais nesse processo de transformação social, como propõe a Educação Ambiental em sua abordagem crítica” (Silveira; Alves, 2008, p. 141). Nesta perspectiva, a fotografia pode permitir que saberes esquecidos ou nunca vistos sejam percebidos, educando o sujeito para um olhar multifacetado que vai além da imagem usualmente visualizada.

A utilização da fotografia no processo investigativo pode fazer com que a percepção da imagem capturada expresse mais do que apenas sua estética, por permitir o sujeito a entrar em contato com novas linguagens e, inclusive, a uma dimensão política da paisagem, uma vez que o conteúdo do registro depende de quem o apreende e interpreta. Nascimento, Marchi e Pimentel (2018) apontam que, no contexto de uma sociedade contemporânea, considerada uma civilização de símbolos e imagens, a fotografia pode ser uma facilitadora de novas visões, conhecimentos e mudanças. Segundo os autores, “as técnicas da fotografia ainda são pouco discutidas, mas adotadas nos últimos tempos, com boa aceitação, alcançando resultados positivos no desenvolvimento de pesquisas e projetos ambientais” (Nascimento; Marchi; Pimentel, 2018, p. 164).

Observando-se a serventia de registros fotográficos para o processo investigativo da paisagem de determinada área e para a Educação Ambiental Crítica, é interessante discutirmos a perspectiva de análise das fotografias subaquáticas em nossa pesquisa. Inicialmente, conforme Silva (2010), destacamos que a fotografia será aqui compreendida como um elemento imagético. Segundo a autora, o Círculo de Bakhtin elaborou um vasto arcabouço teórico centralizado na concepção de linguagem que nasce nas interações entre os sujeitos nas atividades humanas, destacando-se o conceito de enunciado que está ancorado no discurso verbalmente materializado. Porém, existem poucas considerações na elaboração teórica bakhtiniana sobre a imagem, ainda que, em um de seus textos, Bakhtin trate de uma abordagem mais ampla das relações dialógicas: “[...] estas são possíveis também entre outros fenômenos conscientizados desde que estes estejam expressos numa matéria sîgnica” (Bakhtin, 2006, p. 211). O autor, neste momento, explica que as relações dialógicas são possíveis também entre imagens de outras artes. Assim, ao considerar possíveis as relações dialógicas entre outros fenômenos que não sejam linguísticos, Bakhtin confere um caráter de enunciado a fotografia, já que a dialogicidade é intrínseca ao enunciado.

Nesta perspectiva, segundo Silva (2010), temos que o enunciado fotográfico cria um efeito de sentido e que este pode ser separado em dois momentos (ou enunciados distintos), ainda que relacionados: “a) o enunciado fotográfico no ato/evento em que se dá a fotografia; b) o enunciado fotográfico no ato/evento da leitura, ou seja, no ato do consumo (recepção/leitura) da imagem” (p. 9). No enunciado fotográfico interagem o fotógrafo, que ocupa o papel de autor do enunciado, e o fotografado, que além de interagir com o fotógrafo, passa a ser objeto de discurso do fotógrafo. Já no evento em que se constitui a leitura desse enunciado, estão em interlocução o leitor e o fotógrafo (autor do enunciado). Neste momento, o fotografado é objeto

de discurso do fotógrafo que objetiva cumprir seu propósito discursivo, que é mobilizar ou sensibilizar o leitor da imagem.

Com estas premissas em mente, buscamos analisar o discurso imagético em sua concretude, ou seja, olhar a forma como a fotografia pode ser considerada um enunciado complexo e multifacetado na concepção bakhtiniana, o que implica em analisar as estratégias discursivas e a construção de sentidos presentes no enquadramento do registro subaquático. Mattos, Zanella e Nuernberg (2014) explicam que as fotografias concebidas como produção discursiva e dialógica deverão ser lidas como uma possibilidade de problematizar a relação que elas estabelecem com a realidade em que foram produzidas. Sendo assim, a produção e a leitura de fotografias da paisagem serão sempre mediadas pela experiência e por diferentes saberes, compreendendo-as como socialmente construídas e como fragmentos de olhares, olhares de quem as fotografou e dos pesquisadores que as admiraram.

2.3. Entrevistas

Prosseguindo na perspectiva de uma relação de saberes, completamos nossas análises com os saberes provindos dos conhecimentos da comunidade ribeirinha que reside no *locus* de pesquisa da bacia do alto rio Paraná. Interpretamos, a partir da construção histórica realizada em nossos referenciais teóricos, que a história do Brasil é contada a partir de uma visão ocidental que nega a participação cultural, ambiental e econômica de comunidades tradicionais no processo de construção do país, em especial as ribeirinhas e pesqueiras, conforme explanado por Queiroz (2015). Segundo a autora, a história de pescadores e pescadoras brasileiros é marcada por dificuldades, exploração, marginalização e desvalorização, e, especificamente no contexto atual de avanço e incentivo a grandes empreendimentos, a ameaça às comunidades pesqueiras cresce ainda mais, afetando seu acesso a bens ambientais que historicamente garantiram sua sobrevivência e segurança alimentar. As principais ameaças a estas comunidades são a ampliação das redes de hotelaria, do agro e hidronegócio, da mineração e da especulação imobiliária, além de questões como a diminuição dos espaços físicos através da privatização de corpos d'água, de barragens e da ocupação de investimentos especulativos que negam os direitos dessas comunidades (Queiroz, 2015).

Por conseguinte, se fazem necessárias discussões que coloquem em pauta saberes e a valorização dos conhecimentos destas comunidades locais ou tradicionais. Precisamos de debates teóricos e conceituais que aproximem a ciência e o ambiente acadêmico de saberes

marginalizados e esquecidos, mas que são intrínsecos a uma reaproximação entre ser humano e meio ambiente. Neste contexto, Almeida e colaboradores (2016) apontam a valiosa associação entre duas áreas do conhecimento humano, a Etnologia (estudo das culturas humanas) e a Biologia (estudo da vida, como um todo), complementando o conhecimento científico em suas mais diversas áreas. Esta ligação, representada pela etnobiologia, situa todos os seres, saberes, relações e culturas como constituição do meio ambiente, buscando um resgate de saberes locais em interface com saberes científicos. Rodrigues (2020) realiza uma importante contribuição a respeito da etnobiologia e sua relevância:

Esses saberes etnobiológicos, com implicações ecológicas e sociais, são importantes para subsidiar a tomada de decisões pelos órgãos competentes, gerando políticas públicas e inclusão dos comunitários na gestão participativa das áreas protegidas, considerando a cultura local e seu bem-viver (Rodrigues, 2020, p. 220).

A etnobiologia, como um saber que relaciona os conhecimentos locais e os conhecimentos científicos sobre o meio ambiente, se torna extremamente relevante na formulação de políticas públicas que se voltem ao auxílio e valorização de comunidades tradicionais. De acordo com Albuquerque (2020), a etnobiologia emergiu como um campo multidisciplinar que estuda as dinâmicas complexas dos sistemas socioecológicos por meio de diferentes conhecimentos como a ecologia e a evolução, a antropologia cultural e a ambiental, chegando até estudos indígenas e da ecologia política. Entretanto, o autor ressalta que esta natureza multidisciplinar coloca muitos entraves em seu caminho, como o fato de que a realidade atual reflete uma multidisciplinaridade altamente fragmentada com pouca integração efetiva dos diferentes conhecimentos existentes.

De acordo com Baptista (2007), a etnobiologia estuda o conhecimento que as populações humanas têm acerca dos bens ambientais, taxonomias e classificações, assim como dos ecossistemas em que vivem. Temos, então, que as mudanças ambientais e os efeitos sobre as populações humanas são temáticas estudadas pela etnobiologia. Já Posey (1986) a definiu como o estudo do conhecimento e das conceituações desenvolvidas por qualquer sociedade a respeito do mundo natural e das espécies.

Dentro deste conceito, existem subdivisões que estudam um tipo específico de conhecimento da etnobiologia. A etnoictiologia, por exemplo, analisa, entre outros aspectos, o conhecimento de pescadores, uma vez que trata das inter-relações que os grupos humanos mantêm com a ictiofauna (Marques, 1991). Desta forma, consideramos a interação com a comunidade não só uma ferramenta para o levantamento de espécies locais, mas para a compreensão das razões que levaram a sua diminuição e às mudanças no ecossistema local,

como também para a percepção de um caminho que leve a uma possível resolução destas questões. Compreendemos que a pesca, assim como outras atividades que se utilizam de bens ambientais, não é assunto meramente ambiental, mas, sobretudo, assunto político, uma vez que não se trata apenas do que foi pescado, mas da sociedade envolvida na atividade pesqueira.

No Ensino de Ciências e Biologia, assim na Educação Ambiental, a etnobiologia pode contribuir muito mais do que apenas como ferramenta de ensino, já que é uma ciência que relaciona outras ciências intimamente e permite olhar o mundo com novas lentes, compreendendo as diferenças culturais, servindo de pilar para novas construções sociais de aprendizagem (Pinto, 2020). Para mais além, a combinação de conhecimentos locais e métodos convencionalmente utilizados por ecologistas da vida selvagem pode aprimorar as taxas de detecção de espécies, facilitar o aprendizado mútuo e o empoderamento local, contribuindo para melhorar os objetivos de conservação das mais diversas áreas brasileiras (Braga-Pereira *et al.*, 2022).

A necessidade de realização de pesquisas etnobiológicas tem incentivado o desenvolvimento de uma gama de metodologias que exigem diversos níveis de envolvimento com as comunidades locais, em que áudio e vídeo estão se tornando cada vez mais importantes, de forma que o uso de gravadores digitais é considerado uma prática comum para a coleta de dados durante o trabalho de campo (Hek; Ladio, 2019). Em sua pesquisa, com o auxílio de gravações de áudio e vídeo, Hek e Ladio (2019) puderam identificar várias formas de conceber a diversidade biocultural e, conseqüentemente, agregar o multiculturalismo em suas investigações, ou seja, a gravação digital proporcionou uma evolução nas práticas para coletar, arquivar e comunicar dados etnobiológicos.

Neste sentido, para a realização de uma pesquisa etnobiológica, com o intuito da inclusão de saberes locais a respeito da situação de nosso *locus* na pesquisa, utilizamos de entrevistas enquanto procedimento metodológico. O roteiro das entrevistas é apresentado no Anexo 1 deste texto e as entrevistas aconteceram em novembro de 2021, mês em que a pesquisadora responsável por esta investigação se encontrou com os colaboradores em suas próprias residências, utilizando-se de espaços abertos e de todas as recomendações concernentes a cuidados com a Covid-19, como o uso de máscara e o distanciamento social. Os diálogos foram gravados em áudio e cada pescador assinou duas cópias de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)⁹, sendo uma cópia fornecida para o colaborador e uma guardada pela pesquisadora.

⁹ Apresentado no Anexo 2 deste texto.

Freitas (2003) descreve a entrevista na abordagem histórico-cultural a partir do conceito de dialogismo em Bakhtin, como uma situação de produção de linguagem na interação entre sujeitos que tem o objetivo de uma mútua compreensão. Utilizamos a proposta da entrevista dialógica que, segundo Castro (2010), é um instrumento metodológico desenvolvido “na abordagem histórico-cultural que se funda no dialogismo bakhtiniano como estrutura central da entrevista” (p. 92). De acordo com Molon e Vianna (2012), o conjunto da obra do Círculo de Bakhtin possui alguns pilares sobre os quais a sua concepção de linguagem se ergue, que são a interação verbal, o enunciado concreto, o signo ideológico e o dialogismo.

A interação verbal constitui para o Círculo de Bakhtin a “realidade fundamental da língua” (Bakhtin; Volochínov, 2009, p. 127). Esta afirmação está ancorada numa concepção de linguagem que toma como sua natureza a de comunicar, ou seja, a comunicação, neste entendimento, não é a simples expressão de algo por alguém a outra pessoa por meio de palavras, mas o processo de expressar-se em relação ao outro, uma vez que o interlocutor, ao perceber e compreender o sentido do discurso, ocupa simultaneamente em relação ao locutor uma ativa posição responsiva (Molon; Vianna, 2012). De tal forma,

Toda compreensão da fala viva, do enunciado vivo é de natureza ativamente responsiva (embora o grau desse ativismo seja bastante diverso); toda compreensão é prenhe de resposta, e nessa ou naquela forma a gera obrigatoriamente: o ouvinte se torna falante (Bakhtin, 2006, p. 271).

Assim, se a interação verbal se dá na comunicação, por intermédio de sua manifestação, a linguagem é a expressão de uma relação socio-historicamente situada, realizando-se em um determinado espaço e momento histórico. E é justamente a essa comunicação realizada em determinado momento histórico e social que se dá o nome de enunciado concreto (Molon; Vianna, 2012). Os interlocutores da enunciação concreta são reais e socio historicamente situados, conferindo o caráter ideológico do signo, o terceiro pilar do pensamento do Círculo de Bakhtin. Em uma de suas obras, Bakhtin explica que:

A realidade ideológica é uma superestrutura situada imediatamente acima da base econômica. A consciência individual não é o arquiteto dessa superestrutura ideológica, mas apenas um inquilino do edifício social dos signos ideológicos. Preliminarmente, portanto, separando os fenômenos ideológicos da consciência individual nós os ligamos às condições e às formas da comunicação social. A existência do signo nada mais é do que a materialização dessa comunicação. É nisso que consiste a natureza de todos os signos ideológicos (Bakhtin; Volochínov, 2009, p. 36).

Esta caracterização do signo ideológico se demonstra por meio de sua propriedade de refletir e retratar o que é real, a realidade concreta, por meio da enunciação. E, se reflete a realidade concreta, reproduz também suas contradições e sua dialogia. Molon e Vianna (2012)

explicam que, por uma finalidade didática e explicativa, o dialogismo aparece como o quarto pilar, mas na verdade ele está na base de todo o pensamento do Círculo, é sua origem e sua finalidade. Para Fiorin (2008), a linguagem em Bakhtin, na sua totalidade e uso real, tem a propriedade de ser dialógica e “o dialogismo são as relações de sentido que se estabelecem entre dois enunciados” (p. 19). Dentro da concepção de linguagem de Bakhtin, todos os enunciados realizados no processo de comunicação são dialógicos, já que o enunciador, para construir o seu discurso, leva em conta o discurso do outro, que está presente também no seu. Por isso, segundo Fiorin (2008, p. 19), “todo discurso é inevitavelmente ocupado, atravessado, pelo discurso alheio”.

Percebemos que as palavras apresentam grande peso nas ideias de Bakhtin, uma vez que o autor considera que toda “palavra é capaz de registrar as fases transitórias mais íntimas, mais efêmeras das mudanças sociais” (Bakhtin; Volochínov, 2009, p. 42). Acompanhando sua perspectiva, nos voltamos às palavras de pescadores da área investigada da bacia do alto rio Paraná para que, associando seus conhecimentos aos demais saberes emergentes de nossa pesquisa, possamos dar respostas aos questionamentos levantados e aos objetivos colocados para esta investigação, assim como para dispor de orientações teóricas e práticas para a prática da Educação Ambiental Crítica.

CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Se deixar, a bacia tá virando literalmente uma natureza morta (Fala do Luiz).

Explicados os procedimentos metodológicos adotados na coleta de dados de nossa pesquisa, passaremos agora à apresentação dos resultados encontrados e sua concomitante discussão. Conforme o referencial desenvolvido para embasar a investigação, buscamos a compreensão das questões ambientais a partir de suas contradições, de forma que o saber que se volta a explicá-las e compreendê-las não pode ser constituído em uma perspectiva reducionista e utilitarista. Assim, o saber ambiental que tencionamos construir com esta pesquisa, será constituído a partir de diferentes fontes, exprimindo a necessidade da relação entre conhecimentos e perspectivas diversas para sua concepção. Neste sentido, apresentaremos e discutiremos nossos resultados com a formação de três saberes que, relacionados, formarão o saber ambiental, uma ferramenta útil para a Educação Ambiental Crítica. Estes saberes estão categorizados da seguinte forma:

1. Saber científico (ou acadêmico): o saber provindo dos conhecimentos gerados em pesquisas científicas. Em nossas investigações, este saber será retratado a partir de uma revisão bibliográfica que se volta ao levantamento de artigos sobre uma região específica da bacia do alto rio Paraná, sua ictiofauna e comunidade ribeirinha.
2. Saber *in loco* (análise e observação da paisagem local e seus constituintes): este se refere ao saber que retrata o local, a partir de meios que reflitam de forma literal e concreta sua situação presente e passada. Buscamos aqui um conhecimento que sirva como um registro material da área de pesquisa e que possa sensibilizar os sujeitos por meio de elementos imagéticos do local. Representaremos esta categoria com a utilização de fotografias subaquáticas para descrever a paisagem da área da bacia que investigamos e seus componentes biológicos, enquanto uma excelente opção de recurso prático para a Educação Ambiental Crítica.
3. Saber popular (conhecimento histórico, político e empírico sobre o local): aqui nos referimos aos conhecimentos produzidos em contato diário com o local e suas problemáticas socioambientais, a partir daqueles que ali vivem e experienciam as diferentes relações produzidas em contato permanente com o meio ambiente. Para a construção desta categoria, realizamos entrevistas dialógicas (Castro, 2010) com colaboradores locais, na busca dos conhecimentos da comunidade ribeirinha que reside no *locus* de pesquisa da bacia do alto rio Paraná.

Nosso intuito, a partir desta caracterização, não é apenas identificar saberes que possam ser utilizados como um caminho ou abordagem para a Educação Ambiental Crítica, mas também mostrar o que a relação entre saberes pode proporcionar enquanto a formação de um saber para o qual utilizamos a denominação de saber ambiental, instituída por Enrique Leff (2002; 2006; 2012).

De acordo com Leff (2002), a produção e aplicação de conhecimentos no saber ambiental é um processo inserido no âmbito das lutas por autonomia cultural, pela autogestão tecnológica dos bens das comunidades, pela propriedade de terras, pela produção e aplicação de certos conhecimentos, por uma produção sustentável e por uma distribuição mais equitativa dos bens e das consequências do uso do meio ambiente. A partir desta perspectiva, e conforme busca-se enfatizar na EA Crítica, acreditamos que, para ser possível a implementação de políticas ambientais eficazes, é necessário reconhecer os efeitos dos processos econômicos atuais sobre dinâmicas sociais, ambientais e de produção do conhecimento: é preciso avaliar condições ideológicas, políticas e tecnológicas que determinam a conservação e regeneração dos bens ambientais de uma região; os modos de ocupação, apropriação e usufruto do território; e as maneiras de participação na gestão social e ambiental de suas atividades produtivas.

Isto posto, compreendemos que, para a concepção de um saber ambiental, que abranja a contradição implícita das questões ambientais, é necessário partirmos de uma relação de saberes, que sejam diferentes entre si, mas que reproduzam igualmente as condições materiais de uma área. Sendo assim, passaremos agora à apresentação e discussão dos resultados de nossa investigação, dividindo-os, em um primeiro momento, nos três saberes categorizados anteriormente. Posteriormente, com a relação entre estes saberes, buscaremos a constituição do saber ambiental, como uma ferramenta possível para a Educação Ambiental Crítica.

1. Saber científico:

Iniciaremos nossa análise com o saber científico, aquele provindo de conhecimentos construídos em pesquisas acadêmicas. Este saber poderá nos conceder informações pertinentes da área, concebidas a partir de metodologias científicas, assim como nos dar um panorama da presença (ou ausência) da comunidade em pesquisas realizadas na região.

Este saber será construído com a utilização de uma revisão bibliográfica de artigos científicos publicados em dois bancos de dados *open access* consolidados: Scielo e Google Acadêmico. Ainda, utilizamos como um guia teórico-prático para a análise, as cinco etapas

descritas por Goes e Fernandez (2018), que auxiliaram nos procedimentos de busca e seleção dos artigos levantados em nossa revisão bibliográfica. Uma vez que já tratamos anteriormente da definição do material investigado e as palavras-chave utilizadas, assim como a escolha dos bancos de dados utilizados, passaremos agora à execução da segunda etapa em diante, ou seja, as etapas de organização dos trabalhos, leitura, definição dos descritores e sistematização das informações obtidas. A segunda etapa da revisão bibliográfica, seguindo a metodologia utilizada pelas autoras, consiste na organização dos trabalhos e na criação de um banco de dados (Goes; Fernandez, 2018). Para fins de organização, descreveremos cada etapa da busca e seleção dos trabalhos, assim como os números resultantes de cada fase de seleção, em cada banco de dados.

Inicialmente, realizamos duas buscas em cada banco de dados *on-line*, uma com a palavra-chave “bacia do alto rio paraná” e a segunda com a palavra-chave “Usina Jupiá”. Após a busca, seleção inicial e criação de um banco de dados para a nossa pesquisa, procedemos a terceira etapa da metodologia de Goes e Fernandez (2018), que consiste na sistematização por meio da leitura de títulos, resumos, palavras-chave e, por fim, dos textos na íntegra. Primeiro, nos voltamos à união dos trabalhos encontrados por meio das diferentes palavras-chave e a eliminação daqueles que se repetiam em cada busca. Nos dirigimos, após, para a leitura dos resumos e exclusão daqueles cuja temática não descreve as discussões que buscamos, e, finalmente, nos propomos a uma leitura flutuante¹⁰ dos trabalhos completos. Seleccionados os trabalhos de cada banco a partir da leitura flutuante, unimos os trabalhos dos dois bancos de dados *on-line* e também eliminamos os que se repetiam entre os dois diferentes bancos, o que suscitou no número final de artigos a serem analisados a partir da leitura do texto completo.

Tratando dos artigos encontrados no banco do Google Acadêmico, com a primeira palavra-chave “bacia do alto rio Paraná”, obtivemos um número inicial de 481 artigos, que, após a leitura de títulos e palavras-chave, foi reduzido para 37 trabalhos. Já com a palavra-chave “Usina Jupiá”, auferimos um número inicial de 20 artigos, dos quais, após a etapa inicial, restaram 13 trabalhos. Somando as buscas de ambas as palavras-chaves, contamos com um total de 50 artigos, que, após a retirada dos repetidos entre as buscas, ficou contido em 45 trabalhos. Este número foi reduzido para 28 trabalhos após a leitura dos resumos e, ainda, para 18 artigos após a leitura flutuante dos trabalhos completos, sendo este o número final para a busca no banco de dados do Google Acadêmico.

¹⁰ A leitura flutuante consiste em um contato inicial e exaustivo com o material, para conhecê-lo e tornar a leitura, pouco a pouco, mais precisa (Minayo, 2007).

A partir da segunda busca, no banco de dados *on-line* da plataforma Scielo, alcançamos um número inicial de 156 trabalhos com a palavra-chave “bacia do alto rio Paraná”, este sendo reduzido para 37 após leitura de títulos e palavras-chave. Com a busca através da segunda palavra-chave, “Usina Jupiá”, obtivemos um total de dois trabalhos que se mantiveram após leitura de títulos e palavras-chave. Com isto, alcançamos um total inicial de 39 trabalhos, que, após a retirada daqueles que se repetiam, ficou em 38 artigos. Assim, seguimos para a leitura dos resumos, que diminuiu este total para 17 publicações e, ainda, após a leitura flutuante dos trabalhos completos, o número foi fixado em oito artigos.

Após estabelecermos os artigos selecionados em cada banco de dados *on-line*, partimos para a união destes trabalhos e a eliminação daqueles que estavam repetidos. Ao unirmos inicialmente, o número total ficou em 26 artigos. Entretanto, observamos a ocorrência de dois artigos repetidos, que foram eliminados, resultando em um *corpus* para a análise final que consta com 24 publicações. Os artigos selecionados para o *corpus* estão expostos e detalhados no quadro 01.

Quadro 01: Dados dos artigos analisados.

Título	Autores	Ano	Meio de publicação	Banco de dados
A produção capitalista do espaço em Três Lagoas (MS): ideologias e representações	Joser Cleyton Neves; Thiago Araujo Santos	2018	Revista Pegada	Google Acadêmico
O Complexo Urubupungá e sua influência nas cidades de Ilha Solteira, Pereira Barreto e Três Lagoas	Luiz Henrique Mateus Lima	2013	II Simpósio de Estudos Urbanos	Google Acadêmico
Os impactos na construção de Usinas Hidrelétricas: um estudo de caso no Complexo de Urubupungá	Larissa dos Santos Campos; Jéssica Oliveira Ferreira; Bianca Lima de Oliveira	2018	XIX Encontro Nacional de Geógrafos	Google Acadêmico
A Produção do Espaço Urbano em Três Lagoas – MS com base na Dinâmica Demográfica	Rafaela Fabiana Ribeiro Delcol; Patricia Helena Milani	2022	Revista Geografia (Londrina)	Google Acadêmico
Notas para uma crítica geográfica das ideologias: a	Thiago Araujo Santos; Joser Cleyton Neves; Aliucha de Melo	2020	Revista NERA	Google Acadêmico

modernidade truncada e a vertigem do progresso no município de Três Lagoas-MS				
Blockage of migration routes by dam construction: can migratory fish find alternative routes?	Rosimeire Ribeiro Antonio; Angelo Antonio Agostinho; Fernando Mayer Pelicice; Dayani Bailly; Edson Kioshi Okada; João Henrique Pinheiro Dias	2007	Journal Neotropical Ichthyology	Google Acadêmico
Estudos sobre diversidade de peixes da bacia do alto rio Paraná: uma revisão histórica	Wanner Galves; Oscar Akio Shibatta; Fernando Camargo Jerep	2009	Revista Semina: Ciências Biológicas e da Saúde	Google Acadêmico
Composição da Ictiofauna do Córrego Santa Vera, alto rio Paraná, Três Lagoas, MS (2012-2014)	Letícia de Oliveira Manoel; Nereida Vilalba Álvares de Almeida; Maria José Alencar Vilela	2014	Fórum Ambiental da Alta Paulista	Google Acadêmico
Educação ambiental no controle de invasões biológicas: melhor prevenir do que remediar	Diego Azevedo Zoccal Garcia; Alexandro Derly Augusto Costa; Armando César Rodrigues Casimiro; Marcelo Hideki Shigaki Yabu; Mário Luís Orsi	2017	Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia	Google Acadêmico
Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras	Francisco Langeani; Ricardo Macedo Corrêa e Castro; Osvaldo Takeshi Oyakawa; Oscar Akio Shibatta; Carla Simone Pavanelli; Lilian Casatti	2007	Revista Biota Neotrópica	Google Acadêmico
Checklist da ictiofauna do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil	Otávio Froehlich; Marcel Cavallaro; José Sabino; Yzel Rondon Suárez; Maria José Alencar Vilela	2017	Revista Iheringia	Google Acadêmico

Relação entre parâmetros ecológicos e qualidade ambiental em três córregos na bacia do alto rio Paraná	Fagner de Souza; Jéssica Aline Soares de Abreu; Carlos Eduardo da Silva; Ariane Aparecida Gouveia	2013	Revista Biotemas	Google Acadêmico
A massive invasion of fish species after eliminating a natural barrier in the upper rio Paraná basin	Horácio Ferreira Júlio Júnior; Claudenice Dei Tós; Ângelo Antonio Agostinho; Carla Simone Pavanelli	2009	Journal Neotropical Ichthyology	Google Acadêmico
Aspectos Sócio-Econômicos das Pescarias Artesanais Realizadas no Complexo de Urubupungá e a Sua Jusante no Rio Paraná	Silvana Aparecida Ceregato; Miguel Petrere	2002	Revista Holos Environment	Google Acadêmico
Introdução de espécies em ecossistemas aquáticos: causas, prevenção e medidas de controle	Sybelle Bellay; Rafael Rogério Rosa; André Nogueira Bozza; Sue Ellen Prata Fernandes; Márcio José Silveira	2016	Revista em Agronegócio e Meio Ambiente	Google Acadêmico
Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries	Ângelo Antonio Agostinho; Fernando Pelicice; Luiz Carlos Gomes	2008	Brazilian Journal of Biology	Google Acadêmico
Preliminary data on the feeding habits of the freshwater stingrays <i>Potamotrygon falkneri</i> and <i>Potamotrygon motoro</i> (Potamotrygonidae) from the Upper Paraná River basin, Brazil	Thiago Buosi Silva; Virgínia Sanches Uieda	2007	Revista Biota Neotrópica	Google Acadêmico
Effects of river damming in Neotropical piscivorous and omnivorous fish: feeding, body condition and abundances	Larissa Strictar Pereira; Angelo Antonio Agostinho; Rosilene Luciana Delariva	2016	Journal Neotropical Ichthyology	Google Acadêmico

Spatial and temporal analysis of drought events in Upper Paraná river hydrographic region (Brazil) from 1990 to 2020	Eduarda Noriko Tokuda; César Gustavo da Rocha Lima; Jefferson Nascimento de Oliveira	2023	Revista Mercator	Scielo
Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes: revised, annotated and updated	Renata Rúbia Ota; Gabriel de Carvalho Deprá; Weferson Júnio da Graça; Carla Simone Pavanelli	2018	Journal Neotropical Ichthyology	Scielo
Activity and habitat use of two species of stingrays (Myliobatiformes: Potamotrygonidae) in the upper Paraná River basin, Southeastern Brazil	Domingos Garrone Neto; Virgínia Sanches Uieda	2012	Journal Neotropical Ichthyology	Scielo
Inorganic carbon shortage may limit the development of submersed macrophytes in habitats of the Paraná River basin	Aline de Freitas; Sidinei Magela Thomaz	2011	Revista Acta Limnologica Brasiliensia	Scielo
Evaluation of the Upper Paraná River discharge controlled by reservoirs	Edvard Elias de Souza Filho	2009	Brazilian Journal of Biology	Scielo
Registro de ocorrência de duas espécies de potamotrigonídeos na região do Alto Rio Paraná e algumas considerações sobre sua biologia	Domingos Garrone Neto; Vidal Haddad Jr.; Maria José Alencar Vilela; Virgínia Sanches Uieda	2007	Revista Biota Neotrópica	Scielo

Fonte: arquivo pessoal.

