

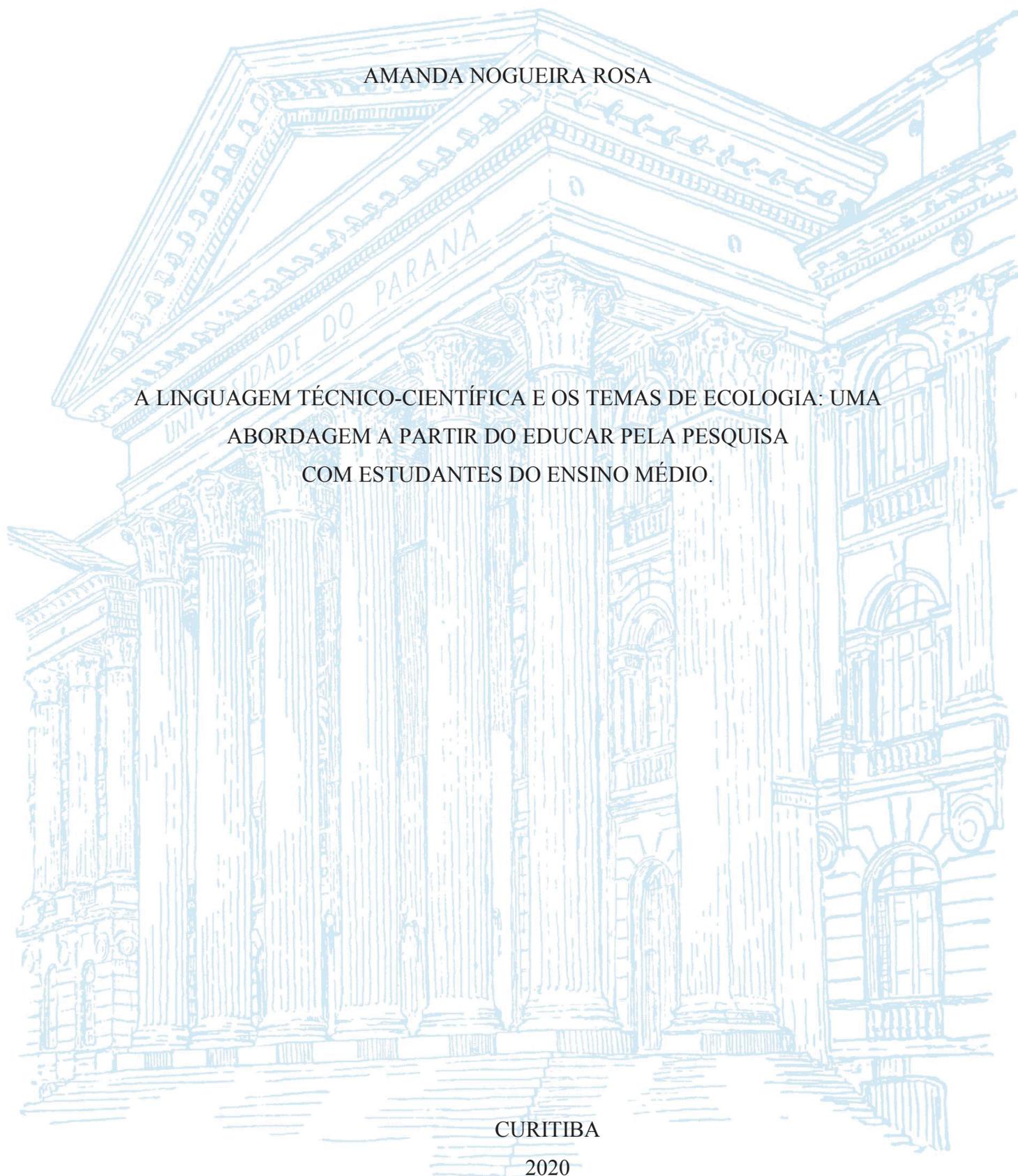
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

AMANDA NOGUEIRA ROSA

A LINGUAGEM TÉCNICO-CIENTÍFICA E OS TEMAS DE ECOLOGIA: UMA  
ABORDAGEM A PARTIR DO EDUCAR PELA PESQUISA  
COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO.

CURITIBA

2020



AMANDA NOGUEIRA ROSA

A LINGUAGEM TÉCNICO-CIENTÍFICA E OS TEMAS DE ECOLOGIA:  
UMA ABORDAGEM A PARTIR DO EDUCAR PELA PESQUISA  
COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado Profissional de Ensino de Biologia em Rede-PROFBIO do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de Concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carina Catiana Foppa.

CURITIBA

2020

Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas.  
Biblioteca de Ciências Biológicas.  
(Rosilei Vilas Boas – CRB/9-939).

Rosa, Amanda Nogueira.

A linguagem técnico-científica e os temas de ecologia: uma abordagem a partir do educar pela pesquisa com estudantes do ensino médio. / Amanda Nogueira Rosa. – Curitiba, 2020.

112 f. : il.

Orientadora: Carina Catiana Foppa.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

1. Biologia (Estudo e ensino). 2. Linguagem. 3. Ecologia. 4. Métodos de ensino. 5. Ensino Médio. I. Título. II. Foppa, Carina Catiana. III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

CDD (20. ed.) 574



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFBIO ENSINO DE  
BIOLOGIA EM REDE NACIONAL - 32001010175P5

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em PROFBIO ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de AMANDA NOGUEIRA ROSA intitulada: A LINGUAGEM TÉCNICO-CIENTÍFICA E OS TEMAS DE ECOLOGIA: UMA ABORDAGEM A PARTIR DO EDUCAR PELA PESQUISA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO, sob orientação da Profa. Dra. CARINA CATIANA FOPPA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 26 de Outubro de 2020.

Assinatura Eletrônica

26/10/2020 17:08:06.0

CARINA CATIANA FOPPA

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

06/11/2020 17:36:54.0

MATEUS LUIZ BIANCON

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

28/10/2020 15:20:09.0

YANINA MICAELA SAMMARCO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

---

Avenida Coronel Francisco Heráclito dos Santos, 100 - Centro Politécnico - CURITIBA - Paraná - Brasil  
CEP 81531-980 - Tel: (41) 3361-1674 - E-mail: profbioutprocoordenacao@gmail.com

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 57510

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp> e insira o código 57510

Instituição: Universidade Federal do Paraná
Mestrando: Amanda Nogueira Rosa
Título do TCM: A linguagem técnico-científica e os temas da Ecologia: uma abordagem a partir do Educar pela Pesquisa com estudantes do Ensino Médio.
Data da defesa: 26 de outubro de 2020.
<p>Concluí minha graduação em Licenciatura curta em Ciências com habilitação em Biologia no ano de 2004. No ano seguinte, já estava atuando como professora de Ciências, no Ensino Fundamental e Biologia, no Ensino Médio, em um colégio da rede privada de ensino de Santo Antônio da Platina – PR, cidade na qual resido.</p> <p>A docência logo se tornou uma paixão, entretanto, constatei que, somente o aprendizado adquirido ao longo dos anos da graduação, conhecimentos didático-pedagógicos e técnicos, não haviam sido suficientes para obter confiança, segurança e garantia de um ensino de qualidade. Esta situação é uma realidade: a graduação não forma um profissional pronto e completo! Aprendi muito com a prática, foi um ano de muito estudo, solitário, porém essencial!</p> <p>Senti a necessidade de continuar estudando. Em 2006 iniciei um curso de especialização em Biologia e Educação Ambiental, que contribuiu imensamente para minha atuação como profissional da Educação.</p> <p>Infelizmente, nessa época, não pude dar continuidade aos estudos, e, por prioridades pessoais e falta de oportunidades, me afastei do mundo acadêmico. Mas o desejo e a necessidade de retomar mantiveram-se vivos dentro de mim.</p> <p>Doze anos depois, surge a oportunidade de voltar! O PROFBIO seria a minha chance, no entanto, necessitaria percorrer 800 quilômetros semanais, e ainda trabalhar 40 horas em sala de aula! Conciliar horas de estrada, estudo, trabalho e família seria um grande desafio! Topei o desafio, e mesmo diante de tantas dificuldades, asseguro dizer que o PROFBIO e a UFPR proporcionaram-me valorosas experiências, que enriqueceram e transformaram a minha prática pedagógica e, sobretudo, fizeram-me despertar, ainda mais, a consciência de que o dinamismo da Educação exige a busca eterna do saber, pois, com o tempo, a sociedade se modifica, os estudantes mudam, nós mudamos!! Ou seja, se eu desejo e acredito na educação como o caminho responsável em transformar o mundo em um mundo mais justo e igualitário, é necessário que eu esteja em contínua formação!!</p>

Dedico este trabalho às minhas Marias, por  
elas sou e vivo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela proteção e oportunidade de vida e saúde que me permitiram desfrutar dessa vivência transformadora.

À minha família – meus pais, irmãos, filhas e sobrinhos – por serem meu alicerce, por me apoiarem e encorajarem sempre. Especialmente à minha amada mãe Deise, pelo amor incondicional e por ser exemplo de força e alegria de viver e à minha irmã Beatriz, pela cumplicidade e incondicional parceria na vida.

À professora Dr<sup>a</sup>. Carina Catiana Foppa, pela orientação e profissionalismo, dedicação carinhosa e paciente a mim destinada e, principalmente por me apresentar para um mundo de novas possibilidades na esfera educacional.

Aos queridos professores da UFPR, pelas riquíssimas contribuições no âmbito do saber técnico, e, sobretudo, no âmbito do saber didático-pedagógico, que têm refletido diretamente em minha prática docente. Aos mestres, meus mais sinceros agradecimentos.

Aos colegas de turma do PROFBIO 2018, pela parceria e apoio, especialmente aos colegas do meu grupo, Andreia, Deborah, Giordami e Luciana, pelo altruísmo em compartilharem seus conhecimentos comigo e, assim, colaborarem para a evolução do saber.

Ao Curso de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná, aos seus coordenadores Prof<sup>a</sup>. Dra. Mariana da Rocha Piemonte e Prof<sup>a</sup> Carla Wanderer.

À Secretaria Estadual de Educação do Paraná e ao Colégio Estadual Rio Branco, pela autorização concedida para realização desta pesquisa.

Aos estudantes que contribuíram para esta pesquisa, bem como a todos os demais estudantes que estiveram e estarão em minha trajetória. Estes são a razão de todo meu esforço para atingir uma educação de qualidade.

Este Trabalho de Conclusão do Mestrado (TCM) foi desenvolvido no Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dra. Carina Catiana Foppa e contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

*“Só a dívida salva”*  
Millor Fernandes

## RESUMO

Um fator limitante no processo de ensino aprendizagem de Biologia são as terminologias técnico-científicas. Entretanto, como parte do contexto do sistema educacional, os documentos norteadores da Educação Básica e a Política Nacional de Avaliação e Exames da Educação Básica determinam e exigem o domínio dessa linguagem. A presente pesquisa visou problematizar os limites e possibilidades da incorporação da linguagem científica, relacionada aos conteúdos curriculares de Ecologia com a problemática socioambiental. Os princípios teórico-metodológicos da pesquisa-ação e do Educar pela Pesquisa foram utilizados como perspectiva dialógica, junto aos participantes da pesquisa, para deflagrar um processo de ensino-aprendizagem que envolvesse os termos técnico-científicos de Ecologia no ensino de Biologia, com o protagonismo dos estudantes. O processo educativo foi realizado com estudantes do 3º ano do Ensino Médio do Curso Técnico em Administração Integrado, do Colégio Estadual Rio Branco, situado no município de Santo Antônio da Platina-PR. A abordagem qualitativa da pesquisa orientou a coleta e sistematização dos dados e resultou na elaboração de uma Unidade Didática construída pelos participantes da pesquisa.

Palavras-chave: Linguagem técnico-científica. Ecologia. Ensino Médio.

## **ABSTRACT**

A limiting factor in the teaching and learning process of Biology are the technical-scientific terminologies. However, as part of the context of the educational system, the guiding documents of Basic Education and the National Basic Education Assessment and Examination Policy determine and require the mastery of this language. The present research aimed to problematize the limits and possibilities of incorporating the scientific language related to the curricular contents of Ecology and to the socio-environmental problem. The theoretical-methodological principles of action research and Educating through Research were used as a dialogical perspective with the research participants to trigger a teaching-learning process involving the technical-scientific terms of Ecology in the teaching of Biology with the role of students. The educational process was carried out with students of the 3<sup>rd</sup> grade of High School of the Technical Course in Integrated Administration of the Colégio Estadual Rio Branco, located in the municipality of Santo Antônio da Platina-PR. The qualitative approach of the research guided the collection and systematization of the data and resulted in the elaboration of a Didactic Unit built by the research participants.

