



NAIRA LOPES DE FREITAS

**A TEMÁTICA DA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA ATRAVÉS DA
EXPERIMENTAÇÃO: UMA ESTRATÉGIA POTENCIALIZADORA DA
APRENDIZAGEM NO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Caçapava do Sul
2019**

NAIRA LOPES DE FREITAS

**A TEMÁTICA DA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA ATRAVÉS DA
EXPERIMENTAÇÃO: UMA ESTRATÉGIA POTENCIALIZADORA DA
APRENDIZAGEM NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso II –
apresentado ao Curso de Ciências
Exatas - Licenciatura da
Universidade Federal do Pampa,
como requisito para obtenção do
Título de Licenciada em Ciências
Naturais.

Orientadora: Elenize Rangel Nicoletti

**Caçapava do Sul
2019**

NAIRA DE FATIMA LOPES DE FREITAS

**A TEMÁTICA DA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA ATRAVÉS DA
EXPERIMENTAÇÃO: UMA ESTRATÉGIA POTENCIALIZADORA DA
APRENDIZAGEM NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso II –
apresentado ao Curso de Ciências
Exatas - Licenciatura da
Universidade Federal do Pampa,
como requisito para obtenção do
Título de Licenciada em Ciências
Naturais.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 11 de dezembro de 2019.
Banca Examinadora

**Prof^a. Dra. Elenize Rangel Nicoletti
(Orientadora)
UNIPAMPA**

**Prof^a. Dra. Cristiane Dalla Corte
UFSM**

**Prof^a. Dra. Mara E. Jappe Goi
UNIPAMPA**

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso à minha família, que sempre me apoiou em todos os momentos desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela generosidade da vida para comigo.

À minha família pela confiança que me dedicam, pelo carinho que me ofertam e por serem o meu alicerce sempre, não me deixando desistir em momento algum. Vocês são o meu porto seguro. Em especial à minha sobrinha Fernanda Lopes de Freitas, pelas trocas acadêmicas e incentivo nos momentos de incertezas. Obrigada por tudo!

Aos professores do curso de Ciências Exatas - Licenciatura, por todos os ensinamentos que me foram concedidos. Obrigada!

À Orientadora Prof^a. Dra. Elenize, pelas orientações fundamentais à construção deste trabalho.

À CAPES, pela oportunidade de aprendizagem no Programa de Residência Pedagógica.

À Escola Estadual de Ensino Médio Nossa Senhora da Assunção, por viabilizar a implementação do deste projeto.

“É preciso acreditar que o impossível é possível. Que a possibilidade sempre espreita, inquieta, debaixo da carapaça protetora da impossibilidade, esperando o momento de irromper”.

Zygmund Bauman

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso discorre sobre a temática da biodiversidade, mais precisamente, a biodiversidade aquática e seu *locus* na educação em Ciências. A importância do estudo dessa temática emerge em momento no qual a preservação ambiental e os desafios que a envolvem, são aspectos considerados imprescindíveis à conscientização de todos que se encontram comprometidos com os processos educacionais. Tendo em vista os inquietantes problemas ambientais que afetam gravemente o planeta, as discussões a respeito tornam-se especialmente importantes na perspectiva do ensino de ciências. Nesse sentido, infere-se que as instituições de ensino se configuram locais fundamentais para construção de saberes e o desenvolvimento de projetos direcionados à compreensão da biodiversidade e das ações voltadas à sustentabilidade. O objetivo da presente pesquisa foi investigar propostas pedagógicas com escopo voltado ao tema da Biodiversidade, e de forma pormenorizada, a Biodiversidade da água, conjuntamente à elaboração de uma sequência de atividades relacionadas à temática no Ensino Fundamental. Os procedimentos metodológicos adotados no presente trabalho remetem a uma abordagem quali-quantitativa, considerada, quanto aos seus objetivos, como uma pesquisa descritivo-exploratória. Neste contexto, a realização de pesquisas bibliográfica e documental são complementadas por uma sequência de atividades. Norteadas pelo tema da biodiversidade aquática, a mesma foi implementada em uma turma de sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual em Caçapava do Sul, RS. Recorrendo-se à experimentação como metodologia potencializadora do conhecimento científico, foram desenvolvidas atividades envolvendo observação, criação de hipóteses e visualização em lupas e microscópios. Como resultados encontrou-se que os alunos apresentam uma visão limitada acerca dos ambientes aquáticos e de toda a diversidade de seres vivos que o habitam. Ainda, foi possível inferir que, um percentual representativo dos estudantes, percebe a influência das ações humanas no que tange à preservação ambiental. A pesquisa oportunizou observar que o grupo participante da sequência de atividades manifestou atitudes de entusiasmo e interesse no percurso de

efetivação das práticas, em um espaço caracterizado por um olhar científico sobre o mundo. Ressalta-se que os estudantes apresentaram ao longo da concretização da sequência de atividades, uma evolução no entendimento dos conceitos científicos, os quais, em análises anteriores revelaram-se, muitas vezes, descontextualizados, além de um aprimoramento de habilidades investigativas.

Palavras-Chave: Biodiversidade Aquática, Educação em Ciências, Experimentação, Ciências Naturais.

ABSTRACT

This work discusses with the theme of biodiversity, more precisely, aquatic biodiversity and its locus in science education. The importance of studying this theme emerges at a time when environmental preservation and the challenges that surround it, are aspects considered essential to the awareness of all who are committed to the educational processes. Given the disturbing environmental problems that severely affect the planet, discussions about them become especially important from the perspective of science education. In this sense, it is inferred that educational institutions are fundamental places for the construction of knowledge and the development of projects directed to the understanding of biodiversity and actions aimed at sustainability. The objective of the present research was to investigate pedagogical proposals focused on the theme of Biodiversity, and in detail, the Biodiversity of water, together with the elaboration of a sequence of activities related to the theme in elementary school. The methodological procedures adopted in the present work refer to a qualitative and quantitative approach, considered its descriptive-exploratory research. In this context, bibliographical and documentary research are complemented by a sequence of activities. Guided by the theme of aquatic biodiversity, it was implemented in a sixth grade elementary school of a state school in Caçapava do Sul, RS. Using experimentation as a methodology to enhance scientific knowledge, activities involving observation, hypothesis creation and visualization in magnifying and microscopes were developed. As a result it was found that students have a limited view of the aquatic environments and all the diversity of

living beings that inhabit it. It was also possible to infer that a representative percentage of students perceive the influence of human actions with regard to environmental preservation. The research allowed us to observe that the group participating in the sequence of activities expressed attitudes of enthusiasm and interest in the course of practice, in a space characterized by a scientific view of the world. It is noteworthy that the students presented along the implementation of the sequence of activities, an evolution in the understanding of scientific concepts, which, in previous analyzes were often decontextualized, in addition to an improvement of investigative skills.

Keywords: Aquatic Biodiversity. Science Education. Experimentation. Natural Sciences.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	05
2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA	09
2.1 Um olhar sobre a Ciência e o Pensamento Científico em uma Perspectiva Voltada à Experimentação	09
2.2 O Ensino de Ciências e o Papel da Experimentação e da Atividade Prática nos Processos de Elaboração do Conhecimento Científico	14
2.2.1 A Importância do Conhecimento Científico para Formar Cidadãos Conscientes, Críticos e Ativos.....	17
2.3 A Temática da Biodiversidade e sua relação intrínseca às questões ambientais.....	19
3 METODOLOGIA.....	24
3.1 Descrição da Primeira Etapa – Análise Bibliográfica e Documental....	26
3.2 Segundo e Terceiro Momento da Pesquisa – Elaboração, Implementação e avaliação de uma sequência de atividades.....	27
4 RESULTADOS.....	29
4.1 Biodiversidade Aquática no Portal do professor.....	29
4.2 Articulações entre os planejamentos do Portal do Professor e a Base Nacional Comum Curricular.....	31
4.3 A temática da Biodiversidade nas Publicações do ENPEC.....	33
4.4 Diversidade da Vida: Os Organismos que vivem na Água.....	39
4.4.1 Categorizações resultantes de análise do Questionário-Diagnóstico	42
4.4.2 Atividades com garrafinhas contendo diferentes amostras de água	49
4.4.2.1 Percepções e descrições dos estudantes	49
4.4.2.2 Percepção dos estudantes pesquisados sobre amostras B, C, D.....	53
4.4.3 O Contexto da Atividade com Lupas e Microscópios.....	54
4.4.3.1 Descrição dos Estudantes sobre a atividade com lupa.....	55
4.4.3.2 Percepções dos estudantes relacionados à atividade com os microscópios.....	56

4.4.3.3 O Olhar dos estudantes pesquisados acerca das atividades com lupas e microscópios através de desenhos produzidos.....	57
4.4.3.4 Recortes das percepções e relatos dos estudantes sobre a sequência de atividades, através de uma produção textual.....	59
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
REFERÊNCIAS.....	64
APÊNDICES	69
ANEXOS.....	79

1 INTRODUÇÃO

A literatura, por meio de estudiosos do tema, define o termo Biodiversidade como a variedade de formas e processos de vida nos diferentes níveis de organização: genes, espécies, ecossistemas (RAVEN, 1992; CANTO, 2009; RICKLEFS, 2010). Porém, o contexto científico deste termo passou a agregar valores ecológicos, socioeconômicos, políticos, culturais e estéticos, com a crescente discussão de problemas ambientais, principalmente pelos meios de comunicação.

Lévequê (1999) propõe um questionamento: o que é biodiversidade? Pergunta que o autor responde da seguinte forma:

Para alguns, o termo biodiversidade é um cesto vazio, no qual cada um coloca o que quer. Para outros é um conceito tão global que se refere aos numerosos aspectos da diversidade da vida, compreendidos os usos que são feitos pela sociedade humana (LÉVEQUÊ, 1999, p.13).

Segundo Oliveira e Kawasaki (2004), a biodiversidade mostra-se relevante para a educação em Ciências e à prática docente, constituindo-se em uma temática instigante diante dos desafios impostos pela sociedade atual. A importância da ideia de conservação vem ao encontro da compreensão que a natureza e os recursos naturais possuem limites, de forma que, ao usufruí-los de forma inconsequente, poderá acarretar consequências impactantes.

Para Pujol (2003), buscar novas formas de abordar as relações entre as pessoas e a natureza constitui um caminho que deve abranger todos os campos: social, ecológico, econômico e político. Esta visão sistêmica¹ do mundo retrata um modelo que pode provocar profundas alterações na educação em geral e, de forma concreta, na educação científica.

A educação em ciências tem atuação fundamental na reaproximação dos indivíduos com a natureza, mediante o ensino adequado do tema da biodiversidade, considerando aspectos éticos, sociais, ambientais e econômicos a serem

¹ De acordo com Bertalanffy (1977), p.57, sistema é “o conjunto de unidades e inter relações mútuas”. Para Morin (1977, p. 99), “sistema é uma inter relação de elementos que constituem uma entidade ou unidade global”.

trabalhados, especialmente, através de estratégias inovadoras que apresentem a biodiversidade de forma mais real (MAGALHÃES; SILVA; TÉRAN, 2012).

Dessa forma, tendo em vista o contexto histórico, social e ambiental que vem se desenhando, a escola tem a responsabilidade de formar cidadãos conscientes, críticos e ativos na sociedade. Para tanto, é necessário que o conhecimento científico esteja ao alcance dos estudantes, auxiliando-os na compreensão da realidade que os cerca. Nesse sentido, a busca por uma assimilação, significativa, dos conceitos “[...] exige superar o reducionismo conceitual e apresentar o ensino de Ciências que integre os aspectos conceituais e procedimentais” (CACHAPUZ *et al*, 2005, p.32).

Krasilchik (2004) ressalta a importância de integrar o saber cotidiano do aluno e o saber sistemático, de modo a estimular uma visão crítica e reflexiva em torno das interferências da ciência e da tecnologia na sociedade, motivando a busca, através dos conhecimentos adquiridos, por uma melhor qualidade de vida no planeta. “Esse saber sistemático perpassa pela devida compreensão dos preâmbulos de estudo da biodiversidade” (MAGALHÃES; SILVA; TERÁN, 2012, p. 6).

Os mesmos autores corroboram, que no ensino de Ciências é possível observar a dificuldade dos alunos em relacionar a teoria desenvolvida em sala de aula com o cotidiano à sua volta. Nesse processo de buscar significação para o conhecimento científico, as ferramentas de experimentação e/ou de atividades práticas, quando aliadas a um posicionamento do professor, que reflita frente a seus alunos uma sólida coerência entre o falar e o fazer, podem se constituir em uma importante estratégia de aprendizagem (MAGALHÃES; SILVA; TERÁN, 2012).

A importância da experimentação é enfatizada por Krasilchik (2004), ao explicitar que as aulas práticas despertam e mantêm o interesse dos estudantes pela Ciência, envolvendo-os em uma investigação científica, aprimorando a capacidade de solucionar problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades. A autora ressalta que, por intermédio das atividades experimentais, o sujeito se vê desafiado a buscar soluções para questionamentos que lhe são lançados, tanto pelo professor e pelos colegas, quanto por si mesmo ao construir suas hipóteses. Isso, em resumo, desenvolve o próprio pensamento científico, que é um pensamento de inovação, invenção e criação.

A construção de conceitos, a partir do senso comum, pode ser direcionada no sentido de aperfeiçoar os conhecimentos, buscando agregar novos valores aos saberes científicos, desenvolvendo nos estudantes a criticidade e a reflexão frente aos eventos científicos e tecnológicos. Nessa perspectiva, estabelecer relações entre as diferentes visões dos estudantes sobre determinados conceitos, como no caso da biodiversidade, configura-se em uma atribuição do ensino de ciências (KRASILCHIK, 2004; MARANDINO; FERREIRA, 2009).

Atualmente, de acordo com Iglesias, Miani e Brando (2015), percebe-se que os alunos de Ensino Fundamental, têm aprendido o conhecimento das Ciências Naturais pertinentes ao tema da biodiversidade, de maneira fragmentada, organizada em partes que, muitas vezes, não relacionam os conteúdos referentes aos fenômenos. Perdendo-se, assim, a noção de complexidade e inter-relação na abordagem entre os seres vivos e o meio ambiente. Meglhioratti (2009), em sua tese de doutorado, reforça esta percepção, pontuando que os alunos de escolaridade básica, em geral têm dificuldades em relacionar os conceitos científicos com os fenômenos da natureza, não os percebendo de maneira integrada.

A discussão sobre a biodiversidade e sua conservação, realizada nos diferentes níveis da Educação Básica, oportuniza a articulação de diversos conteúdos e fenômenos em uma perspectiva abrangente. Esses elementos podem viabilizar subsídios para a reflexão, o posicionamento e a tomada de decisões coerentes, voltadas ao contexto que envolve a temática (IGLESIAS; MIANI; BRANDO, 2015).

O tema que perpassa as etapas deste trabalho de conclusão de curso, alicerça-se na percepção do estudo da biodiversidade, como alternativa possível de contribuir para formação de valores e posturas conscientes em relação à conservação da natureza. Desse modo, pretende-se favorecer uma visão sistêmica sobre a problemática ambiental, extremamente debatida em diferentes campos da sociedade.

Também, busca o desenvolvimento, implementação e avaliação de uma sequência de atividades práticas, voltadas ao estudo da biodiversidade da água. Ao propor uma investigação sobre experimentos em sala de aula e no laboratório, almeja-se possíveis melhorias no processo de construção da aprendizagem de

Ciências, com o propósito de incorporar às ações educativas a atenção para com o cenário incerto e inquietante do planeta.

O presente trabalho de conclusão delinea-se através de quatro momentos, sendo que no primeiro momento é apresentado o Referencial Teórico, que encontra-se subdividido em: i) Um olhar sobre a Ciência e o Pensamento Científico em uma perspectiva voltada à Experimentação; ii) O Ensino de Ciências e o papel da Experimentação e da Atividade Prática nos processos de elaboração do Conhecimento Científico (A importância do conhecimento científico para formar cidadãos conscientes, críticos e ativos); e iii) A Temática da Biodiversidade e sua relação intrínseca às questões ambientais.

O segundo momento traz a Metodologia escolhida para construção deste trabalho. Nele são apontadas as técnicas de pesquisa utilizadas: pesquisa com abordagem quali-quantitativa, considerada descritivo-exploratória quanto aos seus objetivos. Para viabilizar a investigação, tendo como escopo principal a Biodiversidade da Água, foram realizadas buscas por planejamentos no Portal do Professor, leituras e análises da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)² e leitura e análise de trabalhos publicados em três edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), especialmente, aqueles direcionados ao Ensino Fundamental.

Complementando os procedimentos metodológicos adotados, planejou-se uma sequência de atividades que pretendem proporcionar materialidade às perspectivas de um estudo direcionado à Biodiversidade Aquática, no Ensino Fundamental, nas Ciências Naturais.

Objetivo geral

Investigar propostas pedagógicas com escopo voltado ao tema da Biodiversidade, e de forma pormenorizada, a Biodiversidade da água, conjuntamente à elaboração de uma sequência de atividades relacionadas à temática no Ensino Fundamental.

Objetivos específicos

² Os documentos analisados compreendem a área de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental.

- Analisar as sugestões de atividades experimentais relacionadas à temática Biodiversidade da água no Portal do Professor (MEC);
- Investigar a correspondência entre as propostas de aulas encontradas no Portal do Professor (MEC) e o que está definido na Base Nacional Comum Curricular para o ensino de Ciências, tendo como mote a Biodiversidade.
- Pesquisar acerca da temática Biodiversidade da água em anais de um evento nacional de Ensino de Ciências;
- Desenvolver, implementar e avaliar uma sequência de atividades experimentais em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Um olhar sobre a Ciência e o Pensamento Científico em uma perspectiva voltada à Experimentação

A concepção de Ciência, em uma abordagem literal disponibilizada por dicionários virtuais e físicos, relaciona-se ao conhecimento profundo de algo, ou um corpo de conhecimentos sistematizados, fundamentados por observações, princípios, leis, teorias, raciocínios experimentais. Sob outra perspectiva, reporta-se a um processo social que tem por objetivo promover a formação integral do cidadão, como ser pensante e atuante, corresponsável pelas decisões e caminhos seguidos pela sociedade.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), o ensino de Ciências deve ser apresentado como um conhecimento que oportuniza a compreensão do mundo e suas transformações para o reconhecimento do homem, enquanto parte do universo e indivíduo, tendo na apropriação de seus conceitos e procedimentos, uma forma de questionar o que vê e ouve. Possibilita, ainda, viabilizar respostas e explicações acerca dos fenômenos da natureza, compreendendo e valorizando formas de intervir junto aos recursos naturais e tecnológicos, reconhecendo a importância das questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia.

Ao ensinar Ciências destaca-se o propósito de que os alunos se apropriem do conhecimento científico e desenvolvam uma autonomia no pensar e no agir. É importante conceber as relações de ensino e aprendizagem como relações entre

sujeitos, em que cada um, a seu modo e com determinado papel, está envolvido na construção de uma compreensão dos fenômenos naturais e suas transformações, na formação de atitudes e valores humanos (BRASIL, 1998).

Em um resgate histórico é possível constatar que as bases teóricas e práticas das Ciências Naturais se alicerçam em concepções filosóficas pela busca do conhecimento. Nesse viés, Platão coloca a construção da verdade, necessária para entender e explicar os acontecimentos naturais, como uma capacitação do intelecto, e não a capacitação dos sentidos. Concepção questionada, depois, por Aristóteles, afirmando que o conhecimento tem origem na experiência, a partir do domínio sensorial (GOTTSCHELL, 2003). O caráter particular da experiência, sua natureza factual como elemento imprescindível para se atingir um conhecimento universal, já era reconhecido naquele tempo. Nesse sentido, os empiristas coletam dados e realizam observações pelo uso constante de suas concepções sensoriais, de forma que, aliada à lógica em uma dimensão teórica, a observação, em um enfoque empírico, constitui-se no principal mediador entre o sujeito e o fenômeno (GIORDAN, 1999).

Durante a Idade Média, despontaram os alquimistas, que trouxeram com a experimentação a prática de testar novos compostos, avaliando seus efeitos sobre as enfermidades, trazendo auxílios e avanços à medicina (LIMA; TEIXEIRA, 2012).