A partir de uma análise inicial, podemos destacar algumas questões a respeito do conjunto de trabalhos reunidos. Primeiramente, ressaltamos a temporalidade dos trabalhos encontrados, sendo estes provindos de publicações que são relativamente recentes, todas restritas aos anos 2000. O trabalho mais antigo data do ano de 2002, sendo, após isto, a distribuição por ano foi relativamente equilibrada, até chegar ao trabalho mais recente, do ano de 2023. Além disso, é interessante notarmos que apenas um artigo se voltou à análise do

contexto de comunidades pesqueiras da região. E, ainda, a grande quantidade de artigos que se dedicaram a estudar o efeito de represamentos e das atividades de Usinas Hidrelétricas na bacia do alto rio Paraná, tanto em termos biológicos, quanto biogeográficos e sociais. Por fim, destacamos que só um artigo traz discussões direcionadas a Educação Ambiental em seu bojo. Com estes dados em destaque, podemos, desde já, lançar mão de algumas considerações importantes, como a falta de diálogo entre as pesquisas científicas desenvolvidas na área e a comunidade ribeirinha aqui estudada, e o número expressivo dos trabalhos que refletem a respeito de aspectos bióticos, socioambientais e socioeconômicos relativos aos impactos de Usinas Hidrelétricas.

Isto posto, chegamos às etapas finais da proposta de Goes e Fernandez (2018), que estão relacionadas em sua execução, uma vez que uma só é possível a partir da realização da outra. Voltando-se, então, para a etapa 4, definiremos agora os descritores a serem utilizados para a organização das informações obtidas na leitura dos trabalhos, que é o que preconiza a etapa 5. Definimos para nossa análise, após a leitura dos artigos investigados, a utilização de três descritores: “descrevendo a pesquisa”; “métodos e resultados principais”; e “estratégias de resistência”. Com a definição dos descritores, podemos partir para a análise dos trabalhos, reunindo trechos em torno dos termos escolhidos e analisando-os de forma a iniciar um diálogo entre os textos e destes com a pesquisadora.

A perspectiva da formação de um diálogo entre a leitura, a leitora (pesquisadora) e os textos lidos é fundamentada no referencial de análise escolhido, que está alicerçado na abordagem histórico-cultural, especificamente no referencial bakhtiniano e no conceito de dialogia. Em se tratando da construção de uma revisão bibliográfica com a leitura dos artigos, realizamos a análise de forma a construir sentidos com base em um diálogo com os textos lidos. Conforme explicado por Rottava (1999), ao construir sentidos, a interação na leitura acontece com o objetivo de compreender a partir do conhecimento individual e do coletivo de experiências vividas, para além do que é lido e vislumbrado apenas nas palavras do texto. Portanto, é por intermédio do diálogo com e entre os trabalhos, desenvolvido com o uso dos descritores, que realizaremos a construção de sentidos necessária para erigirmos o saber científico como resultado de nossa primeira análise.

Seguindo os descritores apresentados, iniciamos a construção desta análise com os trechos selecionados que se voltam a descrever as pesquisas realizadas nos artigos. Para isto, nos voltamos a observar os objetivos e intenções das investigações descritas nos artigos e apresentadas a seguir, de forma a relacionar e unir aqueles com temáticas, objetivos ou

discussões que se assemelham em seus conteúdos ou intenções. Assim, três artigos se voltaram a analisar o espaço urbano de Três Lagoas (MS) e sua relação com os processos sociais e o desenvolvimento econômico do município, inclusive a consolidação da cidade como a “Capital Nacional da Celulose” a partir de 2006.

Incluimos, também, quatro artigos que objetivaram analisar a influência direta da construção de Usinas Hidrelétricas na bacia do alto rio Paraná, tratando das alterações causadas no fluxo do rio e nas espécies de peixes ali presentes, sendo que, dois destes se voltaram a estudar especificamente o Complexo de Urubupungá. Cabe explicar, conforme estes artigos, que o Complexo Urubupungá foi idealizado em 1957, a partir do projeto chamado “Aproveitamento Hidrelétrico do rio Paraná” (Lima, 2013). Um dos objetivos do projeto era a promoção social e econômica das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, através do componente hidrelétrico e, após pesquisas sobre o aproveitamento das quedas do Urubupungá, foi posto em ação o planejamento das seguintes obras: construção da Usina Jupia no rio Paraná; construção da Usina de Ilha Solteira, também no rio Paraná; Construção da Usina Três Irmãos, localizada no rio Tietê; e o canal de Pereira Barreto, que liga os rios Tietê e Paraná (Campos; Ferreira; Oliveira, 2018).

Obtivemos oito artigos que trataram diretamente da ictiofauna, que incluem aqueles que realizaram levantamentos de espécies da bacia do alto rio Paraná como um todo e em áreas específicas da mesma, assim como aqueles que discutem a relação das estruturas ecológicas da bacia com a qualidade ambiental e seu impacto na diversidade. Ressaltamos que dois destes discorrem também sobre o efeito dos represamentos na ictiofauna, explorando o declínio da diversidade de peixes e a obstrução de vias migratórias das espécies pela construção de barragens. Ainda sobre a relação entre a ictiofauna e as represas construídas na bacia do alto rio Paraná, analisamos dois artigos que tratam especificamente das espécies de peixes introduzidos, seus impactos e possíveis medidas de mitigação e controle. Além destes, e também trazendo o debate da introdução de espécies após a construção de barragens, encontramos três artigos abordando as espécies de raias presentes na bacia do alto rio Paraná (*Potamotrygon falkneri* e *Potamotrygon motoro*), as quais não faziam parte deste ambiente há poucas décadas atrás, sendo que, um destes retrata o caso de raias capturadas a jusante da UHE Jupia.

Referindo-se diretamente a pesca e os pescadores da bacia do alto rio Paraná, tivemos um artigo levantando variáveis e fatores ligados à atividade pesqueira no Complexo Urubupungá e um trabalho expondo uma ação de Educação Ambiental para pescadores da

bacia, por meio da elaboração de um pôster informativo sobre peixes introduzidos, contendo dados relativos a nomes populares e científicos, bacias hidrográficas de origem, vetores e impactos. E, finalmente, obtivemos um artigo tratando da variabilidade das chuvas na Região Hidrográfica do Rio Paraná, devido ao seu histórico de secas, e um artigo expondo um experimento relativo à avaliação do crescimento de duas espécies de macrófitas aquáticas submersas¹¹ (*Egeria najas* e *E. densa*).

Relacionando-se à estas discussões, o nosso segundo descritor, que se refere aos “métodos e resultados principais” dos artigos, nos traz informações interessantes para compreendermos cada pesquisa realizada. Iniciando com aqueles que tratam do espaço urbano de Três Lagoas, município que está em uma das margens do trecho estudado na bacia do alto rio Paraná, cujos resultados apontam que o crescimento econômico e, em sua consequência, o populacional da cidade, promoveram intensas mudanças na sua dinâmica socioespacial, ocasionando uma segmentação do espaço urbano, caracterizada por áreas de segregação socioespacial e um processo de monopolização do território por parte das empresas de celulose e da Usina. Todos os três foram resultados de revisões bibliográficas e apontam uma significativa transformação no espaço urbano de Três Lagoas. Destacamos um resultado importante no contexto de nossa pesquisa, a respeito do acionamento de um fluxo migratório de trabalhadores por influência da instalação e funcionamento da Usina Jupuí, com a consolidação de dois novos bairros na região, a “vila piloto”, em Três Lagoas, e a “vila dos operadores”, situada na margem do Estado de São Paulo (município de Castilho), destinada para os engenheiros (Neves; Santos, 2018).

Percebemos que a instalação de Usinas não altera apenas o meio ambiente, mas também o espaço urbano. Validando esta inferência, na bacia hidrográfica do rio Paraná, a pesquisa de Belon (2012) observou a mudança de sua dinâmica natural por influência direta das Usinas Hidrelétricas, e, conseqüentemente, as alterações no modo de vida das comunidades ribeirinhas, uma vez que foram forçadas a ocuparem áreas com características diferentes daquelas anteriormente habitadas a partir da implementação dos reservatórios, impulsionando novas formas de adaptação, tanto na esfera produtiva quanto na cultural; o que se relaciona com os quatro artigos que objetivaram analisar a influência da construção de Usinas Hidrelétricas na bacia do alto rio Paraná, tratando das alterações causadas no rio e na diversidade de peixes

¹¹ As macrófitas aquáticas são plantas que desempenham extensa importância na manutenção e no equilíbrio dos ambientes aquáticos, contribuindo em transformações físicas, químicas e microbiológicas, bem como, nos processos de remoção dos nutrientes (Alencar; Campelo, 2024). Entretanto, quando se reproduzem em demasia, podem causar impactos ambientais e econômicos.

ali presentes. As pesquisas corroboram com a enorme influência que a implementação de Usinas Hidrelétricas pode causar a uma região, trazendo consigo marcas para o meio natural. Ademais, todas indicam a necessidade de pesquisas e estudos que auxiliem no entendimento dos impactos e na minimização da descaracterização do meio ambiente e da diversidade para a obtenção de energia no Brasil.

Em relação à diversidade, as pesquisas que se voltam ao estudo da ictiofauna demonstram que o rio Paraná possui, em sua porção alta, a região mais investigada em se tratando de peixes de água doce brasileiros, graças a sua diversidade e potencial hidrelétrico. O alto Paraná abriga 310 espécies de peixes, distribuídas em 11 ordens e 38 famílias (Langeani *et al.*, 2007). Entretanto, com base em estudos de longo prazo e levantamentos na bacia do alto rio Paraná, além de uma ampla revisão da literatura e outras informações, as pesquisas identificaram 33 espécies de peixes nativos da bacia do baixo rio Paraná que colonizaram com sucesso o alto rio Paraná após o represamento de Itaipu, que inundou a barreira geográfica natural constituída pelas Sete Quedas. A área de distribuição destas 33 espécies a montante do reservatório de Itaipu é delimitada por barragens fechadas antes da hidrelétrica, ou seja, a UHE Jupiá, no alto rio Paraná, e a UHE Capivara, no rio Paranapanema (Júlio Júnior *et al.*, 2009), ainda que, algumas espécies, como as raias *Potamotrygon* spp., tenham se dispersado pelos rios Paraná e Tietê, passando por represas usando bloqueios de navegação (Garrone Neto *et al.*, 2007). Atualmente, pelo menos dez destas espécies colonizaram o trecho que se estende a montante do reservatório de Jupiá (Júlio Júnior *et al.*, 2009).

Espécies não nativas causam danos imprevisíveis para os ecossistemas e são consideradas pela IUCN como a segunda maior causa mundial de perda de biodiversidade, segundo Bellay e colaboradores (2016). Consoante aos autores, as principais causas de introdução de espécies em ambientes aquáticos são: a destruição de barreiras geográficas; a falta de planejamento de produtores na construção e manutenção dos locais destinados ao manejo de espécies não nativas; práticas de aquariofilia e ornamentação de paisagens; turismo; espécies utilizadas para controle biológico; fauna associada introduzida por meio de outras espécies (como parasitas e patógenos); e através da água de lastro de embarcações. Em sua discussão, os autores listam também algumas medidas importantes de prevenção e controle, como adoção de políticas públicas que evitem a conexão de bacias hidrográficas isoladas, assim como regiões dentro de uma mesma bacia que apresentem fauna e flora diferenciadas; cuidados especiais na manutenção de tanques destinados para a produção de espécies não nativas, evitando escapes; instrução para praticantes de aquariofilismo, turistas e pessoas que trabalham

com turismo; e esterilizar a água de lastro e cumprir a Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios de 2004 criada pela *International Maritime Organization* (IMO).

A instrução de sujeitos que têm práticas pessoais ou profissionais ligadas a bacias hidrográficas é considerada altamente importante, uma vez que a educação e a informação são alternativas eficientes para prevenir atividades que possam transportar espécies não nativas para novas áreas de ocorrência. Deste modo, a fim de conscientizar agentes públicos e sociedade civil, Garcia *et al.* (2017) buscam na Educação Ambiental sua base de ação, por meio da elaboração de um pôster informativo sobre peixes introduzidos na bacia do alto rio Paraná, produzido de acordo com levantamentos científicos de espécies. Segundo os autores, a fiscalização ambiental é precária no Brasil, de maneira que, a iniciativa de informar a população a partir do contato com material produzido em linguagem acessível poderá prevenir novos casos de introdução e dispersão de espécies não nativas. Além disso, Garcia e colaboradores (2017) ressaltam a importância de serem realizados levantamentos da ictiofauna não nativa em outras bacias, a fim de ser detectado os vetores e alertar a sociedade sobre as vias de introdução de espécies introduzidas. Destacamos aqui que este é o único artigo do *corpus* documental a utilizar a Educação Ambiental como referencial de sua prática científica.

Além de questões relativas à introdução de espécies, os barramentos promovem alterações graves e irreversíveis no regime hidrológico natural dos rios, alterando também a qualidade dos habitats e a dinâmica de toda a biota, conforme explicam Agostinho, Pelicice e Gomes (2008). Na região do reservatório, o principal impacto é decorrente da alteração de ambientes lóticos para lênticos, o que influencia a fauna aquática, sendo as espécies mais afetadas as reofílicas e aquelas que desempenham longas migrações, que precisam de diferentes tipos de habitats para completar seus ciclos de vida (Agostinho; Pelicice; Gomes, 2008). Porém, os impactos a jusante dos reservatórios parecem ser ainda mais preocupantes, devido a alterações no ciclo de cheias sazonais através do controle de vazão da água (Souza Filho, 2009). Barragens, então, causam profundas alterações na composição e estrutura das assembleias de peixes, assim como na configuração da paisagem.

No entanto, a construção de barragens não tem efeitos apenas na fauna e no ecossistema, afeta diretamente também a vida de muitos pescadores, que tem seu modo de vida, lazer e subsistência ligado às paisagens de bacias hidrográficas. A primeira questão de importância trazida por Ceregato e Petrere (2002), em seu levantamento de variáveis e fatores socioambientais e econômicos relacionados à atividade pesqueira, é justamente que a

construção de barragens diminui a riqueza da ictiofauna nos rios. Na bacia do alto rio Paraná, segundo os autores, este fato se mostra evidente, já que as represas interferem diretamente no processo reprodutivo de espécies migratórias, como o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), o dourado (*Salminus brasiliensis*) e o jaú (*Paulicea luetkeni*), peixes considerados importantes para a economia local. Sua pesquisa foi realizada através de entrevistas e revelou que os pescadores do rio Paraná foram, pouco a pouco, tendo que se adaptar ao novo ambiente formado pelos reservatórios de grandes barragens construídos ao longo do rio, e que atualmente o período considerado favorável para a pesca se estende de outubro a março, enquanto, durante os meses de junho, julho e agosto a produtividade da atividade pesqueira declina (Ceregato; Petrere, 2002). Todavia, devemos ter em conta que, devido à piracema, a pesca fica proibida de novembro a fevereiro, de modo que os pescadores têm disponíveis dois meses (outubro e março) daqueles que consideram bons para pesca. Desta forma, os autores concluem que preservar o rio Paraná com suas características lóticicas é necessário, mas também é preciso que existam políticas públicas de organização e manejo dos ambientes alterados pela construção de reservatórios, de modo a preservar os bens ambientais e garantir uma exploração sustentável a longo prazo.

Uma questão que pode afetar a atividade pesqueira e, em mesma medida, a atividade das Usinas, é o volume de chuvas local, especialmente em um local de grande relevância socioeconômica como a Região Hidrográfica do rio Paraná. Assim, devido ao histórico de secas na região, Tokuda, Lima e Oliveira (2023) se dedicaram a avaliar a variabilidade espacial e temporal das chuvas, bem como analisar as características das secas, a fim de contribuir com a gestão das águas na bacia do alto rio Paraná. Os autores analisaram o período de 1990 a 2020, e os Estados de Mato Grosso do Sul e São Paulo foram as unidades federativas que mais contribuíram para secas observadas na região. No que concerne ao intervalo de tempo estudado, a década de 2010 foi a mais seca do período analisado, sendo o maior destaque para 2019/2020, quando as secas atingiram mais de 60% da área do alto Paraná por dois anos consecutivos (Tokuda; Lima; Oliveira, 2023). Tal evento nunca havia sido identificado nas três décadas anteriores, e demonstra que as secas na região estão se tornando cada vez mais intensas, o que pode impactar de maneira irremediável as diversas atividades econômicas e a dinâmica do ecossistema da bacia.

O último artigo analisado realizou uma pesquisa relativa a avaliar se o crescimento de *Egeria najas* e *E. densa* (duas espécies de macrófitas aquáticas submersas da família Hydrocharitaceae, nativas da América do Sul) é limitado por carbono inorgânico (Freitas;

Thomaz, 2011). Em Usinas Hidrelétricas, formas biológicas flutuantes livres e submersas, como as macrófitas, são as mais relacionadas aos prejuízos causados devido à obstrução das grades de tomada d'água. E, ainda, podem causar a eutrofização de ambientes aquáticos através de sua multiplicação desenfreada. Os autores mediram os estágios iniciais de crescimento destas plantas em concentrações de alcalinidade que representaram extremos típicos da maioria dos ecossistemas aquáticos da bacia do alto rio Paraná. Sua pesquisa buscou examinar se o crescimento das espécies de macrófitas observadas é limitado pela presença de carbono inorgânico na água, cuja principal forma é o gás carbônico (CO₂). As origens do CO₂ no meio aquático são a chuva, o contato através de águas subterrâneas, a decomposição e a respiração de organismos. Os resultados indicaram que vários habitats da bacia do rio Paraná, e durante certos períodos do ano, as baixas concentrações de carbono inorgânico podem limitar o crescimento de ambas as espécies. Desta forma, o fósforo e o nitrogênio, geralmente considerados os maiores limitantes de crescimento destas plantas, podem assumir um papel secundário como fatores controladores do estabelecimento e crescimento (Freitas; Thomaz, 2011). Conclui-se que somente o controle da eutrofização como uma estratégia para reduzir a biomassa destas espécies pode não alcançar sucesso, ou seja, em ambientes com potencial crescimento de macrófitas, o controle da poluição atmosférica e da quantidade de CO₂ também deve atuar como condicionante para sua proliferação.

Entre tantas problemáticas encontradas nos resultados dos artigos, refletimos que são necessárias medidas de mitigação e controle das ações antrópicas dentro do contexto local. Segundo Freire (1987), em nossa realidade ninguém tem a liberdade de ser livre, mas deve lutar por esta liberdade. Entretanto, não é também a liberdade um ponto ideal, ao qual as pessoas se alienam: “é condição indispensável ao movimento de busca em que estão inscritos os homens como seres inconclusos” (Freire, 1987, p. 34). Pensando na luta por liberdade e por afirmação da importância dos bens ambientais na paisagem local e na vida dos sujeitos que ali constroem suas histórias, vidas e territorialidades, nos voltamos, por fim, ao último descritor, que se refere às “estratégias de resistência” sugeridas nos artigos ou desenvolvidas pelos próprios pesquisadores em suas investigações.

De início, nos voltamos àqueles artigos que tratam de alterações no espaço urbano de Três Lagoas, uma vez que observamos a forte influência da instalação de indústrias e do funcionamento da Usina Jupiá nesta problemática. Em outras palavras, observa-se diretamente a interferência do capital no contexto local, incluindo a área da bacia do alto rio Paraná que estudamos. Segundo Neves e Santos (2018), o desvelamento das representações sociais

constitui tarefa necessária para a compreensão do impacto socioespacial, posto que, se o sistema capitalista produz o espaço à sua imagem e semelhança, é preciso evidenciar suas ideologias geográficas e aquilo que elas escondem sob as aparências. Para Delcol e Milani (2022), fica evidente a forma paradoxal e complexa em que o espaço urbano de Três Lagoas tem sido produzido e reproduzido nos ditames do capital. Neste contexto, seus resultados apontam que o crescimento econômico e populacional da cidade promoveu intensa dinâmica socioespacial, ocasionando uma crescente segmentação do espaço urbano, caracterizado por áreas de segregação, onde a distância espacial entre os ricos e pobres é acirrada, bem como os espaços destinados aos extratos sociais específicos. Por este caminho, a ideologia geográfica do progresso capitalista alimenta a reprodução da dependência econômica em escala local (Santos; Neves; Melo, 2020). Assim, a chamada “Capital Nacional da Celulose” é condicionada a uma conciliação entre uma imagem disfarçada de um atraso ideológico, enquanto permeada pela experiência enganosa do progresso.

No que concerne aos impactos relativos à implantação de projetos hidrelétricos, os trabalhos mostram que as cidades passaram por processos de transformação e crescimento socioespacial, sendo que, foi constatado que as obras do Complexo Urubupungá influenciaram demasiadamente as cidades que receberiam as Usinas de diversas formas (Lima, 2013). No caso de Três Lagoas especificamente, a maior alteração ao espaço urbano foi a construção do bairro vila piloto e, posteriormente, o aumento da população, e onde percebe-se a enorme influência que a implementação de Usinas Hidrelétricas pode causar a uma região, trazendo consigo marcas irreparáveis, influenciando o meio natural e trazendo impactos ao desenvolvimento e crescimento das cidades (Lima, 2013). Verificamos, com os artigos, que parte dos impactos relativos à implantação de um projeto hidrelétrico ou de indústrias podem ser minimizados envolvendo estudos com critérios de ordem técnica, econômica, social e ambiental, para dimensionar adequadamente o reservatório, evitando ao máximo o deslocamento de populações humanas e animais. É, então, fundamental que os profissionais envolvidos em projetos como estes tenham ciência de sua responsabilidade, principalmente no que diz respeito aos usos múltiplos da água e aos impactos ambientais (Campos; Ferreira; Oliveira, 2018). Além disso, Campos, Ferreira e Oliveira (2018) apontam que os estudos e pesquisas devem aumentar cada vez mais, tendo em vista analisar e discutir impactos e como minimizar a destruição do meio ambiente.

Voltando-nos aos trabalhos focados na fauna da bacia do alto rio Paraná, foram destacados os problemas causados para a diversidade, especialmente no tocante à migração e

movimentação de espécies em direção à jusante. Com estes resultados, fica claro que, no processo decisório sobre a implantação de mecanismos de transposição, é necessário considerar a existência de áreas de desova e desenvolvimento inicial a jusante e montante do reservatório (Antonio *et al.*, 2007), o que nos leva a evidenciar a necessidade de estudos e pesquisas na bacia do alto rio Paraná, conforme corroboram Galves, Shibatta e Jerep (2009), que notaram que ainda são escassos os estudos na vertente norte da bacia, especialmente nos Estados de Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal, além da vertente oeste, no Estado do Mato Grosso do Sul. Os autores identificaram também que é possível verificar que as pesquisas nestes ambientes foram intensificadas nos últimos anos, mas ainda são necessários novos estudos e programas de monitoramento nos locais já inventariados, e que ainda existem muitas bacias hidrográficas que possuem sua ictiofauna desconhecida, onde os levantamentos das espécies devem estar aliados não apenas à sistemática, mas também aos estudos sobre sua ecologia e biologia (Galves; Shibatta; Jerep, 2009).

Contudo, o monitoramento na bacia do rio Paraná, assim como no Brasil, não acompanha ações de gestão (Agostinho; Pelicice; Gomes, 2008). Segundo os autores, o monitoramento, além de avaliar os cursos de ação, permite melhorar o conhecimento sobre o sistema e promover modificações nos programas de gestão. Atualmente, o Relatório de Impacto Ambiental é uma exigência legal e costuma recomendar programas de monitorização e investigação, porque a falta de informação não permite uma boa avaliação dos impactos. Assim, é necessária maior integração entre monitoramento, gestão e investigação. O monitoramento e a gestão podem indicar quais as opções devem ser investigadas, e os resultados de tal investigação podem, inclusive, melhorar os métodos de monitoramento ou de gestão (Agostinho; Pelicice; Gomes, 2008). Concluindo, Agostinho e colaboradores (2008) atestaram que os represamentos remodelaram a bacia do alto rio Paraná em termos estruturais e funcionais, de forma que, conseqüentemente, a conservação da diversidade de peixes exigirá muitos esforços políticos, sociais e científicos para ter sucesso.