**Keywords:** Technical-scientific language. Ecology. High school.

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CLASSIFICAÇÃO DOS ARQUIVOS ENCONTRADOS NO BANCO DE DADO DA CAPES.....	24
QUADRO 2 - TRABALHOS DE REVISÃO DE LITERATURA/ESTUDO DOCUMENTAL.....	24
QUADRO 3 - TRABALHOS REALIZADOS COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA E ENSINO SUPERIOR .....	27
QUADRO 4 - TRABALHOS REALIZADOS COM ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA QUANTO AOS DESCRITORES .....	28
QUADRO 5 - MOMENTOS PROPOSTOS PARA O PROCESSO EDUCATIVO A PARTIR DOS EIXOS DA PESQUISA-AÇÃO E EDUCAR PELA PESQUISA .....	38
QUADRO 6 - REELABORAÇÃO DO TEXTO 1 PELOS GRUPOS. ....	49
QUADRO 7 - REELABORAÇÃO DO TEXTO 2 PELOS GRUPOS. ....	49
QUADRO 8 - REELABORAÇÃO DO TEXTO 3 PELOS GRUPOS. ....	50
QUADRO 9 - REELABORAÇÃO DO TEXTO 4 PELOS GRUPOS. ....	51
QUADRO 10 - REELABORAÇÃO DO TEXTO 5 PELOS GRUPOS. ....	51
QUADRO 11 - ELABORAÇÃO DOS PRIMEIROS QUESTIONAMENTOS.....	52
QUADRO 12 - REGISTROS DOS GRUPOS SOBRE AS ANÁLISES DAS IMAGENS ASSOCIADAS AO TEXTO 1 .....	55
QUADRO 13 - REGISTROS DOS GRUPOS SOBRE AS ANÁLISES DAS IMAGENS ASSOCIADAS AO TEXTO 2 .....	55
QUADRO 14 - REGISTROS DOS GRUPOS SOBRE AS ANÁLISES DAS IMAGENS ASSOCIADAS AO TEXTO 3 .....	55
QUADRO 15 - REGISTROS DOS GRUPOS SOBRE AS ANÁLISES DAS IMAGENS ASSOCIADAS AO TEXTO 4 .....	55
QUADRO 16 - REGISTROS DOS GRUPOS SOBRE AS ANÁLISES DAS IMAGENS ASSOCIADAS AO TEXTO 5 .....	55
QUADRO 17 - LEVANTAMENTO DE TERMOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS IDENTIFICADOS NO LIVRO DIDÁTICO .....	56
QUADRO 18 - LEVANTAMENTO DE TERMOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS ENCONTRADOS NA PROVA DO ENEM 2016 – PROVA AZUL.....	58
QUADRO 19 - LEVANTAMENTO DE TERMOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS ENCONTRADOS NA PROVA DO ENEM 2017 – PROVA AMARELA... ..	59

QUADRO 20 - LEVANTAMENTO DE TERMOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS ENCONTRADOS NA PROVA DO ENEM 2018 – PROVA ROSA.....	59
QUADRO 21 - REGISTROS DOS GRUPOS SOBRE NOVOS QUESTIONAMENTOS ....	61
QUADRO 22 - CATEGORIA 1 - PRIMEIROS QUESTIONAMENTOS EM RELAÇÃO AO USO DAS TERMINOLOGIAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS .....	62
QUADRO 23 - CATEGORIA 2 – NOVOS QUESTIONAMENTOS EM RELAÇÃO AO USO DAS TERMINOLOGIAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS.....	63

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - REPRESENTAÇÃO DO PAPEL DO ESTUDANTE NA PESQUISA .....	40
FIGURA 2 - ANÁLISE POR TRIANGULAÇÃO DE MÉTODO .....	42
FIGURA 3 - ETAPAS DO QUESTIONAMENTO RECONSTRUTIVO.....	44
FIGURA 4 - FORMAÇÃO DOS GRUPOS PARA A ETAPA DO QUESTIONAMENTO RECONSTRUTIVO .....	45
FIGURA 5 - DIÁRIOS DE CAMPO .....	45
FIGURA 6 - TEXTO 1 PARA ANÁLISE DOS ESTUDANTES .....	46
FIGURA 7 - TEXTO 2 PARA ANÁLISE DOS ESTUDANTES .....	46
FIGURA 8 - TEXTO 3 PARA ANÁLISE DOS ESTUDANTES .....	46
FIGURA 9 - TEXTO 4 PARA ANÁLISE DOS ESTUDANTES .....	46
FIGURA 10 - TEXTO 5 PARA ANÁLISE DOS ESTUDANTES .....	47
FIGURA 11 - IMAGENS REFERENTES AO TEXTO 1 .....	53
FIGURA 12 - IMAGENS REFERENTES AO TEXTO 2 .....	53
FIGURA 13 - IMAGENS REFERENTES AO TEXTO 3 .....	54
FIGURA 14 - IMAGENS REFERENTES AO TEXTO 4.....	54
FIGURA 15 - IMAGENS REFERENTES AO TEXTO 5 .....	54
FIGURA 16 - FORMAÇÃO DE UM GRANDE GRUPO. ....	66
FIGURA 17 - ESTUDANTES PARTICIPANDO DA DINÂMICA CHUVA DE IDEIAS ...	67
FIGURA 18 - ELABORAÇÃO DO PRODUTO PELOS ESTUDANTES .....	69
FIGURA 19 - CAPA UNIDADE DIDÁTICA.....	72
FIGURA 20 - CARTA AO PROFESSOR .....	72
FIGURA 21 - PÁGINA SEPARAÇÃO .....	73
FIGURA 22 - CORDEL .....	74
FIGURA 23 - DICIONÁRIO .....	74
FIGURA 24 - ORIENTAÇÕES CAÇA-PALAVRAS.....	74
FIGURA 25 - ORIENTAÇÕES CRUZADINHA.....	74
FIGURA 26 - ORIENTAÇÕES JOGO JUNTA RADICAIS .....	75
FIGURA 27 - ORIENTAÇÕES JOGO DE CARTAS.....	75
FIGURA 28 - CAÇA- PALAVRAS .....	76
FIGURA 29 - CRUZADINHA .....	76
FIGURA 30 - JOGO JUNTA RADICAIS .....	76
FIGURA 31 - JOGO DE CARTAS.....	77

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 CONTEXTO E PROBLEMÁTICA DA PESQUISA .....	15
1.2 QUESTÕES DE PESQUISA .....	21
1.3 OBJETIVOS.....	21
1.3.1 Objetivo geral.....	21
1.3.2 Objetivos específicos .....	21
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	21
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>23</b>
<b>3 ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA .....</b>	<b>32</b>
3.1 PESQUISA EM EDUCAÇÃO E A ABORDAGEM QUALITATIVA.....	32
3.2 A FUNDAMENTAÇÃO DO PROCESSO EDUCATIVO A PARTIR DOS PRESSUPOSTOS DA PESQUISA-AÇÃO E DO EDUCAR PELA PESQUISA.....	33
<b>4 CAMINHO METODOLÓGICO .....</b>	<b>35</b>
4.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA .....	35
4.2 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS .....	36
4.3 REGISTRO DE DADOS.....	36
4.4 DOCUMENTOS ANALISADOS PELOS ESTUDANTES .....	37
4.5 ETAPAS DO CAMINHO METODOLÓGICO .....	38
4.6 SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS .....	41
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>43</b>
5.1 QUESTIONAMENTO RECONSTRUTIVO .....	43
5.1.1 Análise e reelaboração dos textos .....	45
5.1.2 Elaboração dos primeiros questionamentos acerca do tema .....	52
5.1.3 Análise dos textos associados à imagens .....	53
5.1.4 Análise documental.....	56
5.1.5 Novos Questionamentos .....	60
5.1.6 Análise e categorização dos dados.....	61
5.2 ARGUMENTAÇÃO .....	65
5.3 VALIDAÇÃO .....	69
5.4 O PROCESSO EDUCATIVO E A UNIDADE DIDÁTICA COMO PRODUTOS .....	70
5.5 A UNIDADE DIDÁTICA.....	70
5.5.1 Unidade didática: uma estratégia com foco no ensino e aprendizagem .....	70
5.5.2 A estrutura da unidade didática.....	71
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>78</b>

<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>81</b>
APÊNDICE A.....	85
APÊNDICE B.....	88
APÊNDICE C.....	91

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTO E PROBLEMÁTICA DA PESQUISA

As conquistas históricas da ciência transformaram o modo de viver e pensar da sociedade contemporânea, que, por conseguinte, adotou uma postura de segurança, comodismo e confiabilidade, criando um processo de naturalização, uma visão de estabilidade e convicção de uma ciência verdadeira e irrefutável (VASCONCELLOS, 2005).

Na obra “Os sete saberes necessários à educação do futuro”, Morin (2007, p.16), destaca que “as ciências permitiram que se desenvolvessem muitas certezas, mas igualmente revelaram, ao longo do século XX, inúmeras zonas de incertezas”.

No contexto escolar, Mortimer (1998, p.113) aponta que a ciência tem se apresentado supostamente “neutra” com relação aos compromissos sociais, éticos e políticos, cujos modelos explicativos são frequentemente tratados como se constituíssem uma descrição fiel e correta da realidade, apoiando-se, para tanto, no uso de uma linguagem científica, “neutra e assujeitada, fria e atemporal, pretensamente universal”.

Nessa perspectiva, a Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes, pois a formação biológica “contribui para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna” (KRASILCHIK, 2003).

Desse modo, no ensino de Biologia, a forma como é contextualizada a relação da ciência com o conhecimento científico pode ser determinante quanto às concepções do que representa a Biologia para os estudantes, aos resultados da apropriação do saber científico e no impacto que este novo saber terá com a realidade.

Entretanto, é necessário considerar que o atual ensino de Biologia passa por desafios de caráter pedagógico. Nardi, Bastos e Diniz (2004, p.111) afirmam que o “predomínio das aulas expositivas como prática docente tende a não motivar e valorizar a participação efetiva dos alunos nas atividades de sala de aula”.

Outro fator limitante que o processo de ensino-aprendizagem de Biologia apresenta são as terminologias técnico-científicas. O fato desses termos não contemplarem a realidade vocabular dos estudantes dificulta a assimilação dos conteúdos relacionados ao par dialético termo/definição, evidenciando que a “linguagem técnico-científica é um sistema de comunicação de uma sociedade de especialistas” (BARROS, 2004).

Segundo Cobern e Tobin (1996), o saber científico funciona como uma segunda cultura, que pode ou não ser apropriada, pois aprender ciências é aprender uma nova linguagem. Desta forma, pode-se considerar que “aprender esta nova linguagem” é conceber e adotar o letramento científico, que poderá auxiliar o indivíduo a construir uma nova visão de mundo, fazendo-o transpor os limites da realidade social na qual está inserido.

Quadros e Rodrigues (2017) revelaram que, ao analisarem a literatura especializada, é possível perceber diferentes concepções sobre o letramento científico; porém, em linhas gerais, apresenta-se como a necessidade da apropriação de conceitos científicos básicos, podendo aplicá-los em diferentes contextos, principalmente contextos sociais. Deste modo, o letramento científico representa não somente o domínio dos conceitos científicos por parte dos estudantes, mas que estes estejam articulados às práticas do cotidiano e ao exercício da cidadania.

Pensando na realidade do contexto em sala de aula e na abordagem do letramento científico no processo de ensino-aprendizagem no ensino de Ciências, vale ressaltar que o sucesso quanto ao domínio dos conceitos básicos frequentemente não é conquistado, tampouco o alcance dessas transformações no ambiente social.

Nesse aspecto, é importante considerar que aprender a ler e escrever uma língua que já se fala é algo concreto, comparado à educação científica, visto que os aprendizes não utilizam a linguagem técnico-científica em seu cotidiano. (SEPULCEDA; EL-HANI, 2006)

A linguagem técnico-científica atua como obstáculo no processo de apropriação dos conceitos científicos básicos, o que significa que, se esta barreira não for ultrapassada, o estudante não conquistará o letramento científico. Acerca deste panorama, Alves (2011, p.11) entende que para “dominar os conhecimentos biológicos e usá-los de forma eficiente na prática social, é necessário que o aluno compreenda e domine a linguagem científica”.

Desta forma, antes mesmo de problematizar a relação da linguagem técnico-científica para estudantes do Ensino Médio neste estudo, é relevante compreender o papel da linguagem para o ser humano, no que se refere aos aspectos evolutivo, psicológico e social, para o melhor entendimento da fundamental função que a linguagem exerce no campo educacional, mais especificamente para a apropriação dos conceitos científicos básicos.

Para Maturana (2002), a linguagem tem uma grande representatividade na evolução humana; ele defende que o peculiar do humano, isto é, a história da transformação do cérebro humano, foi estabelecida através do entrelaçamento entre a linguagem e a emoção. E mais, aponta que, se nos encontramos no atual estágio evolutivo, foi justamente por que a linguagem passou a fazer parte do nosso modo de vida, assim como o amor também o fez, sendo a emoção

central necessária para o desenvolvimento e conservação da saúde física, comportamental, psíquica, social e espiritual, normal entre crianças e adultos.

Flor e Cassiani (2011) entendem que é através da linguagem que o ser humano constrói os sentidos para o mundo no qual está inserido.

Sob o ponto de vista psicológico, Vygotsky (2000) afirma que “sem significado a palavra não é palavra, mas som vazio”, desta maneira ele considera imprescindível que uma palavra tenha significado, pois o significado é um conceito que se transforma em atos de pensar. Chama a atenção também para a divergência entre a fonética e a semântica, ou seja, de que vale a pronúncia de uma determinada palavra se ela não apresenta nenhum significado?

Já o aspecto social da linguagem foi profundamente discutido por Bakhtin (2006); ele considera que as representações que o indivíduo tem sobre as situações vivenciadas por ele, ou seja, os signos, são os responsáveis pela construção da consciência individual, e que a lógica da consciência se estabelece pela interação da comunicação ideológica e a semiótica de um grupo social, sendo através da linguagem que isso se concretiza:

A existência do signo nada mais é do que a materialização dessa comunicação. É nisso que consiste a natureza de todos os signos ideológicos. Mas esse espaço semiótico e esse papel contínuo da comunicação social como fator condicionante não aparecem em nenhum lugar de maneira mais clara e completa do que na linguagem. A palavra é o fenômeno ideológico por excelência. A realidade toda da palavra é absorvida por sua função de signo. A palavra não comporta nada que não esteja ligado a essa função, nada que não tenha sido gerado por ela. A palavra é o modo mais puro e sensível de relação social (BAKHTIN, 2006, p.34).

Sendo assim, entender a linguagem como um fenômeno de interação de coordenações de conduta consensuais entre os que interagem, como propõe Maturana (2002), nos faz refletir sobre o relevante papel da linguagem no cenário educacional, e nesse sentido pensar no ambiente de sala de aula, onde o professor de Biologia utiliza termos técnico-científicos para “explicar” o conteúdo, comunicar-se e interagir com o estudante; entretanto, para ele, não se estabelece significado algum do que é comunicado.

Diante dessa perspectiva, na elaboração do encaminhamento metodológico a ser aplicado no ensino de Biologia, é valoroso pensar e incluir a linguagem como um instrumento facilitador na aprendizagem, para que seja realmente apropriada, pois como parte do contexto do sistema educacional, os documentos norteadores da Educação Básica e a Política Nacional de Avaliação e Exames da Educação Básica determinam e exigem este domínio, assim como Alves (2011) considera relevante sua apropriação para o desenvolvimento da criticidade, autonomia e ampliação da visão de mundo.