No início do século XXI, o pensamento científico teve suas raízes no século XVII, apoiando-se, principalmente, nas concepções de René Descartes, Galileu Galilei e Francis Bacon. Descartes desconsiderava a percepção sensorial, a qual atribuía à ocorrência de erros, separava mente e matéria, acreditando na descrição objetiva do mundo material sem referência ao observador humano. Galileu desestabilizou a ideia, então vigente, de que a Terra era o centro do universo, supondo a existência de uma ordem matemática no mundo, testou-a de diversos modos. Ele reuniu a observação à razão para interpretar fenômenos físicos (BORGES, 2007). O método proposto por Galileu Galilei, firmado na prova e contraprova e em bases matemáticas, consolidou os princípios das ciências experimentais ao limitarem os sentidos e as percepções emotivas e psíquicas (LIMA; TEIXEIRA, 2011).

A concepção mais tradicional sobre a natureza das ciências é caracterizada pelo método empirista-indutivista – o qual vai do particular ao geral – de Francis

Bacon, que considera a experimentação como único caminho válido para estudar a natureza, desconsiderando a interferência do observador (BORGES, 2007). Este método teve grande influência, que ainda persiste, principalmente na educação científica escolar, sendo muitas vezes “considerado como ‘o’ método científico”. (BORGES, 2007, p.32, grifo da autora).

Esses três pensadores, considerados fundadores da ciência moderna, contribuíram para a estruturação do que ficou conhecido como o Método Científico, no qual a experiência é planejada e fundamentada em um processo racional. Este método teve suas principais ideias retomadas por Augusto Comte, através da teoria positivista, a qual entende que a experimentação no Método Científico, possibilita desenvolver e aperfeiçoar a técnica necessária para manipular e conhecer a frequência e característica de um fenômeno estudado, pois ela em si é o experimento (ABBAGNANO, 1998).

As ideias positivistas influenciaram e, ainda influenciam, práticas pedagógicas na área de Ensino de Ciências: saber selecionar e hierarquizar variáveis, segundo critérios de pertinência para a compreensão dos fenômenos; controlar e prever efeitos sobre os eventos experimentais encadeando, logicamente, sequências de dados extraídos de experimentos, são considerados, na visão positivista, competências de grande valor para a educação científica do aluno (GIORDAN, 1999). Para o autor, a tese positivista, voltada para a Educação Científica, carece de fundamentação, pois desconsidera, que para o aprendiz a Ciência é uma representação de mundo, entre tantas outras que se revelam de forma espontânea, ou orientada por uma *práxis* cultural, distinta daquela legitimada pela comunidade científica.

De acordo com Borges (2007), é possível identificar, em diferentes momentos histórico-científicos, visões distintas sobre a natureza do conhecimento científico e o desenvolvimento das ciências, com reflexos na educação. Ideias de filósofos-cientistas clássicos como Popper, Bachelard, Fleck, Kuhn, Feyerabend, Lakatos e contemporâneos como Maturana, Morin, Laudan e Bunge fundamentam diferentes concepções epistemológicas da Ciência.

Os primeiros filósofos das ciências que direcionaram ataques contundentes, ao positivismo, por caminhos distintos, foram Gaston Bachelard e Karl Popper. Popper em meados da década de 40, século XX, discute e critica às ciências

empíricas por se caracterizarem no emprego dos chamados métodos indutivistas. A experiência, como essência de um conhecimento do sujeito, dá suporte ao teórico no momento de definir verdades, de estabelecer uma conclusão sobre determinado conceito ou teoria, o que não significa que essa verdade seja definitiva, mas sim, possível de ser testada e refutada ou revista por outros (CHALMERS, 1993). Nesse sentido, "[...] os enunciados da ciência empírica (ou todos os enunciados 'significativos') devem ficar suscetíveis de serem, afinal, julgados com respeito à sua verdade e falsidade. Diremos que devem ser 'conclusivamente julgáveis'" (POPPER, 2007, p.41, grifos do autor).

Para Gaston Bachelard (1996), também questionador dos pilares do positivismo, a primeira experiência exigente é a experiência que falha, o erro tem papel de destaque no progresso da ciência por impulsionar o cientista à precisão discursiva e social, contribuindo para o desenvolvimento de técnicas e teorias. O erro em um experimento, segundo Bachelard (1996), produz o inesperado ante uma trama explicativa, fortemente fundamentada na previsibilidade, abrindo oportunidades para um desequilíbrio afetivo frente ao novo. Numa dimensão psicológica, a experimentação, quando aberta às possibilidades de erro e acerto, mantém o aluno envolvido com sua aprendizagem, uma vez que ele a reconhece como estratégia para a resolução de uma problemática, da qual participa diretamente, inclusive formulando-a (GIORDAN, 1999).

Conforme o autor o "experimento exigente" ancorado em Bachelard (1996) é aplicável a situações de aprendizagem, pois remete a busca de uma exatidão social e do discurso. Assim, o que realmente se busca, por meio do "experimento exigente" é um acordo no sentido do que é cientificamente aceito e dialogável com a comunidade científica, em um contexto no qual o professor ocupa um lugar estratégico.

Bachelard (1996) entende os conceitos subjetivos como entraves ao conhecimento objetivo, e percebe que a utilização de linguagens metafóricas, ligadas aos conceitos prévios dos alunos, pode formar ou reforçar obstáculos epistemológicos ou pedagógicos. O processo de objetivação do conhecimento, por uma necessidade social, deve ser o alicerce da prática educativa e, neste âmbito, a experimentação desempenha um papel de fórum para o desenvolvimento dessa prática (GIORDAN, 1999).

A partir da década de 80, o Ensino de Ciências Naturais se aproxima das Ciências Humanas e Sociais, reforçando a percepção da Ciência como construção humana e não como verdade natural (BRASIL, 1998), sendo atribuída uma nova importância à história e à filosofia da Ciência no processo educacional. Desde esse momento, o processo de construção do conhecimento científico pelo estudante passou a constituir-se no mote de discussão do aprendizado, precipuamente, com base em pesquisas realizadas, desde a década anterior que comprovaram que os alunos possuíam ideias, frequentemente, elaboradas sobre os fenômenos naturais e tecnológicos e suas relações com os conceitos científicos (BRASIL, 1998)

Esses conhecimentos dos estudantes, que não eram previamente considerados no contexto escolar, tornam-se, então, objeto de atenção. A história da Ciência tem sido relevante nessa proposta de ensino, pois o conhecimento das teorias do passado pode auxiliar a compreender as concepções do presente, além de constituir conteúdo relevante de aprendizado (BRASIL, 1998)

Ao refletir sobre o que é Ciência, considerando uma abordagem histórica, Borges (2007) pontua que, em qualquer época, o conhecimento está inserido em algum contexto. Qualquer investigação corresponde a visões de mundo historicamente construídas. A autora pontua, ainda, que não há um consenso sobre o conceito de Ciência – o que existem são as ciências correspondendo a diferentes paradigmas e metodologias.

A metodologia da Experimentação, conforme Borges, não traz em si mesma o rótulo de empirista ou construtivista. O enfoque epistemológico da experimentação nas aulas de Ciências, depende da concepção do professor.

Se o professor tiver consciência de que no mesmo experimento são possíveis interpretações diversas, relacionadas a conhecimentos prévios, seu trabalho não será empirista. Não haverá a concepção de que o conhecimento seja introjetado quer a pessoa queira ou não. A observação não será considerada óbvia (BORGES, 2007, p.27).

A autora, ao questionar “Como trabalhar a experimentação em uma concepção construtivista, a respeito dos processos de ensinar e aprender?”, argumenta que existem alternativas próximas do que costuma ser feito em sala de aula. Em uma perspectiva na qual, o método experimental utilizado, estará abordando projetos de investigação de modo construtivista “se o professor desafiar

os alunos a planejar e buscar soluções, participativamente, consciente da diversidade de concepções envolvidas e de sua impregnação pelo senso comum”. A palavra-chave que representa o construtivismo é interação e envolve ação e reflexão, teoria e prática (BORGES, 2007, p. 29).

Essa participação dos estudantes, pode ter como suporte, o despertar da curiosidade, processo vital no pensamento de Paulo Freire:

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante, repitamos, do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos (FREIRE, 2000, p. 48).

2.2 O Ensino de Ciências e o papel da Experimentação e da Atividade Prática nos processos de elaboração do conhecimento científico

O Ensino de Ciências revela-se um campo de conhecimentos e atividades, que balizam o desenvolvimento de habilidades de raciocínio e a construção de uma visão científica do mundo. Consiste em uma área de relevância significativa para o entendimento dos fenômenos naturais, da saúde, do meio ambiente, das relações homem e natureza. Oportuniza aos sujeitos a formação de ideias e saberes, através de informações, experiências e práticas investigativas, que possibilitem a apropriação do conhecimento científico e tecnológico.

Nesse sentido, existe a necessidade de um ensino de Ciências pautado na busca de interpretações e significados, efetuado desde o Ensino Fundamental (EF). Para Pozo e Gómez Crespo:

Ensinar Ciências não deve ter como meta apresentar para os alunos produtos da ciência como acabados, mas como um saber histórico e provisório tentando fazer com que os alunos participem do processo de elaboração do conhecimento científico, com suas dúvidas e incertezas e que percebam que o aprendizado é um processo construtivo (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 21).

Dizer que o aluno é sujeito de sua aprendizagem expressa, conforme os PCN do EF (BRASIL, 1998), afirmar que é dele o movimento de ressignificar o mundo, isto é, de construir explicações norteadas pelo conhecimento científico. Ao expor

suas ideias para explicar determinado fenômeno e ao confrontá-las com outras explicações, os estudantes podem perceber os limites de seus modelos e a necessidade de novas informações; estarão em movimento de ressignificação.

Porém esse processo não é espontâneo, sendo construído com a intervenção do professor. É o professor quem tem condições de orientar o caminhar do aluno, criando situações interessantes e significativas, fornecendo informações que permitam a reelaboração e a ampliação dos conhecimentos prévios, propondo articulações entre os conceitos construídos, para organizá-los em um corpo de conhecimentos sistematizados (BRASIL, 1998).

Um obstáculo assinalado por estudiosos da área de Ciências consiste em estabelecer uma relação estreita entre os conteúdos ensinados e o cotidiano dos alunos, de modo que, esses conceitos façam sentido e adquiram significado para os educandos. Na concepção de Barros, *et al* (2013), a realização de atividades práticas possibilita que novos saberes se relacionem aos conhecimentos já adquiridos pelos alunos.

A performance da experimentação na construção e elaboração do pensamento científico é discutida por Giordan (1999) que a eleva à categoria de processo de natureza social, técnica e cognitiva enfatizando a importância da mesma, desempenhar a função de alimentadora do processo de significação do mundo.

É do conhecimento dos professores de ciências, o fato de a experimentação causar um forte interesse entre estudantes, os quais lhe atribuem um caráter motivador, lúdico, essencialmente, vinculado aos sentidos. Sob outra perspectiva, não é incomum, os professores afirmarem que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois atua como um recurso capaz de envolver o aluno nos temas em pauta (GIORDAN, 1999).

A implementação de estratégias, como a experimentação, requer um espaço de problematização, reflexão e desenvolvimento dos conceitos, concomitante ao conhecimento de procedimentos e atitudes. Nesse sentido, destaca-se a pertinência em desenvolver e executar atividades experimentais que oportunizem o envolvimento dos alunos em problemas, motivando-os na busca por soluções, viabilizando, assim, aulas mais estimulantes que aproximem o ensino de aspectos instigantes do fazer científico, desmistificando-o (BARROS, *et al*, 2013).

Lima e Teixeira (2011) pontuam que, no contexto do ensino das ciências, o experimento provoca a experiência do sujeito, assinalando que:

[...] discutir experimento e experimentação pressupõe, ou designa-se à formação de novas experiências, estruturando o sujeito à aquisição de novos conhecimentos não determinados e conclusivos em uma verdade absoluta e definitiva no instante em que a experiência, conhecimento que nos é transmitido pelos sentidos, tem pelo experimento a relevância de “pôr em prática”; executar; submeter a provas, tentativa, ensaio, suas inquietações, seus questionamentos e problemas (LIMA; TEIXEIRA, 2011 p. 5).

A relevância da problematização é destacada por Cachapuz *et al* (2005) que a considera como fase essencial do processo investigativo, indo ao encontro das ideias de Bachelard (1981), quando este enfatiza que a interrogação é condição substancial ao conhecimento científico, acrescentando, que nada é evidente, nada nos é dado, tudo é construído. Seja qual for o tipo de experimentação, o grau de problematização do experimento também deve ser considerado. Sobre isso os PCN de Ciências destacam:

[...] é fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes. Como nos demais modos de busca de informações, sua interpretação e proposição são dependentes do referencial teórico previamente conhecido pelo professor e que está em processo de construção pelo aluno. Portanto, também durante a experimentação, a problematização é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações (BRASIL, 1998, p.122).

O processo investigativo é entendido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como elemento central na formação dos estudantes, estabelecendo a essencialidade de que estes sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e realização de atividades investigativas, partindo de questões que sejam desafiadoras, motivando o interesse e a curiosidade científica dos alunos (BRASIL, 2017).

Para Binsfeld e Auth (2011) é visível o distanciamento entre fenômenos naturais e aspectos formadores em contexto escolar, de modo que o processo de ensino e aprendizagem apresenta expressivas limitações quanto à qualidade do ensino na Área de Ciências da Natureza. Os autores destacam a experimentação como alternativa estratégica por estabelecer elos entre as explicações teóricas,

discutidas em sala de aula e as observações oportunizadas pela atividade prática, possibilitando a interpretação, compreensão e ressignificação dos conteúdos conceituais. Essa aprendizagem pretendida, requer que o professor busque a contextualização, relacionando o ensino às realidades vividas pelos alunos, envolvendo-os, com o objetivo claro de formar estudantes capazes de aprenderem significativamente os conceitos científicos.

Nessa perspectiva, é possível inferir que o Ensino de Ciências ao utilizar as metodologias de atividades práticas ou experimentais, na sala de aula, ou no laboratório, para demonstração de um conceito, acrescenta ao pensamento do aluno elementos de realidade e de experiência pessoal. Tais fatores podem preencher uma lacuna cognitiva, característica dos conceitos científicos, disponibilizando a estes, a força que essa vivência oportuniza aos conceitos espontâneos, caracterizando essas metodologias como estratégias potenciais para a aprendizagem científica.

2.2.1 A importância do conhecimento científico para formar cidadãos conscientes, críticos e ativos

De acordo com os PCN para a área de Ciências, a formação de um cidadão crítico exige sua inserção numa sociedade em que o conhecimento científico e tecnológico é cada vez mais valorizado. Neste contexto, o papel das Ciências Naturais é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo (BRASIL, 1997).

O Ensino de Ciências, dessa forma, contribui para que o aluno tenha acesso ao conhecimento científico, condição necessária à formação da cidadania e, conseqüentemente, o instiga a perceber, de modo consciente o mundo que o cerca, formando cidadãos críticos e ativos e consumidores responsáveis (BRASIL, 1997). Nessa perspectiva a escola assume o papel de desenvolver nos alunos, de maneira contínua, a percepção e o senso crítico na tomada de decisões coerentes e conscientes perante a sociedade, para questões que envolvam Ciência, tecnologia, Sociedade e Ambiente (FOUREZ, 1997; MORTIMER; SANTOS, 2002).

A BNCC evidencia que ao estudar Ciências, um aspecto substancial reporta-se ao letramento científico, inferido como o desenvolvimento de habilidades de

compreensão e interpretação do mundo natural, social e tecnológico, como também, de transformá-lo a partir dos aportes teóricos e processuais das Ciências, enfatizando que o principal objetivo do letramento científico se concatena à expansão da capacidade de atuação no mundo, fundamental para o exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2017).

No que tange à Educação em Ciências é importante destacar que frente aos preocupantes problemas com os quais a humanidade é confrontada, emerge a necessidade de um elevado grau de conscientização quanto à disponibilidade e utilização da ciência, da tecnologia e dos recursos naturais. Dessa forma, ao ensinar Ciências é importante ter em mente o propósito voltado para o “[...] compromisso de incorporar às nossas ações educativas, a atenção da situação do mundo” (CACHAPUZ *at al*, 2005, p.14).

Ao tratar dessa problemática Krasilchik e Marandino, (2007) explicitam que:

A relação do desenvolvimento científico com o desenvolvimento econômico e tecnológico e suas amplas e significativas consequências desembocou no importante movimento pedagógico denominado ciência-tecnologia e sociedade. Esse processo de evolução pode ser reconhecido na análise histórica do ensino de ciências que têm como característica comum a de servir ao cidadão para participar e usufruir das oportunidades, responsabilidades e desafios do cotidiano (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007, p.87).

Para Magalhães, Silva e Terán (2012) os graves problemas ambientais que vem se desenrolando através dos tempos e de forma preocupante em anos recentes, têm seu protagonismo atrelado às ações humanas. Estas, progressivamente, reduziram seu convívio com o mundo natural e as demais espécies vivas do planeta, estimulando o aumento exponencial de populações urbanas e demandas de bens e serviços, consequências de uma sobrevalorização da economia, da tecnologia e do desenvolvimento predatório, desenhando-se um quadro de impactos devastadores ao meio ambiente.

Nesse contexto, o Ensino de Ciências, de acordo com os PCN, possibilita ao aluno uma conscientização crítica e reflexiva:

[...] os indivíduos pouco refletem sobre os processos envolvidos na criação, produção e distribuição, tornando-se assim indivíduos que, pela falta de informação, não exercem opções autônomas, subordinando-se às regras do mercado e dos meios de comunicação, o que impede o exercício da cidadania crítica e consciente (BRASIL, 1997, p.22).

E complementam:

O ensino de Ciências Naturais também é espaço privilegiado em que as diferentes explicações sobre o mundo, os fenômenos da natureza e as transformações produzidas pelo homem podem ser expostos e comparados. É espaço de expressão das explicações espontâneas dos alunos e daquelas oriundas de vários sistemas explicativos. Contrapor e avaliar diferentes explicações favorece o desenvolvimento de postura reflexiva, crítica, questionadora e investigativa, de não-aceitação a priori de ideias e informações. Possibilita a percepção dos limites de cada modelo explicativo, inclusive dos modelos científicos, colaborando para a construção da autonomia de pensamento e ação (BRASIL, 1997, p. 22).

Conforme Pozo e Crespo (2009), é importante contemplar três categorias de conteúdos relevantes para tornar acessível a aprendizagem dos estudantes, descritos por Antoni Zabala³. São eles: *conteúdos conceituais* – envolvem os conhecimentos específicos das disciplinas; *conteúdos atitudinais* – reportam-se ao desenvolvimento de atitudes e valores relacionados ao comportamento do aluno diante do conhecimento e *conteúdos procedimentais* – são conteúdos importantes para o ensino de Ciências, que têm como objetivo a participação do aluno na construção e apropriação do conhecimento. Consistem, dessa forma, no desenvolvimento de habilidades cognitivas e de raciocínio científico, habilidades experimentais e resolução de problemas.

Esses conteúdos poderão contribuir para promover uma concepção da Ciência, na qual os alunos possam identificar as características do conhecimento científico, desenvolvendo a habilidade de diferenciar valores, ao comparar, outros tipos de conhecimentos sociais, distintos do que é abordado nos discursos científicos.

2.3 A Temática da Biodiversidade e sua relação intrínseca com as questões ambientais

Ao longo da história, o homem percebeu que a partir do ambiente é possível obter inúmeros benefícios de seus recursos biológicos. Estes, apesar de diversos, se retirados de forma não sustentável não conseguirão suprir as necessidades

³ ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

humanas. Para desenvolver esta noção de sustentabilidade no uso desses recursos é preciso ampliar a concepção de biodiversidade.