Os programas de monitoramento e gestão da pesca e de biodiversidade devem incorporar uma perspectiva ampla do sistema, incluindo questões relativas ao ambiente, aos pescadores e à fauna, e prever uma avaliação permanente do ecossistema através de estudos específicos, cujos resultados deveriam ser utilizados para melhorar o sistema. Ainda, as dimensões hidrográficas e os múltiplos usos da bacia merecem atenção, considerando restrições biológicas, políticas e socioeconômicas (Tokuda; Lima; Oliveria, 2023; Freitas; Thomaz, 2011). Para mais além, levando em conta a crescente problemática das espécies introduzidas,

ressalta-se a importância de informações como base para a realização de estudos epidemiológicos e atividades educativas, com a finalidade de esclarecer a população humana sobre o risco do contato com animais potencialmente perigosos à saúde. No caso das raias, em locais onde não faziam parte da fauna aquática nativa, como o alto curso do Rio Paraná e áreas adjacentes, vale ressaltar que o desconhecimento da população acerca destes animais poderá favorecer a ocorrência de acidentes (Garrone Neto *et al.*, 2007).

De tal maneira, a Educação Ambiental deve ser vista como estratégia e modo de resistência das comunidades locais, em termos de acesso à informação e também de guia para uma ação política que possa auxiliar em diversas questões sociais, econômicas e ambientais que permeiam suas experiências com a bacia do alto rio Paraná. Garcia *et al.* (2017), por exemplo, salientam que a mobilidade de grupos humanos e a falta de fiscalização e informação da população facilitam as introduções de espécies em diferentes regiões, de forma que a prevenção através da Educação Ambiental é a melhor ação contra novos casos de introdução e para auxiliar a população a lidar com espécies novas em seu local de vida e trabalho. Entretanto, para compreender as especificidades de cada local e atender suas necessidades através da educação, é primordial o contato e acúmulo de informações sobre sua relação com o meio e as exigências que seu contexto demanda. Isto posto, investigações como a de Ceregato e Petrere (2002), que realizam um inventário de dados sobre a comunidade ribeirinha e a atividade pesqueira de determinada região, podem conceder esclarecimentos cruciais para ações de manejo e a elaboração de políticas públicas em prol da conservação do meio ambiente. Neste quadro, Belon (2012) acredita que, diante da pesquisa realizada por ele, políticas públicas podem ser criadas a fim de oferecer um tratamento diferenciado às comunidades tradicionais, principalmente no tocante aos ribeirinhos, já que, em todo o país, encontramos grupos engajados na preservação e conservação dos bens ambientais.

Finalmente, o que podemos atestar com o saber acadêmico é a grande influência das atividades econômicas na configuração da paisagem e da vida no entorno da área estudada na bacia do alto rio Paraná, não apenas por parte da Usina, que, por si só, já provocou alterações em demasia, mas também das indústrias ali implantadas. O estabelecimento de Três Lagoas como a “Capital Nacional da Celulose” a partir de 2006 teve profundo impacto na dinâmica da bacia, com alterações identificadas na ictiofauna e na água, atingindo, por consequência, a vida dos sujeitos que tiram seu modo de vida e sustento deste ambiente. Neste âmbito, cabe ressaltar que obtivemos apenas um artigo com a participação direta de pescadores através de entrevistas

e, ainda, apenas um artigo voltado para uma Educação Ambiental que auxiliasse estes sujeitos a lidarem com as questões de seu contexto.

Não encontramos elementos que indicam uma efetiva participação política, institucional ou na produção científica local por parte dos pescadores. Apesar disto, se dispõem elementos que podem corroborar para a criação de políticas públicas em auxílio a preservação de espécies, do ambiente e em apoio aos seres humanos que ali vivem. E, conforme indica Medeiros (2020), utilizar bacias hidrográficas como unidades de estudo traz consigo inúmeros benefícios, como compreender que as águas podem ser enxergadas como um dos fatores responsáveis pelo desenvolvimento econômico e social de um dado território. Bem como, oferece a possibilidade de trabalhar a Educação Ambiental diretamente com a sociedade, mostrando para os indivíduos que eles pertencem a uma bacia e, desta forma, são atores de modificações inseridos em um sistema complexo e interdependente (Medeiros, 2020).

De acordo com Leff (2002), a construção da racionalidade ambiental é um processo político e social, que passa pelo confronto de interesses opostos, pela reorientação de tendências do pensamento contemporâneo, pela ruptura de obstáculos epistemológicos e barreiras institucionais, assim como, pela criação de novas formas de organização produtiva, inovação de métodos de pesquisa e produção de novos conceitos e saberes. Por conseguinte, concluímos que o saber acadêmico está permeado pela desterritorialização e desvalorização das comunidades locais e da biodiversidade, e que isto é um sintoma de interesses capitalistas que se interpelam na contradição com a vida. Ainda assim, o saber acadêmico se mostra também como uma possível forma de resistência a estes interesses em nome do capital, doravante sua construção fundada em uma epistemologia do valor aos saberes populares e à natureza.

2. Saber *in loco*:

Após analisarmos o saber acadêmico, que nos deu um panorama histórico, político e econômico da área da bacia do alto rio Paraná que se situa entre as cidades de Castilho (SP) e Três Lagoas (MS), verificamos algumas questões pertinentes. Estas foram analisadas e discutidas, contribuindo para o entendimento da importância do diálogo de diferentes saberes na construção do saber ambiental, que é ferramenta para a Educação Ambiental Crítica. Segundo Leff (2002), o que está em jogo na construção de uma racionalidade ambiental são valores, interesses e finalidades que não são imanentes à racionalidade econômica, que, desta forma, implicam na confluência de saberes que, por si só, ultrapassam o saber acadêmico. De

acordo com o autor, os conflitos ecológicos e a crise socioambiental não podem ser resolvidos mediante uma avaliação e uma administração puramente científicas da natureza.

Neste sentido, compreendemos que a fotografia nos permite enxergar novos ângulos ao ver e rever o mundo e situações sob diversas dimensões, com riqueza de detalhes (Pimentel; Marchi, Nascimento, 2022). De acordo com os autores, com o advento e popularização de equipamentos que registram imagens por meio de fotografias, a comunicação começa a ultrapassar a linguagem verbal, expandindo para a expressão de imagens e construindo uma linguagem de democratização visual universal.

É assim que, segundo Hofstatter e Oliveira (2015), esta esfera de democratização da fotografia passa a permitir o desenvolvimento de ações de Educação Ambiental em suas diferentes vertentes, por meio de imagens que podem ampliar as formas de comunicação, expressão e linguagem, utilizando os resultados visuais de compreensão e significados. Dentro da Teoria Crítica, temos que a fotografia se insere como possível ferramenta da Educação Ambiental uma vez que esta permite a “leitura crítica de um espaço complexo” (Guimarães, 2004, p. 17).

A partir destas bases se delinea o nosso saber *in loco*, que retrata a paisagem em sua literalidade ao mesmo tempo que em suas múltiplas dimensões, a partir de meios que refletem sua situação material. Com a nossa busca por um conhecimento que sirva como uma ferramenta visual da área de pesquisa, que possa sensibilizar e comunicar através de elementos imagéticos da paisagem local, nos utilizamos nesta categoria da análise de fotografias subaquáticas da área da bacia que investigamos, enquanto um excelente exemplo de recurso didático para a Educação Ambiental Crítica.

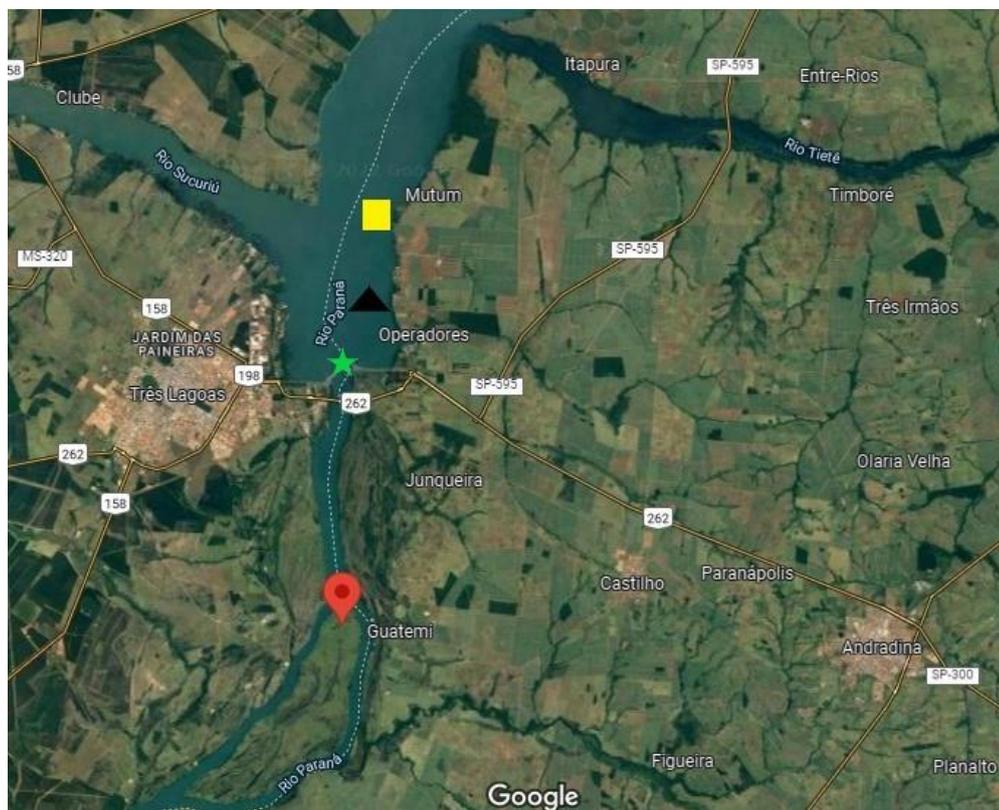
Como um exemplo de uma pesquisa que, assim como para a construção de nosso saber *in loco*, se baseia na utilização de fotografias, trazemos novamente para a discussão a investigação de Pimentel, Marchi e Nascimento (2022). Neste artigo, os autores usam aquilo que denominam de fotodiagnóstico, que definem como um percurso metodológico que permite o indivíduo conhecer, refletir, repensar e (re)conhecer uma determinada problemática ambiental. Além da identificação, reflexão e (re)conhecimento de problemas ambientais, a metodologia pode, segundo os autores, promover a sensibilização dos indivíduos ao rerepresentar uma realidade que está posta, mas que, muitas vezes, passa despercebida no dia a dia. Com o intuito de avaliar a metodologia do fotodiagnóstico, os autores escolheram como problemática o impacto de resíduos sólidos, e o ambiente estudado foi uma localidade situada

em área de manguezal. Concluiu-se que o fotodiagnóstico demonstrou ser um poderoso registro visual com vistas a promover a reflexão sobre ações relacionadas ao meio ambiente local.

Isto posto, compreendemos a fotografia como uma importante ferramenta visual, podendo auxiliar em pesquisas sobre os ecossistemas naturais e sobre formações sociais, sendo utilizada tanto como registro científico ou demonstração técnica, quanto como recurso didático. Antes da apresentação do banco de imagens, destacamos que os registros imagéticos são fruto de mergulhos realizados na região por um grupo de mergulhadores, do qual a pesquisadora responsável por esta tese faz parte, caracterizando-os enquanto fotografias subaquáticas. A partir destes registros, desenvolvemos uma análise da paisagem, sendo que, baseando-nos no referencial apresentado anteriormente, compreendemos a paisagem como todos os componentes bióticos, abióticos e antrópicos do sistema estudado. Logo, analisamos a paisagem de modo a discutir suas relações, complexidade e dinâmica, perspectiva esta que, segundo Medeiros (2020), tem o potencial para elevar o desenvolvimento de pesquisas ambientais, auxiliando no reconhecimento das potencialidades e fragilidades das bacias hidrográficas e na proposição de medidas de conservação e/ou recuperação.

Os registros fotográficos foram realizados em mergulhos desenvolvidos em três locais da área de pesquisa: na Ilha Comprida (representando a área a jusante da represa); em uma localidade popular entre os mergulhadores, chamada de “Pedreira”, que fica no lado oposto da Ilha Comprida (área do reservatório mais próxima da montante); e na porção de água perto da Usina Jupιά, que se encontra entre as duas localidades anteriores e representa uma área do reservatório diretamente influenciada pelas atividades da Usina, assim como das empresas e monoculturas da região. Na figura 03 podemos observar os três pontos de mergulho, sendo que, no círculo vermelho vemos representada a Ilha Comprida; no triângulo preto localiza-se o ponto de mergulho próximo à Usina, cuja barragem no mapa é representada pela estrela verde; e, por último, o quadrado amarelo ilustra o ponto de mergulho da Pedreira.

Figura 03: Mapa da área de mergulho.



Fonte: Google Maps (Acesso em 14 de setembro de 2022).

Enquanto uma proposta de análise da paisagem, iniciamos nossa discussão com o mapa apresentado, já que, nele, podemos comentar sobre aspectos intrínsecos à configuração e disposição da área. Observa-se que são poucas as Áreas de Proteção Permanentes (APPs) que são preservadas no entorno do reservatório da Usina Jupuíá. O desmatamento e a fragmentação de habitats naturais são facilmente observados na imagem apresentada, assim como a presença e influência da monocultura no entorno. Tais observações se mostram úteis para a análise da paisagem local pretendida no saber *in loco*, já que as condições econômicas, políticas e culturais afetam a estrutura da paisagem (Santos, 1988). Próximo a esta região, na bacia hidrográfica do córrego Lajeado Amarelo, no município de Três Lagoas e a bacia hidrográfica do córrego Ribeirãozinho, no município de Selvíria (MS), Braz (2017) constatou, a partir do mapeamento de uso e cobertura da terra, que a maior parte dos usos no entorno são voltados a pecuária, e, conseqüentemente, a cobertura da terra se dá por extensas áreas de pastagens.

Abrimos a seleção das fotografias subaquáticas com àquelas registradas em mergulhos na Ilha Comprida. A primeira imagem (fotografia subaquática 1) é de um peixe da espécie *Pterodoras granulosus*, cujo nome popular é armal. Conforme Langeani *et al.* (2007), entre

outras espécies, a *P. granulatus* é uma de muitas espécies que se dispersaram pelo alto rio Paraná apenas após a construção do Reservatório de Itaipu. Uma outra questão interessante a observarmos com esta fotografia é a visibilidade do meio aquático, assim como da espécie representada. Este é um ponto de interesse pois trata de uma característica comum de represamentos, que é a redução de partículas presentes na água ao deixar o ambiente lântico, aumentando desta forma a transparência da água (Gasques *et al.*, 2014).

Fotografia subaquática 1: Registro fotográfico na Ilha Comprida.



Fonte: arquivo pessoal.

Uma das mudanças mais perceptíveis que presenciamos com a reunião das fotografias subaquáticas que aqui apresentamos é a presença de espécies introduzidas. Estas espécies podem alterar significativamente um ecossistema e, no caso de bacias hidrográficas, as invasões de espécies alóctones, ou seja, indivíduos introduzidos em locais distintos de sua ocorrência original ou centro de origem, são facilitadas pela construção de barragens. Neste caso, a presença de espécies invasoras pôde ser notada a partir de meados dos anos 1980, quando, com o fim do enchimento do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu no ano de 1982, a maior parte da fauna remanescente dos sistemas à jusante deste obstáculo conseguiu acesso ao alto rio Paraná (Garrone Neto *et al.*, 2007). Espécies como o tucunaré (*Cichla ocellaris*) e a corvina (*Plagioscion squamosissimus*) passaram a causar impactos negativos sobre a fauna aquática nativa (Brasil, 1998; Vilela *et al.*, 2004).

Nas fotografias subaquáticas 2 e 3 podemos visualizar outros indivíduos de armal (*Pterodoras granulatus*) na localidade da Ilha Comprida, em uma saída de mergulho diferente da anterior.

Fotografia subaquática 2: Registro fotográfico na Ilha Comprida.



Fonte: arquivo pessoal.

Fotografia subaquática 3: Registro fotográfico na Ilha Comprida.



Fonte: arquivo pessoal.

Analisando a visibilidade da água, conforme mencionado anteriormente, vemos que a jusante da represa a visibilidade é relativamente boa, mas pode ser observada certa turbidez da água, ou seja, não é um ambiente em que a água é tão lântica quanto dentro do reservatório, provocando menos alterações na dinâmica da água. De fato, as mudanças no fluxo da água a jusante de Usinas Hidrelétricas mantêm o movimento na água, mas provoca outros tipos de problemas no ecossistema.

É pertinente observarmos, ainda, a presença de macrófitas na fotografia subaquática 2. Conforme citado anteriormente, macrófitas são plantas aquáticas ou semiaquáticas que fazem parte dos ambientes de reservatórios (Alencar; Campelo, 2024), mas que, em determinadas

circunstâncias, podem se proliferar desenfreadamente. Sua proliferação pode ser causada pela presença de fertilizantes, esgoto, dejetos de animais ou poluentes na água, que podem causar um processo de eutrofização, onde, verificando-se o aumento de matéria orgânica na água, ocorre o estímulo ao surgimento e a multiplicação de algas e outras plantas aquáticas. A eutrofização pode ser considerada natural, em que os componentes são carregados para os ambientes aquáticos pela ação da chuva que lava a superfície terrestre, ou artificial, cujos nutrientes apresentam as mais diversas origens, como o despejo de esgoto doméstico e atividades agrícolas desenvolvidas na beira de bacias hidrográficas. E, conforme mencionado anteriormente e observado no mapa apresentado, a área é permeada pela atividade agrícola, assim como por monoculturas vinculadas a indústrias, que se instalaram no município de Três Lagoas em seu quarto ciclo econômico, marcado em sobremaneira pelo processo de industrialização, sobretudo a partir da instalação das grandes empresas do setor de celulose, Fibria e Eldorado (Silva *et al.*, 2018). Assim, ainda que a eutrofização venha de duas origens, ambas são causadas pelas atividades humanas, que interferem no meio ambiente através de poluentes e matéria orgânica trazida, de uma forma ou de outra, para dentro do ambiente aquático.

Partindo à próxima fotografia subaquática analisada, voltamos nosso olhar novamente a um aspecto biológico preocupante da área de pesquisa. A fotografia subaquática 4 mostra o registro de uma raia-pintada (*Potamotrygon falkneri*), uma espécie introduzida que colonizou o local e ganha destaque, devido ao fato de as raias serem predadores vorazes e por serem a causa de acidentes envolvendo pescadores e turistas. De acordo com as explicações de Lonardoní e colaboradores (2006), temos que a classe dos Chondrichthyes, cujos animais possuem esqueleto cartilaginoso, constitui-se dos tubarões e das raias, sendo que a subclasse Elasmobranchii apresenta a maior diversidade, compreendendo cinco ordens, dentre as quais, as mais conhecidas são os Lamniformes e os Squaliformes, que incluem os tubarões, e os Rajiformes, que englobam as raias. Os Elasmobranchii, como um todo, são principalmente marinhos e apenas a família Potamotrygonidae vive exclusivamente em água doce. Nesta família, Rosa (1985) identificou 20 espécies distribuídas em três gêneros: *Potamotrygon*, *Paratrygon* e *Plesiotrygon*. Dentre estas, a distribuição geográfica mais ampla é de *Potamotrygon* que, além das onze espécies encontradas na bacia amazônica, possui outras quatro no rio Paraguai e no baixo e médio rio Paraná (Rosa, 1985).

A paisagem, quando analisada em uma perspectiva de ligação entre o ambiente físico e as sociedades humanas, nos confere um olhar diferenciado que conecta a vida e o habitat, já

que são muitos aspectos a serem considerados nesta relação. Quando olhamos para a fotografia 4 e tratamos da espécie representada, não estamos fazendo uma análise unicamente da espécie, mas sim de tudo que envolve a sua representação dentro da área, formando uma paisagem. Neste caso, por exemplo, podemos analisar que as raias, enquanto espécies introduzidas, são mais uma consequência das atividades humanas que alteram a configuração dos rios e permitem a passagem de tais animais. E, ainda, que sua presença nestes novos locais tem consequências biológicas, econômicas e sociais, abrangendo questões de alterações no habitat, competição com as espécies locais e também de saúde pública dos seres humanos. Nesta perspectiva, ao observarmos a raia enquanto parte da paisagem dentro de uma análise voltada ao saber ambiental, determinamos a dinâmica entre a configuração da paisagem e o sistema de produção capitalista, em que, para cada tipo de meio de produção da paisagem, há um instrumento de trabalho específico capaz de produzi-la (Santos, 1988). Ou seja, para cada representação de um elemento que altera o meio ambiente, existe uma explicação a ser buscada dentro do sistema socioeconômico capitalista, que, neste caso, é representado pelas atividades de represamento humanas.

Fotografia subaquática 4: Registro fotográfico na Ilha Comprida.



Fonte: arquivo pessoal.

É importante trazermos para a atual discussão o fato de que não existiam registros da ocorrência de raias na planície alagável do alto rio Paraná antes do fechamento do reservatório de Itaipu, de acordo com Lonardoni e colaboradores (2006). Segundo Agostinho *et al.* (1997), os saltos de Sete Quedas atuavam como uma barreira natural para a dispersão destas espécies e, com a construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu, esta barreira deixou de existir, possibilitando a migração de peixes do trecho médio para o alto rio Paraná. As fotografias 5 e

6 mostram mais da alta incidência de raias na região, demonstrando a problemática apresentada a respeito desta espécie introduzida, assim como constam como novos registros da proliferação de plantas aquáticas no fundo do reservatório e da relativa turbidez da água, especialmente na fotografia subaquática 6.

Fotografia subaquática 5: Registro fotográfico na Ilha Comprida.



Fonte: arquivo pessoal.

Fotografia subaquática 6: Registro fotográfico na Ilha Comprida.

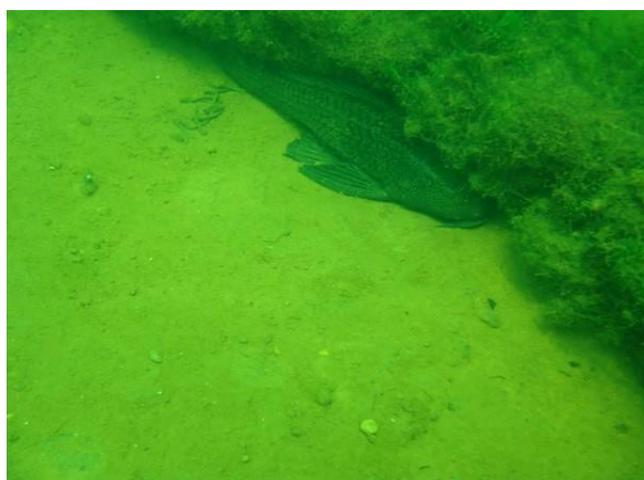


Fonte: arquivo pessoal.

Entre as espécies que alcançaram os trechos superiores da bacia, destacam-se três espécies de raias: *Potamotrygon* sp., *P. motoro* e *P. falkneri* (Agostinho *et al.*, 1997). Lonardoni, *et al.* (2006), em sua pesquisa, coletaram 67 exemplares de raias e analisaram 65 conteúdos gástricos, sendo 49 pertencentes a *P. falkneri* e 16 correspondentes a *P. motoro*, concluindo que ambas ingeriram recursos alimentares de natureza distinta, os quais incluíram

dejetos ou sedimentos, vegetais, insetos aquáticos, crustáceos, moluscos e peixes. Ou seja, vemos que estes animais têm um alto potencial de alterações na dinâmica da paisagem a partir de sua colonização, uma vez que se alimentam de diferentes espécies e bens ambientais do local onde vivem. A respeito, especificamente, de *P. falkneri*, os autores apontaram que prevaleceu o consumo de peixes, tanto na forma de fragmentos não identificáveis de musculatura e ossos, como a predação acentuada de cascudos Loricariidae, a exemplo do representado na fotografia subaquática 7 (cascudo lixa-bote, *Pterygoplichthys ambrosettii*).

Fotografia subaquática 7: Registro fotográfico na Ilha Comprida.



Fonte: arquivo pessoal.

O cascudo é um peixe muito reconhecido na região, apreciado inclusive para a culinária, e que recebe o nome de “lixa-bote” por apresentar pequenas placas ósseas adaptadas a percorrerem o corpo do animal em várias fileiras, o que lhe confere uma aparência e sensação de lixa. Este é um peixe que, além de ser uma presa comum das raias, possui alta importância socioeconômica. Sendo assim, a predação em demasia por uma espécie invasora tem impacto à biodiversidade, assim como ao ecossistema e às comunidades pesqueiras, ou seja, à paisagem como um todo. Outra espécie com potencial socioeconômico, devido ao turismo, em especial por atrair mergulhadores de ecoturismo, é o cágado-de-barbicha (fotografia subaquática 8 - *Phrynops geoffroanus*).

Fotografia subaquática 8: Registro fotográfico na Ilha Comprida.



Fonte: arquivo pessoal.

A espécie de cágado *Phrynops geoffroanus* é endêmica da América do Sul e ocorre da Venezuela e da Colômbia até o sul do Brasil, Paraguai e norte da Argentina (Molina, 1998). Inventários de pesquisa em ambientes de riachos e de cabeceiras no alto Paraná, principalmente do Estado de São Paulo, comprovam a ocorrência de uma fauna bastante diversificada, segundo Langeani e colaboradores (2007). Os autores explicam que, sob o ponto de vista ictiofaunístico, o alto Paraná compreende uma área com história própria complexa e, em parte, compartilhada com drenagens vizinhas, além de apresentar a ocorrência de endemismos, sendo caracterizado como uma província ictiofaunística natural. Esta caracterização se alinha ao potencial turístico mencionado anteriormente, que pode ser motivo de preocupação. O mergulho de ecoturismo, ainda que seja feito de forma a respeitar o meio ambiente, pode interferir e afetar negativamente uma determinada área quando esta passa a ser considerada um ponto de descida usual. A atividade do mergulho, mesmo que estruturada de forma pouco invasiva, ainda altera a dinâmica da paisagem, e deve ser realizada com parcimônia, técnica e visando uma relação de respeito com as espécies locais.

Além das questões até aqui levantadas, outra ameaça à paisagem local é a poluição das águas. De acordo com Froehlich e colaboradores (2017), a introdução de toxinas e outros contaminantes nos sistemas aquáticos do Mato Grosso do Sul é uma tendência indesejável que se torna um obstáculo para a manutenção da qualidade dos habitats, uma vez que afeta até as parcelas mais sensíveis da ictiofauna, bem como a qualidade dos ecossistemas naturais, incluindo águas superficiais e subterrâneas. A presença de lixo na bacia do alto rio Paraná é algo comum, conforme notamos pela fotografia subaquática 9 da Ilha Comprida, cuja

ocorrência pode ser explicada pela presença de pescadores, turistas e atividades econômicas na beira da água, e interfere diretamente na estrutura da paisagem. Novamente, destacamos a preocupação com o turismo, que pode se relacionar com a produção de lixo e seu descarte em locais indevidos, assim como ressaltamos a relação deste elemento com a proliferação de algas e outras plantas macrófitas que podem se beneficiar da eventual produção de matéria a partir da decomposição do lixo.

Fotografia subaquática 9: Registro fotográfico de lixo na Ilha Comprida.



Fonte: arquivo pessoal.