Esta consideração se confirma quando se analisa o Decreto nº 9.432, de 29 de junho de 2018, que em seu Art.4 integra à Política Nacional de Avaliação e Exames da Educação Básica o Exame Nacional do Ensino Médio – Enem, estabelecendo entre os objetivos, a responsabilidade de aferir as competências e habilidades dos estudantes (BRASIL, 2018).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define competência como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. Entre as competências gerais para a educação básica da BNCC, a competência 4 refere-se à utilização de diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (BRASIL, 2018, p.9).

Como essa linguagem particular do ensino de Biologia apresenta termos técnicos específicos que, na maioria das vezes, não está atrelado à linguagem cotidiana adotada por jovens estudantes do Ensino Médio, os professores são desafiados a trilharem caminhos metodológicos que estabeleçam uma abordagem mais dialógica entre linguagem científica e a aprendizagem dos conhecimentos biológicos propostos no currículo do Ensino Médio.

Assim, se faz necessário repensar as metodologias e o processo de ensino e aprendizagem no que se refere à linguagem técnico-científica como importante facilitador da compreensão dos conteúdos de Biologia previstos para o Ensino Médio, bem como do entendimento dos fenômenos da natureza e dos conhecimentos construídos historicamente pela ciência.

Outro ponto a ser considerado, pensando nas contribuições do fenômeno da linguagem em seus amplos aspectos, é que o conhecimento adquirido auxiliará a desconstruir a ideia fragmentada, e que este conhecimento não será utilizado exclusivamente na disciplina de Biologia, para que o estudante tenha sucesso em avaliações ou atenda às exigências dos documentos norteadores da educação, mas que possa transpor disciplinas.

De maneira prática, que os termos técnico-científicos possam ser observados pelos estudantes como parte de um sistema interligado às demais disciplinas e à ciência como um todo. Capra (1996) caracteriza este fenômeno de ampliação do conhecimento como pensamento sistêmico, que diferentemente do pensamento analítico ou reducionista, não isola o conhecimento para entender algo, mas coloca-o em um contexto de um todo.

A ideia de conhecimento especializado é mencionada por Santos (2008) como algo prejudicial que ocorre na ciência moderna:

“... o que hoje se reconhece ser o dilema básico da ciência moderna: o seu rigor aumenta na proporção direta da arbitrariedade com que espalha o real. Sendo um conhecimento disciplinar, tende a ser um conhecimento disciplinado, isto é, segrega uma organização do saber orientada para policiar as fronteiras entre as disciplinas e reprimir os que as quiserem transpor. É hoje reconhecido que a excessiva parcelização e disciplinarização do saber científico faz do cientista um ignorante especializado e que isso acarreta efeitos negativos. (SANTOS, 2008, p. 74).

Diante da importância da disciplina de Biologia na apropriação do saber científico, e frente aos riscos que as dificuldades com a linguagem podem acarretar na aprendizagem dos estudantes e, ainda, dada a experiência da autora deste trabalho como professora da Rede Pública, que ao longo dos anos de atuação profissional tem vivenciado essas dificuldades e questionamentos dos estudantes, esta pesquisa visou problematizar a relação da linguagem científica no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos curriculares de Ecologia, previstos para a disciplina de Biologia com estudantes de Ensino Médio e identificar seus limites e possibilidades do uso.

A escolha dos conteúdos de Ecologia para problematizar a relação da linguagem científica com estudantes do Ensino Médio foi dada pelo fato de que esses conteúdos possibilitam um diálogo com a problemática socioambiental, na qual estes estão inseridos e provocar uma reflexão sobre os impactos que esses conhecimentos, construídos por meio da linguagem científica, pudessem transformar, de alguma forma, o meio em que vivem.

Para extrapolar o modelo de educação bancária apontado por Freire (1987) como uma educação onde o educador baseia-se basicamente no conteúdo e os educandos são meros ouvintes que irão “receber” este conteúdo, ou seja, uma educação que estabelece uma relação onde o educador é o “depositante” e o educando “depositário”, o caminho metodológico adotado para este estudo foi alicerçado no processo dialógico do Educar pela Pesquisa (DEMO, 1997), articulados aos pressupostos da Pesquisa-ação (BALDISSERA, 2001) com estudantes do Ensino Médio.

O Educar pela Pesquisa apresenta o modo de educar como um processo de formação da competência humana, com qualidade formal e política, encontrando no conhecimento inovador a alavanca principal da intervenção ética. Nesse contexto, é essencial que o profissional da educação utilize a pesquisa como princípio científico e educativo. (DEMO, 1997)

Galiazzi e Moraes (2002) reconhecem que os elementos que sustentam o Educar pela Pesquisa possibilitam a formação da competência humana, ao explicitarem que:

No educar pela pesquisa emergem aprendizagens privilegiadas. O conhecer se resignifica como oportunidade de desenvolvimento, desenvolvimento humano com autonomia e qualidade. Entretanto é importante destacar que isto se dá a partir do que os alunos e os professores são quando ingressam no processo, de suas condições teóricas e práticas de partida (GALIAZZI; MORAES, 2002, p.248).

Diante deste contexto, Fagundes (2016) delinea o conceito de professor pesquisador, como o profissional que busca compreender a natureza dos fenômenos educativos, relacionado às necessidades do aprendiz; considera a interculturalidade e a pluralidade dos sujeitos, bem como reflete sobre o processo de pesquisa como processo humano.

Complementando o papel do professor neste processo, os pressupostos da pesquisa-ação apresentam o professor como colaborador, sensível às necessidades dos estudantes, que exercita o espírito crítico (MORIN, 2004).

Articular os debates da linguagem científica aplicada aos conteúdos de Ecologia no Ensino Médio à realidade socioambiental dos estudantes, sustentados aos princípios teórico-metodológicos do Educar pela Pesquisa e da Pesquisa-ação, pode promover a oportunidade de aprender com autonomia e criatividade, pois o processo educativo conta com a participação integral dos estudantes desde os primeiros debates acerca do tema, o levantamento de dados secundários, até a elaboração do produto educacional. O fato dos estudantes participarem ativamente de todas as etapas estabelecidas evidencia que os mesmos tornaram-se os principais interlocutores da pesquisa.

O conteúdo de Ecologia está previsto como parte do currículo de Biologia para o 3º ano do Ensino Médio. Desta forma, foi escolhida a turma do 3º ano do Curso Técnico de Administração do Colégio Estadual Rio Branco, situado na cidade de Santo Antônio da Platina, Paraná, para a realização deste estudo.

Os temas de Ecologia, selecionados para identificar os limites e possibilidades do uso da linguagem científica, estão associados à realidade da cidade de Santo Antônio da Platina, PR, que tem como principais atividades econômicas a agricultura e a pecuária. Outros temas como lixo, preservação da mata ciliar e do solo, também foram abordados.

## 1.2 QUESTÕES DE PESQUISA

Diante das problemáticas relacionadas à aprendizagem da linguagem técnico-científica no ensino de Ecologia, para estudantes do Ensino Médio, na disciplina de Biologia, apresentadas na introdução deste trabalho, argumenta-se:

1. Qual é o conhecimento prévio dos estudantes a respeito da relação da linguagem técnico-científica com o processo de ensino aprendizagem dos conteúdos de ecologia do ensino de Biologia no Ensino Médio?

2. Como tais terminologias podem ser trabalhadas, na prática pedagógica, a fim de facilitar a aplicabilidade destes termos, a ponto de se incorporarem à realidade?

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo geral

Identificar os limites e possibilidades do uso da linguagem científica relacionada aos conteúdos de Ecologia no Ensino Médio, a partir de processos educativos dialógicos.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Compreender o conhecimento prévio dos estudantes do ensino médio sobre a linguagem técnico-científica no Ensino de Biologia;
- Identificar o uso dos termos técnico-científicos aplicados no conteúdo de ecologia, nos exames de avaliação nacional do Brasil;
- Promover e avaliar um processo metodológico sobre a linguagem técnico-científica, relacionada aos conteúdos de Ecologia no ensino de Biologia e o Educar pela Pesquisa;
- Sistematizar as atividades didáticas elaboradas pelos interlocutores da pesquisa produzidas a partir de um processo educativo dialógico.

## 1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A estruturação deste trabalho está dividida da seguinte forma: primeiramente é exposta a revisão bibliográfica, nesta seção apresenta-se um breve mapeamento do que está sendo investigado acerca do tema da pesquisa. A próxima seção demonstra a orientação metodológica,

apontando a natureza qualitativa da pesquisa em Educação e a fundamentação do processo educativo a partir dos pressupostos da Pesquisa-ação e do Educar pela Pesquisa, como ferramentas capazes de produzirem ricos recursos de captação de dados. Na seção seguinte é descrito o caminho metodológico em seus detalhes e, na sequência, os resultados e discussões que culminaram na construção dos produtos educacionais: o processo educativo e a Unidade Didática. Ainda na seção dos resultados e discussões, é apresentada a Unidade Didática elaborada como uma estratégia de aprendizagem dos termos técnico-científicos utilizados no ensino de Ecologia para estudantes do Ensino Médio. E, por fim, as considerações finais.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta revisão de literatura buscou analisar as produções existentes sobre o tema, a fim de possibilitar a construção da contextualização da problemática da linguagem técnico-científica, no ensino de Ecologia para estudantes do Ensino Médio, com as contribuições didático-pedagógicas presentes nas literaturas consultadas.

A metodologia utilizada para a revisão bibliográfica foi adaptada ao referencial de Kitchenham (2014) para Revisões Sistemáticas da Literatura (RSL), composto por 5 etapas:

1. Identificação e planejamento da pesquisa – foram estabelecidos e baseados numa questão central: “*Como as terminologias utilizadas em Ecologia podem ser trabalhadas na prática pedagógica, a fim de facilitar a aplicabilidade destes termos, a ponto de se incorporarem à realidade dos estudantes?*”

2. Seleção dos estudos primários – utilizou-se o banco de dados do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), acessado remotamente via CAFe (Comunidade Acadêmica Federada), por meio de *login* e senha institucional. Para a busca dos artigos representativos, utilizou-se o termo fixo (é – exato) “*Linguagem Científica*” e (*and*) os termos secundários (contêm) “*Ensino de Biologia*”, “*Ensino de Ciências*”, e “*Ensino Médio*”. Considerou-se os periódicos revisados por pares: artigos, em qualquer idioma, publicados nos últimos dez anos (2011-2019) com os descritores dispostos em qualquer lugar do documento. Totalizando três buscas diferentes, ou seja, considerando a combinação do termo fixo com cada segundos termos selecionados.

3. Estudo da avaliação de qualidade e 4. Extração e monitoramento de dados – leitura criteriosa dos arquivos e classificação dos dados encontrados em: *Identificados* – total de trabalhos por meio dos descritores, *Não selecionados* – em desacordo com a questão central, *Selecionados* – de acordo com a questão central, e dentre estes últimos, categorizou-se como *Incluídos* e *Excluídos* (HIGGINS; GREEN, 2008). Os critérios para inclusão foram: apresentar abordagens metodológicas que facilitem a aplicabilidade da linguagem técnico-científica utilizadas para o Ensino de Ciências e Biologia.

5. Síntese de dados: a análise foi feita de forma Qualitativa (DE-LA-TORRE-UGARTE-GUABILO *et al.*, 2011), sendo discutidos de forma narrativa os trabalhos Incluídos.

No geral foram 70 trabalhos Identificados, sendo 21 Selecionados e 8 Incluídos, dispostos no Quadro 1 abaixo.

QUADRO 1 – CLASSIFICAÇÃO DOS ARQUIVOS ENCONTRADOS NO BANCO DE DADO DA CAPES

Descritores Modais	Banco de dados da CAPES		Adequação aos critérios	
	Identificados	Selecionados	Incluídos	Excluídos
Ensino de Biologia (EB)	11	8	3	5
Ensino de Ciências (EC)	33	10	5	5
Ensino Médio (EM)	26	3	0	3
TOTAL	70	21	8	13

FONTE: a autora (2020).

Dos trabalhos Incluídos, nenhum apresenta um direcionamento sobre termos técnico-científicos utilizados para a temática de Ecologia, foco deste trabalho. Categorizando os oito artigos *Incluídos*, de acordo com o público-alvo ou tipo de pesquisa, é possível agrupá-los em: trabalhos de Revisão de Literatura / estudo documental (três); trabalhos realizados com professores de Educação Básica e Ensino Superior (dois); trabalhos realizados com estudantes da Educação Básica (três).

O Quadro 2 abaixo representa a análise qualitativa dos “trabalhos de Revisão de Literatura / estudo documental”.

QUADRO 2 – TRABALHOS DE REVISÃO DE LITERATURA/ESTUDO DOCUMENTAL

Descritores	Trabalho	Metodologia
Ensino de Ciências	A prática da leitura no ensino de química: modos e finalidades de seu uso em sala de aula. (WENZEL <i>et al.</i> , 2018).	Revisão Bibliográfica
	A análise de obstáculos epistemológicos em livros didáticos de química do Ensino Médio do PNLD 2012. (STADLER <i>et al.</i> , 2012).	Revisão de literatura (estudo documental)
	As representações semióticas nas provas de química no vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil): uma aproximação à linguagem científica no Ensino das Ciências naturais. (NUÑES <i>et al.</i> , 2011).	Revisão de literatura (estudo documental)

FONTE: a autora (2020).