Tópico bastante recorrente na sociedade contemporânea, a biodiversidade revela diferentes contornos. Ao buscar defini-la, somos confrontados com diversas acepções, relacionadas ao contexto de sua utilização, refletindo, em maior ou menor grau, os princípios dominantes que envolvem questões referentes ao tema. Desenvolvendo um olhar para além da diversidade biológica, abrangendo-a em uma visão socioambiental, percebe-se que o entendimento da biodiversidade em um contexto sociocultural foi um processo lento que começou a ser difundido a partir da década de 1980, quando Edward Wilson, suscitou a polêmica dos perigos que corria a biosfera (ONÓRIO; OLIVEIRA; KAWASAKI, 2013).

Utilizado em diversas circunstâncias e recebendo atribuições de diferentes significados, é possível evidenciar a polissemia encontrada no termo biodiversidade, revelando-se, o mesmo, passível de ser analisado sob óticas distintas. Monaco e Marandino (2010), pontuam que:

Dependendo do significado dado ao termo, declaram-se valores associados a ele; logo, falar sobre biodiversidade também implica em tomar decisões e posicionamentos (Monaco; Marandino, 2010, p.17).

Historicamente, o conceito de biodiversidade esteve ligado ao contexto biológico. Soares e Diniz (1997) observaram a preocupação com a diversidade das espécies desde 1758, quando Karl Von Linné implementou regras para a classificação biológica. Lévêque (1999), conceituou a biodiversidade dentro de um contexto genético, como diversidade química, pela variedade molecular e genética relacionada aos organismos vivos, fósseis e pela variação geográfica dos organismos. O autor, também, definiu biodiversidade em uma perspectiva evolutiva, associando a biologia molecular à ecologia. Vieira (2007) a definiu como reflexo da existência de uma heterogeneidade ambiental e variabilidade genética.

Odum (1998) apresentou dois componentes importantes à biodiversidade: a riqueza que corresponde à diversidade das espécies e à uniformidade que se baseia na abundância e no grau de dominância das espécies em uma comunidade.

Para Ricklefs (2010), o termo biodiversidade reporta-se à variação entre os organismos e os sistemas ecológicos em todos os níveis, incluindo a variação

genética das populações, as diferenças morfológicas e funcionais entre espécies e a variação na estrutura do bioma e nos processos ecossistêmicos, tanto nos sistemas terrestres quanto aquáticos. O autor complementa, ainda, que por tratar-se de um tema abrangente, os ecólogos costumam estudar um dos índices mais simples e gerais da biodiversidade: o número de espécies de uma área, normalmente identificado por riqueza de espécies.

Segundo Canto (2009, p.23), a biodiversidade “expressa a variedade de espécies de seres vivos que existem em nosso planeta, a variedade de aspectos que existem dentro de uma mesma espécie, bem como, a complexidade das interações entre os seres vivos e entre as diversas espécies de uma região [...]”. Para Barros e Paulino (2007, p. 47) é concebida como “[...] um conjunto de todas as espécies que existem, sendo que o número dessas espécies pode variar ao longo do tempo, levando em consideração a extinção e o surgimento de outras”.

Um entendimento bastante sucinto do que é a biodiversidade, é explicitado por Onório, Oliveira e Kawasaki (2013), pontuando-nos que o tema em estudo, pode ser expresso a partir de três parâmetros principais: Diversidade de organismos, de ecossistemas e genética.

Se no contexto biológico o conceito apresenta um certo grau de polissemia, no âmbito socioambiental, ele se amplia tornando-se mais polissêmico. A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO - 92), representou um marco para essa ampliação e popularização do termo (ONÓRIO; OLIVEIRA; KAWASAKI, 2013).

As pesquisas de opinião realizadas pelo ministério do Meio Ambiente de 1992 a 2012 mostram que a conscientização dos brasileiros em relação ao ambiente natural e à biodiversidade, como também, sua importância para a vida aumentou no decorrer dos últimos vinte anos. De acordo com estas pesquisas, a capacidade de reconhecer elementos da biodiversidade, também, modificou-se neste período, contemplando conceitos mais sofisticados sobre o meio ambiente e à biodiversidade (BRASIL, 2012).

Magalhães, Silva e Terán (2012) sinalizam a percepção de que o contexto científico do termo biodiversidade se integrou a valores ecológicos, socioeconômicos, políticos e culturais em razão do crescimento das discussões em torno de problemas ambientais, amplamente divulgados. Em uma perspectiva de

conservação, essa conjuntura, tem sido refletida sob diversos aspectos, tais como, o econômico, o ecológico e o ético, apontando mudanças na forma de pensar de grande parte da sociedade (MAGALHÃES; SILVA; TERÁN, 2012).

Discutir a complexidade do conceito de biodiversidade não é tarefa simples, nem para a escola e, nem para as ciências. A aprendizagem de conteúdos, procedimentais e atitudinais provenientes de diferentes campos das Ciências Naturais é importante para que o aluno possa compreender fenômenos complexos de seu cotidiano. A ampla gama de significados dados ao termo, aliada à polêmica derivada das políticas de conservação, fazem da biodiversidade um tópico profícuo para o ensino de ciências (MOTOKANE; KAWASAKI; OLIVEIRA, 2010).

A temática da Biodiversidade tem seu estudo proposto pela BNCC destinada ao EF, que atribui ao ser humano o papel de elemento modificador do ambiente. Este documento pontua a importância de evidenciar maneiras diferentes de utilizar os recursos naturais, discutindo implicações do consumo excessivo e do descarte inadequado, contemplando, desse modo, o incentivo a alternativas ancoradas no conhecimento científico que concorram para a sustentabilidade e uma convivência em sintonia com o meio ambiente (BRASIL, 2017).

A Unidade Temática ‘Vida e Evolução’⁴ define, entre seus objetos de estudo, os seres vivos e suas interações, com ênfase àquelas que os seres humanos realizam entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente. Preconizam, entre as habilidades propostas, o objetivo de resguardar a Biodiversidade e, para tanto, propõe aprendizagens que abordem “[...] a importância da preservação da biodiversidade e como ela se distribui nos principais ecossistemas brasileiros” (BRASIL, 2017, p. 325).

É possível perceber que a biodiversidade, quanto aos desafios que envolvem seu aspecto conservacionista, não se encontra exclusiva em determinado contexto ambiental. Segundo Maturana e Varela (1997) vive-se a interdependência ecossistêmica, os sistemas não estão isolados, mas interdependentes de outros sistemas e subsistemas. Esta observação pode ser apropriada ao tema da biodiversidade, especialmente no que tange ao âmbito de sua conservação.

A preocupação voltada à preservação ambiental é manifestada por diversos estudiosos que apontam um cenário cada vez mais dominado pela ciência e as

⁴ “Vida e Evolução” é uma das três Unidades Temáticas das Ciências da Natureza apresentadas na BNCC.

tecnologias, no qual convivemos com grandiosos constructos científicos, acordamos com o despertar do celular, somos informados em tempo real sobre o que está acontecendo no mundo, através da internet e, em contrapartida, nos deparamos com sérios problemas ambientais que afetam gravemente a biodiversidade.

Na percepção de Magalhães, Silva e Terán (2012) a biodiversidade – e todas as dimensões nela compreendidas – emerge como tema instigante à implementação de estratégias que objetivem aspectos voltados à sua conservação. Nesta perspectiva, os contextos educacionais, mais precisamente a Educação em Ciências, ao abordar e discutir questões relacionadas à esta temática, possibilitam a otimização do processo de aprendizagem, através de Atividades Práticas (AP), desenvolvidas desde o momento, no qual, são introduzidas as primeiras noções sobre diferentes formas de vida, assim como, ao longo da formação básica.

Nesse sentido, é possível oportunizar um aprendizado ativo, que transcenda à memorização de nomes, processos ou sistemas, apresentando problemas a serem solucionados, que abordem interações entre os seres vivos, incluindo, o ser humano e demais elementos do ambiente. Contextualizando e refletindo as inquietações frente às questões ambientais enfrentadas por nosso planeta, com o intuito de produzir uma transformação cultural e ética do homem (MAGALHÃES, *et al*, 2012)

Essa concepção é corroborada por Marandino, que pontua:

Tratar a biodiversidade em contextos educacionais implica não somente aspectos conceituais, mas também a das dimensões culturais, econômicas, sociais e ambientais envolvidas nos desafios desse campo. Entende-se, desse modo, que a educação para a biodiversidade, não pode, hoje, prescindir da discussão de sua dimensão conservacionista (MARANDINDINO, *et al*, 2009, p. 189).

Com a intenção de que se concretize um entendimento no que tange à conservação da biodiversidade é importante que alguns conteúdos específicos estejam presentes desde a escolaridade básica, organizados de forma coerente em relação a sua complexidade, fazendo sentido ao aluno, de acordo com seu nível de escolaridade (IGLESIAS; MIANI; BRANDO, 2015).

Nessa perspectiva, pode-se enfatizar a importância da apropriação dos conceitos, fatos e fenômenos científicos, relacionando-os à consciência de que o termo biodiversidade pode envolver aspectos relacionados à valorização da natureza pelos seres humanos, incluindo, atitudes acerca da importância e

necessidade de conservá-la, estabelecendo relações entre as diferentes concepções construídas, de acordo com os diversos contextos aos quais ela se concatena.

3 METODOLOGIA

A pesquisa, segundo Gil, pode ser definida como

[...] procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação de problemas até a apresentação e discussão dos resultados (GIL, 2007, p.17).

O presente trabalho apresenta abordagem quali-quantitativa, sendo considerada, quanto aos seus objetivos, como uma pesquisa descritivo-exploratória. Conforme Gil (2008, p.41), a pesquisa exploratória tem como objetivo: “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses”. Para o autor, este tipo de pesquisa auxilia na obtenção dos dados que respondem ao problema pesquisado, uma vez que descreve as características de determinado fenômeno. Possibilitando, ainda, ao pesquisador uma maior compreensão dos fatos da realidade investigada (GIL, 2008).

A pesquisa qualitativa preocupa-se com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as Ciências. Assim, os pesquisadores qualitativos recusam o modelo positivista (GOLDENBERG, 1997).

Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Na pesquisa quantitativa, segundo Fonseca (2002), diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados podem ser quantificados. Essa pesquisa tem seu foco na objetividade, influenciada pelo positivismo, considera que a realidade pode ser compreendida com base na análise de dados recolhidos, com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. Esse tipo de pesquisa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. “A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher

mais informações do que se poderia conseguir isoladamente” (FONSECA, 2002, p. 20).

De acordo com Gil (2007) a pesquisa exploratória é realizada quando o tema escolhido é pouco explorado e envolve, usualmente, no seu desenvolvimento, levantamento documental e bibliográfico. Esse tipo de pesquisa, apresenta menor rigidez no seu planejamento do que as demais.

Integrando as pesquisas descritivas, destacam-se aquelas que tem por objetivo estudar as características de um grupo: sua distribuição por idade, procedência, estado de saúde física e mental, nível de escolaridade, etc. (GIL, 2008).

As pesquisas descritivas são, juntamente, com as exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática. São também as mais solicitadas por organizações como instituições educacionais [...] (GIL, 2008, p. 28).

O trabalho, em linhas gerais, divide-se em três etapas, das quais segue-se um quadro (Quadro 1) que apresenta um breve resumo de cada.

Quadro 1 – Resumo das etapas do projeto de TCC intitulado: “A temática da biodiversidade aquática através da experimentação: uma estratégia potencializadora da aprendizagem no ensino fundamental”.

Etapa	Atividades	Metodologia
1	Revisão Bibliográfica e Documental em documentos oficiais e artigos da área de Ensino de Ciências.	Pesquisa no Portal do Professor (MEC) vislumbrando conhecer os planejamentos destinados às temáticas: água, experimentação e biodiversidade.
		Pesquisa acerca do tema ‘Diversidade da vida’ no documento oficial Base Nacional Comum Curricular.
		Revisão bibliográfica sobre a temática Biodiversidade nas Atas dos Anais dos ENPEC dos anos 2013, 2015 e 2017.
2	Desenvolvimento de uma Sequência didática para trabalhar a temática Biodiversidade da água no Ensino Fundamental.	Buscando atender as lacunas identificadas na etapa anterior, foi desenvolvida uma sequência de atividades envolvendo pesquisa, criação de hipóteses, observação e experimentação.
3	Implementação e análise das atividades.	A Sequência de atividades foi aplicada em uma turma de 6º ano do EF. Todas as produções dos estudantes (questionários, desenhos, observações) foram recolhidas para análise.

Fonte: elaborado pela autora.

Cabe ressaltar que, a fim de preservar a identidade dos estudantes pesquisados e analisados, optou-se por identificá-los através das denominações que vão de E1 até E21.

3.1 Contexto da Pesquisa

A Escola Estadual, na qual foi realizada a pesquisa, localiza-se na parte central do município de Caçapava do Sul, possui 804 alunos matriculados e distribuídos em 22 turmas dispostas entre os turnos manhã, tarde e noite, integrando os cursos de Ensino Fundamental – Anos Finais, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos – EJA – nível médio. A instituição, atualmente, apresenta em seu quadro de recursos humanos 46 professores, 12 funcionários e 03 especialistas.

Em razão da sua localização central, a escola reúne alunos dos mais diversos bairros do município, sendo alguns oriundos do interior, os quais utilizam o transporte municipal para se deslocar até a instituição. Isso faz com que o segmento dos alunos seja formado por grupos heterogêneos em questão de classe social, econômica e faixa etária, tornando as turmas marcadas por uma diversidade sociocultural.

O sexto A, turma de 6º ano, na qual foi desenvolvida a sequência de atividades, conta atualmente com 27 alunos matriculados, com idade entre 11 e 14 anos, oriundos em sua maioria de escolas estaduais que dispõem dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, como também, de estabelecimentos de ensino da rede pública municipal.

3.2 Descrição da primeira etapa – análise bibliográfica e documental

Quanto aos procedimentos técnicos da primeira etapa, envolve pesquisa bibliográfica e documental, desenvolvida a partir da análise de planejamentos de aulas no Portal do Professor; do estudo das aprendizagens definidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Fundamental; e leitura de trabalhos científicos publicados entre os anos de 2013, 2015 e 2017 nos anais do ENPEC⁵. Em todas as pesquisas explicitadas, o mote principal foi a biodiversidade, especialmente a biodiversidade relacionada à água.

⁵ O evento foi escolhido por ter abrangência nacional e receber trabalhos voltados ao Ensino de Ciências, compreendendo as diferentes áreas (Química, Física e Biologia).

Inicialmente, realizou-se buscas por planejamentos de atividades dentro do Portal do Professor⁶. Este portal, integra uma rede de portais da América Latina, é gratuito e de livre acesso, apresentando um ambiente virtual com recursos educacionais que facilitam e dinamizam o trabalho dos professores. Constitui-se em uma ferramenta de tecnologia de informação e comunicação (TIC), que atua como um repositório de material disponibilizado pelo Ministério da Educação (MEC), incluindo sugestões de aulas, elaboradas de acordo com o currículo de cada disciplina, e, recursos como vídeos, fotos, mapas, áudio e textos. Nele, o professor poderá preparar a aula, além de informar-se sobre os cursos de capacitação oferecidos em municípios, estados e na área federal, como também, sobre a legislação específica.

A pesquisa foi realizada no provedor em maio de 2019, utilizando-se os filtros determinados pelos termos “nível de ensino”, “componente curricular” (reportando-se ao Ensino Fundamental e à área de Ciências Naturais, respectivamente), e as palavras-chave “biodiversidade”, “experimento” e “prática”. A seguir, restringiu-se a busca por intermédio da subcategoria “água”, integrando-a, a cada uma das três palavras-chave anteriores. A partir deste redimensionamento, obteve-se algumas informações complementares.

Em um segundo momento, visando um aprofundamento de estudo norteado pelos temas “água”, “biodiversidade” e “biodiversidade da água” foram investigadas propostas estabelecidas pelos planejamentos de aula, apresentados no Portal do Professor, e as aprendizagens definidas para a área de Ciências da Natureza pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC/ BRASIL, 2017) - Ensino Fundamental, voltadas à temática em análise.

Em outro momento deste estudo, procedeu-se a leitura e análise de artigos publicados no ENPEC, no período compreendido entre os anos de 2013, 2015 e 2017, os artigos foram buscados através da palavra-chave “biodiversidade”. A seleção contemplou dezessete artigos.

A partir das pesquisas envolvendo os objetos de estudo, acima explicitados, foram delineados três quadros, produzidos com base na categorização estabelecida em cada um dos tópicos pesquisados, retratando as observações e constatações alcançadas, de acordo com os contextos apresentados.

⁶ Este repositório de planos e sequências de aula está disponível gratuitamente em: www.portaldoprofessor.mec.gov.br

3.3 Segundo e terceiro momentos da pesquisa – Elaboração, implementação e avaliação de uma sequência de atividades

Posteriormente, utilizando-se as informações e esclarecimentos disponibilizados pelas pesquisas, e percebendo-se que, embora os temas ambientais tenham um forte apelo junto à mídia, existe uma falta de propostas voltadas à temática “biodiversidade aquática”. Buscou-se, então, a elaboração de uma sequência de atividades (Quadro 02) para alunos do Ensino Fundamental – Anos Finais, contemplando a segunda etapa desta investigação. Em um terceiro, e último, momento os materiais respondidos e produzidos pelos estudantes são analisados.

Em razão da autora deste trabalho, ser bolsista integrante do Programa Residência Pedagógica, subprojeto multidisciplinar Ciências, Biologia, Química, Física e Matemática do curso de Ciências Exatas-Licenciatura, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA/CAPES), o planejamento, construção e implementação das atividades didáticas direcionaram-se à escola-campo, na qual exerce as funções de bolsista, dentre elas, a de regência, realizada junto as turmas de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental.

A turma foi selecionada para implementação das atividades em decorrência de temas como “água” e “biodiversidade”, objetos do presente estudo, apresentarem-se propostos no Plano de Estudos (Projeto Político Pedagógico, 2017) da escola, no 6º ano, seja na forma de Conceito Estruturante (no caso da água), ou retratados como habilidades pretendidas (biodiversidade), quando são enfatizadas habilidades voltadas à importância de “valorizar a vida em sua diversidade e à conservação dos ambientes”.

Quadro 02 - A implementação das atividades sobre Biodiversidade aquática em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental

Atividade	Número de períodos⁷
Aplicação de questionário inicial	01
Observação e descrição de 5 amostras de água em garrafas transparentes	02
Atividade utilizando Lupas	02
Atividade com Microscópio	01
Produção de uma redação	02

Fonte: autora

⁷ Os períodos têm a duração de 50 minutos cada.

Conforme o quadro 2, a sequência teve a duração de 8 horas-aula, ou seja, aproximadamente três semanas, considerando os três períodos semanais destinados as aulas de Ciências.

Os materiais coletados (questionários, desenhos e anotações) dos alunos foram analisados conforme a técnica de análise de conteúdo de Bardin (2016) respeitando-se as três etapas propostas pela autora: i) pré-análise; ii) exploração do material e iii) tratamento dos dados. Na primeira etapa, a pré-análise, realizou-se uma leitura dos dados contidos nos documentos, para organizá-los em função das informações relevantes neles apresentadas. Na exploração do material foram criadas as categorias de respostas, aproximando as respostas que apresentavam termos repetidos e/ou semelhantes. Na última etapa, os conteúdos organizados por categorias foram interpretados, buscando seus sentidos para a pesquisa.

4 RESULTADOS

4.1 A Biodiversidade Aquática no Portal do Professor

Após o primeiro contato entre orientanda e orientadora surgiu o interesse da aluna em desenvolver um trabalho relacionado à temática da Biodiversidade da Água, em razão de sua relevância para o Ensino de Ciências. Inicialmente, realizou-se a busca por planejamentos no Portal do Professor, perscrutando experimentos sobre a Temática. Considerando que este repositório de planos de aula – mantido pelo Ministério da Educação – é um importante recurso disponível gratuitamente aos professores optou-se por verificar como o tema Biodiversidade aquática vem sendo abordado nos planejamentos lá publicados.

O Portal do Professor consiste em um ambiente virtual, o qual proporciona aos professores o acesso gratuito e livre a instrumentos, que possibilitam aos docentes o contato com recursos educacionais, visando facilitar e dinamizar o planejamento e elaboração de seu trabalho.