A respeito da localidade da Ilha Comprida, observamos a alta incidência de espécies invasoras e plantas aquáticas, assim como o registro de lixo na paisagem. Tratamos também da presença notável de plantas aquáticas na paisagem local, assim como uma certa turbidez nas fotografias, informações estas que, relacionadas, podem nos indicar a alta presença de matéria orgânica na água, causada por potenciais poluentes de diferentes origens possíveis, considerando o contexto local.

Seguindo com a apresentação do banco de fotos subaquáticas, passamos a registros feitos na localidade batizada de Pedreira, que é um ponto comum entre os mergulhadores e pescadores da região. Observamos, desde já, a diferença na visibilidade das fotografias subaquáticas deste ponto de amostragem, assim como a menor incidência de plantas aquáticas. O primeiro registro apresenta um novo indivíduo de armal (fotografia subaquática 10 - *Pterodoras granulosus*), o que confirma a presença da espécie em ambos os lados da represa.

Fotografia subaquática 10: Registro fotográfico na Pedreira.



Fonte: arquivo pessoal.

Na Região Neotropical, a América do Sul abriga a maior parte de sua diversidade nas bacias Amazônica e do Paraná, sendo que a segunda conta com aproximadamente 600 espécies, segundo Langeani, *et al.* (2007). Os autores apontam que a maior riqueza é registrada em Siluriformes, como os cascudos e o armal, e em Characiformes, cujas ordens respondem por cerca de 80% das espécies e compõem os grupos dominantes na maior parte dos ambientes lóticos do alto Paraná. Na fotografia subaquática 11 podemos observar mais uma espécie de cascudo registrada em uma saída de mergulho no ano de 2013 (cascudo-preto, *Rhinelepis áspera*), que difere da espécie registrada anteriormente na Ilha Comprida. Além disso, na fotografia subaquática 12, registramos mais um cágado na Pedreira, de mesma espécie do indivíduo anteriormente fotografado na Ilha Comprida (*Phrynops geoffroanus*), em um mergulho no mesmo ano (2013), o que pode indicar o fluxo de espécies semelhantes em ambos os lados da represa.

Fotografia subaquática 11: Registro fotográfico na Pedreira.



Fonte: arquivo pessoal.

Fotografia subaquática 12: Registro fotográfico na Pedreira.



Fonte: arquivo pessoal.

Apesar de notarmos o registro de espécies semelhantes em ambos os lados da represa (a exemplo da fotografia 13 de uma raia-pintada, *Potamotrygon falkneri*), ressaltamos as diferenças na paisagem nas fotografias dos pontos de mergulho apresentados até o momento. No primeiro ponto, na Ilha Comprida, temos fotografias mais turvas e com uma presença mais elevada de plantas aquáticas, enquanto, nas fotografias da Pedreira, vemos um substrato mais limpo e uma água com a visibilidade mais clara. Em um primeiro momento, destaca-se que a menor turbidez da água neste ponto era esperada, já que é o ponto do reservatório mais próximo

da montante, com uma característica redução das partículas presentes na água pela sua falta de movimento (Gasques *et al.*, 2014).

É importante destacarmos também a ausência de registros de lixo no meio aquático da Pedreira, em contraste com o ponto já apresentado anteriormente e o que será apresentado a seguir. Entretanto, se observarmos o mapa disponibilizado anteriormente, podemos encontrar uma explicação para tal situação percebida em nossa análise, uma vez Pedreira é o ponto mais distante das cidades e das indústrias, de modo que a influência das atividades antrópicas é menor e pode ser observada na qualidade da água e no meio ambiente. Isto posto, podemos retornar à menor incidência das macrófitas na Pedreira citada no parágrafo anterior. Já que, com a melhor qualidade da água e a menor quantidade de matéria orgânica provinda de atividades humanas, vemos também uma distribuição mais equilibrada destas plantas aquáticas.

Fotografia subaquática 13: Registro fotográfico na Pedreira.



Fonte: arquivo pessoal.

A partir da fotografia subaquática 13, visualizamos também o quanto as raias estão disseminadas em nossa área de pesquisa. Investigações em ambientes de riachos e de cabeceiras no alto Paraná, comprovam a ocorrência de uma fauna bastante diversificada, além de registrar a presença de várias espécies alóctones e exóticas e mostrar que cerca de 6 a 15% das espécies referidas são novas (Castro *et al.*, 2003; 2004; 2005). De acordo com a pesquisa realizada por Langeani e colaboradores (2007), das 310 espécies de peixes do alto Paraná, 236 (76,1%) são autóctones, 67 (21,6%) são alóctones e sete (2,3%) são exóticas. Entre alóctones e exóticas,

[...] 37 passaram a ocorrer no Alto Paraná depois da construção da barragem de Itaipu, 13 possuem causa de ocorrência desconhecida, dez são espécies utilizadas em piscicultura, cinco são espécies utilizadas para a pesca esportiva ou como isca nesse mesmo tipo de pesca, quatro são espécies de aquário, duas

são espécies utilizadas para controle de mosquitos, uma de aquário/piscicultura, uma itaipu/piscicultura e uma pesca/piscicultura (Langeani *et al.*, 2007, p. 183).

Entre as espécies introduzidas da área que pesquisamos, destacamos a presença grande das raias, predadores que afetam diretamente a paisagem, conforme apresentado anteriormente. De acordo com Froehlich e colaboradores (2017), na história recente, o uso e ocupação humana nos habitats do Mato Grosso do Sul têm facilitado a introdução de espécies invasoras de plantas e animais aquáticos, incluindo espécies domésticas. Os autores explicam que espécies exóticas ameaçam a biodiversidade regional, já vez que modificam a estrutura da comunidade e alteram habitats naturais. Ou seja, este é um aspecto biótico da paisagem que afeta os componentes abióticos e antrópicos. A ocorrência e rápida proliferação destas espécies é um fato preocupante para as comunidades, mas também para a administração pública, uma vez que o número alto de acidentes provocados por raias é um gasto para os serviços de saúde pública que, não fosse pela presença da espécie na localidade, poderia ser evitado. Como exemplo da proliferação das raias na região, as fotografias subaquáticas 14 e 15 registram novamente a espécie *Potamotrygon falkneri*, em uma saída de mergulho no ano de 2014 e, desta vez, em áreas próximas à Usina Jupιά, do lado oposto da represa, tomando por referência a Ilha Comprida.

Fotografia subaquática 14: Registro fotográfico perto da Usina Jupιά.



Fonte: arquivo pessoal.

Fotografia subaquática 15: Registro fotográfico perto da Usina Jupia.



Fonte: arquivo pessoal.

A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) e o governo brasileiro identificam as espécies invasoras como a terceira ameaça mais importante para a biodiversidade, seguindo perda de hábitat e efeito direto sobre a espécie (Froehlich *et al.*, 2017). Autores apontam que espécies exóticas podem introduzir patógenos ou funcionar como vetores ou reservatórios de doenças que afetam a biota aquática (Alho, 2005; Alho; Sabino, 2011). A fotografias subaquática 16 registra novamente a espécie *Potamotrygon falkneri* na mesma localidade do mergulho anterior, em áreas próximas à Usina Jupia.

Fotografia subaquática 16: Registro fotográfico perto da Usina Jupia.



Fonte: arquivo pessoal.

Observa-se, conforme mencionado anteriormente, a diferença nas fotografias registradas no ponto da Pedreira, quando comparadas aos pontos próximos à Usina. Na área de mergulho mais próxima à Usina, que está em sua área de influência direta, visualizamos uma maior quantidade de plantas aquáticas e uma maior turbidez da água. Além disso, houve mais registros de lixo no ambiente, conforme demonstrado nas fotografias subaquáticas 17 e 18.

Fotografia subaquática 17: Registro fotográfico de lixo perto da Usina Jupuíá.



Fonte: arquivo pessoal.

Fotografia subaquática 18: Registro fotográfico de lixo perto da Usina Jupuíá.



Fonte: arquivo pessoal.

Além de alterações ambientais e distúrbios de habitats provocados por espécies invasoras e pela presença de lixo, pressões de pesca sobre espécies de peixes de maior porte, com interesse econômico e esportivo, podem afetar negativamente tais populações, de acordo com Froehlich *et al.* (2017). A exemplo disto, temos um registro de um indivíduo de pintado

(fotografia subaquática 19 - *Pseudoplatystoma corruscans*), que é uma espécie com um potencial grande de crescimento e com vasta utilização na pesca. A pesca recreativa é responsável por um aumento considerável na captura total de peixes em diferentes partes de mundo, principalmente nas regiões tropicais, sendo que, em alguns casos, ela é mais importante nas capturas de determinadas espécies que a própria pesca industrial (Barbosa, 2015). E, quando consideramos a pesca do pintado especificamente, devemos trazer para a discussão uma outra modalidade de pesca, que é a pesca submarina. A pesca-sub pode ser recreativa, esportiva ou comercial, e é um tipo de pesca considerado seletivo, porém eficiente, podendo ter elevada capacidade destrutiva da paisagem local (Benevides, 2016).

Fotografia subaquática 19: Registro fotográfico perto da Usina Jupιά.



Fonte: arquivo pessoal.

Outra espécie com potencial socioeconômico para as diferentes modalidades de pesca, incluindo a pesca-sub, é o linguado (*Catathyridium jenynsii*), que, apesar de não ser uma espécie de grande porte, é comumente comercializada. De aparência exótica e assimétrica, esta espécie proporciona interesse e curiosidade de turistas mergulhadores e um desafio para pescadores esportivos por conta da técnica e paciência necessários para sua captura. Sua distribuição ocorre em rios do Sudeste ao Sul do Brasil, e habita exclusivamente águas continentais. Seu registro, observado na fotografia subaquática 20, foi realizado em um mergulho perto da Usina no ano de 2015.

Fotografia subaquática 20: Registro fotográfico perto da Usina Jupιά.



Fonte: arquivo pessoal.

Percebemos, a partir das análises dos registros subaquáticos da fauna da região, que a paisagem desta porção da bacia do alto rio Paraná está sob constante pressão, seja pela introdução de espécies, pelas atividades da Usina, pelas empresas e indústrias na proximidade da região, ou pela presença de lixo e da pesca exploratória. A partir das análises do saber *in loco* apontamos que, a fim de minimizar diferentes pressões à paisagem, é necessário fortalecer institucionalmente as diversas instâncias de fiscalização e aplicação da lei em nosso país. A fragilidade de políticas de gestão e falta de pessoal qualificado são identificadas como elementos importantes que contribuem para a degradação ambiental, assim como discorrem Froehlich *et al.* (2017). Os autores apontam que três elementos principais precisam ser reforçados para melhorar a gestão participativa dos sistemas aquáticos: (1) fortalecer o conhecimento dos tomadores de decisão sobre os recursos hídricos; (2) ampliar as competências dos interessados em usar os recursos de maneira sustentável; e (3) motivar os moradores para participar de decisões que afetam diretamente os ecossistemas aquáticos (Froehlich *et al.*, 2017).

Temos, por fim, que o saber *in loco*, aqui construído com o uso de registros fotográficos subaquáticos, é uma ferramenta para o aguçar dos sentidos sobre a paisagem. Segundo Borges, Aranha e Sabino (2010), comumente a fotografia provoca nas pessoas a curiosidade, instigando ao observador o porquê de determinado animal possuir tal característica ou hábito e, a partir disso, outras informações são buscadas, como o local onde vive e suas características, do que ele se alimenta etc. Conforme constatam também Pimentel, Marchi e Nascimento (2022) a partir de sua pesquisa, a utilização de registros imagéticos e fotografias é

um exercício de despertar, provocar e estimular, de capturar opiniões, de observar comportamentos, de percepção das intenções sobre a paisagem local, além da análise e projeção de estratégias de mitigação. Em nosso contexto de análise, o ser humano é um dos principais agentes modeladores das bacias hidrográficas e, conseqüentemente, da paisagem, o que traz a necessidade de uma reflexão contínua e abrangente sobre sua estruturação, com uma aproximação mediante ações mais efetivas por parte da sociedade (Medeiros, 2020).

3. Saber popular:

Evocamos, até o momento, conhecimentos científicos e imagens do local para capturarmos as problemáticas que podem ser levantadas na paisagem, e que se relacionam em sua maioria com as conseqüências das atividades antrópicas, cujos desdobramentos têm efeitos nocivos ao meio ambiente e à comunidade ribeirinha ali existente, uma vez que suas atividades pesqueiras são diretamente relacionadas à qualidade do meio ambiente.

Segundo Loureiro (2020), a área ambiental brasileira como um todo, e em mesma medida a educação, estão sob pressão em um contexto político, econômico e ideológico em que as forças dominantes se afirmam sobre total liberalização econômica, desregulamentação pública, afirmação de ideologias conservadoras e silenciamento daqueles que são dominados e usados pelo sistema. Em momentos como este, a Educação Ambiental Crítica, enquanto potencial de políticas públicas e na promoção de processos emancipatórios, fica sob os holofotes, ao mesmo tempo que sob duros ataques. Entretanto, tal processo educativo que se denomina “crítico”, tem por obrigação se manter crítico àquilo que o ameaça, dando voz a quem é compulsoriamente silenciado e diretamente afetado pelas injustiças ambientais de nosso tempo. Layrargues (2020) entende que, neste contexto, apenas uma Educação Ambiental indisciplinada carrega a potencialidade transformativa que aqui buscamos através do saber ambiental, aquela que se constrói nos problemas enxergados em todo o contexto e, segundo o autor, encontra sua origem na desobediência aos sistemas vigentes.

Vislumbramos que o saber ambiental pode ser uma das bases desta Educação Ambiental indisciplinada, quando compreendemos que este saber emerge de um conjunto de vozes e disciplinas, das ciências naturais às sociais, para construir um conhecimento capaz de captar a multicausalidade e as relações dos processos de ordem natural e social, bem como para construir um saber e uma racionalidade orientados para os objetivos de um desenvolvimento sustentável, ambientalmente e socialmente justo. E é neste cenário de construção de um saber

ambiental que nos voltamos a uma aproximação teórica e política com as palavras de membros de uma comunidade local, uma vez que, segundo Loureiro (2020), esta iniciativa abre um novo e potente campo de diálogo sobre a realidade desigual e opressora em que estamos inseridos.

Na busca por saberes excluídos do conhecimento científico e silenciados pela realidade capitalista que nos aliena, a etnobiologia se abre como um caminho de apoio para a construção do saber ambiental pela potencialidade trazida pelo diálogo de saberes dentro de seus debates. Freire (1987) explica que a existência humana não pode ser muda, silenciosa ou nutrir-se de falsas palavras, mas, sim, baseada em palavras verdadeiras e contextualizadas, com as quais os seres humanos podem transformar o mundo. “Existir, humanamente, é pronunciar o mundo, é modificá-lo. O mundo pronunciado, por sua vez, se volta problematizado aos sujeitos pronunciantes, a exigir deles novo pronunciar” (Freire, 1987, p. 78). A conquista trazida pelo diálogo é a da transformação pelos sujeitos dialógicos, transformação esta para libertação dos seres, ou seja, o diálogo se coloca como um caminho pelo qual os seres humanos ganham significação e possibilidade de ação política.

Todavia, não existe o diálogo verdadeiro se não se encontram nos sujeitos um pensar verdadeiro, um refletir criticamente, não aceitando a dicotomia ambiente-seres humanos, e reconhecendo entre eles uma inquebrantável solidariedade (Freire, 1987). O autor aponta que é nosso papel não impor às pessoas a nossa visão do mundo, mas dialogar sobre todas as compreensões da realidade, já que uma única visão do mundo, que se manifesta em várias formas de ação, denota uma única situação no mundo em que esta se constitui. Sendo assim, várias visões do mundo refletem diferentes situações e compreensões da realidade, que, relacionadas, ilustram a complexidade e a contrariedade do presente. A colaboração, como uma característica da ação dialógica, não pode dar-se a não ser entre sujeitos diferentes, ainda que tenham níveis distintos de função e de responsabilidade, e somente pode realizar-se na comunicação (Freire, 1987).

Partindo de uma visão dialógica da interação entre os sujeitos que, juntos, construirão os sentidos que serão sustentáculo do saber popular, temos que o dialogismo em Bakhtin se trata de uma produção de linguagem na relação entre sujeitos que têm o objetivo de uma mútua compreensão (Freitas, 2003). Neste sentido, a proposta da entrevista dialógica se torna uma metodologia pertinente ao saber ambiental, já que se funda no dialogismo e na colaboração como estruturas centrais da entrevista. O saber popular, que será parte do saber ambiental, deverá refletir este desejo pela compreensão mútua e pela reflexão, estruturando à entrevista conforme o significado de dialogia.

A fim de preservar a identidade dos colaboradores, alteramos o nome de cada pescador participante¹². No quadro 02 apresentaremos informações básicas a respeito dos entrevistados e dos encontros em que ocorreram nossos diálogos. Nossa amostragem consistiu de entrevistas com sete pescadores, em novembro de 2021.

Quadro 02: Colaboradores da pesquisa

Pescador	Tempo que reside na área	Local da entrevista	Data da entrevista
Chico	23 anos	Marina Urubupungá	06/11/2021
Darcy	40 anos	Casa do pescador	11/11/2021
Ailton	19 anos	Casa do pescador	14/11/2021
Carlos	35 anos	Casa do pescador	17/11/2021
Luiz	57 anos	Casa do pescador	17/11/2021
Bruno	16 anos	Casa do pescador	17/11/2021
Antônio	16 anos	Casa do pescador	17/11/2021

Fonte: dados de pesquisa.

O primeiro pescador entrevistado, Chico, realizou a entrevista junto à pesquisadora responsável no dia 06 de novembro de 2021, e ele indicou o próximo entrevistado, Darcy. Utilizamos, neste sentido, o método conhecido como “Bola de Neve” ou “Snowball” de Bailey (1982). Neste método, entrevistamos, primeiramente, um colaborador que possui contato direto com a atividade pesqueira e, ao final de cada entrevista, foi solicitada a indicação de uma pessoa para participar da pesquisa. É significativo elucidar que os pescadores da região em questão são autônomos, ou seja, não estão organizados em uma Associação de Pescadores, por isso a escolha de realizarmos uma abordagem direta com os próprios participantes. A entrevista de Darcy foi realizada no dia 11 de novembro de 2021, e ele indicou o terceiro colaborador, Ailton, cuja entrevista foi realizada no dia 14 de novembro das 2021. Ailton indicou Luiz, que indicou o resto dos participantes e cujas entrevistas foram realizadas no mesmo dia, 17 de novembro de 2021.

É importante frisarmos também que buscamos uma análise que se forme por intermédio de um diálogo entre as afirmações dos colaboradores, ou seja, dos próprios pescadores. Para que isso seja possível, faremos novamente o uso de descritores, que servirão como guias para a análise em mesma medida que permitirão a interação entre as afirmações dos

¹² A fim de alterar o nome de cada pescador para preservar sua identidade, realizamos a escolha de nomes de maneira a fazer referência a pessoas que afirmaram, em sua história de vida, a importância do movimento ambientalista. A história por trás de cada nome se encontra contada em um documento disponibilizado no Anexo 3 deste texto.

diferentes sujeitos. A escolha do uso dos descritores se deu devido à viabilidade de um diálogo que reflita a relação, não apenas entre a pesquisadora e cada colaborador, mas também uma interação verbal entre os pescadores mediada pelas palavras da pesquisadora e, assim, os sentidos que emergem destas relações, serão a base da construção do saber popular. Compreendemos que, a partir do uso dos descritores, realizaremos, não apenas uma entrevista dialógica, mas também uma análise dialógica das entrevistas.

Ademais, é pertinente explicarmos que os descritores que aqui utilizamos, da mesma forma que os descritores utilizados na revisão bibliográfica apresentada previamente, foram confeccionados a partir dos primeiros sentidos emergentes do próprio texto. Ou seja, após a realização das entrevistas e sua posterior transcrição pela pesquisadora, foram realizadas leituras dos textos produzidos no ato do transcrever, foram construídos sentidos iniciais pela pesquisadora em sua relação com os textos e destes extraídos os descritores, que são: “sobre os pescadores e sua relação com a pesca”; “espécies de peixes da região”; “atividades econômicas”; “questões e/ou mudanças ambientais”; “diálogo com Instituições da região”; e “cota zero da pesca”.

Introduzimos os diálogos com perguntas voltadas a saber mais sobre os colaboradores da pesquisa, sua relação com a pesca e com a bacia do alto rio Paraná. O primeiro pescador entrevistado, Chico, reside na margem São Paulo da bacia há 23 anos, a montante da Usina Jupiá, onde pesca desde que mudou para lá, como uma forma de lazer (pesca esportiva) e também para alimentar sua família. No caso de Darcy e Ailton, a pesca representa seu sustento, já que ambos são pescadores profissionais. Darcy reside e pesca há 40 anos na mesma margem da bacia que Chico e Ailton, este último tendo se mudado para lá há 19 anos. Para Ailton, que pesca profissionalmente há 38 anos, muito antes de passar a residir na comunidade, tendo começado aos 15 anos já de forma profissional, a pesca representa sua vida.

Assim como Darcy e Ailton, Carlos também tem na pesca o seu sustento. Ele mora e pesca na região há 35 anos, porém, ressaltou que não consegue mais viver apenas de sua atividade pesqueira, por causa da diminuição dos peixes na bacia: “é, primeiro a gente vive de pesca, mas hoje em dia já não vive mais né... Se eu falar que sou profissional e vivo só de pesca, eu tô mentindo. Não vive mais só de pesca”. Já Luiz também encontra o seu meio de vida na bacia do alto rio Paraná, mas de uma forma diferente. Ele mora há 57 anos, desde que nasceu, no município de Andradina (cidade do Estado de São Paulo que faz divisa com Castilho) e é um mergulhador da região, que já realizou pesca-sub profissional por 20 anos, porém, hoje em dia não se envolve mais na prática justamente por entender o quanto ela pode ser “desleal” com

os peixes. Ainda assim, Luiz é instrutor de mergulho, arrais amador e motonauta¹³, de forma que tem sua renda dependente também dos rios da região.

Por fim, Bruno nos informou que reside na área há 16 anos e pesca ali há 17, sendo que este é um pescador que reside na jusante da Usina, em frente à Ilha Comprida. Para ele, a pesca é um motivo de lazer tanto quanto um meio de garantir sua alimentação e sustento. Porém, novamente, este é um pescador que não encontra mais o seu meio de vida unicamente na atividade pesqueira: “sim, que nem, por exemplo, a câmara fria minha hoje faz... Vai fazer já 4, 5 anos que tá desligada, porque não tem mais, porque o peixe forte meu era o pintado, o dourado, o pacu”. Ele relata mais a fundo como tem sido a situação para a pesca, descrevendo que o dourado (*Salminus brasiliensis*) ainda aparece no comecinho de março, mas que em quantidades muito reduzidas, assim como o pacu (*Piaractus mesopotamicus*). E esta é a mesma situação descrita também por Antônio, que reside na região há 16 anos, mas que pesca na bacia há 38 anos, perto da área da Ilha Comprida, e relata que a falta de peixes que observa-se atualmente é um problema grande, que afeitou a vida de todos os pescadores profissionais da região.

A importância destas informações reside na valorização do passado, característica chave do trabalho com saberes populares, que, conforme apontado por Loureiro (2020), possui como dimensão mais visível o reconhecimento e a valorização do legado que se constrói através dos conhecimentos locais sobre o meio ambiente. Existe, nesta perspectiva, um aspecto de respeito e reverência à história dos sujeitos da pesquisa, lembrando-se de nomes e contextos que contribuíram com o que persiste hoje, e este aspecto de resgate histórico é o que evidencia as raízes de os conhecimentos se desenvolveram. Desta forma, o olhar para o passado nos “ajuda no entendimento da consciência histórica e valoriza a vida de todos que são parte do que somos como humanidade” (Loureiro, 2020, p. 143), e nos demanda a reconhecer o quão fundamental os saberes populares são para a concepção de uma educação socialmente justa e transformadora. Na perspectiva da valorização destes sujeitos e de sua história, não podemos deixar de ressaltar o quanto as mudanças na ictiofauna alteraram sua dinâmica de vida e, possivelmente, sua cultura.

Focando então na ictiofauna, passamos a dialogar sobre as espécies consideradas típicas na região, que são mais pescadas por eles, sendo elas nativas ou invasoras. Chico mencionou que, na opinião dele, as espécies típicas da região são o piauí (*Leporinus spp.*), o

¹³ Arrais amador é uma habilitação para condução de embarcações recreativas ou esportivas, como lanchas, barcos de pesca e outros. Já o motonauta está apto para conduzir motos aquáticas (jet ski) dentro dos limites da navegação interior.

pacu-caranha (*Piaractus mesopotamicus*) e o tucunaré (*Cichla* spp.). O pescador nos explicou que o peixe piauçu (*Leporinus macrocephalus*) também aparece na região, mas que sua presença se torna mais e mais escassa. Além disso, Chico colocou duas outras como espécies utilizadas na pesca na região, o jacundá (*Crenicichla* spp.) e o porquinho (*Geophagus proximus*), que é muito popular por seu sabor e é nativo da bacia amazônica, mas hoje é encontrado também na bacia do rio Paraná, onde foi introduzido em reservatórios de Usinas Hidrelétricas.

Darcy nos relatou que, hoje em dia, os peixes típicos são a corvina (*Plagioscion squamosissimus*) e o tucunaré, este último em menor número. Entretanto, o pescador nos trouxe que, há 20 anos atrás, encontravam-se diversas espécies que “veio sumindo, sumindo”, como o mandi (*Pimelodus* spp.) e o barbado (*Pirirampus pirinampu*). Segundo o pescador, “há 20 anos atrás tinha mandi, barbado, tinha muitos peixe, os peixe veio sumindo, sumindo. Mandi não pega mais, barbado não pega mais. É consequência do homi, é o homi que tá acabando com a natureza...”. Além disso, Darcy compartilhou uma questão interessante quando questionamos se existiam espécies novas, invasoras, na bacia: “esses dia aí diz que a CTG soltou piauçu, pacu, piapara né, curimba esses tempo [...]”. Ou seja, a CTG, empresa que controla as atividades da Usina Jupiá, tem por hábito soltar espécies de peixe na bacia do alto rio Paraná. Entretanto, o problema é que, entre as espécies citadas, nem todas são nativas da bacia do Paraná, como a curimba (*Prochilodus lineatus*) e o piauçu.

Algo em comum entre os dois primeiros pescadores é a inclusão do tucunaré como espécie típica da região. Nativas da bacia Amazônica, as espécies do gênero *Cichla* retém um caráter esportivo devido à sua agressividade quando ataca iscas artificiais, assim como a boa aceitação comercial de sua carne, o que motivou a introdução ilegal de espécies deste gênero em várias regiões do mundo e também em várias bacias hidrográficas no Brasil (Gasques *et al.*, 2014). Não obstante, da mesma forma que outras espécies introduzidas na bacia do alto rio Paraná, este fato tem ocasionado muitos problemas aos ambientes naturais, uma vez que os tucunarés são predadores vorazes e apresentam alta plasticidade e capacidade reprodutiva para adaptar-se às condições ecológicas adversas (Gasques *et al.*, 2014).