Wenzel e colaboradores (2018) realizaram um estudo sobre a prática da leitura no Ensino de Química, por meio de uma revisão de literatura, a fim de verificar quais são exemplos de abordagens metodológicas utilizadas pelos professores para abordar a linguagem específica dessa ciência. Os bancos de dados utilizados foram os Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química - ENEQ (2010, 2012 e 2014), Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC (2011, 2013 e 2015) e o periódico Química Nova na Escola – QNEsc (2005-2015). Para a busca, foram utilizados os descritores de leitura e linguagem. No

ENEQ, buscou-se na seção “Linguagem e Cognição”, resultando em 74 artigos identificados – 29 foram selecionados, porém apenas 18 contemplaram a leitura no ensino de química. Para o ENPEC, buscou-se nas seções “Linguagem e Ensino de Ciências” (2011) e “Linguagens, Discurso e Educação em Ciências” (2013 e 2015), sendo encontrados 233 artigos, selecionados 44 e apenas 3 incluídos. Os resultados para a Revista Química Nova foram: 391 artigos identificados, 6 inicialmente selecionados e 4 incluídos. No total, 25 artigos contemplaram essa busca, sendo eles submetidos e classificados de acordo com a Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2006), produzindo três categorias de análise: GD – Gêneros do Discurso (12 trabalhos), ID – Interação Discursiva (5 trabalhos) e EL – Estratégias de Leitura (8 trabalhos). De acordo com trabalhos encontrados, foi possível verificar a existência de diferentes estratégias de leitura, juntamente com a prática da escrita e do diálogo; auxiliados pelo intermédio do professor, neste caso, principalmente, pois a linguagem química específica é de difícil compreensão para quem não é iniciado na área. Complementam que, *“de um modo geral, todos os artigos tiveram por objetivo trabalhar a linguagem química, visando torná-la mais compreensível aos estudantes, num processo sempre mediado pelo professor, a partir do uso de diferentes estratégias de ensino”* (p. 109). Com isso, reiteramos a importância da ampliação dos modos de uso da leitura em sala de aula nos diferentes níveis de ensino.

Stadler e colaboradores (2012) apresentam o resultado de uma pesquisa que analisou cinco livros didáticos de química destinados à primeira série do Ensino Médio, para o período de 2012-2015, aprovados pelo PNLD 2012, quanto à presença de obstáculos epistemológicos, que podem gerar dificuldades de aprendizagem. Foram realizadas duas avaliações para cada livro, sendo feita a verificação de promoção de integração entre a linguagem do cotidiano e a científica e a contagem, discussão e proposta de correção dos fragmentos do texto considerados obstáculos. Os obstáculos epistemológicos podem ser categorizados em: 1) Obstáculo da Experiência Primeira – conhecimentos prévios colocados acima dos conhecimentos científicos; 2) Obstáculo Animista – quando são atribuídas características de seres vivos em não-vivos; 3) Obstáculo Realista – quando o aluno se contenta com a explicação concreta de um fenômeno; 4) Obstáculo Substancialista – explicações dos fenômenos de forma simplificada, porém incoerente; 5) Obstáculo verbal – utilizações de termos de senso comum, do cotidiano ou analogias, para facilitar compreensão de um fenômeno (p. 236-237). O primeiro obstáculo se relacionou à inserção da linguagem científica no cotidiano de sala de aula, deste modo, os livros que não apresentaram fácil relação entre as duas linguagens ou eram muito sobrecarregados de termos científicos, sem a devida explicação, não promovendo, assim, a substituição do conhecimento científico em detrimento do conhecimento prévio. O segundo obstáculo não foi

evidenciado em nenhuma das obras. O terceiro obstáculo também não foi perceptível, já que os livros utilizavam linguagem científica adequada e um pequeno número de analogias. O último obstáculo aparece relacionado com a tentativa de relacionar os conceitos científicos de forma simplificada. Como conclusão, os autores puderam constatar que os obstáculos epistemológicos estão presentes nas obras destinadas aos alunos da primeira série do Ensino Médio, indicando que a análise desses deveria ser realizada quando da avaliação dos livros pelo PNLD. Além disso, faz-se necessária uma pesquisa que vise os livros destinados às outras séries do Ensino Médio, para minimizar e até eliminar a ocorrência de tais obstáculos nos materiais didáticos.

O último artigo desta revisão, dos autores Nuñez e colaboradores (2011), tem por objetivo central estudar as representações semióticas exploradas nas perguntas das provas de Química, usadas nos processos seletivos (vestibulares), para os cursos de graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil. Para a busca, foram estabelecidas algumas questões norteadoras sobre como são realizadas as representações semióticas, em perguntas objetivas e subjetivas, nas provas de Química. As provas analisadas *“foram aplicadas nos processos seletivos de 1997 a 2009, totalizando 13 vestibulares, o que corresponde a 26 provas – 13 objetivas e 13 discursivas –, perfazendo um total de 275 perguntas/questões”* (p. 3). Para a análise dos resultados, os autores definiram as categorias como variáveis de análise: Representação Não Gráfica e Representação Gráfica; e subvariáveis: Representações Não Gráficas: Texto (Enunciado), Fórmula Molecular, Equação Química, Representação de Estrutura, Tabela, Expressão Algébrica, Fórmula Estrutural, Representações Gráficas: Diagramas, Gráfico Cartesiano. Sobre os resultados dessa pesquisa, os autores afirmam que os dados mostraram que o uso de gráficos ainda não tem um papel preponderante na representação, na leitura e na compreensão dos fenômenos químicos, nesse tipo de avaliação. Assim, complementam que:

Recomenda-se que as avaliações como as realizadas pelos vestibulares sinalizem para a importância do uso de diferentes representações semióticas, necessárias a um maior domínio da habilidade de representar e comunicar, cientificamente, os fenômenos químicos. Ao mesmo tempo em que se sugere que os projetos de provas avancem no sentido de fortalecer as exigências e orientações curriculares que vem sendo postas, há mais de 10 anos, pelos documentos oficiais do ensino médio no Brasil (NUÑES *et al.*, 2011, p. 12).

O Quadro 3 abaixo representa a análise qualitativa dos “trabalhos realizados com professores de Educação Básica e Ensino Superior”.

QUADRO 3 – TRABALHOS REALIZADOS COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA E ENSINO SUPERIOR

Descritores	Trabalho	Público-alvo
Ensino de Biologia	A escrita do relatório científico na escola básica: o que dizem os professores? (CORDEIRO; MAGALHÃES, 2017).	Professores de Educação Básica
	Alfabetização científica e Educação Inclusiva no discurso de professores Formadores de professores de ciências. (VILELA-RIBEIRO; BENITE, 2013).	Professores formadores de professores de Ciências

FONTE: a autora (2020).

Cordeiro e Magalhães (2017) analisaram a percepção de professores, de diversas disciplinas, sobre a escrita do relatório científico por meio de entrevistas, às vistas do Interacionismo Sociodiscursivo e do Letramento Científico. A escola pública investigada atende alunos do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos, localizada no interior de Minas Gerais. Desenvolve um trabalho interdisciplinar bastante produtivo, porque envolve toda a comunidade escolar e parte dos cidadãos. Utilizou-se o referencial de Bulea (2010) para categorizar o discurso com professores, sendo possível dividir as respostas em três segmentos de orientação temática (SOT): a) dificuldades de leitura; b) o gênero relatório científico na prática pedagógica; e c) trabalho interdisciplinar (p. 367). Nas entrevistas com os professores regentes de Língua Portuguesa e de Física, identifica-se um entrave quanto às dificuldades de leitura dos alunos. Tais dificuldades advêm de, basicamente, duas razões: problemas nos anos anteriores e desinteresse. Os entrevistados afirmaram que “os alunos têm desempenho ruim na interpretação dos textos, e por isso não conseguem se apropriar dos conhecimentos dos anos anteriores previstos nas disciplinas” (p. 368), existindo assim, uma necessidade premente de aprendizagem da linguagem científica (SANTOS, 2007), todavia “nenhum dos professores deixa claro se utiliza estratégias de ensino para suprir tal dificuldade” (p. 368). Mais adiante os autores afirmam que “parece haver uma crença no fato de que, após a alfabetização nos anos iniciais, o aluno está apto a escrever todo e qualquer texto científico, jornalístico, literário etc, e já deveria estar pronto para escrever os relatórios” (p. 369).

O trabalho de Vilela-Ribeiro e Benite (2013) objetivou analisar concepções sobre alfabetização científica e temas em educação inclusiva, nos discursos de dez professores formadores de ciências, sendo três professores do curso de Biologia – PEB, PB; três de Física – PEF, PF; um de Matemática - PM e três de Química – PEQ, PQ (foram denominados PE, os professores pesquisadores da área de Educação). A análise das concepções se deu por meio de

entrevistas semiestruturadas sobre: Alfabetização Científica; Formação Inicial do professor de Ciência; Disciplina de Libras nos cursos de licenciatura; Alternativas para melhor formação inicial de professores de ciências. Foi realizada análise temática, consistindo na busca de expressões-chave que sintetizem a percepção dos professores entrevistados. Para corroborar nesta revisão, atentaremos apenas sobre os resultados para a análise temática sobre Alfabetização Científica:

Importante para relacionar o conteúdo com a sociedade (PEQ); Todas as pessoas têm o direito de conhecer (PQ1); Ter um entendimento da importância que a ciência exerce nas nossas vidas. Entender o mundo em que vivemos (PQ2); Conhecer um pouco mais sobre a vida em si faz com que vivamos melhor (PEB); Todas as pessoas têm o direito de entender o mundo em que vivem (PB1); As pessoas devem entender o mundo e a sociedade em que vivem (PB2); Todo e qualquer tipo de formação cidadã é válida. A matemática ajuda as pessoas no cotidiano (PM1); O aluno tem que ser capaz de entender os conceitos da física trabalhados em sala de aula e poder dar uma opinião fundamentada, emitir um juízo de valor (PEF); É importante o aluno de Ensino Médio entender como a natureza se comporta, como as coisas funcionam. Aí entra a física (PF1); A física é uma ciência básica e base para a tecnologia. Cidadãos mais conscientes precisam entender algo de física (PF2) (VILELA-RIBEIRO; BENITE, 2013, p. 784).

Os autores afirmam que *“os professores, de maneira geral, se expressaram favoravelmente à ideia de que o exercício efetivo da cidadania só pode ser realizado mediante a aquisição desses conhecimentos”* (p. 785). O restante da discussão do artigo envolve maiores aprofundamentos na Educação Inclusiva. Os autores concluem que é de suma importância que ocorra formação continuada dos professores formadores, que é fundamental para melhorar a formação de futuros professores nas áreas de Ciências, tanto para a linguagem científica, quanto para as práticas para diversidade.

O Quadro 4 abaixo representa a análise qualitativa dos “trabalhos realizados com estudantes da Educação Básica”.

QUADRO 4 – TRABALHOS REALIZADOS COM ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA QUANTO AOS DESCRITORES

<b>Descritores</b>	<b>Trabalho</b>	<b>Público-alvo</b>
Ensino de Biologia	O uso de estratégias didáticas diversificadas na educação de jovens e adultos: aproximando os estudantes dos conteúdos de ensino de ciências da natureza. (VEIGA, 2019).	Alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA)
Ensino de Ciências	Linguagem científica na EJA: uma proposta de estratégias sociocognitivas para o processamento textual. (MOLINA; LIMA, 2015).	Alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA)
	Maré, mangue ou manguezal: uma análise de concepções de estudantes no Ensino Fundamental. (SILVA <i>et al.</i> , 2012).	Alunos do Ensino Fundamental I

FONTE: a autora (2020).

O trabalho de Veiga (2019), de cunho qualitativo, tem como base a pesquisa participante, visando uma *“educação que seja capaz de atuar como elemento transformador do cidadão”* (p. 129). A autora apresenta um conjunto de atividades desenvolvidas para integrar os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), de uma Escola Pública de Seropédica, por meio do projeto “Eu curto Ciência”, ocorrido nos anos de 2016 e 2017, que teve o intuito de fazer com que os alunos interagissem *“com o mundo científico e as temáticas que permeiam esses conteúdos promovendo momentos dialógicos e de valorização de seus saberes, dentro de suas próprias realidades”* (p. 129). O autor confirma que foi preciso *“momentos de preparação por meio de preleção dialogada, que teve o professor como elemento propulsor do movimento, com objetivo de introduzir a temática aos alunos e sondar seus conhecimentos prévios”* (p. 130). Deste modo, a prática docente tradicional (exposição oral) foi repensada, e as novas abordagens metodológicas utilizadas incluíram: visita técnica a um museu de ciências, uso de jogos didáticos, oficina de confecção de bolos confeitados e uma oficina de alimentação, sendo as duas últimas ocorridas também em um evento de exposição de trabalhos. As atividades do projeto foram planejadas, observadas, registradas e posteriormente analisadas pela professora regente e pela estagiária, a fim de diagnosticar, de forma qualitativa, a promoção de uma aprendizagem mais estimulante e significativa. A autora afirma que conseguiu sanar sua maior preocupação sobre promover motivação e interação, tornando as aulas mais dialógicas entre os alunos e entre o grupo com a professora, para que assim fosse possível uma aprendizagem com mais significado. Completa que, a inserção de atividades lúdicas para os alunos da EJA, que valorizem seus conhecimentos prévios e adequem-se à sua realidade, possibilita um ambiente discursivo e a apropriação da linguagem científica.

Outro trabalho realizado com alunos da EJA apresentou, em sua metodologia, uma proposta de ensino interdisciplinar, baseando-se na linguagem científica, por meio da leitura como prática interdisciplinar (MOLINA; LIMA, 2015). Este trabalho é um recorte da dissertação “Linguagem Científica na EJA: uma proposta de sequência didática no ensino fundamental – anos finais”, do Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Ponta Grossa (p. 137). O projeto “Vozes na EJA”, por meio de estratégias de processamento textual na aquisição e construção do conhecimento científico, abordou conteúdos dispostos em uma sequência didática de 6 etapas: apresentação da situação (os sentidos); produção inicial (trabalhando os sentidos); módulo 1 (a visão e o tato), 2 (a audição, a gustação e o olfato) e 3 (o cidadão: estruturando o gênero relato); e, produção final (relato de vivências) (p. 138-139). Realizaram-se os estudos

de quatro produções textuais orais e escritas por educandos da EJA, sendo esses relatos analisados em relação às estratégias sociocognitivas do processamento textual. Os autores afirmam que as atividades “*propiciaram a habilidade do processamento da informação e na mediação do conhecimento, em que ocorreu a associação de significados relevantes em relação aos conceitos científicos*” (p. 141) além de estabelecer a este, o conhecimento do cotidiano. Finalizam complementando que:

Para aplicações futuras desse trabalho, ou até mesmo pesquisas sobre a linguagem científica em contexto escolar, sugere-se o planejamento em que vise um tempo maior de aplicação da intervenção, projetos didáticos que envolvam educadores de várias áreas, em que o que a intervenção e ações sejam construídas coletivamente pelos mediadores do conhecimento (MOLINA; LIMA, 2015, p. 145).