Constitui-se em uma ferramenta de tecnologia da informação e comunicação (TIC), que atua, conforme explicitado anteriormente, como um repositório de material disponibilizado pelo MEC, incluindo sugestões de aulas, elaboradas de acordo com o currículo de cada disciplina e recursos como vídeos, fotos, mapas, áudio e textos.

A pesquisa⁸ que integra este estudo foi realizada no provedor, em maio de 2019, para tanto, foram utilizados os filtros determinados pelos termos “nível de ensino”, “componente curricular” e as palavras-chave, “biodiversidade”, “experimento” e “prática”, tendo sido encontradas 29, 44 e 53 aulas respectivamente. Posteriormente, restringiu-se a busca por intermédio da subcategoria “água”, integrando-a a cada uma das três palavras-chave anteriores. A partir deste redimensionamento, obteve-se os resultados: 06 aulas, 09 aulas e 12 aulas, para os respectivos tópicos pesquisados.

Quadro 03. Número de aulas encontradas no Portal do Professor de acordo com os filtros utilizados (Biodiversidade, Experimento e Prática).

FILTRO	NÍVEL DE ENSINO	COMPONENTE CURRICULAR	PALAVRA-CHAVE	Nº DE AULAS	Nº DE AULAS QUE ABORDAM O TEMA DA ÁGUA
A	Ensino Fund. Anos Finais	Ciências Naturais	Biodiversidade	29	06
B	Ensino Fund. Anos Finais	Ciências Naturais	Experimento	44	09
C	Ensino Fund. Anos Finais	Ciências Naturais	Prática	53	12

Fonte: elaborado pela autora

O quadro 03, acima exposto, aponta os números de aulas obtidas, por meio de pesquisa, utilizando os filtros correspondentes aos itens “nível de ensino”, “componente curricular” e “palavras-chave”. No que tange aos dois primeiros filtros citados repetiu-se as designações – Ensino Fundamental Anos Finais e Ciências Naturais, respectivamente, enquanto as palavras-chave representaram o diferencial na busca realizada.

A palavra-chave “prática”, atrelada à subcategoria água, revelou um número significativo de planos de aula que objetiva integrar conteúdos sobre água, ar, solo e a fisiologia vegetal, com abordagens investigativas.

A análise, ainda utilizando os mesmos filtros, apontou aulas nas quais a água é retratada apenas como um componente para viabilização de determinadas práticas, ou seja, desempenhando um papel auxiliar.

⁸ Parte dos resultados encontrados nessa etapa foram apresentados no SIEPE em novembro de 2019. Título: A Biodiversidade Aquática na perspectiva do Ensino Fundamental.

As aulas obtidas, através dos temas “experimento” e “água” contemplaram, principalmente, a integração entre componentes abióticos e os seres vivos, verificou-se, ainda, a exemplo do filtro anterior, algumas intervenções que recorriam ao item “água” apenas como acessório para realizar um experimento. A temática integrando “biodiversidade” e “água” evidenciou aulas voltadas para a relação da biodiversidade dos biomas com os corpos de água, além de aulas direcionadas à água como recurso a ser preservado.

É possível destacar, que dos 126 planos de aula para o componente curricular de Ciências Naturais no Ensino Fundamental – Anos Finais, o tema “água” vinculado às palavras-chave “prática”, “experimento” e “biodiversidade” foi retratado em apenas 27 intervenções apresentadas no Portal. Nestas, a biodiversidade dificilmente esteve relacionada à água como um tema central. Nas demais 101 aulas lançadas, a água, ou não se constituía conteúdo, ou era mencionada como componente de práticas e experimentos.

O número reduzido de planos de aula, pouco mais de 2% (6) elaborados com enfoque direcionado à ‘biodiversidade-água’, causou uma certa perplexidade, considerando-se a relevância e interligação dos temas. A importância em contemplar o estudo da biodiversidade, configura-se em uma oportunidade instigante ao incentivo e à concretização de estratégias voltadas a aspectos conservacionistas (MARANDINO, 2009; BNCC, 2017; MAGALHÃES, SILVA, TÉRAN, 2017).

Desta forma, procurou-se aprofundar esta pesquisa, investigando a temática biodiversidade-água sob a perspectiva das aprendizagens definidas, pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para Ciências Naturais, nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

4.2 Articulações entre os planejamentos do Portal do Professor e a Base Nacional Comum Curricular

Com posse das propostas estabelecidas pelos Planos de Aula, observados no Portal, para os conteúdos biodiversidade e água ou, mais precisamente biodiversidade aquática, procedeu-se a uma análise relacionando-as, aos objetos de conhecimento e às habilidades definidos pela BNCC, para estas temáticas.

Quadro 04. Análise comparativa entre as propostas de aula do Portal do professor e as aprendizagens definidas pela BNCC.

TEMA	TÍTULO	OBJETIVOS	ANÁLISE RELACIONADA À BNCC
Biodiversidade e Água	Biodiversidade: Destruição e Conservação	A aula aborda a biodiversidade do Brasil, propondo identificar ações antrópicas que contribuem para a destruição do meio ambiente e dos seres vivos, trazendo o debate sobre a importância da preservação dos mesmos.	A BNCC aborda entre seus objetos de conhecimento a preservação da biodiversidade, e define habilidades voltadas à análise dos impactos provocados por mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais do ecossistema como desencadeadores de alterações que podem afetar populações, ameaçar ou provocar extinções, migração, etc. A atividade proposta pelo plano de aula aproxima-se das orientações apresentadas pela BNCC, tanto na forma de objeto de conhecimento, quanto de habilidades.
Biodiversidade e Água	A Biodiversidade dos Manguezais	Identificar a importância dos manguezais para a preservação da biodiversidade e propõe a elaboração de estratégias com vista à sua preservação.	A Base propõe habilidade voltada à caracterização dos principais ecossistemas brasileiros e também estabelece como objeto de conhecimento a temática da preservação da biodiversidade, assim, o plano de aula atende ao que propõe a BNCC.
Biodiversidade e Água	Cerrado e sua Biodiversidade	Conhecer a importância do Cerrado para preservação dos recursos hídricos e demais recursos ambientais, demonstrando a riqueza desse ecossistema.	As atividades propostas, nesta aula, atendem a habilidades estabelecidas pela BNCC quanto ao estudo dos ecossistemas brasileiros, bem como, à preservação da biodiversidade.
Biodiversidade e Água	Pantanal: conhecendo suas belezas	Caracterizar a flora e a fauna do Pantanal. Demonstrar a importância de formações vegetais associadas a cursos d'água para preservação do Pantanal.	As atividades planejadas pelo plano de estudos são direcionadas à caracterização do ecossistema Pantanal, contemplam o estudo dos ecossistemas brasileiros propostos na BNCC.
Biodiversidade e Água	Consumo e Consumismo: para além da questão pessoal	Analisar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade de vida humana, as medidas de conservação ou utilização sustentável da biodiversidade. Avaliar impactos em ambientes naturais, decorrentes de atividades sociais ou econômicas.	O plano de estudos retrata objetivos que coadunam com o que propõe a BNCC sobre a análise dos impactos provocados por mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de ecossistemas, como desencadeadores de alterações que podem afetar populações, ameaçar ou provocar extinções, migração, etc.

Biodiversidade e Água	Áreas de Preservação Permanente	<p>Avaliar métodos, processos ou procedimentos das Ciências Naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem ambiental, social ou econômica.</p> <p>Analisar as perturbações ambientais, prevenindo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.</p> <p>Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visem a preservação e a implementação da saúde individual, coletiva e ambiental.</p>	<p>A BNCC, entre as habilidades apresentadas, define aquelas que propõem iniciativas individuais ou coletivas direcionadas para a solução de problemas ambientais, da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e a sustentabilidade bem sucedida.</p> <p>Verifica-se uma correspondência entre os objetivos que delineiam as atividades e o que se encontra orientado pela BNCC.</p>
-----------------------	---------------------------------	---	---

Fonte: elaborado pela autora

O quadro 4, acima apresentado, resulta de uma pesquisa realizada junto aos seis Planos de Aula, do Ensino Fundamental – Anos Finais, que discorriam sobre a temática da biodiversidade da água, realizando-se uma análise dos objetivos e conteúdos dessas aulas em relação às aprendizagens definidas pela BNCC. Constatou-se que as atividades propostas pelos Planos analisados atendem ao que está definido na BNCC, através Objetos de Conhecimento e Habilidades pretendidas. A Base Nacional Comum Curricular tem uma abordagem mais ampla direcionada a conceitos e habilidades relacionados à biodiversidade, enquanto os planos de ensino apresentados pelo Portal do Professor revelam-se mais limitados, não somente nos aspectos conteúdos e habilidades, como também, quanto ao número de planos que têm como escopo tópicos voltados à biodiversidade. Infere-se que os planejamentos publicados no *site*, ficaram restritos aos biomas e aspectos conservacionistas, em sua maior parte. Neste contexto, é possível enfatizar a relevância da biodiversidade para a educação em Ciências, atribuindo-se a esta temática um caráter instigante diante dos desafios impostos pela sociedade atual perante os quais deve ser estimulada uma visão crítica e reflexiva em torno das interferências da ciência e da tecnologia, estimulando a busca, por meio de conhecimentos adquiridos, por uma melhor qualidade de vida no planeta (KRASILCHIK, 2004; OLIVEIRA; KAWASAKI, 2004).

4.3 A temática Biodiversidade nas publicações do ENPEC

Em outra etapa deste trabalho, realizou-se uma pesquisa nos anais do ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências), com o propósito de observar e analisar os recortes encontrados sobre o tema da biodiversidade. Foram selecionados, através da utilização da palavra-chave “biodiversidade”, dezessete artigos publicados entre os anos de 2013, 2015 e 2017. Os títulos representados por números que vão de I a XVII e seus respectivos autores encontram-se elencados em apêndice deste trabalho. Consta abaixo o quadro produzido através das leituras desses artigos.

Quadro 05. Análise dos trabalhos publicados nos Anais do ENPEC entre os anos 2013 a 2017 referentes a temática biodiversidade.

ARTIGOS	NÍVEL DE ENSINO E /OU PÚBLICO-ALVO	OBJETIVO	METODOLOGIA	CONCLUSÕES
I	Ensino Médio/ Integrantes de curso pré-vestibular	Analisar o desempenho de professores nas mediações de interações em aula com temáticas controversas sobre o conceito de biodiversidade.	Pesquisa qualitativa com análise descritiva de dados, combinando métodos etnográficos com análise de discurso. Os dados foram obtidos a partir de análise e transcrição de vídeos de aulas de Ciências da Natureza.	O professor, ao trazer uma controvérsia para a sala de aula, gera debates e necessita atuar como mediador, direcionando essas discussões de forma que os conceitos sejam abordados sob vários aspectos. A temática controversa exigiu dos alunos a utilização da criatividade, a capacidade de pensar maneiras para responder um problema e tomar decisões.
II	Seis grupos familiares visitantes do zoológico	Buscar evidências de aprendizagem em espaços não formais.	Pesquisa qualitativa a partir de perspectiva sócio cultural com levantamento de dados a partir de áudios e vídeos.	Observou-se que os visitantes de zoológicos nem sempre têm um conhecimento prévio para compreender a temática ambiental, através de uma visão complexa de meio ambiente que integre, não apenas as relações naturais, mas também, sociais e culturais.
III	Público adulto	Refletir sobre o	Pesquisa qualitativas em	Considerando a análise

	de dois museus: Museu de Zoologia da USP e <i>Zoologisk Museum</i> da Universidade de Copenhague	papel dos museus no processo de formação de adultos no que se refere ao tema da biodiversidade.	duas instituições museais, durante as quais foram realizadas transcrições de áudios e de vídeos e análise de dados coletados.	das transcrições foi possível observar a concepção sobre biodiversidade do público adulto desses museus. Verificou-se que em momento algum foi mencionada a biodiversidade em sua dimensão genética e em sua abordagem humana.
IV	Ensino Fundamental-Anos Iniciais	Discutir o processo de investigação temática a partir de uma investigação didática, nos pressupostos de uma metodologia freireana, que versa sobre o conceito de biodiversidade.	Estudo desenvolvido em uma abordagem qualitativa e na perspectiva freireana, através da qual foi elaborada intervenção didática, executada em dois momentos. A primeira fase consistiu em levantamento preliminar e, na segunda fase, foram apresentadas algumas definições científicas de biodiversidade, com aula registrada em vídeo para posterior análise.	A análise dos diálogos entre alunos e professor a partir do processo de investigação temática, contribuiu para identificação de situação limite que servirá de base para preparação do planejamento da disciplina. Considerou relevante o uso do conceito de biodiversidade, como ponto de partida para intervenção didática em uma investigação temática freireana realizada em uma escola campo.
V	Ensino Fundamental Anos Finais	Estudar as interações discursivas com a intenção de compreender os aspectos relacionados à visita escolar no Museu da Biodiversidade do Cerrado	O primeiro momento consistiu na observação discreta de visitantes ao museu sem interação entre pesquisador e visitante. O segundo momento consistiu na organização dos dois grupos de alunos. Cada grupo recebeu conjunto de fotos distintas e palavras-chave sobre o museu. A seguir foi realizada atividade utilizada como resgate de memória.	Concluem que o método da lembrança estimulada correspondeu às expectativas como ferramenta metodológica para resgatar conceitos, lembrar momentos importantes da visita, justificar comportamento e reações, demonstrando como ocorre o processo de aprendizagem nesse espaço não formal de educação.
VI	Ensino Fundamental-Anos Finais	Avaliar proposta pedagógica com vistas à alfabetização científica sobre biodiversidade e conservação da fauna.	Pesquisa bibliográfica, utilizando acervo literário, voltado ao ensino de Zoologia.	Pesquisa ainda em andamento, não dispendo de conclusões efetivas. Seus autores acreditam que a integração da literatura ao ensino possibilita aproveitar a densidade e riqueza do acervo literário para

				agregar conhecimento e novos olhares sobre o que está sendo estudado.
VII	Ensino Fundamental Anos Iniciais.	Discutir as contribuições das aulas de ciências, realizadas em áreas verdes urbanas, tendo em vista uma melhor compreensão dos conteúdos científicos, especificamente sobre aspectos ligados à diversidade biológica.	Pesquisa de abordagem qualitativa, tendo como principais características: O ambiente natural como principal fonte de dados; a investigação descritiva; a ênfase no caráter processual e reflexivo; a análise dos dados de maneira indutiva; a realidade social vista como construção social de significados. Envolveu 41 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual, com idade entre 10 e 11 anos.	O contato com a flora local proporcionou compreensão sobre alguns aspectos da diversidade biológica, articulada ao ambiente próximo do aluno. A aula de campo, quando associada ao uso de fotos, proposição de discussões e reflexões sobre os conteúdos tratados, possibilitou um melhor entendimento pela maioria dos alunos sobre noções relacionadas à diversidade biológica e à importância de sua conservação.
VIII	Ensino Fundamental Anos Iniciais	Apresentar o resultado de uma pesquisa empírica envolvendo a elaboração e a aplicação de uma estratégia didática para o Ensino Fundamental, com o tema conservação da biodiversidade.	O desenvolvimento da estratégia didática alicerçou-se na metodologia para o ensino de ciências naturais, pautada na tríade perceber/relacionar/ conhecer. Essa metodologia possui caráter investigativo e propõe que a experiência é o próprio processo de aprendizagem.	Os resultados finais obtidos mostraram mudança na representação social das crianças, relacionada ao tema conservação da biodiversidade. Seres vivos distintos foram considerados como sendo importantes de serem conservados e, a noção do homem como ser vivo mais importante, foi alterada. A experiência estética proporcionada pelo confronto com diferentes ambientes naturais é considerada uma ferramenta relevante.
IX	Licenciandos em Educação do Campo, Habilitação em Ciências da Natureza	Analisar a apropriação do conceito de biodiversidade por futuros professores de ciências do campo, através do posicionamento dos mesmos frente à controvérsia agroecológica em meio às intervenções didáticas discursivas em aulas de Ecologia e	Trabalho desenvolvido em uma abordagem qualitativa com observação. Partindo de uma pesquisa etnometodológica, com recorte na análise do cotidiano escolar. Foi utilizado caderno de campo para os registros das observações realizadas na sala de aula, além de câmera digital e gravadores para gravações em áudio e vídeo das interações ocorridas nas aulas. As observações das aulas	Foi percebido que os licenciandos do campo, imersos na cultura da ciência escolar, foram se apropriando do conceito de biodiversidade e de outros elementos da cultura científica em diálogo com os saberes provenientes da cultura do seu cotidiano. Isso ocorreu na medida em que se engajaram nas discussões em torno da controvérsia agroecológica, no

		estudo do meio.	foram sistematizadas em momentos pedagógicos.	contexto do embate entre o modelo agrícola convencional e o familiar.
X	Estudantes (nível de ensino não especificado)	Apresentar uma proposição teórica de uma sequência didática investigativa (SDI) sobre o conceito de biodiversidade.	Sequência didática tendo como enfoque discussão de um problema socioambiental. A SDI é constituída pelas etapas: Concepções prévias; Complexidade conceitual; Conflito cognitivo; Epistemologia da Ciência; O Saber científico.	A alfabetização científica e o ensino por investigação proporcionam um ambiente pedagógico que possibilita ao estudante aprender vários aspectos relacionados ao fazer científico e assim, ampliar sua visão de mundo e torná-lo capaz de modificar sua própria realidade.
XI	Bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e estudantes de Ensino Médio – 2º ano	Relacionar movimentos epistêmicos de bolsistas, considerados como professores em formação inicial do PIBID, na condução de atividades investigativas sobre biodiversidade, com elementos dos argumentos presentes nas falas dos alunos	Pesquisa de natureza qualitativa, sendo enquadrada em um estudo de caso. O trabalho relaciona os argumentos orais de um grupo de estudantes do 2º ano do ensino médio, com os movimentos epistêmicos realizados pelos bolsistas do PIBID durante suas intervenções em três atividades investigativas. A coleta de dados ocorreu pela gravação em áudio	Reiteram a importância da fala de situações sociais, necessária ao aprendizado individual. Destacam importâncias do professor como mediador da construção deste aprendizado por meio de interações discursivas com os estudantes. Ressaltam a relevância da atuação dos bolsistas para o desenvolvimento da prática argumentativa dos estudantes
XII	Professores de escola pública	Expor a visão da biodiversidade e da alfabetização científica	Os sujeitos da pesquisa foram 04 professores atuantes na escola pública, entrevistados por meio de questionário. As entrevistas foram organizadas em tabelas e analisadas para entendimento das concepções desses professores sobre a biodiversidade e alfabetização científica	A concepção sobre alfabetização científica, dos professores, sujeitos da pesquisa, foi bastante abrangente e diversa. Já em relação à biodiversidade, as ideias dos professores apresentam pelo menos um aspecto comum, logo são mais semelhantes.
XIII	Alunos do ensino fundamental – 7º ano	Identificar e analisar as concepções que foram construídas por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.	O desenvolvimento do trabalho foi por meio da pesquisa qualitativa em educação. Inicialmente foi realizado questionários com concepções dos alunos. A segunda etapa foi direcionada ao desenvolvimento da sequência didática. Após foi realizada entrevista semiestruturada com alunos, investigando os	Desenvolvimento de atividades que contextualizaram de forma ampla a biodiversidade permitiu aos alunos a construção de novos conceitos e valores. Dessa forma os alunos puderam compreender a necessidade de preservação e conservação, validando,

			novos conceitos atribuídos à biodiversidade a partir da sequência didática aplicada.	também, a sequência didática como importante metodologia de ensino.
XIV	Ensino Fundamental – 7º ano	A construção de significados através de processos ativos de negociação de saberes dentro de uma concepção dialógica da comunicação em museus.	Foram realizadas oficinas com os alunos em um sítio arqueológico, contíguo a uma parte da mata Atlântica, durante três etapas. Avaliadas a partir de três instrumentos: Observação; Aplicação e Análise de Questionários após as oficinas e Entrevistas Semiestruturadas.	Os tópicos discutidos durante as oficinas permitem reflexões sobre questões importantes, colaborando para aquisição de novos conhecimentos e senso crítico em relação ao que ocorre no entorno. A análise das entrevistas aponta resposta positiva dos alunos em relação às atividades desenvolvidas.
XV	Ensino Médio	Avaliar como o tema conservação da natureza biológica é tratado em livros de biologia do Ensino Médio, fornecidos pelo PNL D, tanto em sua dimensão de conservação biológica, como de conservação de recursos naturais	Pesquisa Bibliográfica	Não há preocupação em discutir a conservação do ponto de vista ambiental. As coleções analisadas tratam da conservação de maneira aplicada, com problematização, discussão e apresentação de soluções de sentido prático.
XVI	Não especificou	Possibilitar orientações dentro da categoria “pontes de ensino em Ciências.”	Documental com utilização de mapeamento informacional bibliográfico.	Permitiu definir quatro possibilidades de orientações dentro da categoria pontes de ensino em Ciências que são: ensino, experiências de aula, professores e desigualdade cultural.
XVII	Ensino Médio	Investigar as interações discursivas em uma aula sobre a dimensão ecossistêmica do conceito de biodiversidade, a partir da questão cultural.	Pesquisa qualitativa das pesquisas sociais em Educação e os procedimentos de organização e análise de dados, a partir dos modelos elaborados por Motimer & Scott, 2002.	Os resultados indicaram um aumento gradual de complexidade nas noções sobre Biodiversidade, proporcionando a compreensão do ser humano como parte desse conceito.