Já Ailton nos explicou que, quando chegou na comunidade, existiam diversas espécies de peixe, que hoje em dia não são encontradas mais: “tudo, era... peixe de água doce tinha todos aqui. Aí foi sumindo de um, de dois, de três, depois que fez essa Eldorado¹⁴ aí acabou de sumir

¹⁴ A Eldorado é uma empresa brasileira, com atuação global, cujo complexo industrial e áreas de plantio de monocultura de eucalipto estão localizados no Mato Grosso do Sul, e tem operado em ritmo de 1,7 milhão de

o resto”. Segundo o pescador, hoje em dia é possível encontrarmos o pacu, a corvina, o porquinho, o tucunaré e a curimba, mas que esta última é realmente difícil de ser pescada atualmente. Em mesma medida, Carlos apontou que “pescava tudo aqui, pegava tudo... Piapara, pegava mandi, pegava piau, corvina, curimba” e que, hoje em dia, estas espécies ainda estão presentes, “mas não tem muito igual tinha antigamente”. E que, para seu sustento, o que pesca mais é a piapara (*Leporinus obtusidens*), o piau e a corvina. A corvina (*Plagioscion squamosissimus*), citada por três pescadores, é uma espécie que também não é nativa da bacia do alto rio Paraná, mas que vem sendo introduzida no Sudeste por empresas do setor hidrelétrico. Originalmente a espécie era distribuída nos rios Parnaíba, Trombetas, Negro e Amazonas.

Luiz expôs que, no mergulho, ele costumava visualizar muitos indivíduos de piau, mas que há cerca de sete anos a quantidade diminuiu demasiadamente. Que esta não era uma espécie visada para pesca-sub e sim para observação, mas que as espécies buscadas, como o caso do pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), são muito afetadas pela prática na região: “é, quando a gente faz o mergulho e fazem a filmagem, a gente compartilha e tira o pintado do vídeo. Ou então, não fala onde foi. Que os caras assistem, e vai lá... e ele é local, o pintado não é um bicho de andar”. Sobre as espécies mais observadas na área atualmente, o mergulhador aponta apenas duas: raia (*Potamotrygon* spp.) e armal (*Pterodoras granulosus*).

Forster (2009) realizou uma análise do conhecimento popular sobre as raias e a impressão que elas estão causando às pessoas da região do alto rio Paraná e alguns afluentes. Além do progressivo aumento de encontros com este animal, os entrevistados relacionaram o aparecimento das raias à formação de reservatórios em cadeia e apontaram que a colonização de áreas mais superiores da bacia do Paraná está vinculada aos diversos canais de eclusagem ao longo dos rios Paraná e Tietê. Neste trabalho, a autora levantou que ocorrem casos de pesca acidental, mas também de pesca devido ao temor causado pelas raias, e, ainda, que alguns utilizam o óleo do fígado da raia como remédio para doenças respiratórias ou doenças reumáticas (Forster, 2009). Ao contrário das bacias em que estes animais são nativos, as raias que subiram para o alto curso do rio Paraná e seus afluentes devem ser tratadas como animais introduzidos, com demandas e características diferenciadas da fauna local, e que acabam por fragilizar ainda mais um ambiente totalmente antrópico.

toneladas de celulose por ano (fonte: <https://eldoradobrasil.com.br/Institucional/Quem-Somos> Acesso em: 14 de setembro de 2022).

Bruno citou o pacu como uma espécie típica da pesca na região, que era pescada em grandes quantidades de março a abril, no início do período em que a pesca é permitida após a piracema, mas que, hoje em dia, esta é uma espécie difícil de pegar já que também diminuiu em grande medida. Quando questionado quais espécies ele pesca mais atualmente, ele respondeu com um “nada” seguido de uma gargalhada. Ele cita que eventualmente consegue pescar piauçu e piapara, porém, ressalta: “agora, a verdade é o seguinte, um negócio sério, não demora muito vai acabar. Vai acabar com o resto, o restinho que tem. Já tá no finalzinho...”. A situação é tão preocupante que levou a entrevistadora a questionar se é realmente possível viver da pesca na região, e a resposta foi afirmativa, ainda que não apenas da pesca. Esta é uma problemática apontada por mais de um pescador que colaborou em nossa pesquisa e é uma questão a se refletir, já que com a diminuição progressiva dos peixes da bacia do alto rio Paraná, observada em várias falas apresentadas, a dificuldade para os pescadores realmente encontrarem o seu sustento unicamente pela atividade pesqueira se torna cada vez maior.

Neste sentido, Bruno declarou que “que tá salvando os pescador profissional é os armal”. E que existem pescadores que recorrem às raias: “têm uns menino que pega arraia, arraia *motoro* e a *falkneri*, que é os dois tipo de arraia que tem aí”. Segundo Bruno, quando ele era mais jovem, não encontrava raias na região, assim como não registrava-se a presença de tucunaré, traíra (*Hoplias Malabaricus*), corvina, porquinho (*Geophagus proximus*), espécies disseminadas na região na atualidade. *Hoplias aff. malabaricus* (Bloch, 1794), conhecida como traíra, apresenta ampla distribuição geográfica e é uma espécie bem adaptada a ambientes lênticos (Bialetzki *et al.*, 2008).

Reunimos no quadro 03 as informações a respeito das espécies de peixes citadas pelos pescadores, o número de menções (quantos pescadores citaram cada uma) e se a espécie é natural da bacia do alto rio Paraná ou é considerada introduzida, de acordo com dados do *checklist* da ictiofauna do Estado de Mato Grosso do Sul de Froehlich e colaboradores (2017).

Quadro 03: Espécies de peixes citadas pelos pescadores

Nome popular	Número de menções	Natural	Introduzida
Piau	3	X	
Pacu-caranha	4	X	
Tucunaré	4		X
Piauçu	3		X
Jacundá	1	X	
Porquinho	3		X
Corvina	4		X

Mandi	2	X	
Barbado	1	X	
Curimba	3	X	
Piapara	3	X	
Pintado	2	X	
Armal	2		X
Traíra	1	X	
Dourado	1	X	

Fonte: dados de pesquisa.

Observando a tabela e os dados das espécies identificadas a partir dos relatos dos pesquisadores, compreendemos a importância de seus conhecimentos, já que grande parte das espécies trazidas por eles não foram registradas nas fotografias subaquáticas, demonstrando a importância de utilizarmos diferentes fontes de dados para nossa investigação. Para melhor observarmos esta comparação entre as espécies detectadas por meio das fotografias, aquelas que foram listadas nas entrevistas pelos pescadores e as que foram registradas com ambas as metodologias, incorporamos os dados no quadro 04, onde listamos as espécies e o método de detecção utilizado.

Quadro 04: Espécies de peixes observadas nas fotografias subaquáticas e citadas pelos pescadores nas entrevistas

Espécie	Fotografia subaquática	Entrevista
Armal	X	X
Cascudo lixa-bote	X	
Cascudo-preto	X	
Pintado	X	X
Linguado	X	
Piau		X
Pacu-caranha		X
Tucunaré		X
Piauçu		X
Jacundá		X
Porquinho		X
Corvina		X
Mandi		X
Barbado		X
Curimba		X
Piapara		X
Traíra		X
Dourado		X

Fonte: dados de pesquisa.

Percebe-se que existe um número limitado de espécies que foram compartilhadas entre os dois métodos de registro, assim como um número superior de espécies detectadas através das entrevistas com os pescadores, comparando-se aos registros pelas fotografias subaquáticas. E, ainda que as entrevistas tenham inventariado um número superior de espécies, os registros fotográficos adicionaram à lista espécies de importância econômica e ambiental, de forma que podemos observar como os métodos se complementam para dar um panorama a respeito da ecologia da área de pesquisa.

Partindo para o nosso terceiro descritor, que se refere às atividades econômicas na área da bacia, que se relacionam às culturas, monoculturas, empresas, atividades usineiras ou quaisquer outra que tenha consequências para a comunidade e o meio ambiente. A fim de prosseguirmos com estas discussões, retornamos a uma fala do pescador Darcy, que fala que é o “homi que tá acabando com a natureza”, ao que, logo após, ele continua dizendo:

[...] é plantio de eucalipto na beira dos rio, planta e passa aqueles veneno forte pra matar o mato justamente na época que vem as chuva, que nasce aqueles mato, lasca o veneno, a chuva vai e mata as minhoca, as minhoca vai lá e os peixe que é carnívoro pra comer as minhoca morre tudo, tá morrendo... que eu pesco aqui, tantos ano aqui, andava aqui no Sucuriú aí, ce achava peixe morrendo, mandi, barbado morrendo, por causa que comia minhoca envenenada dos eucalipto (Fala do Darcy).

Temos, primeiramente, a questão da monocultura do eucalipto na beira dos rios, que levanta diversas questões ambientais e tem se disseminado na região a partir das indústrias de papel e celulose. O eucalipto, segundo Bueno (2014), foi importado da Austrália para o Brasil e ganhou importância aqui por se adaptar bem ao solo e clima brasileiros, além do aproveitamento da madeira e seus derivados para a economia. O eucalipto abriu as fronteiras para o crescimento da produtividade em massa, com grandes extensões de plantações que, em muitas regiões do Brasil, são chamadas de “Deserto Verde”, já que aceleram o esgotamento de partes dos recursos hídricos e a ocupação de grandes extensões de terras, contribuindo para a elevação da poluição das bacias hidrográficas e o envenenamento de vários trabalhadores por conta dos agrotóxicos.

A monocultura de eucalipto, realizada nas margens de bacias hidrográficas, afeta não apenas a estrutura das margens e a biodiversidade que ali habita, mas, graças ao uso dos agrotóxicos e venenos, que no Brasil aumentou exponencialmente nos últimos anos, temos também efeitos negativos para o ecossistema aquático como um todo. De acordo com Ferrante e Fearnside (2019), além das permissões concedidas para o uso de agrotóxicos e pesticidas que são proibidos em muitos países do mundo, o contexto dos debates ambientais brasileiros é extremamente delicado. Segundo os autores, a questão dos venenos é tão séria pois a liberação

de novos agroquímicos coloca em risco o meio ambiente, os trabalhadores rurais e os consumidores nacionais e internacionais (Ferrante; Fearnside, 2019).

Darcy traz novamente a dinâmica do despejo de agrotóxicos no rio pela chuva ao tratar de uma Usina de Açúcar e Etanol, a alguns quilômetros da região, quando questionamos se a monocultura de cana-de-açúcar, muito presente no Estado de São Paulo, acaba por jogar seus produtos no rio, para a qual sua resposta foi: “na verdade eles joga na cana, aí chove e escorre tudo pros rio. Esses corguinho que tem aí vai pros rio grande e morre tudo os peixe. Consequência de plantio de cana muito na beira dos rio e eles joga justamente na época da chuva”. Para o pescador, estas plantações acontecem muito próximas do rio, de forma que deveria “[...] ser plantada 1 quilômetro longe da beira do rio... 1 quilômetro, não 100 metro, 50 metro que eles planta, porque aí depois joga o vinhaço, aqueles coiso vai tudo pros rio quando chove”. Ele relata que as consequências ambientais são severas nesse caso, resultando na morte de peixes e outros animais, além de afetar o ecossistema da bacia hidrográfica. Sobre este contexto, Lopes (2012) explica que, historicamente, na região de Andradina e Castilho, a formação de grandes propriedades de terra teve como tradição agrícola central o cultivo de pastagens para a prática da pecuária de corte e para fins especulativos. No entanto, nos últimos anos se intensificou a implantação da indústria canavieira, o que tem transformado muitas áreas antes ocupadas por pastos em monocultura de cana-de-açúcar.

Em contribuição aos debates sobre monoculturas na beira dos rios, além de tratar de como as monoculturas têm destruídos as matas ciliares de onde deveriam ser as APPs da bacia, Luiz as relaciona com o aumento das algas nos últimos anos:

Na beira do rio. Acabaram com as matas ciliares. O que acontece, o cara vai lá e aplica o calcário, vem uma chuva... isso é estudo, os insumos vem na chuva pesada e bomba, é, nutre a alga, porque ela precisa de nutrientes pra sobreviver. Matéria orgânica... como é o esgoto e são os adubos que o cara aplica na cana e muitas vezes é lavado com chuva pesada (Fala do Luiz).

Segundo o mergulhador, o que faz as algas se proliferarem é o conjunto de fatores, como sol e matéria orgânica. Considerando os ambientes lênticos do reservatório da Usina Jupiá, em que o sol consegue penetrar pela baixa turbidez da água, aliado com a deposição de matéria orgânica citada por Luiz, temos um ambiente propício para esta proliferação. Ele acrescenta que: “toda essa margem de rio, é... plantaram cana, eucalipto, você sobe o rio Tietê é cana, cana, cana, até Barra Bonita”. Ou seja, segundo Luiz, tanto o rio Paraná quanto o rio Tietê apresentam as condições apropriadas para o desenvolvimento de algas devido à presença de indústrias que realizam cultivo por meio de monoculturas.

Já o pescador Ailton, tratando das atividades econômicas da área, cita tanto as empresas, como a Eldorado, quanto a Usina Jupuíá como pontos a serem considerados. Quando questionado qual seria pior, o pescador respondeu que, “principalmente pra sumir do peixe, que nem, foi depois que veio a Eldorado ali, porque antes tinha bastante peixe aí ainda, mas depois que inaugurou a Eldorado ficou pior”. Corroborando com o que foi levantado por Darcy e Luiz anteriormente, a afirmação de Ailton nos obriga a refletir sobre monoculturas e grandes empreendimentos que são estabelecidos perto de bacias hidrográficas, a fim de terem fácil acesso à água, uma prática muito comum em nosso país, como na divisa entre as cidades de Castilho (SP) e Três Lagoas (MS), em que podemos citar, além da Eldorado, a presença da Fibria celulose, outra empresa ligada a monocultura de eucalipto.

Sobre a Usina, Carlos aponta que o rio mudou muito depois que represou, principalmente porque “a água corria aqui né, aqui não corre água mais ué”. Em um mesmo sentido, Bruno aponta que “não turva mais por causa da Usina” e acrescentamos ainda que Antônio aponta que “antigamente, essa água aqui era barrenta, mas era o rio no seu natural... Depois da usina nunca mais turvou”. O debate promovido através da união da fala de três diferentes pescadores corrobora com o que foi apontado sobre os ambientes lênticos de reservatórios aumentarem a transparência da água graças à redução do movimento da água (Gasques *et al.*, 2014), o que pode causar inúmeras alterações da dinâmica do ecossistema, como a proliferação de algas e outras plantas macrófitas.

Também em relação à Usina, Chico aponta que, desde que a concessão passou da CESP à CTG, as suas atividades se modificaram:

É, ela, assim, parece que não tão mantendo um controle, assim, bem... igual antigamente quando era da CESP, nós teve várias seca aí, e não acontecia o que tá acontecendo agora e tem dia que tá muito seco e tem dia que tá fora, tá cheia acima do nível, então a gente percebe isso, que de um dia pro outro ela seca demais e da noite pro dia ela enche demais que passa do nível normal (Fala do Chico).

Ailton corrobora com as afirmações de Chico, quando nos diz que a Usina, atualmente, “não controla mais a água, teve... a nossa sorte foi essa rampa que fez aí agora, [...] nós ficou mais de mês sem pescar, porque o rio baixou demais”. Vemos uma relação negativa da Usina com a seca da região, cujas consequências são pioradas pelas atividades da UHE Jupuíá, que se intensificaram após a mudança da CESP para a CTG. Uma outra questão após a CTG assumir as atividades usineiras, levantada por Ailton, foi a relação da Usina com as algas. Segundo o pescador, no tempo de concessão da CESP, os trabalhadores da Usina removiam grande quantidade das Elódeas do rio, o que auxiliava para controlar a sua multiplicação e o processo

de eutrofização. Sobre isso, Antônio acrescenta que a Usina de Jupiá, antes da concessão, possuía “umas grades em cima, que toda alga parava ali”, que controlava a quantidade de algas a jusante da barragem. E que, quando alteração na administração ocorreu, estas grades foram retiradas, assim como qualquer medida de controle observável por eles.

Vemos que são muitos os debates sobre o meio ambiente levantados para a região que pesquisamos. Isto posto, consideramos relevante um descritor centrado nas questões e mudanças ambientais percebidas pelos pescadores, já que estes são os sujeitos que vivenciam as alterações do meio e suas consequências diariamente.

Quando questionado sobre a principal mudança percebida no meio ambiente local, Chico respondeu que a água sofreu uma mudança muito drástica, ficando muito mais esverdeada e com a presença de algas. É importante pontuarmos que as algas citadas por Chico, assim como por Ailton e outros pescadores, que também citam o aumento das algas como uma importante alteração ambiental, são plantas aquáticas chamadas popularmente de Elódeas, da espécie *Egeria densa*. Estas são macrófitas aquáticas importantes para o equilíbrio destes ecossistemas, pois produzem oxigênio e servem de alimento para muitas espécies de peixes, aves e mamíferos. Entretanto, Carlos (2016) explica que ecossistemas aquáticos em todo o globo estão sofrendo de potencialização da carga de nitrogênio (N) e fósforo (P), devido ao aumento da poluição, causando a eutrofização. Neste sentido, Chico observou que, com o aumento da quantidade de indústrias na região ao longo dos anos, a questão da poluição por parte dessas fábricas deve ser um fator a ser levado em conta. De forma semelhante, Ailton afirma que as algas aumentaram muito depois do aumento da poluição na região: “muito, muito, triplicaram”.

Além disso, uma outra alteração ambiental trazida por Chico foi a proliferação das raias na região: “[...] há 23 anos que eu to aqui, a raia de uns 15 anos pra cá, ela evoluiu muito é, e aparece muito agora”. Esta foi outra questão ambiental levantada também por Ailton, que acrescenta: “daqui uns dias vai ter que abrir a pesca da raia (risos)”. O pescador explica que, quando chegou na comunidade, não encontrava espécies de raia na região, mas de uns sete ou oito anos para cá seus números aumentaram exponencialmente. Observação semelhante à trazida por Carlos, que também aponta o aparecimento das raias para cerca de 15 anos atrás e que a quantidade de raias hoje é realmente preocupante.

Diferente de Chico, Ailton e Carlos, Darcy apontou a seca como a principal mudança ambiental que a bacia do alto rio Paraná vem enfrentando nos últimos anos:

É, nós não têm acesso no rio pra pescar, os pescador tá sem acesso. Lá veio, libera a pesca 8 meses pra nós pescar, nós pesca 2, 3 mês, que nós não têm

acesso mais no rio. Inclusive fizeram uma rampa pra nós aí, a prefeita, fez essa rampinha pra nós aí, a nossa sorte, senão nós tava sem pescar. Você sai daqui pra pescar no Três Irmãos, tá o mesmo pobrema. Você sai pra ir pro São José, tá mais seco ainda. Ilha Solteira, tá mais seco. Nós não tá, os pescador não tá tendo mais jeito de acesso nos rio (Fala do Darcy).

Vemos, em seu enunciado, além da questão da seca levantada que, segundo Darcy, piora a cada ano, um potencial indício de diálogo com o serviço público, representado pela antiga prefeita da cidade de Castilho. Por intermédio do diálogo com a comunidade, a antiga administração da cidade procedeu a construção de uma rampa que permitisse o acesso dos pescadores ao rio mesmo durante a estação seca, que, conforme vemos em sua fala, pode se agravar ainda mais conforme os anos passarem e as mudanças climáticas afetarem ainda mais o nosso planeta. Temos, nesta perspectiva, a evidência da relevância de saberes populares para a formulação de políticas públicas que promovam uma maior qualidade de vida para comunidades locais.

Relativa à problemática da seca e o período da pesca também citado por Darcy, Antônio desenvolve uma discussão interessante sobre a questão da piracema e do fechamento da pesca. Segundo o pescador, antigamente, as chuvas começavam no mês de setembro, entretanto, atualmente vemos um cenário muito diferente devidos às mudanças climáticas:

Mas um negócio sério de você falar seria a piracema. Porque antigamente começava a chover em setembro, agora, você vê, nós estamos em novembro e nos mês passado choveu 20 milímetro, nesse mês até agora choveu 20 milímetro, chuva nada... vai começar a chover em dezembro e em janeiro, em março abre a pesca, nós vai pescar todos os peixes, todas as espécies, tá tudo com ova na barriga (Fala do Antônio).

Conforme Antônio, o período de pesca fechada para a piracema deve ser revisto de acordo com o regime de chuvas e da seca na região, que alterou a dinâmica de subida dos peixes: “tinha que mudar o período da piracema. Em vez de fechar dia 1 de novembro, atrasar ela mais dois ou três meses, porque na hora que abre em março o peixe ainda tá ovado, por conta da chuva atrasada”. Ou seja, em sua perspectiva, as políticas de regulação da atividade pesqueira devem ser revistas conforme o novo período de chuvas vigente. Em um sentido parecido, Bruno indica que em sua opinião o período de fechamento da pesca é curto, que deveriam ser mais de quatro meses de pesca proibida em nome da conservação dos recursos pesqueiros, mas que os gastos públicos em seguro de desemprego para o pescador não permitirão que isso aconteça.

Com a escassez da ictiofauna e o advento da legislação ambiental, a pesca começou a ser proibida em algumas regiões em determinados períodos do ano, época conhecida como período do “defeso” da pesca, enquanto ocorre a desova de muitas espécies de peixes, moluscos

e crustáceos (Brasil, 1991; Ibama, 2003). Neste período, os pescadores ficam assegurados pelo seguro-defeso, que é um benefício definido a partir da inclusão plena dos trabalhadores rurais no sistema previdenciário oficial (Dantas *et al.*, 2017). Contudo, as mudanças climáticas, provocadas e agravadas pelos seres humanos, causaram uma alteração na configuração das bacias hidrográficas e sua fauna, inclusive no período reprodutivo dos peixes. Na condição de metabolismo com a natureza, vemos um exemplo claro de uma ruptura metabólica no caso do equilíbrio entre as atividades antrópicas, o regime hidrológico das bacias hidrográficas e a reprodução da ictiofauna. Nesta condição, as diversas menções que Marx faz à ação predatória do capital sobre a natureza e sobre os seres humanos são vinculadas à mesma lógica destrutiva e sistêmica da acumulação (Gioppo, 2021), que aqui se materializam na complexidade de uma situação em que a alteração da política pública que poderia reestabelecer um equilíbrio entre a piracema e a pesca, mas que fica limitada pelos gastos públicos com o seguro-defeso dos pescadores.

Luiz traz uma problemática ainda não abordada por nenhum pescador ou saber de nossa pesquisa, que é a ocorrência do mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*) na bacia do alto rio Paraná. Luiz aponta que no rio Tietê, há cerca de 20 anos atrás, não se observava a sua ocorrência, mas que hoje em dia “ele é tomado”. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) é um molusco bivalve nativo de rios e riachos chineses e do sudeste asiático, que chegou à América do Sul em 1991 pela bacia do Rio da Prata, Argentina (Ferraz *et al.*, 2021). Luiz explica que o mexilhão-dourado chegou ao Brasil “nos lastros, na água de lastros dos navios chineses, no rio da Prata, no porto do rio da Prata na Argentina”. Esta informação está descrita na pesquisa de Ferraz e colaboradores (2021), que explicam que, desde então, o mexilhão-dourado vem expandindo sua distribuição através de grandes rios e que encontra-se estabelecido na bacia dos rios Paraguai e Paraná e ecossistemas aquáticos da região do Pantanal, chegando aos Estados do Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo e, mais recentemente, no Rio São Francisco, no Estado da Bahia. Esta é mais uma espécie invasora, responsável por significativos impactos ambientais, como a morte de peixes nativos, a alteração da cadeia alimentar e a mudança da qualidade da água.

É possível observarmos, com a menção da rampa por Darcy e Ailton, um indicativo de diálogo entre a comunidade e o Estado, na figura da antiga administração da Prefeitura Municipal de Castilho, o que nos leva ao nosso próximo descritor, que pretende indicar a presença ou ausência de diálogo com as Instituições Públicas. Este descritor foi pensado com foco em buscar um indício de participação política da comunidade, ou uma intenção de

participação, como no caso da proposição de uma mudança na política pública que se relaciona ao seu contexto, ilustrado na indicação de Antônio para uma mudança no texto legislativo do período de defeso da pesca. E, também, de registrar ações de Educação Ambiental por parte da Usina ou das Instituições de Ensino da região.

Iniciando com o pescador Chico, ele nos relata em suas falas uma tendência de falta de diálogo com a comunidade, tanto no que concerne à Usina Jupiá, quanto às Universidades da região e também à atual administração pública. Chico menciona que, no Estado do Mato Grosso do Sul, por parte da administração da cidade de Três Lagoas, existe uma certa fiscalização que não é observada na cidade de Castilho: “eu vejo mais Três Lagoas, é, Três Lagoas sempre age mais né, pessoal do meio ambiente de lá sempre bate em cima da CTG”.

Além disso, o pescador compartilhou que não existem ações ou projetos que levem a Educação Ambiental para a comunidade, nem por parte das Universidades nem do serviço público. Sendo que, o único projeto educativo realizado na área é com a CTG, que é a soltura de peixes na bacia: “Eles realizam a soltura de peixe duas, três vezes no ano. [...] pra reunir as molecada da escola e traz pra beirada do rio pra soltar os peixe, os alevino...”. E, ainda que a soltura de peixes traga boas oportunidades de diálogo sobre a importância da biodiversidade, este diálogo não vem sendo realizado, principalmente no que concerne à conservação do meio ambiente, as alterações na bacia, a presença de espécies invasoras e suas consequências para o ecossistema aquático.

Seguindo esta tendência apresentada por Chico, Darcy nos confirma novamente a falta de diálogo com a Usina, a administração pública e as Universidades, além de citar também a ausência de instruções por parte da Polícia Ambiental: “olha, aqui nós não têm ninguém. Nem a [POLÍCIA] ambiental dá instrução pra nós”. Ele continua explicando que esta falta de diálogo é problemática, pois os pescadores não sabem ao certo quais as regras impostas pela legislação e não podem contar com as Instituições públicas para descobri-las: “falta, falta vim dar uma explicação pra gente, falar que tipo de plaqueta que tem que ponhá, que tipo de... eles não fala nada, eles chega na gente e não dão uma instrução, e quando fecha a pesca também, nem avisa que a pesca fechou...”.

A respeito da Educação Ambiental, que poderia ser uma ferramenta para dar conta do que ele apontou, Darcy nos conta que já ouviu falar, mas que nunca houve diálogos a respeito com Instituições ou Universidades. Sua preocupação com esta falta de diálogo é muito grande, frisando o quanto os pescadores da comunidade se sentem abandonados: “não quer ajudar ninguém... pescador vai acabar acabando, tá acabando, porque a pesca ninguém tá ligando. Eles

falam que pescador é vagabundo, mas é a profissão da gente, que a gente vive num sofrimento aí...”. Além da questão do abandono, percebemos em sua fala também um preconceito latente com a sua profissão, que pode ser observado em todo nosso país, não só com populações ribeirinhas, mas com comunidades locais como um todo e o seu modo de vida culturalmente arraigado.

Ademais, Ailton nos explica que, mesmo durante a mudança da concessão da Usina, da CESP para a CTG, não houve tentativas de contato a fim de explicar quaisquer mudanças que pudessem ocorrer no funcionamento da Usina e seus impactos na vida da comunidade, assim como o pescador não sabe de nenhuma tentativa de diálogo por parte da administração pública de Castilho ou das Universidades locais. A respeito da Educação Ambiental, tanto Darcy quanto Carlos compartilharam que não conhecem e que não existem discussões a este respeito na região: “não, mas pelo jeito ninguém veio falar dessas coisa aqui não”.