O trabalho de Silva e colaboradores (2012), que também é um recorte de uma dissertação de mestrado, objetivou investigar as principais noções que estudantes do Ensino Fundamental I possuem sobre manguezal, visando estruturar diferentes concepções, às vistas de Vygotsky, que emergiram durante a elaboração de uma sequência didática. A construção dos dados foi pautada e contextualizada à questão sociocultural, visto que o manguezal é composto de características ambientais e culturais (pela sobrevivência das comunidades ribeirinhas); e ao letramento científico, por possibilitar uma formação cidadã a partir de conteúdos científicos e suas aproximações com o cotidiano. Os resultados foram dispostos de acordo com as etapas da sequência: 1) Conversando sobre o manguezal e identificando concepções iniciais; 2) Trabalhando o manguezal a partir da história contada; 3) Analisando momentos recuperados da discussão sobre a história contada e da realização da dinâmica “Teia da vida”; e 4) Tentando sistematizar o conceito. Os achados das autoras demonstram que, nos primeiros momentos, os conceitos apresentavam-se como “uma agregação desorganizada”, agrupamento de objetos sem um fundamento. E com o decorrer das etapas, emergiram os complexos, com mais discussões articuladas à introdução de conceitos científicos, interligando às concepções prévias dos estudantes; no segundo momento, emergiram os “*complexos associativos, em que há formação de agrupamentos com base em um núcleo, neste caso a maré*” (p. 157). Ou seja, a história contada:

propiciou a partir do trabalho docente, mediar o conhecimento real (no caso, as concepções dos estudantes) e o potencial (a linguagem científica). Nesse segundo momento, destacamos evidências da formação de um **complexo** conceitual na expressão de uma das estudantes, e constatamos que o grupo de uma forma geral aponta para a necessidade de mais estímulos e trabalho didático (SILVA *et al.*, 2012, p. 164).

As autoras também identificaram que a discussão é importante para o grupo, pois este constrói seus pensamentos e significações devido à exposição de um estudante ou do questionamento docente. Complementam que “*O processo de conceitualização, mesmo que de certa forma ainda ocorrendo na forma de aglomerados, aponta para uma aproximação da noção científica, a partir da emergência de complexos conceituais mais estruturados*” (p. 167). Sobre a faixa etária, as autoras afirmam que é necessário abordar “*conceitos científicos desde os primeiros anos de escolarização*” (p. 169), reforçando a importância “*na construção e na mediação entre os saberes científicos e culturais*” (p. 169) que, para o processo de ensino-aprendizagem, temas contextualizados são eficientes para o Ensino de Ciências para crianças.

Os trabalhos de campo, com alunos e professores, demonstraram que é de extrema importância estudos sobre linguagem científica, não apenas para enriquecer o conhecimento dos estudantes e futuros professores de maneira pontual, mas também para contextualizar a realidade dos estudantes, promovendo agregação em sua formação cidadã, de acordo com os temas abordados.

### 3 ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA

O desenho metodológico traçado para este estudo foi elaborado orientando-se a partir de dois aspectos fundamentais: (1) a abordagem qualitativa na pesquisa em Educação e (2) os princípios teórico-metodológicos do Educar pela Pesquisa e da Pesquisa-ação. Deste modo, esta seção denominada orientação metodológica é descrita a seguir a fim de elucidar a base que determinou a escolha do método.

#### 3.1 PESQUISA EM EDUCAÇÃO E A ABORDAGEM QUALITATIVA

Para escolher os possíveis caminhos metodológicos a serem trilhados em um estudo de fenômenos educacionais, revisitar a história das ciências e entender suas bases e influências é uma importante forma compreender a ciência contemporânea (LÜDKE; ANDRÉ, 2018).

Alicerçada na arrogância positivista de Kepler e Descartes e dogmatista e autoritária de Galileu, a Ciência Moderna do século XVI formatou a ideia de natureza dominada. Neste mesmo período, Bacon apontou que a ciência faria da pessoa humana "o senhor e o possuidor da natureza". Este cenário produziu duas visões distintas – a primeira do conhecimento científico (natureza) e a segunda do senso comum (pessoa humana). Desta forma, senso comum e estudos humanísticos foram reconhecidos como conhecimentos não científicos, e este pensamento fortaleceu ainda mais a ideia de natureza quantificada, ou seja, "o que não for quantificável é irrelevante para a ciência"(SANTOS, 2008, p. 21-28).

Neste contexto, as Ciências Sociais surgem no século XIX mergulhadas em um pensamento de que se as leis da natureza foram descobertas, as leis da sociedade poderiam ser igualmente traduzidas, ou seja, o desafio era absorver as mesmas regras (DEMO, 1998).

Para Minayo (2002) as Ciências Sociais, enquanto conhecimento científico, ainda são questionadas atualmente, pois o embate entre a cientificidade das Ciências Sociais em comparação com as Ciências da Natureza persiste. Para a autora, é como se houvesse a necessidade de uma uniformidade dos procedimentos, para compreender o natural e o social, como condição para atribuir o *status* de Ciência ao campo social.

Nesse sentido, Minayo (2002) questiona a adoção dos caminhos estabelecidos pelas Ciências da Natureza na pesquisa em Educação, pois isso seria capaz de empobrecer seu próprio objeto, pois "a abordagem qualitativa da pesquisa em Ciências Sociais aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e captável em equações, médias e estatísticas".

Para Ludke e André (2018), o estudo dos fenômenos educacionais permeou, em seu início, este cenário conflituoso e paradoxal de quantificação nas pesquisas das Ciências Sociais na busca para a construção do conhecimento científico, como se fosse possível ser estudado de forma isolada; e que as variáveis do estudo pudessem também ser analisadas isoladamente. Entretanto, a pesquisa em Educação está situada entre as Ciências Humanas e Sociais e é influenciada diretamente por estas ciências. As autoras também explicam:

Com a evolução dos próprios estudos na área da educação, foi-se percebendo que poucos fenômenos nessa área podem ser submetidos a esse tipo de abordagem analítica, pois em educação as coisas acontecem de maneira tão inextricável que fica difícil isolar as variáveis envolvidas e, mais ainda, apontar claramente quais são as responsáveis por determinado efeito (LUDKE; ANDRÉ, 2018, p.3-4).

Desse modo, tendo em vista que as dimensões da pesquisa qualitativa auxiliam no processo de coleta e análise de dados do processo educativo, o presente estudo foi orientado pelas perspectivas do Educar pela pesquisa (DEMO, 1997) e da Pesquisa-ação (BALDISSERA, 2001) apresentados na introdução do presente trabalho, com detalhamento na seção a seguir.

### 3.2 A FUNDAMENTAÇÃO DO PROCESSO EDUCATIVO A PARTIR DOS PRESSUPOSTOS DA PESQUISA-AÇÃO E DO EDUCAR PELA PESQUISA

A proposta da pesquisa-ação foi estruturada em três momentos principais, constituídos de passos para atingir os objetivos de cada fase (BALDISSERA, 2001):

i) momento de investigação: produzir conhecimento, uma compreensão da problemática dos grupos com os quais se trabalha e da percepção coletiva que tais grupos têm de sua própria problemática; no caso, vinculada à dos conteúdos de Ecologia e da problemática socioambiental;

ii) momento de tematização: elaboração de documento sobre teorização da realidade estudada e a percepção dos grupos, como veem ou representam para si sua realidade, para comparar a teorização anterior com a percepção e com a intenção de montar um programa pedagógico, utilizando os princípios do educar pela pesquisa.

iii) momento de programação/ação: o programa de ação baseou-se nas atividades educativas dos momentos anteriores, estruturado e adequado à realidade vivenciada. A proposta de ação foi formulada e realizada pelo próprio grupo (estudantes), envolvendo a comunidade escolar.

Esses momentos da pesquisa-ação foram articulados com as etapas que fundamentam a perspectiva do Educar pela Pesquisa (DEMO, 1997): i) questionamento reconstutivo; ii) argumentação; e iii) validação/comunicação, da forma como segue especificado:

i) questionamento reconstutivo: por questionamento reconstutivo compreende-se a capacidade do sujeito de pensar criticamente, não simplesmente criticar algo, mas a capacidade de exercitar constantemente o perguntar, formular, refletir e que, deste modo, possa intervir de forma inovadora diante de seu projeto de vida e da sociedade. Desta forma, desenvolver seu próprio modo de pensar, até mesmo um conhecimento que não seja novo, porém reconstruído de maneira pessoal. O questionamento contribui para a formação do sujeito competente e a reconstrução para a competência do conhecimento inovador. (DEMO, 1997);

ii) argumentação: construir e defender argumentos fundamentados teoricamente, que foram verdadeiramente (re)questionados, é a meta da Educação pela Pesquisa. O argumento é arquitetado a partir de um processo cíclico de criticar e aperfeiçoar, pois entende-se que este não surge de forma pronta e acabada. Para que o sujeito desenvolva a competência da argumentação é necessária a mobilização de recursos como diálogo, leitura e escrita (GALIAZZI; MORAES, 2002);

iii) validação/comunicação: é a materialização do processo que teve como base o questionamento reconstutivo e a argumentação. É o momento em que se apresenta, à comunidade de diálogos, as possibilidades, soluções ou produtos, que de alguma forma poderão gerar uma ação transformadora na realidade social na qual estão inseridos (GALIAZZI; MORAES, 2002).

## 4 CAMINHO METODOLÓGICO

### 4.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com uma turma do 3º ano do Curso técnico em Administração, turno matutino, do Colégio Estadual Rio Branco, na cidade de Santo Antônio da Platina, Paraná, e ocorreu com devida autorização da direção do Colégio, bem como à apreciação e aprovação da SEED (Secretaria Estadual de Educação do Paraná) e do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná (CEP/UFPR), de acordo com a resolução do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa, conforme parecer consubstanciado nº 3.599.220.

Atualmente, o Colégio Estadual Rio Branco - EFMNP conta com 960 estudantes matriculados e atua em três turnos - manhã, tarde e noite. Situado na região central da cidade, o colégio recebe estudantes moradores de diversos bairros, apresentando, deste modo, um público bem heterogêneo. De acordo com seu Projeto Político Pedagógico (PPP), o colégio convive com as contradições e conflitos na prática docente de seu cotidiano, que envolvem a falta de compromisso da família, desinteresse e indisciplina dos alunos, falta de funcionários e alta rotatividade de professores. Ainda, segundo o PPP, estes eventos impactam o comprometimento e, conseqüentemente, o desempenho escolar dos estudantes.

A turma selecionada para o desenvolvimento deste estudo, na qual a professora pesquisadora é regente, apresenta 19 alunos matriculados, entretanto dois foram transferidos; sendo assim, a pesquisa aconteceu com dezessete estudantes, com idades entre 16 a 18 anos.

Aos participantes da pesquisa, foi assegurado o anonimato e a confidencialidade, conforme previsto na Resolução 466/2012. Para o completo esclarecimento sobre a pesquisa e anuência participativa, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido- TCLE (APÊNDICE A), bem como o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido- TALE (APÊNCIDE B), foram emitidos em duas vias para que fossem conhecidos e assinados pelo participante e/ou responsável legal.

Os registros das falas individuais dos participantes da pesquisa foram transcritos e destacados no texto no formato em itálico e entre aspas, e para garantir e preservar a identidade, foi considerado o número da chamada na turma, conforme disposto pelo sistema de registro de classe disponibilizado pela SEED e antecedido pela letra E, em maiúsculo.

## 4.2 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

As técnicas de coleta de dados, selecionadas para este estudo, foram a observação e os momentos grupais.

A observação é considerada por vários autores como uma das principais técnicas de coletas de dados em pesquisas com abordagem qualitativa, pois permite a aproximação do pesquisador ao que está sendo investigado e estabelece-se um posicionamento de reflexão pessoal, que considera as experiências pessoais perante a realidade que o cerca (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.26). Para Lakatos e Marconi (2003, p. 190), a observação “não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar”.

Vale aqui destacar que, os critérios adotados para o registro das observações foram alicerçados de acordo com a fundamentação teórico-metodológica que orientou esta pesquisa, mais precisamente o Educar pela Pesquisa, ou seja, foram consideradas relevantes as situações que imprimiram a proposta do questionamento reconstrutivo, da argumentação e da validação/comunicação.

Os momentos grupais promovem entre os participantes uma ação emancipatória do discurso e traz em cena discussões que favorecem resultados satisfatórios ao pesquisador. Neste caso, o pesquisador se posiciona em um exercício de reflexão contínua sobre critérios acerca do tema pesquisado e convida os participantes para este processo. A escolha dos momentos grupais, como técnica de pesquisa na área da educação, é viável e significativa, pois além de possibilitar ao pesquisador a coleta de dados de interesse, torna os participantes ativos e envolvidos criticamente (JESUS; SANTOS; SILVA, 2016).

Nesse contexto, os momentos grupais foram de grande importância para a coleta de dados, pois, aliado à observação, auxiliou na compreensão e interpretação, de modo particular, do fenômeno investigado.

## 4.3 REGISTRO DE DADOS

Os dados coletados nas etapas do caminho metodológico foram registrados principalmente em diários de campo dos estudantes, nos quais registraram a resolução das atividades propostas e suas dificuldades diante delas; e o diário de campo da professora pesquisadora, que registrou as observações relevantes.

Os diários de campo constituem um amplo instrumento de anotações, que podem ser construídos de formas diferentes, atendendo às necessidades dos fenômenos observados pelos

interlocutores da pesquisa, e, possibilitam o detalhamento dos eventos, assim como o registro de reflexões, comentários e experiências. Não é aconselhado que se utilize como único instrumento de registro, combiná-lo com outras técnicas é uma boa alternativa para o aprofundamento da busca de informações (FALKEMBACH, 1987).

Sendo assim algumas gravações e registros fotográficos foram realizados por meio do aparelho celular da professora, para posterior análise e transcrição dos excertos significativos.