Fonte: a autora

O quadro 5 resulta de uma pesquisa realizada em artigos apresentados e publicados pelo ENPEC, entre os anos de 2013, 2015 e 2017. O número total de trabalhos aceitos nestas edições foram respectivamente: 1060, 1272 e 1335. Desse

modo, os 17 trabalhos representam 0,46% do total de publicações (3.667) nas três edições do evento investigadas.

Foram utilizadas como categoria de análise o “nível de ensino” e/ou “público-alvo”, “objetivo”, “metodologia” e “conclusões”. No que tange ao nível de ensino ou público alvo, verificou-se que 41,17% (07) dos artigos eram voltados ao Ensino Fundamental, sendo 23,52% (04) direcionados aos Anos Iniciais e 17,64% (03) aos Anos Finais. O ensino Médio, foi o mote de 23,52% (04) artigos e os demais dividiram-se da seguinte forma: bolsistas PIBID com 5,88% (01), licenciandos em Educação no Campo e estudantes com 5,88% (01), categoria que não especificou o nível de ensino com 5,88% (01), 02 trabalhos (11,76%) voltados aos espaços não formais de educação e 01 artigo (representado pelo número XVI) que não definiu o nível de ensino e o público participante.

A amostra analisada permitiu constatar que o tema da Biodiversidade, nos dezessete artigos investigados, foi contemplado sob diversas óticas, tais como: conservacionista; voltado a alfabetização científica; na perspectiva da utilização de espaços não formais, como estratégia de construção de significados relacionados ao tema; com o propósito de identificar e analisar concepções e reflexões desenvolvidas pelos alunos; na exposição e discussão de aspectos controversos relacionados à temática da biodiversidade, entre outros, que integraram as propostas desenvolvidas pelos artigos estudados. Inferiu-se que a Biodiversidade da água não foi um tema considerado de forma representativa.

Em razão do foco deste trabalho concentrar-se no Ensino Fundamental, as seguintes análises restringiram-se aos sete artigos que integram esse público-alvo.

Os objetivos, de uma maneira geral, propõem diferentes estratégias didáticas, voltadas à construção de significados e à apropriação de conceitos relacionados à biodiversidade.

Quanto às metodologias, inferiu-se o predomínio de abordagens qualitativas e, em sua maioria, com práticas intervencionistas, de caráter investigativo e analítico, geralmente construídas em mais de uma etapa.

As conclusões, em sua maior parte, foram positivas, percebendo os resultados como promissores, exceto no caso de um dos trabalhos, que ainda se encontrava em andamento.

Com base nas pesquisas realizadas no Portal do Professor, na BNCC e nos Anais do ENPEC, detectou-se algumas lacunas, entre elas, a pouca existência (ou inexistência) de materiais voltados para o ensino da Biodiversidade aquática no Ensino Fundamental, sobretudo referente a atividades práticas. Desse modo, estruturou-se uma sequência de atividades, que pretende atender as demandas das novas diretrizes educacionais, sobretudo as que visam o incentivo à inclusão dos alunos na perspectiva do mundo científico.

4.4 Diversidade da vida: os organismos que vivem na água

De posse dos resultados encontrados na etapa anterior, estruturou-se a sequência de atividades, apresentada no quadro 6, proposta para o 6º ano do Ensino Fundamental, intitulada: *Diversidade da vida – os organismos que vivem na água*.

Quadro 06 - Resumo das atividades relacionadas à Biodiversidade Aquática que foram desenvolvidas junto a turma de 6º ano do Ensino Fundamental durante o TCC II.

Nº	Atividade	Materiais utilizados	Breve Descrição
I	Questionário diagnóstico	-Instrumento previamente construído, impresso em folhas A4; -Lápis.	Foi realizado a aplicação de um questionário diagnóstico para compreender o que os alunos sabem a respeito da temática diversidade da água (APÊNDICE B).
II	Observação a olho nu de amostras de água	-Garrafas pet transparentes de 500 ml contendo água de açude; água da torneira; água com uma colher de sal; água com uma gota de detergente e água e uma colher de terra; -Instrumento previamente construído, impresso em folhas A4; -Lápis.	Os estudantes, divididos em grupos de até cinco alunos, receberam um conjunto de garrafas contendo diferentes tipos de água. Após observarem criteriosamente os frascos, levantaram hipóteses acerca dos seus conteúdos, além de argumentarem se cada uma daquelas amostras estava adaptada para a sobrevivência dos seres vivos. Eles receberam um instrumento avaliativo que norteou esta atividade (APÊNDICE C).
III	Análise da água de lago, com lupa	-Bacia com água de lago; Lupas;	A pesquisadora coletou previamente 5 litros de água de um lago. Na escola, colocou-se a água coletada em uma

		<ul style="list-style-type: none"> -Peneiras plásticas; -Placas de Petri; -Pipetas; -Luvas; -Jalecos; -Instrumento previamente construído, impresso em folhas A4; -Lápis. 	<p>bacia grande. Com auxílio de uma peneira, os alunos selecionaram uma fração da amostra da água na bacia. Após, colocaram na placa de Petri e fizeram a observação nas lupas. O objetivo foi que identificassem diferentes indivíduos em uma pequena fração de água.</p>
IV	Observação da água de lago em microscópio	<ul style="list-style-type: none"> -Microscópio; -Lâminas e lamínulas; - Algodão; -Pipetas de Pasteur; - Placas de Petri; - Amostra de água de lago contendo macrófitas.⁹ -Luva; -Jaleco; -Instrumento previamente construído, impresso em folhas A4; -Lápis. 	<p>Os alunos foram orientados acerca dos procedimentos da montagem de lâminas, de modo que colocassem uma pequena porção da raiz da planta na lâmina. O objetivo desta atividade foi a visualização de diferentes espécies de protozoários de água doce. Os alunos fizeram desenhos de suas observações, identificando os diferentes aumentos utilizados.</p>
V	Relato – A Biodiversidade da água	<ul style="list-style-type: none"> -Folhas A4; -Lápis. 	<p>Após a realização das atividades foi solicitada a escrita e entrega de um texto no qual os alunos responderam a seguinte provocação: <i>O que pode existir em uma gota de água?</i></p>

Fonte: a autora

A pesquisa foi realizada no contexto da turma de 6º ano de Ensino Fundamental (EF), Anos Finais, em escola pública estadual, contando com a participação de 21 estudantes, embora o número total de matrículas seja de 27 alunos. Estes, encontram-se em situação de evasão ou abandono, ou ainda, conforme relatado pela instituição, alguns alunos, aparecem esporadicamente para assistir às aulas.

A sequência de atividades foi desenvolvida no decorrer de 08 aulas, de 23 de setembro a 09 de outubro de 2019, através das intervenções retratadas no Quadro 06.

Inicialmente, foi apresentada aos estudantes a proposta de pesquisa, bem como, a entrega de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para que os

⁹ Macrófitas são plantas aquáticas, isto é, vegetais que vivem debaixo d'água, totalmente ou parcialmente submersas (com as folhas emersas).

mesmos, caso concordassem em participar da pesquisa, providenciassem a assinatura de seus pais ou responsáveis. Após o recolhimento dos Termos, devidamente assinados, foi aplicado aos estudantes um questionário diagnóstico constituído por dez questões. Para Driver (1998), é importante que se conheçam as ideias pré-concebidas dos estudantes, uma vez que, a aprendizagem de conceitos complexos se dá com a reorganização dos esquemas conceituais com base nas próprias concepções. Nessa ótica, investigar os conhecimentos prévios dos estudantes deve ser o ponto de partida para o planejamento de qualquer atividade pedagógica.

4.4.1 Categorizações resultantes de análise do Questionário Diagnóstico

Para análise das concepções dos estudantes pesquisados, as categorias foram engendradas, buscando contemplar uma proximidade com as respostas apresentadas pelos mesmos. As categorias resultantes foram tratadas segundo a Técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2016).

Tabela 1: Descrição de um ambiente aquático por alunos de 6º ano do E.F.

Respostas obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Não conhecem	02	12,50%
Resposta afirmativa, porém descontextualizada	03	18,75%
Resposta afirmativa e conceitualmente correta	11	68,75%
Total de estudantes (n)	16	100%

Fonte: a autora

As respostas apresentadas pelos estudantes foram categorizadas sob três dimensões: aqueles que informaram não conhecer um ambiente aquático, aqueles que afirmavam conhecer, porém o retratavam de forma descontextualizada; e os alunos que conheciam e discorriam de forma conceitualmente correta. Os dados apontam que um percentual significativo dos estudantes (68,75%), conhecem e são capazes de descrever um ambiente aquático. No entanto, uma parcela dos alunos (18,75%), mesmo tendo respondido positivamente, não foi capaz de descrevê-lo. De acordo com Moreira et al (2003), a Educação em Ciências tem por objetivo fazer com que o aluno venha compartilhar significados, tornando-se capaz de interpretar o mundo sob a ótica das ciências e manejar conceitos científicos.

Infere-se que uma parte dos estudantes não conseguiu apropriar-se do significado de um ambiente aquático. De acordo com os PCN do EF (BRASIL, 1998), o aluno ao confrontar suas ideias com outras explicações, pode perceber os limites dos seus modelos e a necessidade de novas informações, de forma que, o mesmo se encontre em movimento de ressignificar suas concepções anteriores.

Tabela 2: Seres vivos de habitat aquático citados pelos alunos pesquisados.

Respostas Obtidas	Número de estudantes (n)	% de estudantes
Reino <i>Animalia</i>	14	87,50%
Reino <i>Plantae</i>	04	25,00%
Total de estudantes (n)	16	100%

Fonte: a autora

Tendo como base as respostas dos alunos, estas foram categorizadas em Reino *Animalia* (animais) e Reino *Plantae* (plantas), percebe-se um número expressivo de respostas que abordaram os animais, principalmente, os peixes, inferindo-se que, estes, estejam presentes no cotidiano dos estudantes de forma contextualizada ao tema da água. Observa-se, ainda, que em duas ocasiões, as duas categorias coexistiram e foram mencionadas, conjuntamente, em resposta ao questionamento, evidenciando uma percepção mais rica dos ambientes aquáticos. “Parece ser uma característica da espécie humana perceber e reconhecer animais na natureza, mas ignorar a presença de plantas. Não só nas escolas, como também nos meios de comunicação e no nosso dia a dia, pouca atenção damos às plantas” (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016, p. 178). O conhecimento da riqueza presente nos diversos níveis da biodiversidade, mostra-se relevante para o entendimento da importância de se buscar sua conservação (GROOM, *et al* 2006).

Tabela 3: Conhecimento dos alunos pesquisados referentes a plantas aquáticas.

Respostas Obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Não conhece	01	6,25%
Responderam apenas sim e não explicaram	03	18,75%
Responderam Vitória-régia	09	56,25%
Responderam algas	07	43,75%
Total de Estudantes (n)	16	100%

Fonte: a autora

Observa-se que os estudantes possuem uma visão simples, no que tange as plantas aquáticas, dividindo-se entre Vitória-régia (56,25%) e algas (43,75%).

Alguns estudantes, representados pelo percentual de 25%, mencionaram as duas categorias, tendo estas sido sobrepostas.

Salatino e Buckeridge (2016) apontam a existência de diversas lendas acerca de algumas plantas nativas brasileiras, como no caso a vitória-régia, as quais relacionam a sua flor a uma estrela. Acredita-se essas lendas e histórias são criadas porque a vitória-régia é considerada uma das maiores plantas aquáticas brasileiras, e estes fatores podem fazer com que sejam mais lembradas que outras hidrófitas.

Tabela 04: Percepções dos estudantes sobre os impactos de uma água contaminada para os seres aquáticos.

Respostas obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Impactos relacionados ao homem	10	62,50%
Impactos relacionados aos seres do habitat aquático	03	18,75%
Resposta descontextualizada	03	18,75%
Total de estudantes (n)	16	100%

Fonte: a autora

Ao analisar as categorias expostas acima, verifica-se que um percentual expressivo dos alunos (62,50%), demonstrou dificuldade de interpretar o que era realmente abordado através do questionamento, tendo em vista que, o mesmo, refere-se a seres que vivem em um habitat aquático. Um número reduzido de estudantes (18,75%) apropriou-se do que realmente demandava a questão. Entre as respostas consideradas descontextualizadas, podemos citar dois (02) alunos que responderam: “sim, lixo”, atendo-se a uma das causas que impactam os ambientes aquáticos e, não, a seus impactos sobre os seres que nele vivem. Considerando a experiência vivenciada pelos educandos, entende-se que estes possuem uma dimensão cognitiva que não pode ser prevista com antecedência, pois forma-se em um espaço de seu cotidiano fora da escola. Para Martins e Oliveira (2015), a análise das concepções atribuídas pelos sujeitos envolvidos no processo educativo é fundamental para a definição de propostas educativas e ações que permitam o envolvimento crítico e transformador a respeito das questões sociais, culturais, econômicas e ambientais que giram em torno da biodiversidade. Pozzo e Crespo (2009), entendem que, ao ensinar Ciências, é importante buscar a participação do aluno, no processo de elaboração do conhecimento científico, incluindo suas dúvidas e incertezas.

Tabela 05: Respostas dos estudantes sobre o conceito de um ecossistema aquático, em uma questão de múltipla escolha.

Respostas Obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Brejo	01	6,25%
Floresta	01	6,25%
Lago	07	43,75%
Lagoa	06	37,50%
Poça	03	18,75%
Rio	11	68,75%
Total de estudantes (n)	16	100%

Fonte: a autora

As opções disponibilizadas aos estudantes, nesta questão de múltipla escolha, com exceção do termo floresta, eram todas relativas a um ecossistema aquático. Uma parcela reduzida, optou por um número maior de itens representativos de um ecossistema aquático, retratados na questão: um (01) aluno assinalou todos os cinco termos disponibilizados e dois (02) estudantes optaram por lago, rio, poça e lagoa. Os demais optaram por três, dois e, até mesmo, um item, apenas. Observa-se que poucos alunos percebem que os ecossistemas aquáticos são os que abrangem os ambientes naturais de água e incluem desde pequenos corpos de água até os oceanos.

Talvez, para os alunos exista um pouco de dificuldade em compreender que, uma pequena poça ou mesmo uma gota de água, podem conter um número significativo de organismos. Para Ricklefs (1998), o termo biodiversidade refere-se à variação entre os organismos e os sistemas ecológicos em todos os níveis, tanto nos sistemas terrestres, quanto aquáticos.

Pode-se inferir, por meio da análise das respostas dos alunos participantes da pesquisa, que a temática dos ecossistemas aquáticos, demande ser abordada com uma maior ênfase, por pedagogos e educadores que trabalham com os Anos Iniciais. Lindemann-Matthies e Bose (2008), entendem como um importante desafio, o estímulo à aprendizagem científica referente ao ambiente, plantas, animais e microrganismos, os quais compõem os ecossistemas, dos quais, o homem também faz parte.

Assim, os alunos podem constituir-se um foco ideal ao direcionamento de programas de educação para a conservação, buscando ampliar a consciência de como os ecossistemas naturais e a biodiversidade estão mudando, de forma que

sejam motivadas interações mais sustentáveis com o meio ambiente (BALLOUARD; BRISCHOUX; BONNET, 2011; PELLIER *et al*, 2014).

Tabela 06: Concepção dos participantes da pesquisa sobre água contaminada para os seres vivos.

Respostas obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Conceitualmente Corretas	16	100%
Total de estudantes (n)	16	100%

Fonte: a autora

A percepção dos alunos sobre uma água contaminada para os seres vivos abrangeu um percentual expressivo de respostas, devidamente contextualizadas, embora apontassem conceitos que denotam um entendimento restrito sobre o tema. Apenas 18,75% (03) estudantes citaram a possibilidade de contaminação da água por microrganismos, um (01) aluno citou bactérias, como também, apenas um (01) estudante reportou-se à problemática dos agrotóxicos e da poluição. As demais respostas obtidas detiveram-se à sujeira, lixo, água de esgoto. É importante oportunizar uma educação vinculada a princípios gerais que promovam o desenvolvimento de atitudes, como o respeito pelos organismos, a apreciação da complexidade dos sistemas biológicos, a responsabilidade pela manutenção de seu equilíbrio e a aplicação do conhecimento para a solução de problemas ao nível individual e social (MARANDINO *et al*, 2013).

Tabela 07: Exemplos de organismos aquáticos citados pelos estudantes pesquisados.

Respostas obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Resposta conceitualmente Correta	10	62,50%
Resposta conceitualmente incorreta	03	18,75%
Resposta Parcialmente Correta	03	18,75%
Total de Estudantes (n)	16	100%

Fonte: a autora

Para 62,50% dos alunos pesquisados, os organismos que vivem na água são representados por peixes, plantas, jacarés, sapos, polvo, estrela-do-mar.

Um percentual de 18.75% (03) citou, água, sal, cloro, sais minerais. Constata-se que a percepção destes estudantes sobre o que são organismos vivos do ambiente aquático, encontra-se equivocada e voltada a elementos que podem

ser constituintes da água. Uma parcela dos alunos (18,75%), misturou organismos vivos e elementos não vivos. Meghioratti *et al* (2009), ressaltam que alunos de escolaridade básica, em geral, têm dificuldades em relacionar os conceitos científicos com os fenômenos da natureza e representá-los de maneira integrada

Verifica-se, ainda, que muitos estudantes não mencionaram as plantas em suas respostas. O comportamento de desconhecer as plantas é conhecido como “cegueira botânica”, termo foi cunhado por Wandersee e Schuller (1999). Os autores afirmam que as plantas são negligenciadas pelas pessoas em geral. Para eles, a cegueira botânica é a incapacidade de perceber plantas no ambiente, inabilidade em apreciar características biológicas e estéticas dos vegetais, o não reconhecimento da importância do Reino Vegetal na biosfera e ainda o entendimento equivocado de que plantas são inferiores aos animais (WANDERSEE; SCHULLER, 1999).

Tabela 08: Percepção dos alunos pesquisados acerca da importância da água e dos organismos que vivem nela, para o meio ambiente

Respostas Obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Resposta relacionada à água	13	81,25%
Resposta relacionada aos microrganismos	01	6,25%
Resposta abordando água e microrganismos	01	6,25%
Sem resposta	02	12,50%
Total de estudantes	16	100%

Fonte: a autora

Observa-se que 81,25% dos estudantes abordaram a importância da água, citando, por exemplo: “para nos hidratar”, “importante para a sobrevivência dos seres vivos”, “sem água os seres humanos não existiriam”. Um percentual de 12,50% abordou especificamente as plantas e, além disso, um aluno mencionou a produção de alimentos. Outras respostas apresentadas manifestaram expressões como ‘regar plantas’, ‘fazer comida’, ‘lavar nossa roupa’, ‘tomar banho’, evidenciando o quanto o cotidiano desses estudantes foi acessado no momento de elaborar suas percepções.