Luiz relata que a CTG não apenas se ausentou do diálogo com a comunidade, como também com suas obrigações com o meio ambiente do entorno:

Muito pelo contrário, sabe aquela área vizinha do rio, que é uma reserva da CESP, como é a reserva do rio Feio, que é da CESP também, eles falam que é porque é um débito ambiental que a CESP tinha. E eles [CTG] falam “não, nós compramos a hidrelétrica, não compramos débito nenhum” (Fala do Luiz).

A reserva citada por Luiz é a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Foz do Rio Aguapeí, que foi um compromisso assumido pela CESP no Licenciamento Ambiental da Usina Hidrelétrica Três Irmãos, construída no rio Tietê. Na visão do mergulhador, a CTG se ausentou desta responsabilidade e ele acredita que eventualmente o Ministério Público vai obrigá-los a assumir esta área, mas que, hoje, ela se encontra sem um cuidado formal.

Bruno retrata a mesma situação da falta de diálogo com outro exemplo, o caso da Ilha Comprida. Segundo ele, a ilha pertence ao Estado do Mato Grosso do Sul e, quando era habitada, “não tinha um incêndio, era tudo natural, bonitinho, tinha bicho, tinha tudo”. A Ilha Comprida foi desapropriada para a formação do reservatório da UHE de Porto Primavera, que foi construída como parte de uma política econômica do governo brasileiro durante o regime militar, e se localiza no rio Paraná entre as regiões Sudeste e Centro Oeste, a 28 km a montante da confluência com o Rio Paranapanema (Belon, 2012). O autor analisou as condições em que se encontravam os ex-moradores de Ilha Comprida, considerados por ele como migrantes expulsos pelas exigências econômicas da sociedade urbano-industrial. Segundo sua pesquisa, as primeiras famílias a se mudarem da Ilha por conta do represamento datam de 1983, e, enquanto alguns foram para Castilho, outros foram para onde atualmente chamamos de Jupirá

(Belon, 2012), constituindo parte da comunidade que pesquisamos. Bruno, confidencia que, depois que as pessoas foram reassentadas, a Ilha Comprida tem sofrido com a ação de incêndios todos os anos e que as cinzas do fogo vão para as margens da bacia, onde ele reside. Ele explica que os ex-moradores do local eram ligados à diversas atividades, como pecuária, agricultura e pesca, e que nem a CTG e nem o serviço público realmente se importam com a situação, concluindo: “então, e agora o que que adianta, por que então que não deixou o povo aí?”.

Quando perguntado sobre o diálogo com a prefeitura ou as Universidades, sobre as questões levantadas ou mesmo Educação Ambiental, encontramos a mesma resposta das anteriores: ausência de diálogo e participação. Assim como também foi relatado por Antônio, que sugeriu ainda ações que ele se interessaria em participar, como a soltura de alevinos nativos para repor a ictiofauna aliada à Educação Ambiental: “e depois de conscientização! Fazer esses trabalhos juntos... Agora vamos soltar, mas vamos cuidar”.

Pensando nas alterações ambientais que são notadas através de nossa investigação, esta falta de diálogo com Instituições públicas e a Universidade são problemáticas, tanto para a conservação da biodiversidade e da paisagem, quanto para a própria permanência e sobrevivência da comunidade. Compreendemos que a construção coletiva e dialógica das informações e das políticas públicas, junto daqueles que se encontram em condição de expropriação social e que estão em permanente contato com a injustiça ambiental, é imprescindível. Bem como, conforme aponta Loureiro (2020), no que cabe a construir lutas emancipatórias, o debate com povos tradicionais é fundamental em experiências educativas.

Apesar disso, o que verificamos até o momento é uma falta de diálogo com a população ribeirinha da região e isso não diferiu no que trata da mudança da legislação sobre a pesca no Mato Grosso do Sul a partir do ano de 2019. No que concerne à cota zero de pesca no MS, percebemos que o diálogo também é de uma ausência característica, que tornou a situação desta mudança na legislação muito mais complicada para os pescadores da comunidade. Além da falta de diálogo com a CTG sobre a mudança, Chico, Darcy e Ailton falaram do aumento do número de pescadores vindos do Estado do Mato Grosso do Sul para a margem São Paulo da bacia do alto rio Paraná, especialmente turistas e pescadores esportivos, conforme apontou Ailton.

Ah afetou nós aqui também, afetou... afetou todos os pescador né, que os pescador também tá correndo tudo pra parte de cá, pra São Paulo também. Pescador do Mato Grosso tá vindo tudo aqui. Aqui antigamente só tinha nós que pescava aqui, hoje tem 30 carreta de barco que desce os barco aqui, tudo do Mato Grosso (Fala do Darcy).

A problemática se torna mais preocupante uma vez que, além de aumentarem o número de pescadores na região, a fiscalização, que deveria acontecer também no lado paulista da margem, fica restrita ao Mato Grosso do Sul, conforme apontou Chico: “pois é, então, os prejudicados somos nós né, que aqui a fiscalização é um pouco menos e tá vindo gente de fora pescar na nossa região”. Esta legislação, que foi feita sem consultar os pescadores, é um exemplo de uma política pública que ressalta a contrariedade das questões ambientais. Se, por um lado, esta lei protege a biodiversidade aquática do Mato Grosso do Sul, por outro coloca os pescadores do Estado em uma situação de não poderem continuar realizando sua principal atividade de fonte de renda. E, ainda, como a alteração da legislação no MS não foi acompanhada pelo Estado de São Paulo, a tendência é dos pescadores do Estado vizinho se encaminharem para a pesca em SP, o que aumenta o número de pescadores na região, afetando a biodiversidade e a comunidade que vive ali, depende da pesca e não está preparada para esta competição que acaba por ser iniciada.

Carlos, que reside e pesca a jusante da Usina, trouxe que a cota zero afetou a sua renda e, conseqüentemente, a sua sobrevivência. Já Antônio, que também mora a jusante da Usina, trouxe que isso não é fiscalizado de maneira realmente efetiva, mas creditou isso ao sucateamento dos órgãos fiscalizadores e sua falta de recursos: “não tem, não tem, eles não têm gasolina, eles não têm nada”. Isto posto, observamos mais uma vez uma visão crítica de uma situação contraditória do contexto local, que afeta diversas esferas de suas vidas em sociedade, assim como a vida da fauna da área.

O saber popular nos ensina a observar o passado para compreender o presente e auxiliar no futuro. A valorização do passado e dos conhecimentos constituídos ao longo do tempo relaciona-se com um saber construído na experiência e no trabalho diário, mas, antes de tudo, de um vínculo com o meio ambiente e a ecologia local. Os pescadores nos explicaram sobre a biodiversidade de peixes da região que, enquanto uma miscigenação de espécies nativas e introduzidas, afetam a paisagem e a biota local, e cujas alterações mudam também a dinâmica da atividade pesqueira. E que as questões relativas à estas espécies não nativas são apenas algumas das várias transformações levantadas em relação às atividades econômicas no entorno da bacia, as quais exemplificamos também com o manejo e a mitigação de plantas aquáticas, a alteração do rio para um ambiente lântico, a relação da seca com a alteração do nível da água imposta pela Usina, os variados efeitos das monoculturas na beira da água, entre outras questões e mudanças ambientais que precisam ser consideradas no momento de ações políticas ambientais. Por fim, este saber, que foi construído no diálogo, nos demonstra a falta dele por

parte das Instituições públicas para com as populações ribeirinhas da região, ainda que sua vida venha sendo permanentemente alterada por demandas políticas e empresariais.

Com o intuito de reunir e organizar as informações trazidas pelos pescadores, o fluxograma apresentado na figura 04 inclui as temáticas discutidas nas entrevistas, de onde derivam os pontos trazidos pelos colaboradores e, por fim, a partir de cada apontamento, indicamos ações ou necessidades impostas pelas informações e discussões realizadas. Destacamos a necessidade de concepção de novas políticas ambientais para a região, assim como da atualização de textos legislativos existentes. Além disso, observa-se o carecimento de diálogo com Instituições, que poderia ser incentivado por meio da execução de pesquisas científicas, a exemplo da presente investigação. Demonstramos, ainda, através do levantamento realizado no fluxograma, a relevância de investigações que utilizem o saber popular como uma prerrogativa teórica para discussões nos campos ambiental, social, econômico e educativo, em mesma medida que para base da construção de políticas públicas.

Figura 04: Fluxograma com as discussões empreendidas no saber popular.



Fonte: arquivo pessoal.

Concluimos esta análise trazendo que em nosso país, especialmente voltando-se às questões ambientais, a falta de diálogo e de políticas públicas abrangentes para estas comunidades ribeirinhas, como a aqui estudada, é alarmante. Segundo Loureiro (2019),

vivemos em um tempo histórico em que forças capitalistas ultraliberais, baseadas em ideologias conservadoras, ganharam espaço político em vários países e disseminaram uma cultura de ódio e de extermínio do diferente, especialmente das possibilidades de construção do pensamento crítico, de maneira que as formas de vida em interação metabólica com a natureza estão em um processo de contínua tentativa de extermínio. Assim, é papel da Educação Ambiental Crítica retomar os diálogos com povos tradicionais, buscando “[...] pontos em comum com todos aqueles que possuem suas vidas negadas nessa sociedade, em processos dialógicos que resultem em novas esperanças de transformação social” (Loureiro, 2019, p. 88).

Para Marx, o ser humano é um ser social e se efetiva em sociedade, de forma que a interação biológico-social não pode ser negligenciada, e, em tempos históricos de crises societárias, é preciso sabermos quais transformações sociais são necessárias à vida em sua diversidade. Neste sentido, o diálogo com populações locais para a formação de um saber popular é interessante a fim de compreendermos os diferentes pontos de vista envolvidos nas questões ambientais, para que possamos tratar das problemáticas pensando a diversidade que as envolve e levantar resoluções que não sejam excludentes, voltadas a apenas um estrato de nossa sociedade.

4. Saber ambiental:

Consoante ao apresentado anteriormente, nossa intenção com a atual investigação foi, ao construir e relacionar diferentes saberes frutos de diferentes análises, conceber um saber ambiental dialético que seja ferramenta para o trabalho com a Educação Ambiental (EA) Crítica. Esta estratégia parte de uma demanda social por conceitos e teorias voltadas à uma racionalidade ambiental e à diversidade, ou seja, por um saber que seja oposto à racionalidade dominante, econômica, puramente científica e que reduz a realidade a um todo homogêneo. A problemática ambiental, sendo a discussão de caráter eminentemente social que é, se encontra atravessada por um conjunto de processos sociais, culturais e econômicos, de forma que o saber ambiental deve propor “a questão da diversidade cultural no conhecimento da realidade, mas também o problema da apropriação de conhecimentos e saberes dentro de diferentes ordens culturais e identidades étnicas” (Leff, 2002, p. 169).

Seguindo na perspectiva do saber ambiental de Leff (2002), temos que este reconhece a identidade dos povos, suas cosmologias, culturas e saberes como parte de suas formas de apropriação e uso dos bens ambientais, de modo que este saber, que buscamos a partir de nossa

investigação, é um conhecimento formado em diferentes identidades coletivas, que forja-se no encontro de diferentes matrizes de racionalidade, cultura e sentido. Os diferentes saberes incorporados e relacionados na construção do saber ambiental implicam a participação das pessoas em seu processo de concepção, já que este é um encontro entre vida, conhecimentos, identidades, culturas e meio ambiente, e se constitui em um processo dialético de comunicação e confronto de ideias.

Assim, para compreendermos mais a fundo as possíveis contribuições dos diferentes saberes aqui idealizados para a construção do saber ambiental, focaremos brevemente em aspectos levantados em cada um deles. O saber científico, de início, atestou a grande influência das atividades econômicas na configuração da paisagem e da vida no entorno da área estudada na bacia do alto rio Paraná, não apenas por parte da Usina Jupia, mas também das indústrias ali implantadas, especialmente as de papel e celulose, como a Fibria e a Eldorado, empresas a nível global na produção através de monoculturas de eucalipto. O estabelecimento de Três Lagoas como a “Capital Nacional da Celulose” teve profundo impacto na dinâmica de toda a região, com alterações identificadas na estrutura das cidades de Três Lagoas e Castilho, assim como na ictiofauna e na água do rio, atingindo, por consequência, a vida dos sujeitos que tiram seu modo de vida e sustento deste ambiente. E, ainda que os trabalhos analisados tenham levantado problemáticas que causam impacto direto nas comunidades ribeirinhas do entorno, obtivemos apenas um artigo com a participação direta de pescadores através de entrevistas e, ainda, apenas um artigo voltado para uma Educação Ambiental que auxiliasse estes sujeitos a lidarem com as questões de seu contexto. Por fim, não encontramos elementos que indicam uma efetiva participação política, institucional ou na produção científica local por parte dos pescadores.

Já o saber *in loco*, enquanto uma visualização da realidade material da paisagem através de registros imagéticos, nos revelou um número reduzido de espécies de peixe na região, além de um grande número de espécies introduzidas, com atenção especial à presença das raias em sobremaneira. Traçando uma relação comparativa com o que foi vislumbrado por meio do saber popular, observamos a importância da relação entre as metodologias para estabelecermos um parâmetro das espécies registradas na área. Além disso, o saber *in loco* trouxe à tona a discussão de uma mudança clara no ambiente provocada pelo represamento da bacia, que foi a transformação do rio em um corpo d’água lântico, ou seja, sem movimento ou correntes que provoquem turbidez na água, o que pode alterar as dinâmicas de caça de algumas espécies, assim como auxiliar na proliferação de plantas aquáticas que se beneficiam com a maior entrada de luz solar na água. Ainda sobre a proliferação de plantas aquáticas, discutimos a sua presença

nas imagens, e como o lixo, observado também nas fotografias, pode aumentar a disponibilidade de matéria orgânica no meio aquático, auxiliando na multiplicação das mesmas.

O saber popular nos mostrou a pesca como meio de lazer, subsistência e sustento para os pescadores, e, também, que as espécies típicas da região diminuíram, ao passo que as introduzidas aumentaram, corroborando com o saber científico e com o saber *in loco*. Tratamos inclusive, assim como nos registros realizados nos artigos científicos e na grande quantidade de registros subaquáticos das raias, do fato de que estas são espécies invasoras com grande potencial de mudanças no ecossistema a partir de sua colonização. Para os pescadores, esta é uma relação delicada pois, além das raias consumirem espécies que são pescadas por eles ou usadas como iscas, podem também acontecer acidentes envolvendo a ferroadada deste animal, que provoca dores intensas e tem o potencial de afetar permanentemente o local do corpo ou membro ferroadado. O saber popular também apontou uma espécie invasora preocupante na região, que é o mexilhão-dourado, que tem se reproduzido descontroladamente nas águas brasileiras, por não ter predador e por ter encontrado um ambiente favorável para a sua adaptação.

Uma preocupação emergente do saber popular foi em relação às monoculturas na beira da bacia, como de eucalipto e cana-de-açúcar, que afetam em grande medida a biodiversidade e o meio aquático, e, conseqüentemente, a pesca. Os pescadores explicaram como estas plantações em larga escala contribuem também para a multiplicação de plantas aquáticas e para a destruição de matas ciliares. As atividades da Usina também foram apontadas como origem de modificação na paisagem, através da alteração no nível da água e da falta de diálogo com os pescadores, uma vez que a busca por diálogo poderia mitigar diversas situações de desequilíbrio e problemáticas socioambientais.

A falta de diálogo não foi discutida apenas em relação à Usina, mas também com a administração pública, as Universidades, Instituições e empresas, o que transforma as questões levantadas em problemas recorrentes. Em relação à Usina temos também as muitas mudanças após a CTG assumir, que afetaram a vida dos pescadores, mas que ainda assim não implicaram em um diálogo com a sua empresa administradora. E, por fim, foram apontadas diversas alterações na dinâmica da pesca após a mudança na legislação para a cota zero de pesca no Mato Grosso do Sul, que ilustra o quanto a temática ambiental pode ser contraditória, assim como é a realidade.

Sendo assim, vemos que, a partir da relação dos três saberes, temos um saber ambiental que denota a importância da relação de saberes e da inclusão do saber popular para a construção

de uma nova racionalidade, que leve a políticas públicas mais abrangentes à diversidade e a contradição de nossa realidade material, observada por meio de um saber científico que apresentam os dados de pesquisas científicas. Vemos que o silenciamento e a falta de diálogo são questões vigentes quando tratamos de saberes populares e comunidades tradicionais. Vislumbramos, também, que, ainda que existam Instituições e empresas em relação intrínseca com a bacia do alto rio Paraná, a recuperação e a conservação da biodiversidade e do meio aquático não são suas prioridades, assim como as comunidades que ali vivem e dependem destes bens ambientais. Compreendemos, em síntese, que o saber ambiental demonstra a falta de participação política da comunidade nas decisões que concernem ao seu próprio território.

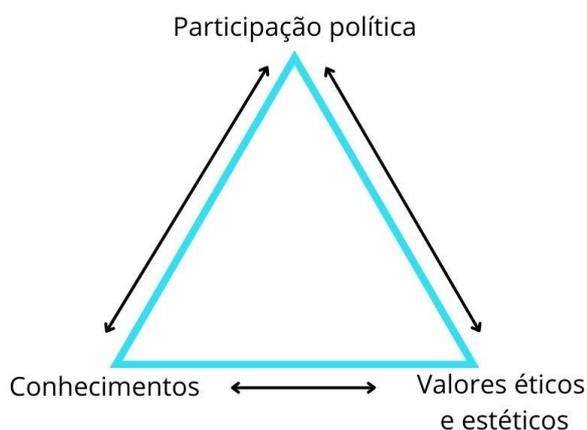
Segundo Dickmann e Carneiro (2021), para Paulo Freire, o ser humano está inserido na natureza, enquanto ser inconcluso e como parte integrante do todo social e natural, ou seja, a concepção de ser humano como parte da natureza contribui para refletirmos em torno da problemática socioambiental e para focar a necessidade de outra racionalidade relativa ao meio ambiente. Sendo assim, a superação da dualidade entre sociedade e natureza só será possível a partir de saberes que não considerem o ser humano acima dos demais seres do Planeta e como separado da natureza, entendida como um recurso a ser utilizado ou um objeto a ser dissecado (Dickmann; Carneiro, 2021).

Isto posto, compreendemos que o saber ambiental só foi concretizado a partir da relação de saberes, da dialogia e do diálogo com diferentes representantes da diversidade ambiental e cultural. Desta forma, este saber pode ser o caminho para uma nova racionalidade ambiental, voltada à sustentabilidade, à conservação do meio e da vida, à diversidade e à justiça ambiental. Para a Educação Ambiental Crítica, esta racionalidade ambiental serve tanto como base, quanto como finalidade, já que alterar a realidade econômica vigente é um dos seus focos. Para que a EA Crítica consiga alcançar este objetivo, o saber ambiental pode entrar como uma de suas ferramentas primeiras, como um veículo para diálogos sobre o meio ambiente natural, social e cultural e como referência para pesquisas futuras que voltem o olhar indagativo para as questões socioambientais e suas problemáticas.

Finalmente, pretendemos aqui expor um modo pelo qual o saber ambiental pode ser alcançado, visando o trabalho com a Educação Ambiental Crítica. Este modo é ilustrado na concepção dos três saberes que foram descritos a partir de nossas metodologias, resultados e discussões. Entretanto, para além de definirmos a existência de um saber ambiental, concebido na relação entre três saberes, que pode ser utilizado para o trabalho com a Educação Ambiental Crítica, pretendemos também criar um modelo que demonstre esta interação de diferentes

conhecimentos na criação de um saber. Usamos como referência o modelo de Carvalho (1989; 2006) representado na figura 05:

Figura 05: Modelo de Carvalho (1989; 2006) para práticas com a Educação Ambiental Crítica.

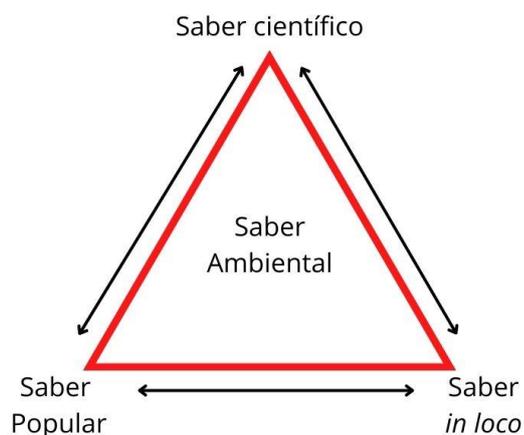


Fonte: Carvalho (1989; 2006).

Em seu modelo, Carvalho (1989; 2006) procura abarcar diferentes dimensões da realidade humana, propondo um modelo teórico que ofereça orientações, tanto para a construção e elaboração de práticas como para o desenvolvimento de investigações em Educação Ambiental Crítica. Neste modelo, o autor identifica três dimensões como constituintes do processo educativo, que são vistas a partir de sua complementaridade e reciprocidade: a dimensão relacionada à natureza dos conhecimentos; a dimensão axiológica de nossa existência, ou seja, relacionada à valores éticos e estéticos; e a dimensão que observa as possibilidades de participação política do indivíduo (Carvalho, 2006). A primeira dimensão não se limita à expressão de conhecimentos apenas como produtos de conhecimentos científicos, mas uma representação de diferentes elementos, processos, fenômenos e relações dos padrões de sociedade e natureza. Na dimensão axiológica, o autor discute a necessidade de compreendermos melhor o nosso compromisso ético com a vida e as futuras gerações, e, ainda, a possibilidade de trabalhos educativos que incorporem valores relacionados à dimensão estética da realidade. A terceira dimensão se associa à análise da participação coletiva dos indivíduos na construção de um ideal de cidadania e de uma sociedade democrática.

A exemplo do modelo de trabalho criado por Carvalho (1989; 2006), também aqui nos propomos a criar um modelo para o trabalho com a Educação Ambiental Crítica, realizado com base na utilização do saber ambiental. Nosso modelo está representado na figura 06:

Figura 06: Modelo de trabalho para a Educação Ambiental Crítica.



Fonte: arquivo pessoal.

Com este modelo, inauguramos uma proposta de utilização do saber ambiental para a Educação Ambiental Crítica, com base na relação entre três saberes: o saber científico, o saber *in loco* e o saber popular. O diagrama que ilustra o modelo (figura 03) apresenta, assim como o modelo de Carvalho (1989; 2006), aspectos que procuram sistematizar a condição de reciprocidade entre as dimensões do triângulo. A partir deste modelo se torna possível “explorar alguns aspectos de cada uma dessas dimensões assim como algumas das possíveis relações que se estabelecem entre elas” (Carvalho, 2006, p. 7). Nos baseando no modelo de Carvalho (1989; 2006), buscamos ilustrar esta inexorável complementaridade entre as dimensões do triângulo, ou seja, entre os três saberes que descrevemos a partir de nossa investigação. O modelo, concebido para o trabalho com a Educação Ambiental Crítica, se torna uma ferramenta útil para a transformação da racionalidade instrumental e econômica, assim como para difundir discussões que tragam a biodiversidade, o meio ambiente e as comunidades locais que dele dependem para o centro do debate.

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ninguém quer saber de pescador. Pescador tá a Deus dará, tá tudo aí... eles tá sobrevivendo de coragem (Fala do Darcy).

Partimos, para esta pesquisa de doutorado, do ponto de vista de que as questões ambientais são contraditórias e envolvem diferentes aspectos que não apenas aqueles que são biológicos, mas também particularidades que são sociais, culturais e econômicas, e falam da identidade de cada área ou comunidade que se relaciona com o meio ambiente. Em consonância a esta perspectiva, procuramos contribuir para as discussões que tratam da questão ambiental, assim como da Educação Ambiental (EA) Crítica, a partir da formação de um saber ambiental originado em diferentes fontes: três saberes cunhados a partir de três metodologias de pesquisa distintas. As metodologias escolhidas para a construção destes saberes foram selecionadas em uma busca por abranger visões diversas, óticas de contextos diferenciados, exprimindo a dialogicidade e a dialética do saber ambiental.

Endereçando, primeiramente, os objetivos propostos para esta investigação, temos o primeiro objetivo, que foi a realização de uma descrição da paisagem local e das alterações antrópicas ali identificadas, a partir de pesquisas científicas, bem como por meio de registros de fotografias subaquáticas. Com o saber acadêmico, contemplamos a influência negativa das atividades econômicas na configuração da paisagem e da vida no entorno da área estudada na bacia do alto rio Paraná, não apenas por parte da Usina, que, por si só, já provocou alterações em demasia, mas também das indústrias ali implantadas. Já o saber *in loco* nos convidou a avaliar a importância da dimensão estética da natureza, ao engendrar uma reflexão a partir de recursos imagéticos da paisagem local. Nas análises do saber *in loco* constatamos que a biodiversidade da bacia do alto rio Paraná está sob constante pressão, seja pela invasão de espécies devido à construção de Usinas; pelas atividades das Usinas; pelas empresas na proximidade da água; pela pesca exploratória; ou pelo lixo e pela poluição gerados através de todas as atividades anteriores.

O segundo objetivo, de identificar se existiam ações políticas e sociais, de fiscalização e legislação, em prol da conservação da bacia do alto rio Paraná e o nível de participação dos moradores locais nas decisões sobre as questões socioambientais, nos levou a verificar uma falta de diálogo e de influência dos pescadores no que concerne às decisões de seu contexto. E, tanto no saber científico quanto no popular, foi evidente a ausência de ações que se voltem à auxiliar, recuperar ou conservar o meio ambiente ou a biodiversidade da bacia do alto rio Paraná na região da pesquisa. Quanto ao nível de participação dos moradores, consideramos que este

é praticamente inexistente, dado o isolamento dos pescadores. Constatamos, neste sentido, que, ao optarmos pela colaboração com uma comunidade ribeirinha para a construção do saber popular, ressaltamos a importância de saberes silenciados e marginalizados para o saber ambiental. Notamos elementos do silenciamento forçado da comunidade ribeirinha, por meio da falta de diálogo com instituições da região (administração pública, Usina, Universidades e empresas) e, também, pela ausência de discussões sobre a mudança na legislação regulatória da pesca no Mato Grosso do Sul, que afetou a vida dos pescadores colaboradores de nossa pesquisa. Esta segregação dos pescadores, no que concerne a decisões e discussões a respeito de empreendimentos ou do funcionamento das atividades que ocorrem na bacia, faz parte de um processo de alienação forçada que pode ser testemunhado em todo o nosso país, em comunidades locais que buscam sustento em diferentes regiões e não são consultadas, ou, ainda, têm as decisões a respeito de seu próprio território completamente tiradas de suas mãos. Cabe ressaltar que no saber científico obtivemos apenas um artigo com a participação direta de pescadores através de entrevistas e, ainda, somente um artigo voltado para a Educação Ambiental auxiliando estes sujeitos a lidarem com as questões de seu contexto.