#### 4.4 DOCUMENTOS ANALISADOS PELOS ESTUDANTES

O levantamento de dados secundários sobre os conteúdos de Ecologia e seus termos técnico-científicos foi realizado pelos estudantes, participantes deste estudo, e teve duas fontes principais:

1) Livro didático (FAVARETTO, 2017), utilizado no Ensino de Biologia do Ensino Médio, escolhido pelos professores de Biologia do Colégio Estadual Rio Branco, de acordo com o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), com vigência nos anos de 2018-2020. O levantamento de dados consistiu em identificar e elencar os termos técnico-científicos de Ecologia presentes na obra. Para isso, os capítulos do livro que se referiam ao tema de Ecologia foram divididos para os quatro grupos. Cada grupo analisou um número de capítulos e realizou o registro dos termos, identificados no diário de campo. É importante ressaltar que não houve a interferência da professora na escolha/identificação destes termos, ou seja, todos os termos que os estudantes julgassem serem técnicos, ou que para eles fazia parte de uma linguagem que não condizia com a linguagem do cotidiano deles, foram anotados. Foi apenas solicitado e supervisionado que a identificação fosse realizada de forma minuciosa e cuidadosa.

2) Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) - foi proposta a análise das questões da área do conhecimento das Ciências da Natureza, das últimas três edições do ENEM – 2016, 2017 e 2018 – para a identificação dos termos técnico- científicos das questões que mobilizavam os conteúdos de Ecologia. Como foram três provas a serem analisadas e a turma estava dividida em quatro grupos, um dos grupos foi diluído e os participantes foram distribuídos entre os três grupos para que pudessem participar desta etapa. As provas foram disponibilizadas em versão digital, e os grupos puderam fazer a leitura das questões através de seus *smartphones* e *notebooks*. O registro dos termos identificados também foi realizado nos diários de campo.

#### 4. 5 ETAPAS DO CAMINHO METODOLÓGICO

A pesquisa se deu no turno escolar e os momentos propostos para a realização do processo educativo utilizaram um total de 18 h/a de 50 minutos. O Quadro 5 apresenta uma visão geral destes momentos e o número de aulas utilizadas para cada um:

QUADRO 5 - MOMENTOS PROPOSTOS PARA O PROCESSO EDUCATIVO A PARTIR DOS EIXOS DA PESQUISA-AÇÃO E EDUCAR PELA PESQUISA.

<b>Momentos</b>	<b>Nº de aulas</b>	<b>Processo Educativo</b>
<b>Preparação</b>	<b>1 h/a</b>	- Apresentação da Pesquisa; - Aquecimento temático; - Entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e do Termo de Assentimento Livre Esclarecido para leitura e assinatura.
<b>Questionamento Reconstutivo</b>		
<b>Investigação</b>	<b>5 h/a</b>	- Análise de textos;
	<b>1 h/a</b>	- Análise das frases associadas à imagens;
	<b>2 h/a</b>	- Análise documental (livro didático);
	<b>1 h/a</b>	- Conclusão Análise documental (livro didático);
	<b>1 h/a</b>	- Análise documental - Provas do ENEM;
	<b>1 h/a</b>	- Reconstrução dos argumentos iniciais.
<b>Argumentação</b>		
<b>Tematização</b>	<b>1 h/a</b>	- Apresentação dos novos argumentos e elaboração de argumentos coletivos.
	<b>1 h/a</b>	- Definição das diretrizes da ação e elaboração de proposta coletiva de um produto pedagógico.
<b>Validação</b>		
<b>Programação/ação</b>	<b>4 h/a</b>	- Execução do produto pedagógico.

FONTE: A autora (2020).

De forma geral, o processo educativo foi orientado em cada etapa e iniciou-se pelo questionamento reconstutivo; na sequência, foi conduzido à construção de argumentos fortalecidos no diálogo crítico, teórico e na realidade empírica, corroborando para o processo de elaboração própria, oral e escrita, individual e coletiva. Finalmente, os argumentos foram comunicados/compartilhados e submetidos à crítica dos demais participantes da pesquisa, para seu aperfeiçoamento e fortalecimento, o que é chamado de validação.

As etapas do processo educativo aconteceram da seguinte forma:

a) Preparação: neste momento foi apresentada a proposta de intervenção aos estudantes participantes da pesquisa, caracterizando-se como um aquecimento temático através de proposições provocativas a fim de sensibilizá-los; também foram lidos os termos de Consentimento Livre e Esclarecido- TCLE (APÊNDICE A) e de Assentimento Livre e Esclarecido- TALE (APÊNCIDE B) e entregues para assinatura, no caso dos maiores de idade, e para os menores, para que levassem para casa e recolhessem as assinaturas do responsáveis legais.

b) Questionamento Reconstutivo:

i) Leitura, reflexão dos significados e reelaboração dos textos. A pesquisa iniciou com a formação grupos com quatro estudantes. Os grupos fizeram a análise de pequenos textos que contemplavam termos técnico-científicos ecológicos e estavam relacionadas à problemática socioambiental dos estudantes. A cidade de Santo Antônio da Platina (PR) tem como principais atividades econômicas a agricultura e a pecuária, portanto a partir deste contexto as frases abordavam os impactos socioambientais e as relações ecológicas decorrentes dessas atividades. Nesta oportunidade os estudantes tiveram contato com diferentes termos técnico-científicos, os quais não estão habitualmente acostumados, ou então, termos que nunca foram vistos por eles. Foram entregues 5 textos a cada grupo (foram os mesmos textos para todos os quatro grupos). Os grupos refletiram sobre o significado de cada um dos textos e discutiram sobre a possibilidade de reescrevê-los a partir de uma linguagem própria. Os textos que não foram possíveis de serem reescritos foram justificados. Os registros das discussões e das atividades desenvolvidas, nesta e nas próximas etapas, foram realizados pelos estudantes em um diário de campo. Para este momento, além de registrarem os textos que foram reescritos e/ou as justificativas das quais não foram possíveis, também produziram um texto descrevendo as dificuldades encontradas para a compreensão e reelaboração dos textos. A partir desses registros foi possível verificar o conhecimento prévio dos estudantes e correlacionar as dificuldades encontrados pelos grupos com o domínio da linguagem técnico- científica.

ii) Elaboração dos primeiros questionamentos acerca do tema. Os grupos dialogaram sobre a aplicabilidade prática desses termos no cotidiano escolar e social e em seguida elaboraram os primeiros questionamentos acerca do tema. Estas informações foram registradas no diário de campo e também utilizadas técnicas de visualização para facilitar a participação e avaliação de todo o grupo.

iii) Análise dos textos associadas à imagem. Os textos apresentados na etapa inicial foram reapresentados aos grupos, entretanto associadas à imagens que relacionassem ao conceito explicitado em cada texto.

iv) Análise documental pelos estudantes. Nesta etapa da pesquisa pretendeu-se tornar o estudante o sujeito protagonista no processo de identificação do distanciamento, ou não, da relação entre o domínio da linguagem científica, mais especificamente, o domínio dos termos técnico-científico apropriados por eles ao longo da vida estudantil com a linguagem adotada nas avaliações propostas pela Política Nacional de Avaliações e Exames da Educação Básica.

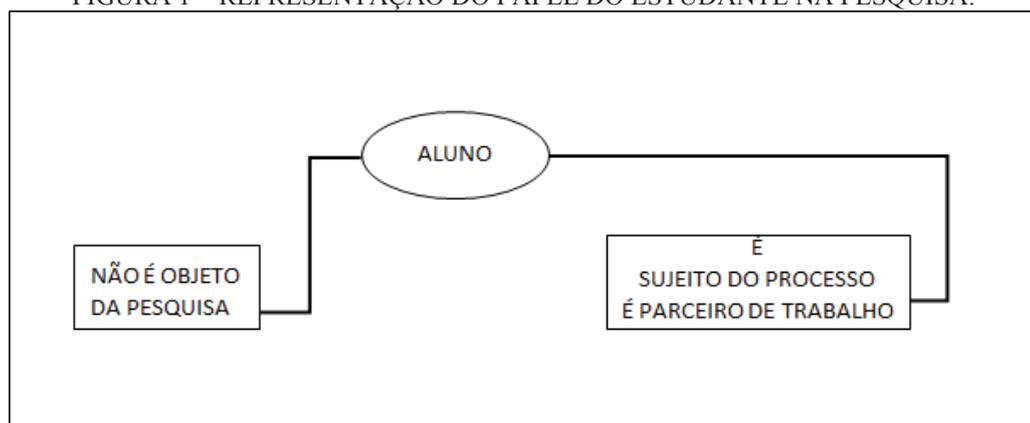
v) Reconstrução dos questionamentos. As experiências vivenciadas nas etapas anteriores proporcionaram aos grupos subsídios práticos para a construção de um novo olhar

sobre a problemática. Baseado nesta nova concepção do assunto, os grupos reviram os primeiros questionamentos elaborados e verificaram a necessidade, ou não, de produzirem novos questionamentos.

vi) Apresentação dos questionamentos. Cada um dos grupos formados para a etapa do Questionamento Reconstutivo apresentou aos demais, os questionamentos construídos a partir do primeiro contato com o tema, na qual realizaram a leitura, interpretação e reelaboração dos textos baseando-se nos conhecimentos prévios dos integrantes do grupo, bem como o grupo apresentou também os questionamentos reconstruídos após terem abordado a linguagem técnica-científica sob diferentes aspectos, como os textos associados à imagens e análise documental para levantamento de dados secundários realizados com o livro didático de Biologia e as últimas três edições das provas do ENEM.

Pode-se considerar que este momento consagra o cerne do processo de pesquisa, pois o questionamento reconstutivo com qualidade formal e política habilita à formação do sujeito competente. O ato de questionar e (re)questionar corrobora, sobretudo, para a construção do sujeito histórico com intervenção ética, que de forma autônoma, crítica e criativa produz um conhecimento inovador. O fato dos estudantes perpassarem por esses momentos da pesquisa de forma ativa evidencia que eles, como mostra a Figura 1, não foram objetos da pesquisa e sim parceiros de trabalho (DEMO, 1998).

FIGURA 1 – REPRESENTAÇÃO DO PAPEL DO ESTUDANTE NA PESQUISA.



FONTE: Demo (1998, p.16).

b) Argumentação:

i) Elaboração de argumentos coletivos através da formação de um grande grupo. A mesa redonda como estratégia didática oportunizou aos estudantes a abordagem da problemática conduzindo-os, de maneira dialógica as discussões baseadas em um dinamismo de resoluções do problema. Para isso foi adotado a chuva de ideias para elucidação das

primeiras formas de solução da problemática, onde os estudantes propuseram sugestões, anotaram-nas em papéis adesivos e fixaram em um painel disposto na sala de aula. Os encaminhamentos propostos para mediação desta atividade foram orientados a partir da reflexão de como a linguagem científica pode ser aplicada à realidade dos estudantes, considerando que a apropriação destes termos poderiam lhes render um melhor aproveitamento escolar, nas avaliações externas, como o vestibular e o ENEM, principalmente, como instrumento transformador social e político.

ii) Elaboração de proposta coletiva de um produto pedagógico. Com base nas ideias debatidas até esta etapa sobre as possíveis formas de encurtar o distanciamento entre as terminologias técnico-científica e a linguagem vocabular dos estudantes foi proposto o desenvolvimento de um produto educacional que pudesse propiciar o acesso e a familiaridade aos termos de tal forma a contribuir para aprendizagem e domínio, ou pelo menos, colaborasse para a formação do letramento científico.

Este momento da etapa de Argumentação pode ser considerado um momento de planejamento e organização das ideias propostas. É importante considerar que o delineamento do produto foi estabelecido de forma coletiva, alicerçado em um ambiente de trabalho em equipe. O aprimoramento da participação conjunta, o espírito colaborativo e o cuidado com a evolução individual permitiram a produtividade ideal para a definição das diretrizes da ação e elaboração do produto pedagógico.

c) Validação e Comunicação:

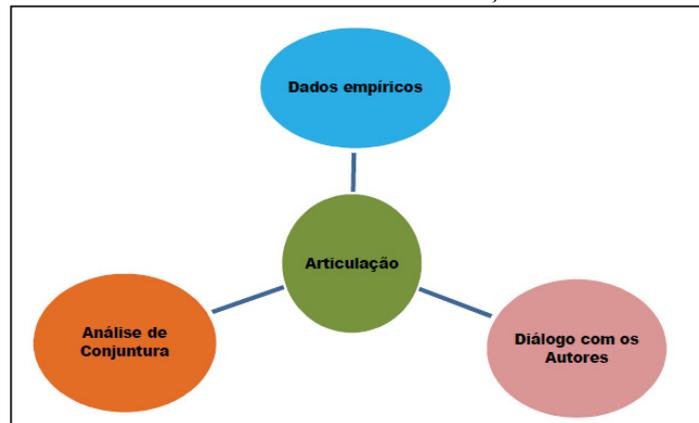
A Fase final do processo foi baseado nas definições das diretrizes da ação e elaboração que os estudantes puderam concretizar a produção de um produto pedagógico. Todos os momentos até a etapa de Argumentação foram realizados em sala de aula, no entanto, para a etapa da Validação e Comunicação, para a confecção do produto escolhido por eles, os estudantes utilizaram o laboratório de informática do colégio para utilização dos computadores e ferramentas digitais disponíveis.

#### 4.6 SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS

Os dados captados a partir da: 1) Análise dos registros de campo dos estudantes; 2) Análise das observações da professora pesquisadora e 3) Escolha e transcrição dos apontamentos audiogravados dos estudantes, foram sistematizados baseando-se no método da Triangulação (BRISOLA; MARCONDES, 2013).

Brisola e Marcondes (2013, p.203) consideram que o modo de processar a análise por triangulação de métodos se orienta a partir da preparação do material coletado e na articulação de três aspectos: dados empíricos, diálogo com os autores e análise de conjuntura (Figura 2).

FIGURA 2 – ANÁLISE POR TRIANGULAÇÃO DE MÉTODOS



FONTE: Brisola e Marcondes (2013).