No que tange a importância dos organismos que vivem em ambiente aquático, apenas dois estudantes os destacaram. Destes, um (01) reportou-se às duas categorias produzidas. Uma parcela reduzida (12,50%), não soube responder.

Com base nos resultados acima, delinea-se a necessidade de abordar a temática direcionada à biodiversidade da água, buscando sensibilizar os alunos sobre a diversidade de vida existente nos habitats aquáticos. Para Onório, Oliveira e Kawasaki (2013), conhecer a percepção dos estudantes, pode refletir no modo como, os mesmos, reconhecem e valorizam o mundo a sua volta, uma vez que seu contexto possibilita formas de conceber e organizar o real. Nesse sentido, constituem-se os instrumentos que fazem a mediação entre o indivíduo e o mundo (Oliveira, 1992).

Tabela 09: Conhecimento dos estudantes acerca da importância da biodiversidade aquática

Respostas obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Relacionam a importância da biodiversidade aquática ao meio ambiente	03	18,75%
Relacionam a importância da biodiversidade aquática aos seres humanos	06	37,50%
Citam elementos da biodiversidade aquática sem relacionar sua importância	05	31,25%
Não souberam responder	04	25,00%
Total de estudantes	16	100%

Fonte: a autora

Infere-se, de acordo com as respostas obtidas, que um percentual significativo dos estudantes pesquisados, pensou sobre a importância dos seres que vivem no habitat aquático em relação aos seres humanos. Uma parcela (12,50%) optou, tanto pela categoria que relacionava benefícios aos seres humanos quanto à que retratava o meio ambiente, como beneficiário da biodiversidade aquática, concomitantemente. Percebe-se um total de 18,75% de alunos que mencionaram benefícios trazidos, somente ao meio ambiente. De acordo com Bizerril (2002), a importância da biodiversidade é considerada, primeiramente, quanto à possibilidade do seu uso a favor dos seres humanos. Na sociedade atual, o uso dos recursos naturais como algo trivial dever ser repensado e discutido seriamente, uma vez que, existe uma forte dependência do ser humano no uso e desuso dos recursos naturais para manutenção da vida humana (CASACA, 2015).

Tabela 10: Compreensão dos estudantes pesquisados acerca da influência dos seres humanos na preservação ou destruição do meio ambiente?

Respostas Obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Responderam sim e argumentaram	14	87,50%
Responderam apenas não	02	12,50%
Total de estudantes (n)	16	100%

Fonte: a autora

Observa-se um número expressivo dos alunos (representados pelo percentual de 87,50%), apresentando respostas com argumentos, ou seja, têm uma ideia de que nossas ações podem causar prejuízos ou benefícios ao meio ambiente. Destaca-se a resposta do estudante E3 que afirma: “Os seres humanos preservam e destroem ao mesmo tempo, mas acredito que se não tivesse nenhum ser humano seria pior”. Levequê (1999) aponta que os enfoques dados à biodiversidade não são independentes e perseguem um mesmo objetivo que é a conservação dos ambientes naturais com a participação do ser humano.

4.4.2 Atividade com garrafinhas contendo diferentes amostras de água¹⁰

A segunda etapa que integrou a sequência de atividades norteadas pela Biodiversidade Aquática, reportou-se à observação, análise e descrição por parte dos estudantes de cinco amostras, contendo diferentes misturas, colocadas em garrafinhas. Os conjuntos disponibilizados eram identificados pelas letras A, B, C, D, E, comportando água de açude, água da torneira, água com sal, água com detergente e água com terra, respectivamente.

Em um primeiro momento, a pesquisadora e a professora regente relataram à turma como se desenvolveria a atividade e orientaram os alunos para que não abrissem as garrafinhas. Simultaneamente, à distribuição dos conjuntos de garrafinhas aos estudantes (organizados em grupos), foi entregue, aos mesmos, formulários impressos (Apêndice D), constituídos por um quadro com três (03) questões a serem respondidas, individualmente, referentes as percepções, dos mesmos, sobre as amostras em análise. Nessa perspectiva, pretendia-se obter descrições e posicionamentos dos estudantes, para cada garrafinha específica. Os

¹⁰ No apêndice F estão anexadas algumas fotos das atividades.

questionamentos que integraram o quadro foram: *i) Tem algo misturado nessa água? Descreva; ii) Ela pode ser útil para os seres vivos? Quais e de que maneira? e, iii) Pode haver algo nessa amostra de água que você não consegue visualizar a olho nu? O que?.*

Em razão do mote deste trabalho centrar-se na biodiversidade da água, as garrafinhas A (água de açude) e E (água misturada com terra), tiveram uma análise mais pormenorizada, em relação as demais.

4.4.2.1 Percepções e descrições dos estudantes

Em relação a garrafa A, contendo água de açude, os resultados foram categorizados conforme a tabela 11.

Tabela 11: Os alunos pesquisados foram questionados sobre a amostra de água contida na garrafa A, e solicitados a descrevê-la.

Respostas Obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Resposta detalhada	15	83,33%
Resposta óbvia	01	5,56%
Resposta fora do contexto	02	11,11%
Total de Estudantes (n)	18	100%

Fonte: a autora

Percebe-se que um percentual significativo dos participantes da pesquisa forneceu respostas mais elaboradas, citando raízes de plantas, musgos, limo, grama, provavelmente, em razão do conteúdo da garrafa A, contendo amostra de água de açude, apresentar muitas partículas visíveis a olho nu. Dois alunos chegaram a supor tratar-se de água de açude. Para Borges (2007), é importante que o professor esteja consciente de que no mesmo experimento são possíveis diferentes interpretações, por parte dos estudantes, e que estas, muitas vezes, encontram-se impregnadas pelo senso comum.

Verifica-se, ainda, retratados na categoria “resposta fora do contexto”, dois estudantes, que mencionaram vitória-régia. Supõe-se que, estes, utilizaram-se de representações que expressam um processo criativo onde o indivíduo resgata informações que foram armazenadas por meio de experiências vividas (SCHWARZ; SEVEGNANI; PIERRE, 2007), sem, no entanto, buscar sua adequação ao contexto, no qual, desenvolveu-se o questionamento. Quando questionados sobre

possibilidade da amostra ser útil aos seres vivos, constatou-se que a maioria dos estudantes acredita que não, conforme a Tabela 12.

Tabela 12: Percepção dos estudantes sobre a possibilidade de utilidade da amostra, em análise, explicitando-a.

Respostas Obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Resposta afirmativa e detalhada	08	44,44%
Resposta negativa e detalhada	04	22,22%
Responderam não	06	33,33%
Total de Estudantes (n)	18	100%

Fonte: a autora

Observa-se que 44,44% dos alunos pesquisados, consideraram que a amostra de água poderia ser útil para os seres vivos, apontando exemplos (peixes, plantas, animais) que poderiam ser beneficiados por aquela água. Um percentual de 22,22% explicitou que a amostra não poderia ser útil aos seres vivos. Uma parcela de 33,33%, respondeu apenas não.

Moreira e Silveira (1990 p.142) entendem que “a experimentação pode ser utilizada para colocar o aluno diante de situações concretas e de evidências que ativem seu pensamento e o torne consciente da eventual existência de uma discrepância entre sua maneira de pensar e aquilo que a evidência está a indicar”. Desta forma, a obtenção do conhecimento científico, em espaços e momentos de ensino demanda procedimentos didático-metodológicos, que determinem mudanças cognitivas na construção mental do indivíduo em aprendizagem, cabendo ao professor utilizar-se de situações que discutam e dialoguem com os conhecimentos dos alunos, para compreender e interferir em suas representações cognitivas, significativas em contextos específicos (LIMA; TEIXEIRA, 2011).

Tabela 13: Descrição do que pode haver na amostra de água, que não seja visível a olho nu.

Respostas Obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Resposta afirmativa e detalhada	07	38,89%
Responderam não	04	22,22%
Resposta fora do contexto	06	33,33%
Não respondeu	01	5,56%

Total de Estudantes (n)	18	100%
-------------------------	----	------

Fonte: a autora

Conforme a tabela 13, uma parcela dos estudantes pesquisados (38,89%) afirmou ser possível conter algo na amostra de água invisível a olho nu, enquanto 22,22% responderam não ser possível haver organismos naquela água. Respostas descontextualizadas, em que os estudantes não souberam interpretar o que era solicitado pela questão, representaram 33,33% dos alunos. Segundo Chassot (2000), para que ocorra uma democratização do acesso aos conhecimentos científicos na formação dos estudantes, é necessário que, os mesmos, aproximem-se da linguagem e da epistemologia da ciência, uma vez que, a ciência tem uma linguagem própria. Assim, entende-se a importância de que os alunos entrem em contato com esta linguagem, nova para eles, com intuito de desenvolver habilidades que possibilitem ampliar sua leitura do mundo. A importância do desenvolvimento de habilidades de compreensão e interpretação do mundo natural, social e tecnológico, configuram-se aspectos relevantes que envolvem o letramento científico, propósito objetivado ao estudar Ciências (BRASIL, 2017).

Quando os estudantes responderam o que poderia ter na garrafa contendo terra (garrafa E) a maioria deles detalhou suas respostas, de acordo com a tabela 14.

Tabela 14: Os alunos pesquisados foram questionados sobre a amostra de água conter algo misturado a ela, e solicitados a descrevê-la.

Respostas obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Resposta detalhada	09	50,00%
Resposta óbvia	08	44,44%
Não respondeu	01	5,56%
Total de estudantes (n)	18	100%

Fonte: a autora

Observa-se que um percentual de 50,00% forneceu respostas positivas, tendo explicitado suas conclusões com exemplos mais elaborados. Uma parcela de 44,44% construiu suas respostas citando a palavra “sujeira”, esta considerada óbvia, em razão do conteúdo da garrafa E constituir-se de água misturada com terra.

Tabela 15: Percepção dos estudantes sobre a utilidade da amostra, em análise

Respostas Obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Resposta afirmativa e detalhada	10	55,56%
Responderam apenas não	07	38,89%
Não respondeu	01	5,56%
Total de estudantes (n)	18	100%

Fonte: a autora

Na tabela 15, verifica-se que todos os estudantes que responderam sim, ou seja, a amostra com terra poderia ser útil para alguns seres vivos, detalharam suas respostas. Citaram, principalmente, as plantas, seguidas dos animais como beneficiários dessa amostra de água. Segundo Casaca (2015), existe uma ideia de valorização dos reinos *Animalia* e *Plantae*, e, conseqüentemente, um desinteresse quanto aos outros reinos (*Fungi*, *Monera* e *Protista*), ou mesmo, uma falta de saberes sobre a importância destes organismos para o meio ambiente.

Tabela 16: Descrição do que pode haver na amostra de água, que não seja visível a olho nu.

Respostas obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Responderam sim	03	16,67%
Responderam não	06	33,33%
Resposta detalhada	03	16,67%
Resposta fora do contexto	05	27,78%
Não respondeu	02	11,11%
Total de estudantes (n)	18	100%

Fonte: a autora

Para a maioria dos estudantes, tudo o que é possível visualizar, já está sendo observado a olho nu nesta amostra, conforme a tabela 16. Constata-se que uma parcela dos estudantes (33,33%) respondeu que não consideram possível existir, na mistura em análise, elementos invisíveis a olho nu. Um percentual de 16,67% afirmou que sim, e, concomitantemente, detalhou suas respostas, logo, estas se encontram sobrepostas. É possível observar alguns alunos que, anteriormente, haviam mencionado os microrganismos, nesta etapa, porém, não os relacionaram, tendo, estes, sido mencionados por apenas 16,67% dos participantes. Neste

contexto, percebe-se que alguns alunos não possuem uma noção clara sobre esses seres. Para que se desenvolva um melhor entendimento do mundo natural, por parte dos estudantes, educadores devem buscar meios para trazê-los a um contato com um maior número de organismos vivos (HARLEN, 2001).

4.4.2.2 Percepções dos estudantes pesquisados sobre as amostras B, C, D

Apenas uma aluna percebeu que o elemento adicionado à água era sal. Um percentual de 72,22% dos estudantes concluiu que a amostra de água, representada pela garrafa C, era composta por uma mistura de cloro e água, foi verificada em um percentual de 72,22% (13) dos alunos. Percebe-se que alguns participantes da pesquisa, confundiram o cloro com o sal, provavelmente, em razão de uma leve coloração apresentada na amostra. Uma parcela (16,67%) respondeu que a amostra continha água e soda.

A garrafa D, com uma mistura de água e detergente, foi a que contou com o maior número de respostas idênticas ou semelhantes, pois 100% dos estudantes identificou a composição da amostra formada por água e detergente (ou sabão). Observa-se algumas variações, apenas quanto a sua utilidade aos seres vivos, tendo sido considerada tóxica por alguns alunos, e, útil para limpeza, por outros.

As respostas disponibilizadas pelos estudantes aos questionamentos que envolveram a garrafa B (amostra de água da torneira), permitem observar que a maioria (88,89%), entende que não existe nada misturado à água, não considerando possível haver algo na amostra, que seja invisível a olho nu, tendo sido unânimes (100%) em considerá-la útil para os seres vivos. Foram mencionados, além de seres humanos, peixes, gato, cachorro, cavalo, como beneficiários dessa água. Constata-se, nessa perspectiva, uma potencialidade em abordar a diversidade presente na realidade dos estudantes. Para Bizzo (2001), os alunos têm fácil acesso ao entendimento de questões que estão relacionadas ao seu cotidiano. Desse modo, revela-se imprescindível a escola buscar abordagens importantes, como a conservação da biodiversidade, trazendo temáticas e exemplos que valorizem os elementos do contexto social e cultural dos alunos.

4.4.3 O contexto da Atividade com Lupas e Microscópios

Em outro momento, foi desenvolvida atividade experimental, objetivando uma aproximação e apropriação dos estudantes em relação à Biodiversidade Aquática. A experiência envolvia água coletada junto a um lago da UNIPAMPA. Lupas, placas de Petri, pipetas e instrumento previamente construído, constituído por um roteiro e uma questão, na qual, é solicitada descrição da atividade, conjuntamente, com a construção de um desenho que a representasse. A água, disponibilizada em um recipiente grande, onde era peneirada, e, a porção resultante, levada até a lupa, em uma placa de Petri, pelos alunos, vestindo jalecos e luvas, que manuseavam a amostra, enquanto a visualizavam na lupa. Após, os estudantes descreveram a atividade, no instrumento impresso que lhes foi entregue, individualmente (Apêndice D).

A etapa sequencial contemplou a atividade com os microscópios. Para efetivação da mesma, foram utilizados microscópios; lâminas e lamínulas; algodão; pipetas de Pasteur; placas de Petri; amostra de água de lago contendo macrófitas. O contexto em que se desenvolveu a atividade foi semelhante ao experimento com a lupa: os alunos colhiam amostra de água, e os elementos imersos nela, com peneiras e a levavam até o microscópio, onde eram visualizados os microrganismos e macrófitas.

A exemplo da atividade anterior, foi fornecido um instrumento impresso (Apêndice F), contendo, além de um roteiro, alguns questionamentos, como: *“Quando você olha para essa amostra de água, você imagina que existe algo ‘invisível’, isto é, coisas que não conseguimos enxergar a olho nu?”*; *“Para verificar a presença ou não de microrganismos precisamos de que equipamento, além de outros materiais?”*; *“O que você entende que sejam esses organismos microscópicos?”*. Também foi solicitado um desenho que retratasse o que, os estudantes pesquisados, haviam observado no microscópio durante o desenvolvimento da prática. Krasilchik (2004), destaca a aula prática como alternativa capaz de despertar e manter o interesse dos alunos pela Ciência, ressaltando que as atividades experimentais os desafiam a buscar soluções para questionamentos que lhes são apresentados, aprimorando, nos mesmos, características inerentes ao pensamento científico.

No decorrer das atividades com lupas e microscópios a turma estava muito ansiosa e agitada, querendo manipular a água do lago e os equipamentos. Muitos

não conseguiam aguardar a sua vez para execução da atividade o que gerou uma certa euforia dos mesmos.

Observa-se que, mesmo tendo se revelado difíceis e trabalhosas de serem implementadas, as atividades foram bastante produtivas e instigantes, com os alunos querendo repeti-las, fazendo perguntas e interagindo o tempo todo, mostrando-se curiosos e encantados com o que visualizavam na lupa e no microscópio. Percebe-se a relevância em expor os indivíduos a uma experiência marcante em relação ao meio ambiente, que os estimule a conhecer e compreender aspectos relacionados ao ambiente e sua biodiversidade, tornando o processo educativo mais eficaz. Nesse contexto, buscou-se estimular a curiosidade e a atuação inquiridora dos estudantes. Para Freire (2000), esse despertar da curiosidade configura-se como elemento imprescindível à construção do conhecimento.

4.4.3.1 Descrição dos estudantes sobre a atividade com lupa

Verifica-se na Tabela 17 que as descrições dos estudantes pesquisados, representados por um percentual de 64,29% (9), revelaram-se ricas em detalhes, foram apresentados elementos como microrganismos, raízes, plantas aquáticas, micróbios, bactérias, húmus, entre outros. Um percentual de 21,43%, não pormenorizaram suas respostas e mencionaram apenas sujeira ou folhas pequenas ou galhos. Dois (02) alunos não souberam responder e, um (01) aluno, deteve-se a desenhar sua percepção sobre a atividade.

Tabela 17: Percepções relatadas referentes à visualização com lupa

Descrição	Número de estudantes	% de estudantes
Descrição detalhada	09	64,29%
Descrição simplista	03	21,43%
Não soube responder	02	14,29%
Total de estudantes (n)	14	100%

Fonte: a autora

Para Castro e Motokane (2017), é necessário que os estudantes realizem atividades que os aproximem de aspectos epistemológicos da Ciência, e os levem a compreender o modo de pensar que a envolve. Apreende-se a relevância em

construir elos entre as explicações teóricas e as observações oportunizadas por atividades práticas que permitem ao estudante interpretar, compreender e ressignificar conteúdos conceituais (BINSFELD; AUTH, 2011)

4.4.3.2 Percepções dos Estudantes relacionadas à Atividade com os Microscópios

Quando questionados se ao olhar para a amostra de água em estudo, eles consideravam a existência de algo “invisível”, impossível de ser visto a olho nu, os estudantes, em sua maioria (71,42%), responderam que sim, destes, um (01) aluno mencionou microrganismos, e dois (02) estudantes relataram que só seria possível visualizar, por meio de um microscópio. Uma pequena parcela não soube responder e um (01) aluno declarou que não.

Outro item, abordado junto aos alunos participantes, reportou-se a inquiri-los sobre qual equipamento possibilitaria verificar a presença, ou não, de microrganismos na água: um percentual de 57,14% citou microscópio, enquanto 21,43%, mencionaram lupas. Uma parcela idêntica (21,43%), dos alunos respondeu microscópio e lupa, e, uma estudante lembrou de lâminas e lamínulas. Os demais alunos, não souberam responder.

Na Tabela 18, observa-se a descrição de como os alunos manifestaram-se quanto à última questão, apresentada no formulário impresso, aplicado, conjuntamente à atividade experimental.

Tabela 18: O que você imagina que sejam esses organismos microscópios

Respostas obtidas	Número de estudantes	% de estudantes
Microrganismos	07	50,00%
Bactérias	04	28,57%
Plantas aquáticas	01	7,14%
Não soube responder	02	14,29%
Total de estudantes	14	100%

Fonte: autora

Percebe-se na Tabela 18, que 50,00% dos estudantes pesquisados, mencionou microrganismos, ao abordar os organismos microscópicos. Um percentual de 28,57% citou bactéria, além de um (01) aluno, que mencionou plantas

aquáticas, dois (02) participantes não souberam responder e dois (02) alunos citaram células. Infere-se, no contexto da sequência de atividades desenvolvidas, que as aulas experienciais ou práticas permitem aos alunos o contato direto com o manuseio de equipamentos e observação de organismos, possibilitando-lhes desafiar sua imaginação e raciocínio (ROSSASI; POLINARSKI, 2011).