Em seguida, buscando compreender as relações estabelecidas entre os moradores das comunidades ribeirinhas da região com a ictiofauna local e o meio ambiente, além de suas necessidades e limitações no tocante às questões ambientais, encontramos nas entrevistas uma fonte de dados de variadas possibilidades para a Educação Ambiental Crítica. Com o saber popular, observamos que a ictiofauna da área foi visivelmente alterada graças às atividades econômicas que são desenvolvidas e afetam o ecossistema. As mudanças no ecossistema apontadas, como a proliferação desenfreada de Elódeas, a transparência da água, a seca e a grande variação do nível da água, alteraram a dinâmica do ambiente e, conseqüentemente, provocaram o desaparecimento de algumas espécies. Ainda, os pescadores trouxeram uma discussão importante a respeito da necessidade de alteração no período de defeso, uma vez que a piracema mudou e isso implica em uma necessidade de mudança no período da pesca permitida.

A construção de grandes empreendimentos hidrelétricos, muito comuns no Brasil, a exemplo da Usina Jupiá, oportunizam a introdução de espécies que se tornam invasoras e também causam alterações no funcionamento natural do ambiente. A exemplo deste caso, os pescadores citaram a colonização da área por espécies de raias, muito presentes nas fotografias subaquáticas selecionadas e apontadas por eles como uma nova praga na região, uma vez que são predadoras vorazes e alteram toda a cadeia alimentar do meio onde passam a habitar. Além

das raias, eles apontaram a proliferação do mexilhão-dourado, uma espécie invasora que pode se tornar totalmente prejudicial ao ambiente. Notamos também que os pescadores corroboraram com a alta presença de monoculturas na beira da bacia, conforme indicado no saber científico, e abordaram seus efeitos negativos para a água e a ictiofauna.

Por fim, o último objetivo de pesquisa se voltou para destacar as relações existentes entre os diferentes saberes emergentes da investigação para a Educação Ambiental Crítica, buscando a formação de um saber ambiental. Relacionando os três saberes observamos que, ainda que exista biodiversidade na área da bacia pesquisada, esta se encontra ameaçada e pressionada por diversas questões, em especial pelas atividades que ocorrem em suas margens. As fotografias subaquáticas, aliadas à análise da paisagem, nos oportunizaram uma visão única do ecossistema aquático e da influência do entorno, especialmente das ações da Usina modificando o movimento e a transparência da água. Com a discussão do saber *in loco*, observamos a importância de ações institucionais de fiscalização e conservação, sociais ou políticas, a fim de minimizar os efeitos negativos das atividades econômicas humanas à paisagem e à ictiofauna, e, conseqüentemente, à comunidade pesqueira da região. E, ainda que estes efeitos tenham sido ilustrados de diferentes formas no saber *in loco*, assim como descritos no saber científico e no saber popular, identificamos a falta de ações políticas em prol do meio ambiente e da comunidade. Constatamos, assim, que é imperativo a utilização de saberes como estes para que políticas públicas sejam pensadas a fim de proteger os ecossistemas fluviais, a biodiversidade aquática e todas as sociedades que dela dependem.

Na discussão dos resultados com os três saberes apontados e a formulação do saber ambiental, foram realizados uma descrição da paisagem e da ictiofauna local, uma reflexão a respeito das relações estabelecidas entre os moradores das comunidades ribeirinhas da região com a bacia do alto rio Paraná, assim como a identificação das alterações no ecossistema local pelos moradores e suas percepções dos impactos em sua vida e no meio ambiente. Percebemos que os pescadores possuem uma relação intrínseca com o meio ambiente, especialmente com o rio, e suas problemáticas. A pesca representa seu meio de lazer assim como de subsistência, sendo parte substancial de sua identidade e cultura, entretanto, quando esta atividade se torna prejudicada por questões políticas e econômicas sobre as quais os pescadores não são consultados, a alienação passa a ser nítida em suas vidas, enquanto um processo no qual o nível de participação dos moradores locais nas decisões e pesquisas sobre as questões socioambientais é praticamente nulo.

A alienação é um conceito que exprime como a sociedade capitalista arquiteta uma divisão social e uma negação da dimensão natural do ser humano, criando um pensamento que pressupõe a hegemonia total do lucro e do progresso econômico, em detrimento das interações equilibradas entre ser humano e natureza, gerando contextos de injustiça ambiental e desastres naturais cada vez piores. Formas de interação metabólica com a natureza, como as que são vivenciadas no trabalho dos pescadores, podem ser a resposta ao processo de alienação e um possível caminho conceitual para a Educação Ambiental Crítica que pretende superá-la. Observam-se, na fala dos pescadores, as problemáticas ambientais da região onde moram concatenadas às questões políticas, sociais e econômicas da área, assim como concernentes a diferentes atores sociais, como empresas, Universidades e a Usina Jupia. Em sua atividade pesqueira, os pescadores têm a percepção ambiental do meio onde se reproduzem materialmente, mas também captam questões diversas que se relacionam às adversidades percebidas por eles.

Neste contexto, temos que a Educação Ambiental Crítica tem o papel de auxiliar a frear este processo de alienação capitalista, criando um espaço para aqueles que foram silenciados e a possibilidade de usarem a sua voz, compartilhando os seus saberes. Compreendemos que, no atual cenário de exploração ambiental, negacionismo científico e injustiça ambiental contra modos de vida em interação metabólica com a natureza, é dever da Educação Ambiental Crítica criar meios de luta contra a alienação e a racionalidade instrumental que dá base ao sistema capitalista. Buscando, então, contribuir com as demandas que surgem para a Educação Ambiental, delineamos um saber que pode servir como guia para atividades e práticas dentro de sua vertente crítica. O saber ambiental que constituímos foi idealizado a partir da relação entre três diferentes saberes, descritos neste texto e ilustrados com nossos resultados, além de analisados e discutidos a partir dos dados coletados durante a investigação. Vislumbramos o saber ambiental enquanto um conhecimento sobre o meio ambiente que demonstra os pormenores diversos que dele fazem parte e ilustra seus aspectos contraditórios, que refletem toda a amplitude da vida humana.

Concluimos, desta maneira, que o saber ambiental, em mesma medida que nosso modelo de trabalho, pode ser utilizado para o planejamento de atividades de Educação Ambiental Crítica, assim como para incentivar debates e investigações a respeito de questões socioambientais diversas, especialmente em um contexto em que ações de EA não foram identificadas. Por meio da EA Crítica, é possível iniciar um movimento de resgate e a manutenção de toda uma cultura pesqueira, com a adequada integração dos pescadores

artesanais. Entretanto, para isto, devemos superar metodologias e estratégias que não sejam inclusivas e dialógicas e romper a supremacia do conhecimento científico em detrimento dos saberes populares. Salientamos, então, que os saberes aqui discutidos podem ser abordados ou utilizados individualmente em pesquisas e atividades, da mesma forma que relacionados na formação do saber ambiental, sem nunca esquecermos a importância da dinâmica de conexão destes conhecimentos a fim de não voltarmos a um saber unilateral e reducionista, que foi combustível da crise socioambiental da contemporaneidade e das situações de injustiça ambiental criadas no contexto estudado.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, Angelo Antônio; JÚLIO JÚNIOR, Horácio Ferreira; GOMES, Luiz Carlos; BINI, Luís Maurício; AGOSTINHO, Carlos Sérgio. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER, A. E. A. M. *et al.* (Ed.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: Eduem, p. 179-208, 1997.

AGOSTINHO, Angelo Antônio; JÚLIO JÚNIOR, Horácio Ferreira. Peixes da Bacia do Alto Rio Paraná. In: LOWE-MCCONNELL, R. H. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*, São Paulo: Edusp, 1999.

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de. Uma proposta de síntese conceitual para a Etnobiologia. In: LUCENA, Reinaldo Farias Paiva de; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de; LUCENA, Camilla Marques de; FERREIRA, Ezequiel da Costa (orgs.) *Perspectivas e avanços na Etnobiologia: uma avaliação na Conferência Internacional do Brasil*. João Pessoa: Editora UFPB, 2020.

ALENCAR, Ana Carolina Freitas; CAMPELO, Maria Jaciane de Almeida. Potencial de macrófitas aquáticas no desenvolvimento de plantas e sua contribuição na restauração de áreas degradadas, Petrolina/ Pernambuco. *Brazilian Journal of Development*, v. 10, n. 1, p. 837–849, 2024.

ALHO, Cleber J. R.; SABINO, José. 2011. A conservation agenda for the Pantanal's biodiversity. *Brazilian Journal of Biology*, 2011.

ALHO, Cleber J. R. The Pantanal. In: FRASER, L. H.; KEDDY, P. A. org. *The world's largest wetlands - Ecology and Conservation*. New York, Cambridge University Press, 2005.

ALMEIDA, Humberto Araújo de; BORGES, Anna Karolina Martins; OLIVEIRA, Auta Paulina da Silva; RAMOS, Maiara Bezerra; MARQUES, Roberta Smania. Etnoecologia em sala de aula: os entraves para integrar conhecimentos tradicionais ao conhecimento científico.

ANAIS I CONIDIS, I Congresso Internacional da diversidade do Semiárido, Campina Grande, 2016.

AMARAL, Anelize Queiroz. Panorama histórico da Temática Ambiental e Educação Ambiental: um campo em constante (re)construção. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 35, n. 2, p. 248-271, 2018.

ARAUJO, Mariana Ribeiro Porto; FARIAS, Carmen Roselaine de Oliveira; MUHLE, Rita Paradedda. Conhecimentos locais de pescadores: uma perspectiva intercultural para a educação em ciências. *Ambiente & Educação*, v. 26, n. 1, 2021.

ARAUJO, Samanta C. de; DI BENEDITTO, Ana Paula M.; GATTS, Carlos Eduardo N.; MOREIRA, Sérgio C.; DOMIT, Camila; GAMA, Renata M.; MARTINS, Agnaldo S.; ZAPPES, Camilah A. Local ecological knowledge of fishers from southern and southeastern Brazil about the franciscana dolphin *Pontoporia blainvillei*: Strategies for conservation. *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, v. 95, n. 1, 2023.

BAILEY, Kenneth D. *Methods of social research*. Nova York: The Free Press, McMillan Publishers, 1982.

BAKHTIN, Mikhail. *Estética da Criação Verbal*. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

BAKHTIN, Mikhail; VOLOCHÍNOV, Valentin N. *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. 13ª edição. São Paulo: Editora Hucitec, 2009.

BAPTISTA, Cristina Paes Barreto. *O uso e a percepção ambiental de áreas úmidas por uma população ribeirinha na região da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas*. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, 2007.

BARBOSA, Moysés Cavichioli. *Caracterização da pesca recreativa em Arraial do Cabo, RJ*. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.

BELON, Vinicius Paschoal. *Comunidades Tradicionais da Bacia do Rio Paraná: reassentamento Piaba, Três Lagoas, MS*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Três Lagoas, 2012.

BENEVIDES, Larissa de Jesus. *Comportamento de fuga de peixes alvo da pesca-sub em recifes com diferentes manejos*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.

BIALETZKI, Andréa; NAKATANI, Keshiyu; SANCHES, Paulo Vanderlei; BAUMGARTNER, Gilmar; MAKRAKIS, Maristela Cavicchioli; TAGUTI, Tátia Leika. Desenvolvimento inicial de *Hoplias aff. malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da planície alagável do alto rio Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 30, n. 2, p. 141-149, 2008.

BOGDAN, Robert C., BIKLEN, Sari K. *Investigação Qualitativa em Educação*. Portugal: Porto Editora, 1994.

BORGES, Marília Dammski; ARANHA, José Marcelo; SABINO, José. A fotografia de natureza como instrumento para a Educação Ambiental. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 1, p. 149-161, 2010.

BRAGA-PEREIRA, Franciany; MORCATTY, Thais Q.; EL BIZRI, Hani R.; TAVARES, Aline S.; MERE-RONCAL, Carla; GONZÁLEZ-CRESPO, Carlos; BERTSCH, Carolina; RODRIGUEZ, Claudia R.; BARDALES-ALVITES, Claudio; VON MÜHLEN, Eduardo M.; BERNÁRDEZ-RODRÍGUEZ, Galicia F.; PAIM, Fernanda P.; TAMAYO, Jhancy S.; VALSECCHI, João; GONÇALVES, Jonas; TORRES-OYARCE, Leon; LEMOS, Lísley P.; VIEIRA, Marina A. R. M.; BOWLER, Mark; GILMORE, Michael P.; PEREZ, Natalia C. A.; ALVES, Rômulo R. N.; PERES, Carlos A.; PÉREZ-PEÑA, Pedro E.; MAYOR, Pedro. Congruence of local ecological knowledge (LEK)-based methods and line-transect surveys in estimating wildlife abundance in tropical forests. *Methods in Ecology and Evolution*, v. 13, p. 743–756, 2022.

BRASIL. *Lei nº 8.213 de 24 de julho de 1991*. Brasília, DF: 1991. Disponível em: <http://www.ipism.mg.gov.br/arquivos/legislacoes/legislacao/leis/lei_8213.pdf> Acesso em 26 abr. 2024.

BRASIL. 1998. Portaria nº 145/98, de 29 de outubro de 1998: dispõe sobre introduções, re-introduções e transferências de espécies aquáticas no Brasil. *Diário Oficial da União*, Brasília.

BRAZ, Adalto Moreira. *Geotecnologias aplicadas na análise das implicações entre o uso, cobertura e manejo da terra e a qualidade das águas superficiais: bacias hidrográficas dos córregos Lajeado Amarelo e Ribeirãozinho, Três Lagoas/MS*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Três Lagoas, 2017.

BUENO, Sara Mara R. *Expansão da monocultura do eucalipto e seu impacto econômico na transformação da paisagem na vida e no desenvolvimento da população do município de Itapetininga/SP*. Trabalho de conclusão de curso, Licenciatura em Geografia. Departamento de Geografia, Universidade de Brasília, Brasília, 72 p., 2014.

CARLOS, Anderson R. *Efeitos da eutrofização e da composição de espécies de macrófitas sob a emissão de gases de efeito estufa em lagos rasos*. Trabalho de conclusão de curso, Bacharel em Ciências Biológicas Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Botucatu, 2016.

CARVALHO, Adriana Rosa. Conhecimento ecológico tradicional no fragmento da planície de inundação do alto rio Paraná: percepção ecológica dos pescadores. *Acta Scientiarum*, v. 24, n. 2, p. 573-580, 2002.

CARVALHO, Frederico Mendes de. Saberes tradicionais e educação ambiental no Brasil: possibilidades e desafios. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 18, n. 1, p. 113-125, 2023.

CARVALHO, Luiz Marcelo de. *A temática ambiental e a escola de 1º grau*. 1989. 282f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo: 1989.

CARVALHO, Luiz Marcelo de. *A Temática Ambiental e o Processo Educativo: dimensões e abordagens*. In: CINQUETTI, H. S; LOGAREZZI, A. *Consumo e Resíduos - Fundamentos para o trabalho educativo*. São Carlos, EdUFSCar, 2006.

CASTRO, Ana Paula Pontes de. *A entrevista dialógica como instrumento para pesquisar a escrita online na aprendizagem do professor em formação: reflexões iniciais*. In: FREITAS, Maria Teresa de Assunção; RAMOS, Bruna Sola. *Fazer pesquisa na abordagem histórico-cultural: metodologias em construção*. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 2010.

CASTRO, R.M.C.; CASATTI, L.; SANTOS, H.F.; FERREIRA, K.M.; RIBEIRO, A.C.; BENINE, R.C.; DARDIS, G.Z.P.; MELO, A.L.A.; ABREU, T.X., BOCKMANN, F.A.; CARVALHO, M.; GIBRAN, F.Z.; LIMA, F.C.T. *Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do Rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil*. *Biota Neotrop.*, v. 3, n. 1, 2003.

CASTRO, R.M.C.; CASATTI, L.; SANTOS, H.F.; MELO, A.L.A.; MARTINS, L.S.F.; FERREIRA, K.M.; GIBRAN, F.Z.; BENINE, R.C.; CARVALHO, M.; RIBEIRO, A.C.; ABREU, T.X.; BOCKMANN, F.A.; DARDIS, G.Z.P.; STOPIGLIA, R.; LANGEANI, F. *Estrutura e composição da ictiofauna de riachos da bacia do Rio Grande, no Estado de São Paulo, Sudeste do Brasil*. *Biota Neotrop.*, v. 4, n. 1, 2004.

CASTRO, R.M.C.; CASATTI, L.; SANTOS, H.F.; VARI, R.P.; MELO, A.L.A.; MARTINS, L.S.F.; ABREU, T.X.; BENINE, R.C.; GIBRAN, F.Z.; RIBEIRO, A.C.; BOCKMANN, F.A.; CARVALHO, M.; PELIÇÃO, G.Z.; FERREIRA, K.M.; STOPIGLIA, R.; AKAMA, A. *Structure and composition of the stream ichthyofauna of four tributary rivers of the upper Rio Paraná basin, Brazil*. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, v. 16, n. 3, 2005.

COLACIOS, Roger Domenech; ANDRADE, Santiago da Silva. *Marx e o Antropoceno: discussão teórico conceitual de um problema contemporâneo*. *Germinal: marxismo e educação em debate*, Salvador, v. 13, n. 2, p. 39-68, 2021.

DANTAS, Janaina Gomes; ANDRADE, Ticianne de Sousa de Oliveira Mota; NETA, Raimunda Nonata Fortes Carvalho; TORRES JUNIOR, Audalio Rebelo. Conhecimento tradicional sobre piracema e defeso da pesca em duas comunidades da Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, Brasil. *Atos de Pesquisa em Educação*, Blumenau, v. 12, n.3p.641-659, 2017.

DIAS, Lorena Silva de Andrade; DONEL, Gislaine Mendes; PEREIRA, Kariston; COMIOTTO, Tatiana; MUNHOZ, Regina Helena; PAVANATI, Iandra. Análise de ideias marxistas na obra de Paulo Freire. *Debates em Educação*, Maceió, v. 11, n. 23, 2019.

DICKMANN, Ivo; CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato. *Educação Ambiental Freiriana*. Chapecó: Livrologia, 2021.

DICKMANN, Ivo; CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato. Paulo Freire e Educação ambiental: contribuições a partir da obra *Pedagogia da Autonomia*. *Revista de Educação Pública*, Cuiabá, v. 21, n. 45, p. 87-102, 2012.

DIEGUES, Antonio Carlos. Conhecimentos, práticas tradicionais e a etnoconservação da natureza. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 50, abr. 2019.

DIEGUES, Antonio Carlos. *Os Saberes Tradicionais e a Biodiversidade no Brasil*. São Paulo: MMA/COBIO/NUPAUB/USP, 2000, 211p.

FAO. *World Livestock 2013: changing disease landscapes*. Rome, 2013.

FÉLIX, Isabel. 35 de história da Usina Jupiá. *Newsletter Figue Ligado*, ano 1, n. 3, Jun. 2009.

FERNANDES, Sabrina. Pedagogia crítica como práxis marxista humanista: perspectivas sobre solidariedade, opressão e revolução. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 37, n. 135, p. 481-496, 2016.

FERRANTE, Lucas; FEARNSIDE, Philip M. Brazil's new president and 'ruralists' threaten Amazonia's environment, traditional peoples and the global climate. *Environmental Conservation*, v. 46, p. 261–263, 2019.

FERRAZ, João Daniel; GOIS, Eric Mateus Vieira; YABU, Marcelo Hideki Shigaki; GARCIA, Diego Azevedo Zoccal; MARQUES, Ana Carolina Vizintim; CASIMIRO, Armando César Rodrigues; VIDOTTO-MAGNONI, Ana Paula; ORSI, Mário Luís. Malacofauna bentônica do Lago Igapó, Londrina (Paraná, Brasil), com ênfase na espécie invasora mexilhão-dourado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857). *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 42, n. 1, p. 3-14, 2021.

FIORIN, José Luiz. *Introdução ao pensamento de Bakhtin*. São Paulo: Ática, 2008.

FLECK, Ludwik. *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

FOLADORI, Guillermo. Metabolismo com a natureza – marxismo e ecologia. *Crítica Marxista*, São Paulo, Boitempo, v.1, n. 12, 2001.

FORSTER, Otilie Carolina. *Impacto das arraias (Myliobatiformes: Potamotrygonidae) na população ribeirinha e demais frequentadores do Alto curso do rio Paraná e alguns afluentes*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências, Botucatu, 2009.

FOSTER, John Bellamy. Marxismo e Ecologia: fontes comuns de uma Grande Transição. *Lutas Sociais*, São Paulo, vol.19, n.35, p. 80-97, 2015.

FREIRE, Paulo. *Educação Como Prática da Liberdade*. 23ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

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

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, Maria Teresa de Assunção. A perspectiva sócio-histórica: uma visão humana da construção do conhecimento. In: FREITAS, M. T. A.; KRAMER, S.; SOUZA, S. (orgs.). *Ciências Humanas e Pesquisa: leituras de Mikhail Bakhtin*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2003.

FROEHLICH, Otávio; CAVALLARO, Marcel; SABINO, José SUÁREZ, Yzel. R.; VILELA, Maria José A. Checklist da ictiofauna do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 2017.

GARRONE NETO, Domingos; HADDAD JR., Vidal; VILELA, Maria José A.; UIEDA, Virgínia S. Registro de ocorrência de duas espécies de potamotrigonídeos na região do Alto Rio Paraná e algumas considerações sobre sua biologia. *Biota Neotrop.*, vol. 7, n. 1, Campinas, 2007.

GASQUES, Luciano Seraphim; FABRIN, Thomaz Mansini Carrenho; PRIOLI, Sônia Maria Alves Pinto; PRIOLI, Alberto José. A introdução do gênero *Cichla* [Block e Schneider, 1801] na planície de inundação do alto rio Paraná. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 17, n. 4, p. 261-266, 2014.

GIOPPO, Gabriel Pereira. O capital de Marx sob a perspectiva do colapso ambiental: do fetichismo da mercadoria à ruptura metabólica. *Germinal: Marxismo e Educação em Debate*, Salvador, v. 13, n. 2, p. 110-133, 2021.

GOES, Luciane Fernandes de; FERNANDEZ, Carmen. Reflexões metodológicas sobre pesquisas do tipo estado da arte: investigando o conhecimento pedagógico do conteúdo. *Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 1, p. 94-118, 2018.

GOMES, Claudia Lourenço; CAMPOS, Marília Andrade Torales; RAMOS, Amerilis de Oliveira. A Pedagogia Freiriana e suas contribuições para a Educação Ambiental na escola: a resistência em busca da transformação da realidade socioambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, São Paulo, v. 15, n. 7, 2020.

GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (Org.). *Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 25-34, 2004.

HEK, Simone de; LADIO, Ana. Audio and Video Recording Techniques for Ethnobiological Research. In: ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de; LUCENA, Reinaldo Farias Paiva de; CUNHA, Luiz Vital F. C.; ALVES, Rômulo Romeu N. *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. New York: Humana Press, 2019.

HERCULANO, Selene. O clamor por justiça ambiental e contra o racismo ambiental. *Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente*, v. 3, n. 1, jan./abr., 2008.

HOFSTATTER, Lakshmi Juliane Vallim; OLIVEIRA, Haydée Torres de. Olhares perceptivos: usos e sentidos da fotografia na Educação Ambiental. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 10, n. 2, p. 91-108, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). *Portaria n° 85, de 31 de dezembro de 2003*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2003/p_ibama_85_2003_defesobaciashidrograficas_ma_vigindo_p_ibama_9_2004.pdf> Acesso em 26 abr. 2024.

LANGEANI, Francisco; CORRÊA E CARTRO, Ricardo M.; OYAKAWA, Osvaldo T.; SHIBATTA, Oscar A.; PAVANELLI, Carla S.; CASATTI, Lilian. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropica*, 2007.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Educação ambiental com compromisso social: o desafio da superação de desigualdades. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (orgs.). *Repensar a Educação Ambiental: um olhar crítico*. São Paulo: Cortez, p. 11-31, 2009.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada. *Ensino, Saúde e Ambiente*, Número Especial, p. 44-88, jun. 2020.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R.C. (orgs.) *Pensamento complexo, dialética e educação ambiental*. São Paulo: Cortez, p. 72-103, 2006.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Subserviência ao capital: educação ambiental sob o signo do antiecológico. *Pesquisa em Educação Ambiental*, vol. 13, n. 1, p. 28-47, 2018.

LEBRUN, Gérard. *A filosofia e sua história*. São Paulo: Cosac Naify. 1ª ed. 2006.

LEFF, Enrique. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. *Educação & Realidade*, vol. 34, n. 3, set/dez 2009.

LEFF, Enrique. *Aventuras da epistemologia ambiental: da articulação das ciências ao diálogo de saberes*. São Paulo: Cortez, 2012.

LEFF, Enrique. *Epistemologia ambiental*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LEFF, Enrique. *Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa; TORRES, Maria Betânia Ribeiro; REBOUÇAS, João Paulo Pereira. A Educação Ambiental crítica brasileira frente às crises contemporâneas: desafios e potencialidades. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 17, n. 5, p. 117-131, 2022.

LONARDONI, Alessandra P.; GOULART, Erivelto; OLIVEIRA, Edson F.; ABELHA, Milza C. F. Hábitos alimentares e sobreposição trófica das raias *Potamotrygon falkneri* e *Potamotrygon motoro* (Chondrichthyes, Potamotrygonidae) na planície alagável do alto rio Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, Maringá, v. 28, n. 3, p. 195-202, 2006.

LONGO, Gabriela Rodrigues; VINHOLI JÚNIOR, Airton José. Estilos de Pensamento na Educação Ambiental: uma análise a partir da epistemologia de Ludwik Fleck. *Ciência Geográfica*, v. 24, n. 4, 2020.

LONGO, Gabriela Rodrigues; VINHOLI JÚNIOR, Airton José. Etnoconhecimento e Educação Ambiental: um mapeamento de artigos em periódicos nacionais. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 39, n. 1, p. 27-48, jan./abr. 2022a.

LONGO, Gabriela Rodrigues; VINHOLI JÚNIOR, Airton José. O etnoconhecimento como possibilidade de estudo para a Educação Ambiental crítica. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 17, n. 1, p. 64-79, 2022b.

LONGO, Gabriela Rodrigues; VINHOLI JÚNIOR, Airton José. Pantanal e plantas nativas: uma reflexão a partir de conhecimentos tradicionais. *In: TRAJANO, Valéria da Silva; GONÇALVES-OLIVEIRA, Jonathan. Ensino, cultura, espiritualidade e saúde: desafios, interfaces & perspectivas*. Rio de Janeiro, RJ: Autografia, 2022c.

LOPES, Dóri Edson. A questão agrária e as formas de resistência camponesa nos municípios de Andradina/SP e Castilho/SP. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Três Lagoas, 2012.

LOPES, Priscila Amaro; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Referências e sentidos da educação ambiental crítica nos Encontros de Pesquisa em Educação Ambiental – EPEAs. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 39, n. 1, p. 49-72, 2022.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Contribuições teórico-metodológicas para a educação ambiental com povos tradicionais. *Ensino, Saúde e Ambiente*, número especial, p. 133-146, 2020.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Educação Ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. *In: LOUREIRO, Carlos Frederico B.; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo S. Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez, 2002.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRAGUES, Philippe Pomier. Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra hegemônica. *Trabalho, Educação e Saúde*, v. 11, n. 1, 2013.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Questões ontológicas e metodológicas da educação ambiental crítica no capitalismo contemporâneo. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, Rio Grande, v. 36, n. 1, p. 79-95, 2019.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. *Ambiente e Educação*, Rio Grande, v. 8, p. 37-54, 2003.