Para as autoras, esses dois momentos previstos para a análise – a preparação do material e a articulação dos três aspectos citados – favorecem uma “percepção de totalidade acerca do objeto de estudo e a unidade entre os aspectos teóricos e empíricos, sendo essa articulação a responsável por imprimir o caráter de cientificidade ao estudo”.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão apresentados os resultados do processo educativo em cinco subseções: as três primeiras referem-se à sequência metodológica aplicada, i) questionamento reconstrutivo, ii) argumentação e iii) validação, e, as duas últimas apresentam os resultados sob um aspecto mais amplo do processo, uma que considera o processo educativo como produto e a outra que caracteriza e descreve o produto educacional desenvolvido.

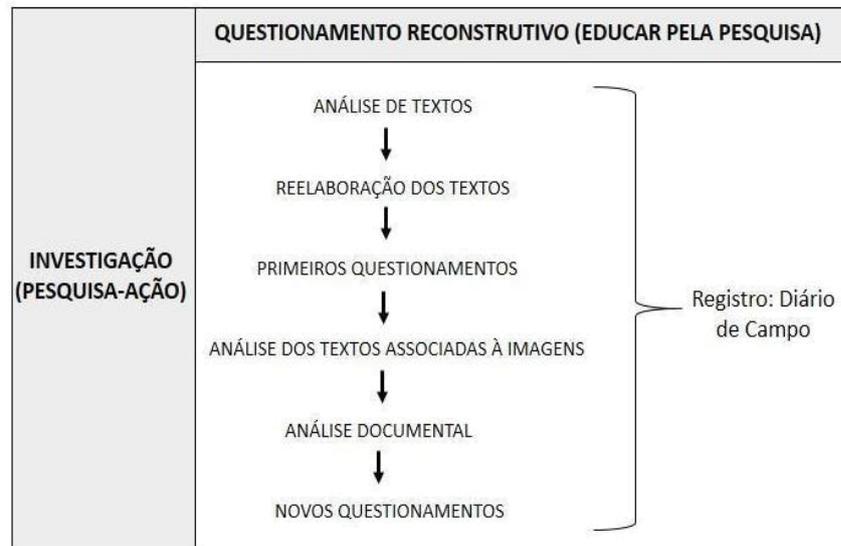
Antes de iniciar o processo educativo houve um momento de preparação no qual foi utilizado uma hora/aula para ao aquecimento temático, leitura e assinatura dos termos de Consentimento Livre e Esclarecido- TCLE (APÊNDICE A) e de Assentimento Livre e Esclarecido- TALE (APÊNCIDE B), para os menores foi entregue para que levassem para casa e recolhessem as assinaturas dos responsáveis legais. A partir de aquecimento temático foi possível elucidar, de forma geral, a problemática da pesquisa, neste momento foi observado o interesse dos estudantes em compreender como se faz pesquisa, devido a esse interesse a professora pesquisadora aproveitou a oportunidade para comentar sobre o método científico. Foi notório entre os estudantes o entusiasmo em participar do estudo apresentado, visto que ficou nitidamente claro o entendimento que eles tiveram da importância deles no processo.

### 5.1 QUESTIONAMENTO RECONSTRUTIVO

A etapa inicial do Educar pela Pesquisa propõe o Questionamento Reconstrutivo (DEMO,1998), na qual o indivíduo se coloca em uma posição de exercício constante de perguntar e refletir, viabilizando o desenvolvimento de seu modo próprio de pensar, e de maneira inovadora. Desse modo, o questionamento reconstrutivo contribui para a formação do sujeito competente e a reconstrução para a competência do conhecimento inovador.

O primeiro contato dos estudantes com os termos técnico-científico utilizados em Ecologia, foco de estudo desta pesquisa, foi vivenciado a partir da ótica do questionamento reconstrutivo e foi organizado seguindo as seguintes etapas (FIGURA 3):

FIGURA 3 - ETAPAS DO QUESTIONAMENTO RECONSTRUTIVO.



FONTE: A autora (2020).

Foram 5 horas/aula para este primeiro momento, ou seja, todo o período do turno escolar, pois entende-se que um ambiente que proporcione amplas reflexões não poderia estar com o tempo contado e, sob pressão, de forma a interromper o processo natural e criativo dos estudantes. Esta situação também ocorreu na etapa da validação, último momento do processo educativo, neste caso, por uma questão mais prática, a fim de otimizar o andamento da produção do produto pedagógico. Contudo, para que isso fosse possível, foi necessário acordar com a equipe diretiva e pedagógica do Colégio, bem como, e principalmente, com os professores das referidas aulas do dia escolhido, que prontamente entenderam e concordaram.

Posto a organização da etapa do questionamento reconstrutivo, os participantes demonstraram-se extremamente comprometidos, envolvidos e dispostos. O que chamou muito a atenção foi o empenho em fazer com qualidade as reflexões propostas, tanto que inicialmente estavam previstas 5 horas aula para que concluíssem a leitura, reelaboração dos textos, produção dos primeiros questionamentos e análise dos textos associados às imagens, no entanto não realizaram a análise dos textos associados às imagens visto que o tempo não foi suficiente.

O ânimo dos participantes se manteve na maior parte do tempo, nos quais produziram diálogos de grande riqueza e altamente produtivos no que se refere às reflexões e correlações dos temas às situações vivenciadas por eles. Porém foi nitidamente observado queda no rendimento, a medida que esta etapa chegava ao fim, o que foi constatado na fala do E15, que comentou: *“como pensar cansa!”*

Os dezessete estudantes foram divididos em quatro grupos (Figura 4), cada um dos grupos recebeu um diário de campo (Figura 5) para que pudessem realizar os registros. Os

diários de campo foram encadernados com cores diferentes; roxo, verde, azul e rosa, e foram transcritos no texto identificados pela cor de cada grupo.

FIGURA 4 - FORMAÇÃO DOS GRUPOS PARA A ETAPA DO QUESTIONAMENTO RECONSTRUTIVO.



FONTE: A autora (2020).

FIGURA 5 - DIÁRIOS DE CAMPO



FONTE: A autora (2020).

### 5.1.1 Análise e reelaboração dos textos

Os grupos analisaram uma sequência de cinco pequenos textos com terminologias técnico-científica (FIGURAS 6, 7, 8, 9 e 10). Após a análise, os grupos reelaboraram os textos com base no conhecimento prévio dos integrantes, tendo em vista que não foi fornecido nenhuma fonte de pesquisa para esclarecimentos dos termos, e também nas reflexões produzidas nas discussões. Assim que reelaboraram os textos, puderam relatar as dificuldades encontradas.

FIGURA 6 – TEXTO 1 PARA ANÁLISE DOS ESTUDANTES

**TEXTO 1**

A biodisponibilidade de agentes tóxicos, principalmente biocidas contra a entomocenose, promovem o processo de biomagnificação que podem ser carcinogênicos e deletérios às espécies autóctones, bem como gerar alterações na ambiência do biótopo deflagrando efeitos em toda a biocenose.

FONTE: A autora (2020).

FIGURA 7 – TEXTO 2 PARA ANÁLISE DOS ESTUDANTES

**TEXTO 2**

Muitos dos efeitos erosivos são causados pela ação antrópica. Estes efeitos erosivos acarretam a formação ravinas que, em conjunto com a lixiviação, transportam nutrientes e resíduos para o ecossistema aquático. Além de causar a colmatação e aluviação, transformam o perfil edáfico em oligotrófico principalmente devido a não formação do folhiço.

FONTE: A autora (2020).

FIGURA 8 – TEXTO 3 PARA ANÁLISE DOS ESTUDANTES

**TEXTO 3**

A matéria orgânica encontrada nos vazadouros a céu aberto passa por decomposição anaeróbica, forma-se líquidos húmicos que sofrem percolação e alcançam corpos hídricos subterrâneos. O acúmulo destes resíduos sólidos promove também a emissão de compostos carbonados e propiciam condições favoráveis (habitats) à proliferação de vetores, espécies oportunistas e animais sinantrópicos.

FONTE: A autora (2020).

FIGURA 9 – TEXTO 4 PARA ANÁLISE DOS STUDANTES

**TEXTO 4**

A adaptabilidade da fitocenose das formações ciliares evita processos erosivos fluviais e conseqüentemente o assoreamento, desta forma, contribuindo para a manutenção da ecobiose hídrica.

FONTE: A autora (2020).

FIGURA 10 – TEXTO 5 PARA ANÁLISE DOS ESTUDANTES

**TEXTO 5**

Um dos impactos causados pela bovinocultura está relacionado com a devastação do demótopo devido a necessidade de expandir seus domínios sobre biomas naturais. Esta ação pode acarretar a possível extinção de espécies consideradas endêmicas.

FONTE: A autora (2020).

Sobre a reelaboração dos textos, as dificuldades e primeiros questionamentos, os grupos realizaram os registros em seus devidos diários de campo, de modo geral adotaram a mesma a conduta para a efetivação da tarefa: faziam leitura coletiva dos textos e a medida em que ideias emergiam durante as reflexões, um dos integrantes realizava os registros no diário de campo. Entretanto, o grupo rosa estabeleceu um critério interessante para organizar e sistematizar a produção das ideias, a fim de facilitar a compreensão dos textos: eles faziam a leitura do texto e anotavam cada termo técnico-científico, realizavam a leitura isolada dos termos e tentavam associar à palavras e conceitos previamente conhecidos.

Um outro comportamento comum a todos grupos foi a “chuva de perguntas” e apontamentos realizados por eles, atendendo exatamente o que é proposto pelo Questionamento Reconstutivo, porém vale destacar que esta dinâmica dialógica e problematizadora se deu de maneira espontânea, visto que não foi orientado, tampouco sugerido aos participantes da pesquisa, evidenciando que as técnicas utilizadas propiciaram este ambiente de profunda reflexão, principalmente no que se refere a liberdade e autonomia do ato de pensar.

Este modo de construir a compreensão dos termos técnicos no contexto apresentado enriqueceu os diálogos e permitiu avanços muito significativos, como por exemplo apontamentos realizado pelo E12: *“antrópico tem a ver com antropologia”*, enquanto a E17 interagiu: *“não, para mim antrópico está relacionado com artrópode”*, ambas pertencentes ao mesmo grupo, que a partir da análise da estrutura da palavra (radicais etimológicos), puderam chegar a um consenso que o termo antrópico está muito mais próximo de antropologia que artrópodes. No entanto, a E17 completou: *“certo, antrópico está associado à antropologia, mas o que é antropologia?”*, diante deste questionamento o E15, integrante de outro grupo, emendou: *“já ouvi muitas vezes essa palavra, mas não sei o que é”*, a E6 considerou: *“eu vi uma vídeoaula de arquitetura e falava de antropologia, tem a ver professora?”*.

Eventos como esses exemplificam o *modus operandi* que os estudantes adotaram para refletir e pensar sobre os termos técnicos científicos e seus significados baseando-se no

repertório próprio, modelados pelas experiências já vivenciadas por eles, e que quando compartilhados ao grupo, possibilitou avanços no aprimoramento da concepção sobre o determinado conhecimento, como se fossem lapidando, aparando as arestas, aperfeiçoando a ideia formada inicialmente a partir da colaboração coletiva chegando a um consenso no grupo, que poderia ou não estar correta tampouco imutável.

O fato de considerar os conhecimentos prévios dos estudantes assegura o que Ausubel (1968 citato por MOREIRA, 1999) aponta como aprendizagem significativa, pois é um processo por meio do qual novos conhecimentos ou conteúdos integram-se, hierarquicamente, a conhecimentos já existentes em sua estrutura cognitiva e que servem de ancoradouro para a aprendizagem de novos conceitos.

Outro fator observado entre os grupos, foi a leitura comparativa entre os textos, atrelando o número de termos técnicos apresentados em cada um associando-os à facilidade de interpretação ou não, ou seja, quanto maior o número de termos no texto mais difícil de compreender, ou ainda, se esses termos apresentados eram mais fáceis ou mais difíceis para a compreensão.

A seguir, os registros realizados pelos estudantes no diário de campo serão apresentados na íntegra por meio de quadros que descrevem cada texto analisado pelos grupos, por exemplo, para o Texto 1 (Figura 6) haverá um quadro com a transcrição de todos os grupos e assim para os outros quatro textos.

Vale ressaltar que nesta fase do Questionamento Reconstutivo o objeto de análise da reelaboração dos textos não está relacionado ao fato de os grupos acertarem a definição conceitual dos termos, mas sim a capacidade de produzir questionamentos e requestionamentos para a reelaboração dos textos e, principalmente, as experiências vivenciadas por eles em cada leitura, ou seja, a concepção dos participantes em relação às dificuldades/facilidades quando em contato com os termos

Nesse sentido, Demo (1998, p.24) entende que a “importância está na necessidade crucial que a formação da competência tem de formulação e elaboração própria”. Os erros conceituais devem, obviamente, ser revistos e discutidos, porém aqui não é o objetivo quantificá-lo ou julgá-lo. Deste modo, durante o processo educativo existiram espaços para que os erros detectados na reelaboração dos textos fossem corrigidos. Primeiramente, este fato se deu de forma natural pelos próprios estudantes, pois como no decorrer da atividade eles não tinham acesso a fontes de pesquisas para sanarem as dúvidas, havia uma grande curiosidade para saberem se acertaram ou não, deste modo, assim que concluíram a atividade, os estudantes solicitaram se podiam pesquisar os significados dos termos utilizando seus *smartphones*. Foi

observado comemorações no caso de terem acertado, principalmente os termos que geraram maior polêmica no grupo durante a realização da atividade, ou ainda justificativas e lamentações, no caso de terem errado. O direcionamento formal sobre a definição correta dos significados dos termos técnico-científico utilizados nos textos aconteceu ao final da etapa do Questionamento Reconstutivo e se deu de forma expositiva dialogada quando a professora pesquisadora fez a leitura contextualizada dos textos. Na etapa final, a validação/comunicação, os estudantes também tiveram acesso aos significados visto que utilizaram na elaboração do produto pedagógico eles tiveram acesso à um dicionário de termos usados em Ecologia.