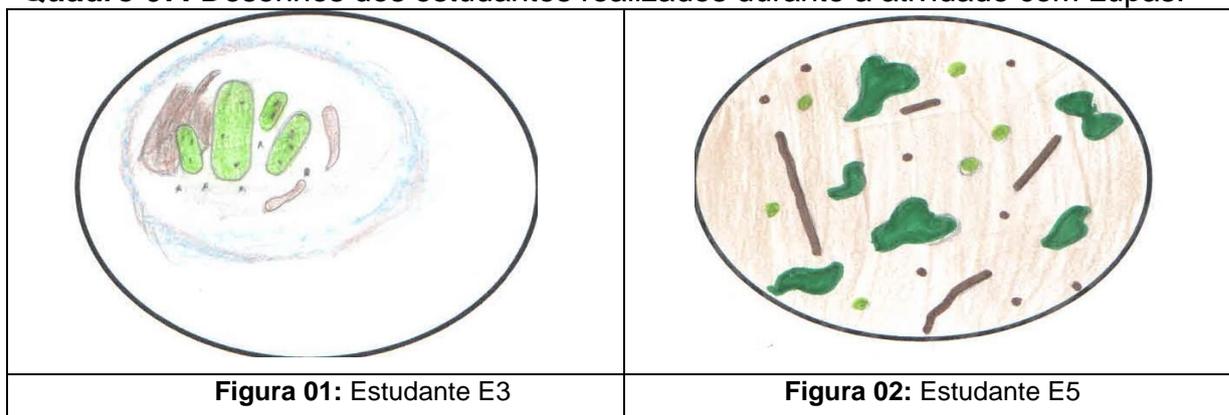
4.4.3.3 O olhar dos estudantes pesquisados acerca das atividades com lupas e microscópios através de desenhos produzidos.

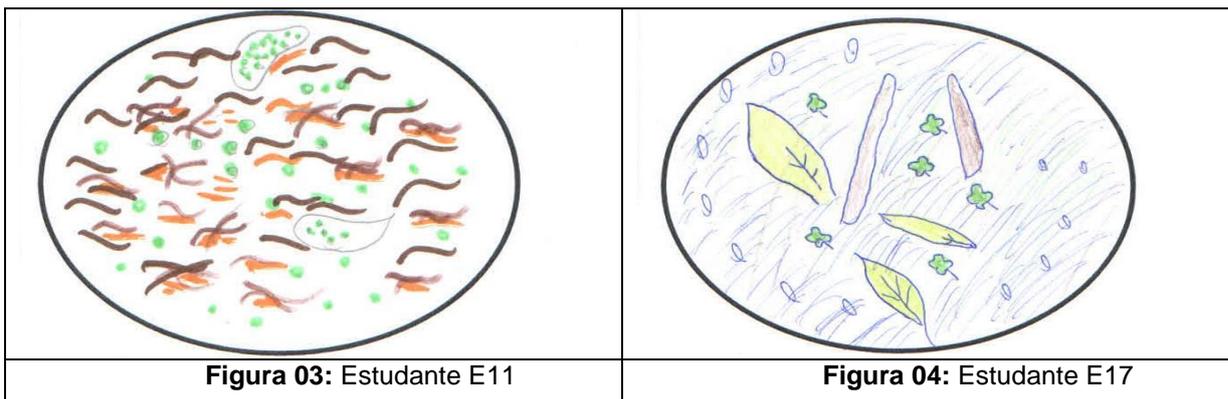
Os estudantes tiveram boa aceitação nas atividades que exigiam habilidades de desenho. Nem todos os estudantes detalharam seus desenhos, entretanto a maioria coloriu, ressaltando que enxergavam vários tons de verde na amostra visualizada.

No Quadro 7 é possível observar quatro desenhos que os estudantes fizeram ao observar a amostra de água do lago na lupa.

Entende-se que as representações podem expressar, por meio de um processo criativo, a percepção dos alunos relacionada ao que mesmos visualizaram no decorrer das atividades. O desenho é uma forma de manifestação da criança, por meio da qual, ela organiza informações, processa experiências vividas e pensadas, revela seu aprendizado e pode desenvolver um estilo de representação singular do mundo (SCHWARZ; SEVEGNANI; PIERRE, 2007).

Quadro 07: Desenhos dos estudantes realizados durante a atividade com Lupas.

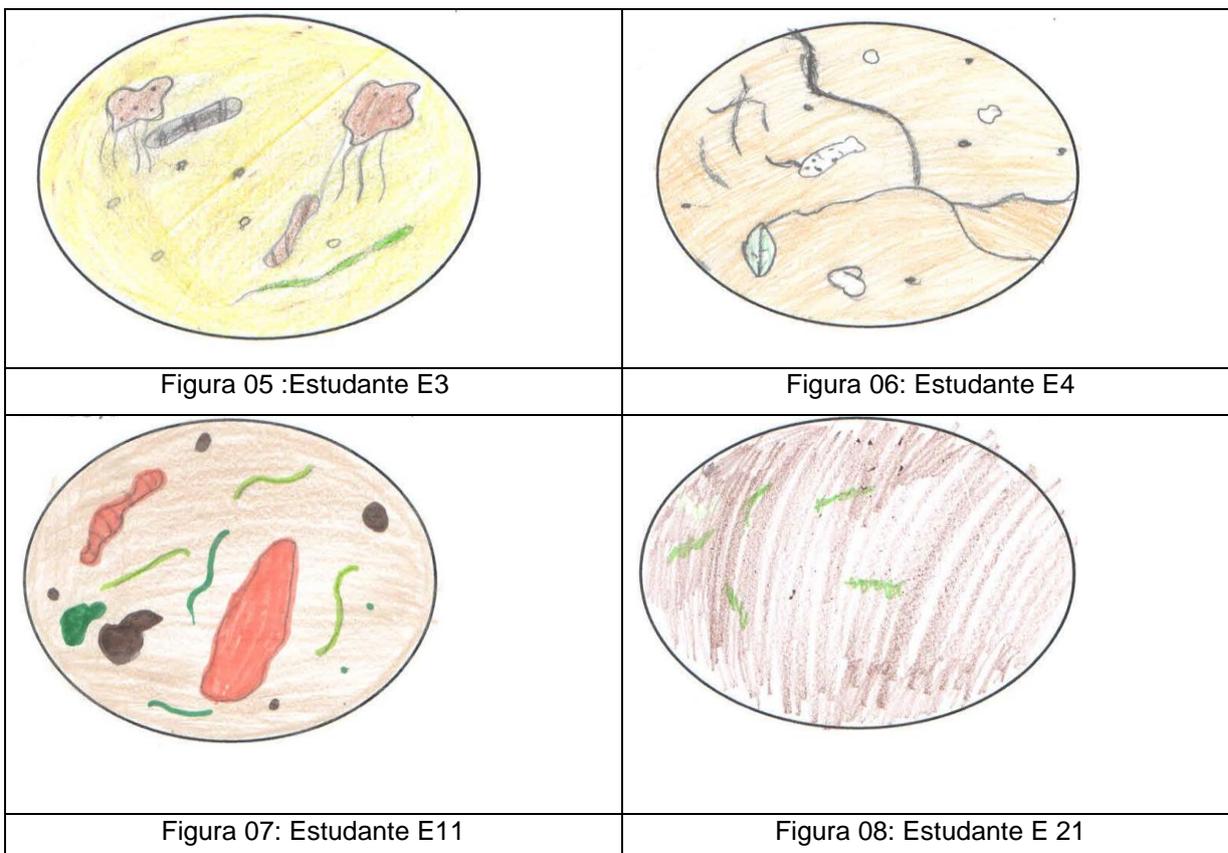




Fonte: a autora

Já o Quadro 8 apresenta quatro desenhos realizados a partir da visualização de uma gota de água do lago em um microscópio, aumentada em 400 vezes. Ressalta-se que os estudantes foram orientados sobre a montagem das lâminas, bem como o funcionamento básico de um microscópio.

Quadro 08: Percepções dos estudantes após visualização de amostra de água em Microscópio.



Fonte: a autora

Ressalta-se que o processo de produção de um desenho através da visualização de lâminas em microscópio pode auxiliar na aprendizagem de conceitos como microrganismos, células eucariontes, células procariontes, entre outros. Segundo Bruzzo (2012), no momento em que uma imagem é explorada, conjuntamente às demais técnicas, tal estratégia revela-se uma aliada na facilitação da teoria e abstração do conhecimento.

4.4.3.4 Recortes das percepções e relatos dos estudantes sobre a sequência de atividades, através de uma produção textual

Os educandos ao discorrerem sobre o contexto das experiências desenvolvidas, apresentaram enfoques semelhantes, predominando abordagens aos microrganismos, lupas, microscópios, jalecos e luvas, elementos que representam um ambiente de ciência. Destaque para o relato de uma aluna que afirmou:

“Em ciências, vi muitas coisas que nunca observei (como microrganismos) [...] fizemos experimentos (vestindo luvas e jaleco) uma coisa muito legal”.

Segundo Driver *et al* (1999), a aprendizagem das ciências em uma perspectiva de investigação, implica aproximar os estudantes, nas formas científicas de conhecer o mundo, ou seja, nas práticas da comunidade científica.

Abaixo apresentam-se oito excertos dos relatos dos estudantes, os quais mencionam em diversos momentos, o quanto gostaram das atividades, especialmente as relacionadas ao uso das lupas e microscópios.

E3: “gostei muito da experiência que eu tive com microscópio [...] e sem contar que nós olhamos a olho nu e depois pelo microscópio para ver a diferença foi muito legal [...]”.

E4: “Primeiro olhamos na lupa [...] com a peneira pegávamos sujeira e folhas e colocamos na lupa [...] O que eu mais gostei? Da experiência.”

E5: “Eu achei muito interessante. Foi muito legal ver vários microrganismos e etc. Eu nunca tinha usado lupa, microscópio e os outros equipamentos, portanto foi um acontecimento muito marcante [...] Enfim eu adorei tudo, foi muito emocionante e divertido.

E6: “Essa aula foi muito legal tive muitas experiências diferentes e vi vários organismos no microscópio [...] usei luvas, jalecos, achei legal essa aula e uniu bastante a turma e nos divertimos muito.”

E9: “O trabalho foi bem da hora eu vi vários micróbios [...] e também tinha as roupas de cientistas e as luvas.”

E12: “Para mim a experiência foi boa, porque aprendemos bastante coisas, vimos coisas novas, usamos lupa, microscópio, luva, jaleco, etc. Eu gostei bastante da experiência [...] vimos microrganismos, folhas, galhos. A aula foi ótima [...].”

E13: “Achei muito legal e interessante, mexi com microscópio, com lupa, usei luvas e jaleco, vi vários microrganismos, um marrom e o outro uma minhoca transparente. Acho que valeu super a pena, esse trabalho foi uma experiência diferente das demais.”

E17: “Em ciências, vi muitas coisas que nunca tinha observei (como microrganismos), [...] fizemos experimentos (vestindo luvas e jaleco) uma coisa muito legal. Com uma lupa e um microscópio vimos nos experimentos um microrganismo parecido com uma minhoca transparente. Também aprendemos coisas novas e divertidas.”

Os relatos dos estudantes pesquisados apontam que, estes, assimilaram alguns conceitos ligados à biodiversidade da água, em uma narrativa permeada, principalmente, pela exteriorização de um expressivo contentamento em aprender coisas novas, manipular equipamentos e sentirem-se como cientistas. Neste contexto, oportunizar ao educando o contato direto com os fenômenos, manuseio de equipamentos, e observação de organismos, revelam-se uma experiência didática de grande relevância para o ensino de Ciências (ROSSATI; POLINARSKI, 2011).

Para Diniz e Tomazello (2005), é importante contemplar nas escolas uma educação ambiental adequada, no sentido de sensibilizar os educandos para a real importância da biodiversidade e desenvolver uma consciência ecológica voltada para a criação de uma sociedade, com valores e atitudes ambientalmente corretas.

O estudo da biodiversidade, no entanto, não pode estar dissociado de todos os demais problemas ambientais e sociais. É necessário desenvolver mecanismos de integração das ações e dos objetivos mais gerais e abrangentes da educação e, em especial, da educação ambiental. Segundo Manzochi (1994), a conservação da biodiversidade é um tópico, dentro do próprio ensino de Ecologia, potencialmente capaz de suscitar discussão de valores e ética ambiental.

5 Considerações finais

Este trabalho abordou a temática da Biodiversidade da Água, no contexto das Ciências Naturais, no Ensino Fundamental, Anos Finais. Para contemplar este

estudo, inicialmente, procedeu-se às pesquisas literária e documental. Estas, realizadas no Portal do Professor, na BNCC e nos Anais do ENPEC, permitiram verificar que, excetuando a BNCC, cujos objetos de conhecimento e habilidades apontam à compreensão ampla da biodiversidade, detectaram-se algumas lacunas, entre elas, uma abordagem, relativamente inexpressiva, de materiais voltados para o ensino da biodiversidade aquática.

Essa defasagem impulsionou a pretensão, que já se havia delineado, de elaboração de uma estratégia didática, com viés norteado pela experimentação. Considerando-se que os encaminhamentos metodológicos influenciam nos processos de ensino-aprendizagem, desenvolveu-se uma sequência de atividades, consubstanciada por um questionário diagnóstico, uma atividade de observação e investigação e, sequencialmente, experimentos utilizando lupas e microscópios.

No questionário inicial, como também do decorrer das etapas integrantes da sequência didática, percebeu-se nas respostas dos alunos, a existência de conhecimentos relevantes, porém limitados, os quais necessitam ser desenvolvidos, de modo a contribuir para a ampliação de saberes e a realização de ações, que oportunizem perceber como a biodiversidade encontra-se presente no cotidiano e a importância da mesma para a manutenção da vida no planeta. Em relação a algumas concepções dos estudantes, observou-se de forma recorrente, uma visão segmentada em que, os mesmos, vincularam os seres vivos às representações da fauna, detendo-se especialmente, àquelas espécies que são, de alguma forma, presentes no seu cotidiano. As plantas, de um modo geral, foram pouco mencionadas e os microrganismos foram identificados como seres presentes na água, de forma crescente, durante o processo de implementação das práticas.

A investigação possibilitou à pesquisadora, uma aproximação com o campo de atuação profissional e suas especificidades, tendo em vista que o decorrer das intervenções desenvolvidas, revelaram aspectos, algumas vezes, adversos e circunstâncias imprevistas, concomitantemente, ao encontro de situações de interação entre professor, conteúdo e alunos, nas quais, estes manifestaram um envolvimento com os experimentos e a aprendizagem. Ressalta-se que tais conjunturas se configuram significativas, pois colaboram para um aprofundamento dos saberes e habilidades que envolvem o âmbito de atuação do professor, e,

corroboram a importância do trabalho docente direcionado ao desenvolvimento de ações educativas e práticas investigativas na área de Ciências.

Foi possível verificar um grande entusiasmo dos estudantes no decorrer das atividades experimentais com lupas e microscópios, o que confere, às mesmas, um significativo potencial, quanto ao desenvolvimento de habilidades, possibilitando ampliar o olhar e a compreensão acerca dos seres vivos e a diversidade biológica de ambientes aquáticos. De acordo com Giordan (1999), a experimentação deve cumprir a função de alimentadora do processo de significação do mundo.

No presente estudo, constatou-se uma aproximação dos estudantes com temas significativos à biodiversidade e ao meio ambiente, por meio dos subsídios disponibilizados na realização das práticas, ampliando a possibilidade de construção do conhecimento. Pretendeu-se, dessa forma, por meio da Sequência de Atividades, abarcar conceitos e saberes relacionados à temática da diversidade da vida aquática, apresentando-os de forma que incitasse o interesse e a participação, tanto pela possibilidade de utilização de diferentes materiais, quanto pelo desenvolvimento das práticas, que ao instigar os estudantes à proposição de soluções, através do envolvimento no mundo da pesquisa, corrobora o desenvolvimento do pensamento crítico, inventivo e criativo, atendendo às competências gerais orientadas pela BNCC.

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2004), os experimentos para o ensino, constituem-se na proposta de elaboração de situações, que discutam com o sujeito aprendiz a apropriação de conhecimentos, já existentes para as Ciências, mas novos para o indivíduo.

A pesquisa realizada possibilitou apresentar, pelo seu desdobramento, potencialidades quanto à construção de conhecimentos voltados à temática ambiental na escola, em um viés que permitiu perceber e valorizar elementos relacionados à biodiversidade nos espaços em que, estes, se encontram integrados.

Nessa perspectiva, considera-se que este trabalho possibilitou, através das estratégias utilizadas, promover nos educandos uma aprendizagem, de forma dinâmica, estimulando uma compreensão racional do mundo, permeada pelo olhar investigativo, indispensável à aproximação do universo do aluno com um ambiente de letramento científico.

Observou-se que os estudantes apresentaram, ao longo da concretização da sequência de atividades, uma evolução no entendimento dos conceitos científicos, os quais, em análises anteriores, revelaram-se, muitas vezes, descontextualizados, bem como, foi possível verificar um aprimoramento de habilidades investigativas. Desse modo, defende-se que a atividade de experimentação, além de aguçarem o espírito investigativo dos estudantes, contribuem para o aprendizado em ciências.

Percebe-se, sob esse prisma, que as práticas educativas, direcionadas a oportunizar aos estudantes a investigação no âmbito da biodiversidade aquática, permitem aproximá-los dos conceitos científicos, como também, transformar e reconstruir concepções errôneas, condições essenciais para promover a conscientização sobre o meio ambiente e os seres vivos, requisitos estes, imprescindíveis à educação em Ciências, em tempos atuais.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. Trad. Alfredo Bosi. 2ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

BACHELARD, Gaston. **La Philosophie du Non**. 8 ed. Paris: Presse Universitaire de Fance, 1981.

_____. **Formação do Espírito Científico**. São Paulo: Contraponto, 1996.

BARRAZA, Laura. **Children's Drawings about the environment**. In: Environmental Education Reserach . Vol. 5, N. 1, 1999.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3ª ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARROS, Thainá Grace Encina de (org). O Ensino de Ciências pela Prática da Experimentação: Um relato de experiência docente. **Anais...** EREBIO, Rio Grande do Sul , p. 01-11, 2013.

BERTALANFFY, Ludwig Von. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1977.

BINSFELD, Silvia Cristina; AUTH, Milton Antônio. A Experimentação no Ensino de Ciências da Educação Básica: Constatações e desafios. In: Encontro Nacional de

Pesquisa em Educação e Ciências, 8, 2011, Campinas. **Anais...** Campinas, ENPEC. Disponível em: www.nutes.ufri.br/abrapec/viii/enpec/resumos/R1382-1.pdf

BIZERRIL, Marcelo X. A. Análise das atitudes de estudantes em relação ao Cerrado. In: Simpósio Ecologia e Biodiversidade do Cerrado, 2002, Brasília. Anais do Simpósio Ecologia e Biodiversidade do Cerrado, 2002. 42p.

BIZERRIL, Marcelo X. A.; LOUZADA-SILVA, Daniel; ROCHA, Dulce M. S. PERES, Juscilene M.; FURONI, Giovanna. Percepção de alunos de ensino fundamental sobre a biodiversidade: relações entre nomes de organismos, mídia e periculosidade. In: VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. **Anais ...do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

BORGES, Regina Maria Rabello. **Em debate**: Cientificidade e educação em Ciências. Porto Alegre: EDIPUCRS.

BRASIL, Instituto Nacional de Educação e Pesquisa. Disponível em <http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-divulga-dados-ineditos-sobre-fluxo-escolar-na-educacao-basica/>

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. Brasília: 1997.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília: 1998.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Relatório Pesquisas de Opinião**: o que o brasileiro pensa do meio ambiente e do consumo sustentável. Brasília: 2012.

BRUZZO, Cristina. Biologia: educação e imagem. Eudc.Soc., Campinas, v.25, n. 89, dez. 2004. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302004000400013&lng=pt&nrm=iso> acesso em 25 out. 2019.

CACHAPUZ, Antônio; GIL-PEREZ, Daniel; PESSOA DE CARVALHO, Ana Maria; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. **A Necessária Renovação no Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CANTO, Eduardo Leite do. **Ciências Naturais**: aprendendo com o cotidiano. 3 ed. 7º ano. São Paulo: Moderna, 2009.