MAGALHÃES, Anderson Salvaterra. Concepções de trabalho e a organização identitária de São Paulo: um enfoque dialógico-enunciativo das construções dos sentidos em uma primeira página da Folha de S. Paulo. *Revista Intercâmbio*, São Paulo: LAEL/PUCSP, v. XXV, p. 224-242, 2012.

MAGACHO, Larissa Nobre. *Pesquisa em Educação Ambiental e Movimentos Sociais: um estudo sobre teses e dissertações brasileiras*. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2017.

MARCATTI, Amanda Aparecida; SOUZA JUNIOR, Hormindo Pereira de. Capitalismo e natureza: destruição socioambiental e exploração da força de trabalho. *Germinal: marxismo e educação em debate*, Salvador, v.13, n.2, p. 238-250, 2021.

MARQUES, Jose Geraldo Wanderley. *Aspectos Ecológicos na Etnoictiologia dos Pescadores do Complexo Estuarino-lagunar de Mundaú Manguaba, Alagoas*. Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, 1991.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. *A ideologia alemã*. São Paulo: Moraes, 1984.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. *Collected Works*. New York: International Publishers, v. 30, 1975.

MARX, Karl. *Grundrisse*. São Paulo: Boitempo, 2011.

MARX, Karl. *Manuscritos econômicas e filosóficos*. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

MASSARELLA, Kate; NYGREN, Anja; FLETCHER, Robert; BÜSCHER, Bram; KIWANGO, Wilhelm A.; KOMI, Sanna; KRAUSS, Judith E.; MABELE, Mathew B.; MCINTURFF, Alex; SANDRONI, Laila T.; ALAGONA, Peter S.; BROCKINGTON, Dan; COATES, Robert; DUFFY, Rosaleen; FERRAZ, Katia M. P. M. B.; KOOT, Stasja; MARCHINI, Silvio; PERCEQUILLO, Alexandre R. Transformation beyond conservation: how critical social science can contribute to a radical new agenda in biodiversity conservation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 49, p. 79–87, 2021.

MATTOS, Laula Kemp de; ZANELLA, Andréa Vieira; NUERNBERG, Adriano Henrique. Entre olhares e (in)visibilidades: reflexões sobre fotografia como produção dialógica. *Fractal: Revista de Psicologia*, UFF, Niterói, v. 26, n. 3, 2014.

MEDEIROS, Rafael Brugnolli. Paisagem e bacia hidrográfica: suas abordagens nas pesquisas ambientais. In: SILVA, Charlei Aparecido da; MORETTI, Edvaldo Cesar; BEREZUK, André Geraldo. *Mato Grosso do Sul: escala, paisagem e natureza* [livro eletrônico]. 1. ed., Porto Alegre: TotalBooks, 2020.

MEGID NETO, Jorge. *Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental*. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2007.

MOLINA, Flávio B. Comportamento e biologia reprodutiva dos cágados *Phrynops geoffroanus*, *Acanthochelys radiolada* e *Acanthochelys spixii* (Testudines, Chelidae) em cativeiro. *Revista de Etologia*, n. especial, 1998.

MOLON, Newton Duarte; VIANNA, Rodolfo. O Círculo de Bakhtin e a Linguística Aplicada. *Bakhtiniana*, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 142-165, jul./dez. 2012.

MOREIRA, Loriania Guimarães Borges do Canto. Educação Ambiental, democracia e pedagogia freiriana: uma possível articulação no contexto da Ilha de Bubaque (Guiné-Bissau). *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, São Paulo, v. 16, n. 5, 2021.

MOURÃO, José da S.; NORDI, Nivaldo. Pescadores, peixes, espaço e tempo: uma abordagem etnoecológica. *Interciencia*, Caracas, v. 31, n. 5, p. 358-363, mai. 2006.

MOURA, Sérgio Arruda de; PINHO, Arthur Nogueira Garcia. Meio ambiente, discurso e identidade em uma comunidade de pesca. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 18, n. 3, p. 249-264, 2023.

NASCIMENTO, Márcia Cristina Pinheiro; MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez; PIMENTEL, Patrícia Carla Barbosa. Proposição de metodologia em Educação Ambiental para minimizar impactos de resíduos sólidos em ecossistema de manguezal. *Revista PerCursos*, Florianópolis, v. 19, n. 41, p. 158-178, set./dez. 2018.

NOGUEIRA, Christiano. Contribuições para a Educação Ambiental crítica. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 18, n. 3, p. 156-171, 2023.

PAULA, Adalberto Penha de; ROSA, Marina Comerlatto da. Educação e questão ambiental: diálogos necessários na construção de formas de resistência diante da crise socioambiental. *Germinal: marxismo e educação em debate*, Salvador, v. 13, n. 2, p. 592-606, 2021.

PENELUC, Magno da Conceição; MORADILLO, Edilson Fortuna de. Ecosocialismo, suas categorias e fundamentos teóricos. *Germinal: marxismo e educação em debate*, Salvador, v. 13, n. 2, p. 483-514, 2021.

PIMENTEL, Patricia C. B.; MARCHI, Cristina M. D. F.; NASCIMENTO, Maria Cristina P. Fotodiagnóstico como Ferramenta Metodológica em Educação Ambiental. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 17, n. 2, 2022.

PINHO, Ana Catarina. *Gêneros da Paisagem: o lugar da paisagem na fotografia documental*. Dissertação (Mestrado). Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal, 2010.

PINTO, Marcia Freire. Etnobiologia nas novas construções sociais de aprendizagem. In: LUCENA, Reinaldo Farias Paiva de; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de; LUCENA, Camilla Marques de; FERREIRA, Ezequiel da Costa (orgs.) *Perspectivas e avanços na Etnobiologia: uma avaliação na Conferência Internacional do Brasil*. João Pessoa: Editora UFPB, 2020.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. De caos sistêmico e de crise civilizatória: tensões territoriais em curso. *Revista Territorium*, n. 27, 2020.

POSEY, Darrell A. Etnobiologia: Teoria e Prática. In: Suma. *Ecológica Brasileira*. Editora Vozes: Petrópolis, 1986.

QUEIROZ, Rizioneide Gomes de. Visibilidade e protagonismo dos pescadores e pescadoras do Brasil. *Revista de Extensão da UNIVASF*, v. 3, n. 2, jul. 2015.

REIGOTA, Marcos. *O que é educação ambiental*. São Paulo: Editora brasiliense, 2017.

RODRIGUES, Gilberto Gonçalves. A Etnobiologia na gestão de ecossistemas e políticas ambientais. In: LUCENA, Reinaldo Farias Paiva de; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de; LUCENA, Camilla Marques de; FERREIRA, Ezequiel da Costa (orgs.) *Perspectivas e avanços na Etnobiologia: uma avaliação na Conferência Internacional do Brasil*. João Pessoa: Editora UFPB, 2020.

ROSA, Ierecê M. L.; ALVES, Rômulo R. N.; BONIFÁCIO, Kallyne M.; MOURÃO, José da S.; OSÓRIO, Frederico M.; OLIVEIRA, Tacyana P. R.; NOTTINGHAM, Mara C. Fishers' knowledge and seahorse conservation in Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 1, n. 12, 2005.

ROSA, Ricardo S. *A systematic revision of the South American freshwater stingrays (Chondrichthyes: Potamotrygonidae)*. Ph.D. Dissertation - College of William and Mary, Williamsburg, Virginia, 1985.

ROTTAVA, Lucia. A perspectiva dialógica na construção de sentidos em leitura e escrita. *Linguagem & Ensino*, v. 2, n. 2, p. 145-160, 1999.

SANTOS, Milton. *Espaço e método*. São Paulo: Nobel, 1985.

SANTOS, Milton. *Metamorfoses do espaço habitado, fundamentos teórico e metodológico da Geografia*. São Paulo: Hucitec, 1988, 28p.

SATO, Michèle. Ecofenomenologia: uma janela ao mundo. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, ed. especial, 2016.

SATO, Michèle; PASSOS, Luiz Augusto. Notas desafinadas do poder e do saber: qual a rima necessária à Educação Ambiental? *Revista Contrapontos*, vol. 3, n. 1, p. 9-26, 2003.

SÉGUIN, Elida. Justiça ambiental e o etnodesenvolvimento. Justiça ambiental e o etnodesenvolvimento. *Revista Interdisciplinar do Direito*, Faculdade De Direito De Valença, v. 10, n. 1, 2017.

SILVA, Delmo Mattos da; ARAÚJO, Dalinajara Oyama Homma de; SILVA, Márcio Flávio Lima. As determinações epistemológicas da Justiça ambiental no Âmbito da complexidade dos valores do Meio Ambiente. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, Rio Grande, v. 36, n. 2, p. 391 - 408, mai./ago. 2019.

SILVA, Luiz Felipe Barros. O “eco” do marxismo: o metabolismo social do capital e o pensamento ambiental. *Em Pauta*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 42, p. 167-181, 2018.

SILVA, Marilena Loureiro da. A educação ambiental no ensino superior brasileiro: do panorama nacional às concepções de alunos (as) de pedagogia na Amazônia, *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. Especial, 2013.

SILVA, Mauro Henrique Soares da; ZANON, Luan Fabrício; LUIZ, Luana Fernanda; CARREGA, Maria Aparecida Lins Tesan; EUGÊNIO, Thais Nayara de Oliveira Brassaloti. Análise dos aspectos biogeográficos da Área de Proteção Ambiental do Jupiá em Três Lagoas, MS. *Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas/MS*, n. 27, ano 15, 2018.

SILVA, Nívea Rohling da. Fotografia: um enunciado complexo e multifacetado. *Revista de Letras*, v. 12, n. 13, 2010.

SILVEIRA, Larissa Souza da; ALVES, Josineide Vieira. O uso da fotografia na Educação Ambiental: tecendo considerações. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 3, n. 2, p. 125-146, 2008.

STRACHULSKI, Juliano. Ciência e conhecimento tradicional: a (re)aproximação entre saberes. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*, jul./set., 2017.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; MEGID NETO, Jorge. Pós-Graduação e Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil: um estudo com base em dissertações e teses. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 3, p. 559-578, 2011.

THÉ, Ana Paula Glinfskoi; ALMEIDA, Cláudia Santos; FRÓIS, Mariana Moreira. Conhecimentos ecológicos de comunidades tradicionais ribeirinhas do rio São Francisco: contribuição aos processos de reterritorialização e à resolução de conflitos ambientais. In: GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. *Reflexões acerca da Etnobiologia e Etnoecologia no Brasil*. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

THOMAZ, Tatiana dos Santos. Geografia e fotografia: relação entre paisagem, espaço e imagem. *Espaço & Geografia*, v. 15, n. 2, 2012.

TRAJBER, Rachel; SATO, Michèle. Somos aprendizes de escolas sustentáveis. *Revista Margens*, v. 7, n. 9, 2013.

VASCONCELOS, Flávia Gonçalves; BRAZ, Vivian da Silva; RODRIGUES, Fábio Fernandes. Percepção dos problemas ambientais em uma comunidade ribeirinha da região amazônica brasileira. *ANAIS SNCMA*, v. 8, n. 1, 2017. Disponível em: <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/sncma/article/view/65> (Acesso em: 10 de novembro de 2020).

VIDAL, Marcelo Derzi; ATHAYDE, Simone; MOURA, Mateus Ferreira de; MUNIZ, Gisselly Poliana Santos; ALVES, Luiz Cláudio Pinto de Sá. Fishermen knowledge on botos to support management strategies in the Middle Tapajós River, Brazil. In: GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. *Reflexões acerca da Etnobiologia e Etnoecologia no Brasil*. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

VILELA, Maria José A.; FRANCO, R.A.M.; ALMEIDA, N.V.A. Monitoramento da pesca no reservatório de Porto Primavera (UHE Engº Sérgio Motta), no Rio Paraná. *Relatório Final (Agosto/2000-Novembro/2003)*, CESP/FAPEC/UFMS, Três Lagoas/MS, 2004.

ZANELLA, Janice Reis Ciacc. Zoonoses emergentes e reemergentes e sua importância para saúde e produção animal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 51, n. 5, p. 510-519, 2016.

ZANON, Angela Maria; WIZIACK, Suzete Rozana de Castro; VARGAS, Icléia Albuquerque de. Paulo Freire e a Educação Ambiental no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da UFMS. *Revista Sergipana de Educação Ambiental*, São Cristóvão, v. 9, n. 1, 2022.

ANEXO 1 – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS

- 1.** Há quanto tempo reside na região do Balneário de Castilho?
- 2.** Qual a importância da atividade pesqueira para seu sustento?
- 3.** Que espécies de peixes você citaria como típicas da região?
- 4.** Você percebe mudanças ou problemas ambientais no ambiente da Bacia do alto rio Paraná nos últimos anos? Se sim, quais?
- 5.** Que possíveis causas você poderia apontar para esta alteração?
- 6.** Você percebe efeitos da atividade usineira no ambiente da Bacia?
- 7.** Ainda sobre a Usina, você considera que os moradores da região foram consultados sobre sua construção e atividades?
- 8.** No tocante às mudanças ocorridas na Bacia, você considera que houve um diálogo sobre isto com as Instituições e autoridades locais?
- 9.** Em 2019 foi estabelecida a cota zero para pesca no Estado do Mato Grosso do Sul. Que influências você percebe na atividade pesqueira da região após a alteração da legislação?
- 10.** Você visualiza ou já escutou sobre discussões deste assunto nas Universidades e Instituições da região?
- 11.** Você já ouviu falar de Educação Ambiental? Se sim, o que ouviu?
- 12.** Você poderia comentar sobre a existência de projetos ou campanhas educativas relacionadas ao meio ambiente da sua região?
- 13.** Caso existam projetos ou campanhas educativas, que Instituições ou organizações foram responsáveis e como você descreveria sua experiência?

ANEXO 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) APRESENTADO PARA OS PESCADORES ANTES DAS ENTREVISTAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/12)

O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) para participar de uma pesquisa a ser realizada por mim, Gabriela Rodrigues Longo, RG 1975225.

Pretende-se, com a pesquisa intitulada “Saberes etnoictiológicos de pescadores da Bacia do alto rio Paraná: perspectivas para a Educação Ambiental crítica”, investigar as percepções de pescadores locais sobre as mudanças ambientais do meio onde vivem. Assim, sua participação nesta pesquisa será a de permitir que eu colete e analise as informações prestadas pelo Sr(a) através de entrevistas, a serem gravadas em áudio, com a sua permissão, a respeito de seus conhecimentos sobre a fauna aquática local, as mudanças ocorridas no trecho da Bacia onde residem e os motivos das mesmas. Para tanto, tais conhecimentos serão aliados a pesquisas disponíveis em bancos acadêmicos e a fotografias subaquáticas do ambiente da Bacia, que nos ajudem a identificar e compreender alterações sofridas no ambiente descrito e suas possíveis causas. Esperamos que, com tal investigação, seja possível destacar medidas educativas e ambientais necessárias para a manutenção do ambiente e da ictiofauna local.

Os eventuais riscos em participar desta pesquisa são mínimos, relativos à coleta e análise dos dados, ou seja, algum desconforto diante das situações gravadas ou a preocupação de ser prejudicado em função das informações coletadas durante sua participação. Nesse sentido, todos os cuidados serão tomados para garantir que a coleta ocorra em um clima amistoso e de respeito, e as análises a serem realizadas sobre as informações prestadas serão fiéis e em total respeito a sua dignidade como pessoa. A entrevista acontecerá em local, horário e com tempo de duração determinados pelo participante. O seu nome, assim como o nome de outros pescadores participantes da pesquisa, não será revelado. Se por qualquer motivo se sentir incomodado(a) ou constrangido(a), poderá desistir de participar, a qualquer momento, da pesquisa. Se alguma situação ou pergunta mais específica causarem desconforto ou constrangimento será livre para indicar sua recusa quanto a resposta. Se algum desconforto ocorrer em decorrência de sua participação ao longo da pesquisa, poderá comunicar-me, sendo totalmente livre para desistir e tendo a sua vontade respeitada, sem que sofra qualquer penalidade e com garantia de indenização diante de eventuais danos causados pelas entrevistas. Levando-se em conta que é necessária para a pesquisa a gravação em áudio, no sentido de não perdermos dados das falas dos pescadores, o participante que se não se sentir confortável com esta situação, não participará da pesquisa.

Levando-se em conta o contexto pandêmico atual, é importante considerarmos eventuais riscos relacionados ao Covid-19. Sendo assim, ressaltamos que todas as medidas de segurança recomendadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) serão seguidas, incluindo questões relativas à distanciamento no decorrer da entrevista, uso de máscara e álcool para desinfecção.

O(a) senhor(a) terá a garantia de esclarecimentos a respeito da pesquisa a qualquer momento, sem que isso signifique qualquer tipo de penalidade ou prejuízo financeiro, bem como não receberá qualquer forma de pagamento por sua participação. Informamos, também, que não

haverá nenhum tipo de despesa durante a participação no projeto de pesquisa e a pesquisadora se responsabilizará por qualquer tipo de dano durante a sua execução, caso venha a acontecer.

Enquanto benefícios, apontamos que os dados resultantes da pesquisa poderão fornecer informações de modo a facilitar a compreensão sobre as alterações sofridas pelo ecossistema local, o que poderá embasar futuras ações de conservação do meio ambiente, que venham a promover uma melhor qualidade de vida a todos os seres vivos da área. Esperamos que, a partir desta investigação, a população local seja ouvida e suas opiniões sejam levadas em consideração para eventuais alterações na localidade ou para a elaboração de futuras políticas públicas.

Os resultados da pesquisa serão divulgados por meio de publicações e apresentações em congressos e outros tipos de eventos relacionados à Educação/Educação Ambiental, sempre mantendo os pesquisados no anonimato, ou seja, sua identidade nunca será revelada, garantindo a confidencialidade e privacidade das informações prestadas. Por fim, é fundamental esclarecer que os dados da pesquisa serão mantidos em arquivo digital, sob a guarda e responsabilidade da pesquisadora, para futuro acesso, caso solicitado pelo participante, por um período mínimo de 5 anos após o término da pesquisa.

Se o Sr (a) se sentir suficientemente esclarecido sobre essa pesquisa, seus objetivos, eventuais riscos e benefícios, convido o (a) a assinar este Termo, elaborado em duas vias, sendo que uma ficará com o(a) Sr(a) e outra comigo.

Local/data: _____

Dados do participante da pesquisa:

Nome: _____

Por meio deste, autorizo o registro da conversa em gravação de áudio.

Assinatura do participante da pesquisa

Dados sobre a pesquisa:

Título do Projeto: Saberes etnoictiológicos de pescadores da Bacia do alto rio Paraná: perspectivas para a Educação Ambiental crítica

Pesquisadora responsável: Gabriela Rodrigues Longo

Dados para contato: fone: (18) 99654-7311

E-mail: gabriela.longo28@hotmail.com

Orientação do projeto: Airton José Vinholi Júnior

E-mail: vinholi22@yahoo.com.br

Assinatura da pesquisadora responsável

Pesquisa submetida ao Comitê de Ética – Endereço:

Avenida Costa e Silva, s/nº, Prédio das Pró-Reitorias ‘Hércules Maymone’, 1º andar

Bairro: Pioneiros

CEP: 70.070-900

Cidade: Campo Grande – MS

Telefone: (67)3345-7187

E-mail: cepconep.propp@ufms.br

ANEXO 3 – HISTÓRIA POR TRÁS DOS NOMES UTILIZADOS PARA OS PESCADORES

Pescador 01 – Chico:

Nome em homenagem a Francisco Alves Mendes Filho, popularmente conhecido como Chico Mendes. Nascido em 1944 no seringal de Porto Rico, em Xapuri (AC), filho de migrantes nordestinos que foram para o Acre em busca de oportunidades. Passou a infância e a adolescência cortando seringa com seu pai, mas ficou conhecido pela luta ambientalista, pelo fim da exploração dos seringalistas, pelo direito à terra dos povos extrativistas e pela preservação da Floresta Amazônica¹⁵.

Pescador 02 – Darcy:

Nome em referência a Darcy Ribeiro (1922-1997), antropólogo, sociólogo, educador, escritor e político brasileiro. Destacou-se por seu trabalho em defesa da causa indígena e da educação no país. Realizou importante trabalho de etnólogo no antigo Serviço de Proteção ao Índio (SPI) e escreveu “Religião e Mitologia Cadiueu”, baseado nas pesquisas de campo realizadas no grupo indígena habitante na fronteira de Mato Grosso do Sul com o Paraguai. Além disso, colaborou com a Organização Internacional do Trabalho na preparação de um manual sobre povos indígenas e auxiliou na fundação do Parque Nacional Indígena do Xingu¹⁶.

Pescador 03 – Ailton:

Nomeado em agradecimento a Ailton Krenak, um ativista, ambientalista, escritor e líder indígena brasileiro. Nascido em 29 de setembro de 1953 em Minas Gerais, na região do Médio Rio Doce, onde cresceu em contato com a natureza, e aprendeu a entender a Terra como a mãe que é. Por volta de 1980, Ailton passou a dedicar seus estudos e sua vida ao ativismo e ao movimento indígena, articulando ações e organizações em prol dos direitos dos povos indígenas. Em 1985 fundou o Núcleo de Cultura Indígena, ONG localizada na Serra do Cipó (MG), e em 1986 teve sua participação garantida na Assembleia Nacional Constituinte para a formulação da Constituição Brasileira de 1988¹⁷.

Pescador 04 – Carlos:

¹⁵Fonte: <https://www.wwf.org.br/?81068/Chico-Mendes-Conheca-a-historia-do-maior-lider-ambientalista-do-Brasil> (Acesso em: 13 de setembro de 2022).

¹⁶ Fonte: https://www.ebiografia.com/darcy_ribeiro/ (Acesso em: 13 de setembro de 2022).

¹⁷ Fonte: <https://cartasindigenasaobrasil.com.br/biografia/ailton-krenak/> (Acesso em: 13 de setembro de 2022).

Em homenagem ao pesquisador Carlos Nobre, pesquisador sênior do Instituto de Estudos Avançados (IEA) da USP, diretor científico do Instituto de Estudos Climáticos da Universidade Federal do Espírito Santo e diretor da *Amazon Third Way Initiative*/Projeto Amazônia 4.0. Formado em Engenharia Eletrônica em 1974, no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). No final de 1975, ingressou no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em Manaus, o que despertou seu interesse científico pela Amazônia. Cientista ambiental há mais de 40 anos, Nobre formulou a hipótese de “savanização” da Amazônia, devido a seu desmatamento. No IEA, o pesquisador desenvolve o projeto Amazônia 4.0, que busca a construção de fábricas portáteis e altamente tecnológicas para aprimorar as cadeias produtivas na região de forma sustentável, tanto para a floresta, quanto para as comunidades locais¹⁸.

Pescador 05 – Luiz:

Nomeado a partir do biólogo brasileiro Luiz Rocha, um dos poucos mergulhadores de grandes profundidades no mundo, e que transforma o conhecimento que traz da sua experiência na água em proteção ambiental¹⁹.

Pescador 06 – Bruno:

Em homenagem ao indigenista Bruno Araújo Pereira, que viajava com o jornalista inglês Dom Phillips pela região do Vale do Javari, na Amazônia, e era um dos maiores especialistas em indígenas que vivem em isolamento no Brasil. Ao longo da última década, Bruno atuou em diversas funções na Fundação Nacional do Índio (Funai), incluindo a coordenação regional do Vale do Javari, justamente na região em que ele desapareceu durante uma expedição, em 5 de junho²⁰.

Pescador 07 – Antônio:

Nome em referência ao poeta Antônio Gomes dos Santos, conhecido popularmente como “Toinho Pescador”, da cidade de Penedo (AL). O penedense tem uma longa história de luta em defesa do Velho Chico e dos pescadores e pescadoras artesanais. Pescador artesanal desde os 12 anos, aprendeu o ofício com o pai, que, quando falecido, restou ao filho a missão de assumir o comando da família. Por precisar trabalhar desde cedo, deixou a escola quando cursava o

¹⁸Fonte: <https://jornal.usp.br/universidade/pesquisador-na-usp-carlos-nobre-e-eleito-membro-da-royal-society/> (Acesso em 30 de abril de 2024).

¹⁹Fonte: <https://especiais.estadao.com.br/defensores-da-terra/luiz-rocha/> (Acesso em 30 de abril de 2024).

²⁰ Fonte: <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2022/06/15/bruno-pereira-indigenista-era-um-dos-maiores-especialistas-em-povos-isolados-do-brasil-e-realizou-sonho-de-trabalhar-na-amazonia.ghtml> (Acesso em 30 de abril de 2024).

quarto ano do primário. Mesmo não tendo concluído o ensino primário, logo ficou conhecido através de seus poemas. O poeta pescador agora é o personagem do livro “Toinho Pescador – um poeta de Penedo”, lançado no dia 12 de dezembro de 2020²¹.

²¹Fonte: <https://www.cadaminuto.com.br/noticia/2022/11/25/morre-toinho-pescador-poeta-conhecido-por-sua-historia-de-luta-em-defesa-do-velho-chico> (Acesso em 30 de abril de 2024).

ANEXO 4 - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Saberes etnoictiológicos de pescadores da Bacia do alto rio Paraná: perspectivas para a Educação Ambiental crítica

Pesquisador: Gabriela Rodrigues Longo

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 46878921.0.0000.0021

Instituição Proponente: INSTITUTO DE FÍSICA - UFMS

Patrocinador Principal: Capes Coordenação Aperf Pessoal Nível Superior

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.901.680

Apresentação do Projeto:

"O Paraná é o principal rio da Bacia do Prata, e, além de ser o segundo maior rio em extensão da América do Sul, também abriga grande parte da produção hidrelétrica do país, o que é citado por diversos autores como uma das razões para um empobrecimento de sua fauna. Para esta pesquisa foi escolhida uma área dividida por uma Usina Hidrelétrica em um trecho da bacia, chamada Usina Hidrelétrica Engenheiro Souza Dias e conhecida como Usina Jupia, onde exploraremos as possíveis causas para a diminuição drástica da ictiofauna da região. Assim, buscaremos identificar as percepções de pescadores sobre as mudanças ambientais do meio onde vivem, de forma que as impressões sobre as possíveis alterações do ecossistema aquático na região possam servir de subsídio a uma proposta de Educação Ambiental crítica com a comunidade local. Relacionada à percepção destas pessoas, a pesquisa irá encontrar sua base inicial a partir de uma revisão bibliográfica de trabalhos de repositórios institucionais regionais e um levantamento de imagens subaquáticas das espécies locais, que apresentem contribuições para o levantamento da ictiofauna local e suas alterações ao longo do tempo. Vemos, portanto, a possibilidade de realizar nossa investigação a partir da questão da alteração no ecossistema da região da Usina Jupia na Bacia do alto rio Paraná, que tem como problemática centra as ações dos seres humanos no entorno da área e suas relações com o meio". Texto da própria autora.

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ; Prédio das Pró-Reitorias ; Hércules Maymone ; 1º andar
Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br