CASACA, Bruno de Matos. Importância do Estudo da Biodiversidade: Concepção de estudantes Finalistas do Ensino Médio. Curitiba: PUCPR, 2015. **Anais...XII** Congresso Nacional de Educação, EDUCERE. Curitiba: 2015.

CASTRO, Rafael Gil de; MOTOKANE, Marcelo Tadeu. A alfabetização científica e o ensino por investigação como pressupostos teórico-metodológicos para a elaboração de uma sequência de uma sequência didática investigativa sobre biodiversidade. Florianópolis: UFSC, 2017. **Anais... XI** Encontro Nacional de Pesquisa em educação em Ciências – XI ENPEC, Florianópolis, 2017.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

DINIZ, Edna Maria; TOMAZZELLO, Maria Guiomar Carneiro. Crenças e concepções de alunos do ensino médio sobre a Biodiversidade: Um estudo de caso. In: **Anais...ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS ATAS DO V ENPEC - Nº 5. 2005 - ISSN 1809-5100**

DRIVER, Rosalind.; ASOKO, Hilary.; LEACH, Jhon.; MORTMER, Eduardo.; SCOTT, Philip. **Construindo conhecimento científico na sala de aula**. Química Nova na Escola. N.9, 1998.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Indignação** – Cartas Pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora da UNESP, 2000.

FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia de pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FOUREZ, Gérard. **A construção das ciências**: introdução à filosofia e à ética das ciências. São Paulo: Editora UNESP, 1995.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIORDAN, Marcelo. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. In: II Encontro nacional de Pesquisa em educação em Ciências, 1999, Valinhos. **Anais...Valinhos**: Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação em Ciências. 1999, p. 1-13.

GOLDENBERG, Miriam. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.

GOTTSCHALL, Carlos Antônio M. **Do Mito ao Pensamento Científico**: a busca da realidade, de Tales a Einstein. São Paulo: Atheneu, 2003.

GROOM, Martha. J.; MEFFE, Gary. K; CARROLL, Ronald. **Principles of Conservation Biology**. 3 ed. Sinauer Associates, Massachusetts, 2006

HARLEN, Wynne; QUALTER, Anne. **The teaching of Science in primary schools**. 4ed. London: DavidFulton Publishers, 2004.

IGLESIAS, Gabriela Cristina, MIANI, Camila Sanches, BRANDO, Fernanda da Rocha. Representações de Estudante do Ensino Fundamental sobre a conservação da biodiversidade: uma análise semiótica. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindoia. **Anais...** Águas de Lindoia: Associação Brasileira de Pesquisados em Educação em Ciências, 2015, p. 1-9.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Marta. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2a ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007.

KRASILCHIK, Myriam. **O Professor e o Currículo de Ciências**. São Paulo: EPU & EDUSP, 2004.

_____. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LÈVÊQUE, Christian. **A Biodiversidade**. Bauru: Edusc, 1999.

LIMA, Kênio Erithon Cavalcante; TEIXEIRA, Francimar Martins. A epistemologia e a história do conceito experimento/experimentação e seu uso em artigos científicos sobre o ensino de ciências. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011. **Anais...** Campinas: Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2011, p. 1-12.

MAGALHÃES, Cíntia E. R.; SILVA, Evanilda F.G. da; TERÁN, Augusto F. O Tema da Biodiversidade e a Educação em Ciências. In: III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2012. **Anais...** Ponta Grossa: UTFPR, 2012, p. 1- 11.

MANZOCHI, Lucia Helena. **Participação do ensino de ecologia em uma educação voltada para a formação da cidadania**: a situação da escola de 2º grau no município de Campinas. Campinas. UNICAMP. 1994 (Dissertação de Mestrado).

MATURANA, Humberto, VARELA, Francisco. **De máquinas e seres vivos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MARANDINO, Marta; SELLES, Sandra E.; FERREIRA, Marcia S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINS, Camila; OLIVEIRA, Haydée Torres. Biodiversidade no contexto escolar: Concepções e práticas em uma perspectiva de educação ambiental. In: **Revbea**. São Paulo, v. 10, n. 1, p. 127- 145, 2015.

MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. **O conceito de organismo**: uma introdução à epistemologia do conhecimento biológico na formação de graduandos de biologia. 2009. 254 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências de Bauru, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/101994>>.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org). **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001.

MONACO, Luciana. M.; MARANDINO, Marta. Biodiversidade nos museus: discussões sobre a (in)existência de um discurso relativo à conservação em ações

educativas dos museus de ciências. In: MARANDINO, Marta; MONACO, Luciana M.; OLIVEIRA, A.D. (org.) **Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação**. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, 2010, p. 13-29.

MOREIRA, Ana Lúcia Olivo Rosas; VERONEZZI, Ana Lúcia; CORREIA, Eliete Odeniki.; CORAZZA-NUNES, Maria Júlia. Biodiversidade na realidade escolar – Investigação da prática docente no ensino fundamental. **Anais...** VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Florianópolis/SC.

MORIN, Edgar. **Cultura de massas no século XX: o espírito do tempo**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1977.

MORTIMER, Eduardo F; SANTOS, Wildson Luís P. D. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. In: **Ensaio em Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte: UFMG, 2002, v.02, n.2, p. 1-23.

ODUM, Eugène P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Vygotsky: alguns equívocos na interpretação de seu pensamento. *Cad. Pesqui.* [online]. 1992, n.81, pp. 67-69. ISSN 0100-1574.

OLIVEIRA, Leonardo Basso de; KAWASALI, Clarice Sumi. As concepções de biodiversidade nos professores de biologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Bauru. **Anais...** Bauru: Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação em Ciências, UNESP, 2005.s.p.

ONÓRIO, Helena Aparecida; OLIVEIRA, Leonardo Basso; KAWASAKI, Clarice Sumi. A sequência didática como instrumento de ensino e de pesquisa na investigação das concepções de biodiversidade em alunos do Ensino Fundamental II. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindoia. **Anais...** Águas de Lindoia: Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2013, p. 1-8.

PEIRCE, Charles Sander. **Escritos coligidos**. 3 ed. São Paulo: Abril Cultura, 1983.

PELLIER, Anne Sophie; WELLS, Jessie A.; ABRAM, Nicola K.; GAVEAU, David; MEIJAARD, Erik. **Through the Eyes of Children: Perceptions of Environmental Change in Tropical Forests**. PLOS ONE, v. 9, Issue 8, p. 1 – 15, 2014

POPPER, Karl Raimund. **A Lógica da Pesquisa Científica**. Tradução de HEGENBERG, L & MOTA – São Paulo: Cultrix, 2007.

POZZO Juan Inácio.; GÓMEZ CRESPO, Miguel Angelo. **A Aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5ª edição, Artmed, 2009.

PUJOL, Rosa Maria. **Didácticas de las ciencias em la educación primaria**. Madrid: Síntesis, 2003.

RAVEN, Peter. Natureza e valor da Biodiversidade. In: **Estratégia Global da diversidade**. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 1992, p. 1-5.

RICKLEFS, Robert. **A Economia da Natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

ROSSASI, Luciele Bodaneze, & POLINARSKI, Celso Aparecido. (2011). Reflexões sobre metodologia para o ensino de Biologia: Uma perspectiva a partir da prática docente. Acesso em Jun., 2019, <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/491-4.pdf>.

SALATINO, A. & BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos avançados**, v.30, n. 87, 2016.

SCWARZ, Maria Luiza; SEVEGNANI, Lucia; PIERRE, Andre. Representações da Mata Atlântica e de sua biodiversidade por meio dos desenhos infantis. In.: *Ciência e Educação*, v. 13, n. 3. P. 369-388, 2007.

VIEIRA, Tadeu Santiago (et al). Análise de estrutura e diversidade florística da Reserva Biológica do Jaíba. In: **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre: UFRGS, v.5, 2007, p. 36-38.

ZABALLA, Antoni. **A Prática Educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E.E. **Preventing plant blindness**. *The American Biology Teacher*, 1999, 61.2: 82-86.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Quadro com os artigos encontrados nos ENPECs de 2013, 2015 e 2017 referentes a temática Biodiversidade.

Quadro 01. Relação de Artigos do ENPEC analisados

Nº Artigo	Autor	Título	Ano
I	FRANCO, R.A.G.; KATO, D. S.; SILVA, D. K.; MONTOYA, C.	O papel da mediação do professor em aulas de ciências: a abordagem temática na geração da controvérsia sobre o aspecto cultural do conceito de biodiversidade	2015
II	NOMURA, H.A.Q.; BIZERRA, A.F.	“Conversas de aprendizagem” em zoológicos e suas relações com a conservação da biodiversidade	2015
III	MARANDINO, M.; LAURINI,	O que o público adulto entende sobre	

	C.R.; SILVA, A.B.F.; PRADO F.A.; BRANCO, M.F; UEZONO P.Y.	biodiversidade durante visitas a museus de ciência?	2015
IV	SANTOS, C.M.; KATO, D.S.; FRANCO, R.A.G.	Investigação temática em uma escola de campo do município de Uberaba-MG: identificando situação limite para o estudo da biodiversidade	2017
V	OLIVEIRA, L. M. de	O Método da Lembrança Estimulada como uma ferramenta de investigação sobre a visita escolar no Museu de Biodiversidade do Cerrado	2017
VI	PIRÔPO, V.F.; BOCCARDO, L.	Alfabetização Científica e a Literatura Infantil: Desafios para o Ensino da Biodiversidade e Conservação Animal	2017
VII	MIANI, C.S.; MALVESTIO, L.L.; BRANDO, F.R.	Aulas de campo e o tratamento didático do conceito de diversidade biológica no ensino fundamental	2015
VIII	IGLESIAS, G.C.S.; MIANI, C.S.; BRANDO, F.R	Representações de estudantes do ensino fundamental sobre a conservação da biodiversidade: uma análise semiótica	2015
IX	SILVA, D.K.; KATO, D.S.	A controvérsia agroecológica em uma abordagem intercultural de Educação Científica: a biodiversidade nos discursos de licenciandos do campo	2017
X	CASTRO, R.G. de; MOTOKANE, M.T.	A alfabetização científica e o ensino por investigação como pressupostos teórico-metodológicos para a elaboração de uma sequência didática investigativa sobre biodiversidade.	2017
XI	CAMARGO, G. H.; MOTOKANE, M. T.; CASTRO, R. G.	A relação entre os movimentos epistêmicos de professores em formação inicial e os elementos dos argumentos construídos pelos alunos em uma sequência didática investigativa sobre biodiversidade	2017
XII	CAZAROTTI, A. C., MOTOKANE, M. T.	Concepção de professores sobre Biodiversidade e Alfabetização Científica	2013
XIII	ONÓRIO, H. A.; OLIVEIRA, L. B. de; KAWASAKI, C. S.	A sequência didática como instrumento de ensino e de pesquisa na investigação das concepções de biodiversidade em alunos do Ensino Fundamental II	2013
XIV	JORDÃO, B.P.; MELLO, A. M.	Educação para a Biodiversidade: possibilidades da relação bem cultural/escola	2015
XV	SILVA, D. L.; CARNEIRO, M. H. S.	A conservação da natureza em livros didáticos de Biologia	2013
XVI	BEATRIZ, M. B. N.; ADELA, M. A.	Discussões sobre a transição entre escola, conhecimento científico e conhecimento ecológico tradicional: uma análise para salas de aula culturalmente diferenciadas	2015
XVII	SILVA, D. K. da; KATO, D. S.; CASTRO, R. G.; FRANCO, R. A. G.; SANTOS, C. M. dos;	O contexto cultural como tema controverso sociocientífico para a construção da dimensão	2015

	MOTOKANE, M. T.	ecossistêmica do conceito de biodiversidade.	
--	-----------------	--	--

APÊNDICE B - Instrumento para realização de diagnóstico inicial da turma.

Querido aluno, você está sendo convidado a participar de atividades experimentais relacionadas a Biodiversidade da água. Peço que responda com suas palavras algumas perguntas. Obrigada!

1. Você conhece um ambiente aquático? Se sim, descreva como ele é, podendo falar das características que você enxerga, que você sente, imagina, entre outros.

2. Quais seres vivos vivem em um ambiente aquático? Descreva indivíduos que você lembrar.

3. Existem plantas que vivem na água? Você conhece alguma ou já viu em alguma lagoa ou rio?

4. Quando uma água está inapropriada para consumo, está suja, por exemplo, que impactos ela pode trazer para os seres vivos que vivem nela?

5. Um ecossistema aquático para você é:

() lago () rio () brejo

() floresta () poça () lagoa

6. O que poderia ser considerada uma água contaminada para os seres vivos?

-

7. Cite alguns organismos que vivem na água e são importantes para a vida:

8. Você poderia escrever sobre a importância da água e dos organismos que vivem nela para o meio ambiente?

9. Você conhece organismos que vivem na água e a importância deles para o meio ambiente?

10. Você acredita que os seres humanos influenciam na preservação ou destruição do meio ambiente? Como?

APÊNDICE C – Roteiro utilizado durante atividade de visualização das amostras de água em garrafas PET¹¹.

Você e seu grupo receberam cinco mostras de água par analisar, por isso, vocês precisam discutir algumas questões para preencherem o quadro com o diagnóstico de cada um dos frascos.

Garrafa	Tem algo misturado nessa água? Descreva	Ela pode ser útil para algum ser vivo? Quais e de que maneira?	Pode ter algo nessa água que você não consegue visualizar a olho nu? O que?
A			
B			
C			
D			
E			

¹¹ Elaborado de acordo com Nicoletti (2013).

APÊNDICE D – Instrumento Impresso de Análise e Descrição da Atividade com Lupas:

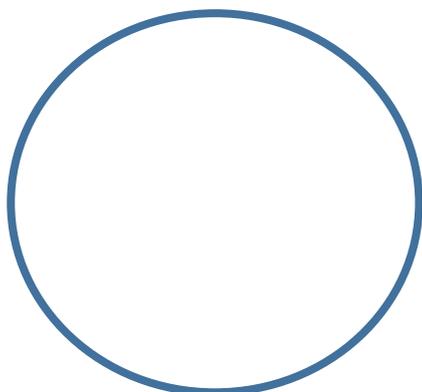
Atividade com a lupa

Para identificar se existe algum ser vivo na água você precisará dos seguintes materiais:

- Água de rio, lago ou açude (de preferência da profundidade);
- Peneiras;
- Placa de petri;
- Pinças (ou palitos de churrasco);
- Lupas.

Procedimentos:

1. Com auxílio da peneira retirar uma fração de materiais da água;
2. Colocar o material coletado na placa de petri;
3. Visualizar na lupa e ir separando as porções com auxílio da pinça.
4. Anotar o que foi visualizado.
5. Escolher o que mais gostou de visualizar e fazer um desenho no círculo abaixo.
6. Escrever nas linhas abaixo o que você visualizou.



APÊNDICE E - Instrumento Impresso de Análise e Descrição da Atividade com Microscópios.

Atividade com o microscópio

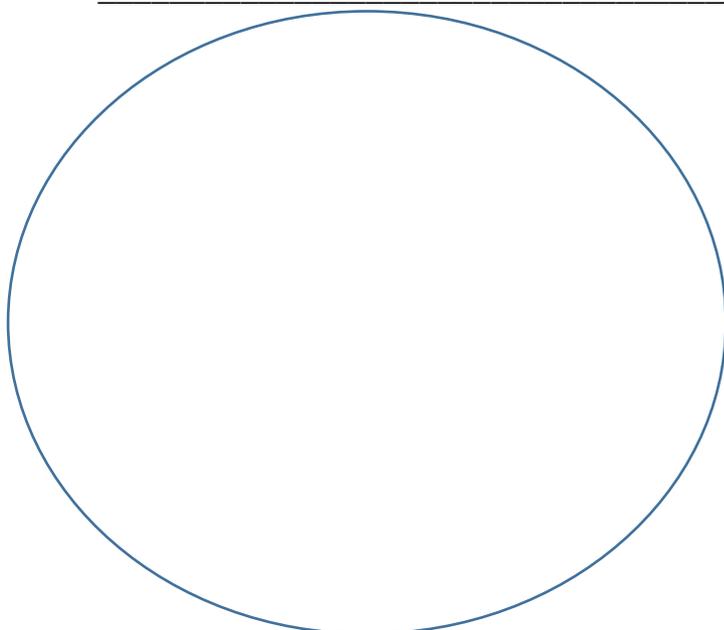
Quando você olha para essa amostra de água você imagina que existe algo 'invisível' nela, isto é, coisas que não conseguimos enxergar a olho nu? _____

Para verificar a presença ou não de microrganismos precisamos de um equipamento chamado: _____ além de outros materiais:

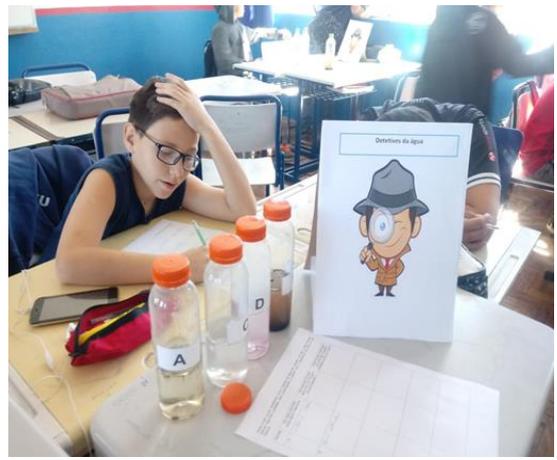
- Lâmina e lamínula,
- Pipeta,
- Raiz de planta aquática com água;
- Algodão.

Procedimentos:

1. Pegar um pedaço de raiz de planta aquática, bem pequeno, com auxílio da pipeta;
2. Colocar em cima da lâmina e pôr a lamínula em cima;
3. Caso ache necessário utilize um pequeno filete de algodão para montar uma 'piscina' na lâmina (para que a água não escape).
4. Colocar na mesa do microscópio e visualizar.
5. Desenhe o que você observou?
6. O que você imagina que sejam esses organismos microscópicos?



APÊNDICE F -Registros fotográficos da realização das atividades





APÊNDICE G – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS CAÇAPAVA DO SUL

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PAIS OU RESPONSÁVEIS

COORDENAÇÃO: Elenize Nicoletti

PESQUISADOR: Naira Lopes de Freitas

NATUREZA DA PESQUISA: Você está sendo convidado a participar desta pesquisa que tem como finalidade investigar...

PARTICIPANTES DA PESQUISA: Participarão desta pesquisa em torno de ... pessoas (caracterizar) em ... (região).

ENVOLVIMENTO NA PESQUISA: Ao participar deste estudo, seu(sua) filho(a) – ou criança ou adolescente sob sua responsabilidade – preencherá alguns questionários na escola junto com outros alunos que aceitem participar da pesquisa. Você tem a liberdade de se recusar a autorizar o jovem a participar; e o jovem tem a liberdade de desistir de participar em qualquer momento que decida sem qualquer prejuízo.

SOBRE O QUESTIONÁRIO: Serão solicitadas algumas informações básicas e perguntas de múltipla escolha ou escolha simples sobre a temática Biodiversidade aquática.

CONFIDENCIALIDADE: Todas as informações coletadas nesta investigação são estritamente confidenciais porque, acima de tudo, interessam os dados coletivos e não aspectos particulares de cada jovem.

Universidade Federal do Pampa, Av. Pedro Anunciação, 111 - Bairro Vila Batista - Caçapava do Sul, RS - 96570-000 - Fone (55)3281-9000.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para que seu(sua) filho(a) – ou criança ou adolescente sob sua responsabilidade – participe desta pesquisa. Para tanto, preencha os itens que se seguem:

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome do adolescente	
Nome do responsável	
Assinatura do responsável	
Local e data	
Assinatura do pesquisador	
Assinatura do orientador	

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, autorizo meu filho/minha filha – ou criança ou adolescente sob minha responsabilidade – a participar desta pesquisa. Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos

adicionais. A pesquisadora responsável por esta pesquisa é a Prof. Dr(a). Elenize Rangel Nicoletti.