Todos os grupos reelaboraram os textos. Considera-se este resultado muito satisfatório, pois evidencia que os estudantes se comprometeram com o processo, ademais o fizeram com muita dedicação, mesmo que em algumas das formas reescritas das frases não tenham tido exatidão na interpretação e significados dos termos técnico-científico.

QUADRO 6 – REELABORAÇÃO DO TEXTO 1 PELOS GRUPOS.

<b>Grupo</b>	<b>Reelaboração</b>	<b>Apontamentos</b>
<b>Roxo</b>	<i>A facilidade de agentes tóxicos, principalmente biocidas contra um determinado organismo prejudicial, que promove o processo de ampliação da vida, que ao mesmo tempo podem causar malefícios às espécies autóctones, gerando alterações na aparência do ambiente e causando efeito em toda a comunidade.</i>	<i>A maior dificuldade foi interpretar as palavras, e colocar elas no contexto.</i>
<b>Rosa</b>	<i>A quantidade de agentes tóxicos disponíveis, principalmente antídotos contra uma causa específica, que promove o aumento de espécies que podem ser calcificadas e até mesmo extinguir algumas espécies autótróficas, assim, podendo gerar alterações no local onde habitam dentro de sua comunidade, ocasionando alguns efeitos em parte desse local.</i>	<i>Nunca tínhamos escutado as palavras presentes no texto, ocasionando uma dificuldade maior de achar palavras para substituir as mesmas.</i>
<b>Verde</b>	<i>A quantidade de agrotóxicos, principalmente os biocidas que combatem a entomocenose e promove o processo de biomagnificação que pode gerar dois tipos de processos carcinogênicos e deletérios, assim gerando alterações negativas ao ambiente e a certas espécies, pois haverá um desequilíbrio.</i>	<i>Foram complicadas devido ao fato de haver palavras fora do nosso vocabulário. Um integrante do grupo assistiu a uma reportagem que facilitou em partes.</i>
<b>Azul</b>	<i>A grande variedade de agentes tóxicos, principalmente DDT contra uma certa espécie, que promove um processo de transformação que podem ser prejudiciais as espécies submetidas, bem como gerar alterações no ambiente em que eles vivem, gerando efeitos em todo tipo de vida a redor.</i>	<i>Significado das palavras, formação de frases conceituais, aplicação das frases nos meios adequados.</i>

FONTE: A autora (2020).

QUADRO 7 – REELABORAÇÃO DO TEXTO 2 PELOS GRUPOS.

<b>Grupo</b>	<b>Reelaboração</b>	<b>Apontamentos</b>
<b>Roxo</b>	<i>Muitas erosões são causadas pela ação do solo. Esses efeitos erosivos “causam formação de buracos”, que em conjunto com o outro efeito causado ao solo, transportam nutrientes e resíduos para o ecossistema aquático. Além de causar</i>	<i>Interpretação das palavras e do contexto.</i>

	<i>mudanças, transformam o perfil local, em um ambiente mais seco devido à ausência de plantas.</i>	
<b>Rosa</b>	<i>Muitos dos efeitos da erosão (desbarrancamento) são causadas pela ação do escavamento dos antropólogos. Estes efeitos acumulam formação de buracos que, em conjunto com o transporte de sementes, nutrientes e resíduos através de aves, ajudam o conjunto das comunidades aquáticas a se alimentarem. Além de causar movimentação e a mudança na água, transformam o perfil aquático em terrestre devido a não formação do lodo.</i>	<i>Algumas palavras desconhecidas, a maioria das palavras nós conhecíamos, ou conseguimos associá-las.</i>
<b>Verde</b>	<i>Efeitos erosivos causados pela movimentação de placas tectônicas formam fendas, que em conjunto com as correntes oceânicas transportam resíduos e nutrientes para o ecossistema aquático. Além de causar temperatura estáveis transformam um local inabitável em habitável, principalmente devido a não formação do folhicho.</i>	<i>Tivemos dificuldades em repassar nossos pensamentos à folha. Tinham partes do texto em que ele se “explicava” e algumas informações estavam presentes no ‘minecraft’ é o caso das ravinas.</i>
<b>Azul</b>	<i>Muitos dos efeitos erosivos são causados pela degradação do solo. Esses efeitos acarretam a formação de ravinas, que em conjunto com o transporte de nutrientes e resíduos de um lugar para o ecossistema aquáticos. Além de causar a acumulação desses nutrientes, transformando algo consumível em não consumível.</i>	<i>Significado das palavras, formação de frases conceituais, as palavras no assunto. Nós tínhamos opiniões diversas sobre o assunto, por isso tivemos mais debate.</i>

FONTE: A autora (2020).

QUADRO 8 – REELABORAÇÃO DO TEXTO 3 PELOS GRUPOS.

<b>Grupo</b>	<b>Reelaboração</b>	<b>Observações</b>
<b>Roxo</b>	<i>A matéria orgânica encontrada nos lixões a céu aberto passa por decomposição anaeróbica, formando líquidos húmicos que se infiltram no solo. O acúmulo destes resíduos sólidos promovem a liberação de compostos no ar que propiciam proliferação de organismos que direcionam as espécies que se aproveitam.</i>	<i>Por ter feito dois textos já, que no terceiro texto estamos com mais dificuldades.</i>
<b>Rosa</b>	<i>A matéria orgânica encontrada nos lixões a céu aberto passa por uma decomposição sem oxigênio, forma-se líquidos de húmus que sofre uma infiltração e alcançam corpos aquáticos subterrâneos. O acúmulo desses resíduos sólidos mandam também compostos de carbono e condições favoráveis próprias (habitats) para o aumento de fatores, parasitas e animais heterotróficos.</i>	<i>Conhecíamos a maioria das palavras, mas as palavras que não conhecemos acabam prejudicando nosso desempenho.</i>
<b>Verde</b>	<i>A matéria orgânica encontrada nos lixos a céu aberto passa por decomposição anaeróbica (não precisa de oxigênio), forma-se o chorume que sofre infiltrações e alcançam lençóis freáticos subterrâneos. O acúmulo destes resíduos sólidos promovem também a emissão de compostos carbonados e proporciona condições favoráveis à proliferação de microorganismos, espécies oportunistas e animais.</i>	<i>Temos dificuldades intermediárias, pois o texto era medianamente explícito.</i>
<b>Azul</b>	<i>A matéria orgânica encontrada nos lixões passa por decomposição anaeróbica, que não precisa de oxigênio, forma-se o chorume que é absorvido pela terra e alcança os lençóis freáticos. Os resíduos sólidos se decompõem liberando gás carbônico, e proporcionam condições favoráveis à proliferação de espécies oportunistas, bem como ratos, baratas e animais que necessitam desse habitat.</i>	<i>Significado das palavras.</i>

FONTE: A autora (2020).

QUADRO 9 – REELABORAÇÃO DO TEXTO 4 PELOS GRUPOS.

<b>Grupo</b>	<b>Reelaboração</b>	<b>Observações</b>
<b>Roxo</b>	<i>A adaptação das plantas nas formações das raízes evita processos de erosões pela chuva e conseqüentemente a prevenção e erosão, desta forma, contribuindo para a manutenção do ecossistema aquático.</i>	<i>Não conseguimos colocar um similar a elas.</i>
<b>Rosa</b>	<i>Reelaboração: a adaptação das plantas e a sua formação de cobertura evita erosão ligada a água e também a degradação do solo, contribuindo para a manutenção da vida na água (obs: sem erosão e assoreamento a ecobiose hídrica se mantém estável).</i>	<i>Essa foi mais fácil, pois tínhamos mais conhecimentos das palavras.</i>
<b>Verde</b>	<i>A adaptabilidade de diversas plantas evitam que o solo sofra desligamentos por conta das chuvas e conseqüentemente estas plantas deixam o solo mais firme, desta forma contribui para o terreno. Dificuldades: temos dificuldades intermediárias também. Justificativa: Já tínhamos o conhecimento sobre alguns conceitos.</i>	<i>Significado das palavras, encaixe das palavras.</i>
<b>Azul</b>	<i>A adaptação do solo e das formações em torno de um rio, evita processos erosivos fluviais e conseqüentemente enchentes, assim contribuindo para a manutenção do ecossistema.</i>	<i>Não fizeram apontamentos.</i>

FONTE: A autora (2020).

QUADRO 10 – REELABORAÇÃO DO TEXTO 5 PELOS GRUPOS.

<b>Grupo</b>	<b>Reelaboração</b>	<b>Observações</b>
<b>Roxo</b>	<i>Um dos impactos causados pela criação de gado, estão correlacionados com a devastação de um devido território por conta da necessidade de expandir os seus domínios sobre ambientes naturais. Esta ação pode acarretar a possível extinção de espécies que só existem naquele local.</i>	<i>Foi fácil, pois conhecíamos as palavras.</i>
<b>Rosa</b>	<i>Um dos impactos causados pela criação de gado está relacionado com a devastação do solo devido a necessidade de expandir seus domínios sobre fatores naturais. Esta ação pode acumular a possível extinção de espécies menores que vivam no local.</i>	<i>Conhecíamos as palavras, por isso conseguimos substituí-las facilmente.</i>
<b>Verde</b>	<i>Com a expansão da criação de bovinos, necessita de mais espaço para tal ato, assim tendo que desmatar certas áreas, assim conseqüentemente causando a extinção de algumas espécies.</i>	<i>Um integrante do grupo tinha certo conhecimento sobre o assunto.</i>
<b>Azul</b>	<i>Um dos impactos causados pela criação de gado está correlacionados com a devastação da natureza, a necessidade de expandir seu domínio sobre reservas naturais acaba acarretando na possível extinção de espécies nativas daquela área.</i>	<i>Algumas palavras travavam a interpretação do texto, impedindo que tivéssemos um entendimento completo do texto. Interpretamos o texto, apesar de não saber o significado de algumas palavras.</i>

FONTE: A autora (2020).

Os grupos apontaram por várias vezes como dificuldade na reelaboração dos textos que o fato de não saber o significado dos termos “travava” a interpretação. No estudo desenvolvido por Cordeiro e Magalhães (2017) identificaram em entrevista com professores que os estudantes não se apropriam dos conhecimentos por terem um desempenho ruim na interpretação de texto. Nesse sentido, Santos (2007) considera a necessidade imediata de implementação do uso da linguagem científica na prática docente.

Em contrapartida, uma situação citada que contribuiu favoravelmente para a reelaboração dos textos, e que vale destaque são as experiências ou associações que fizeram com os termos técnico-científico que condizem à situações fora do contexto escolar, como por exemplo o estudante do grupo verde informou que havia escutado o termo em um jogo eletrônico, o ‘*minecraft*’, ou então, citado pelo mesmo grupo, que a facilidade de interpretação aconteceu por ter assistido a uma reportagem sobre o tema. Isso reforça a ideia de que os conhecimentos prévios colaboram para o avanço da apropriação do saber. Nesse sentido, Silva e colaboradores (2012) revelam que o processo de conceitualização inicia em forma de aglomerados, e vai se aproximando da noção científica a partir de complexos conceituais mais estruturados.

### 5.1.2 Elaboração dos primeiros questionamentos acerca do tema

Após vivenciarem o contato com os termos técnico-científicos os participantes da pesquisa elaboraram seus primeiros questionamentos, ou seja, suas primeiras opiniões e argumentos a respeito do tema como mostra o Quadro 11:

QUADRO 11 – ELABORAÇÃO DOS PRIMEIROS QUESTIONAMENTOS.

<b>Grupo</b>	<b>Primeiros questionamentos</b>
<b>Roxo</b>	<p>1 - Por que muitas palavras complexas para algo simples?</p> <p>2 - Por que exigir essas palavras, se nós nunca tivemos contato com elas?</p> <p>3 - Que essas palavras vão nos prejudicar ao fazermos vestibulares, fica difícil interpretar algo tão complexo em um contexto.</p> <p>4 - Como está sempre mudando as palavras é preciso estar sempre atualizando com algo mais formal (nós estudantes não sabemos, imagina quem não tem mais contato com estudo).</p> <p>5 - Se nós tivéssemos aprendido desde o início hoje não seria tão impactante.</p> <p>6 - Do mesmo jeito que eles criaram essas palavras técnicas, poderiam criar métodos diferentes de nos ensinar.</p>
<b>Rosa</b>	<p>1 - Por não termos um conhecimento avançado nesta matéria, não devíamos ter mais aulas dentro desse contexto?</p> <p>2 - Qual o motivo da Biologia não ser considerada uma matéria importante?</p> <p>3 - Nós devíamos ter um conhecimento a mais, pois ela se refere a nós mesmos, e se não nos conhecemos como iremos nos descrever?</p>
<b>Verde</b>	<p>1 - Contribuiu diretamente para o nosso desenvolvimento, agregando novos conhecimentos, novas palavras para o nosso vocabulário.</p> <p>2 - Devido ao fato de vermos esses termos técnicos somente no ensino médio, acarretam muitas coisas de uma vez só, portanto acreditamos que uma boa forma de evitar futuros problemas, seria incrementando aos poucos esses termos, dessa forma iria familiarizando os alunos à esses termos científicos.</p>
<b>Azul</b>	<p>O uso dos termos poucos conhecidos impedem um entendimento completo do texto, tais textos possuem palavras com uma complexidade que não é trabalhada com os alunos do Ensino Fundamental e Médio, o que pode dificultar o processo de aprendizagem dos alunos.</p>

FONTE: A autora (2020).

Estes questionamentos foram produzidos baseando-se apenas na análise e reelaboração dos textos e referem-se a um processo de reconstrução do conhecimento sobre o uso termos técnico-científico, este processo usa naturalmente o senso comum como ponto de partida, sendo uma forma eficaz de valorizar a trajetória cultural dos estudantes (DEMO, 1998).

### 5.1.3 Análise dos textos associados à imagens

Após a leitura, reelaboração dos textos e produção dos primeiros questionamentos propostos na primeira etapa do Questionamento Reconstutivo, na etapa seguinte, os grupos receberam duas imagens que se relacionavam a cada um dos cinco textos, totalizando 10 imagens, conforme apresentado nas figuras 11, 12, 13, 14 e 15. As imagens referem-se à paisagens e situações do município de Santo Antônio da Platina, pois a abordagem da problemática foi realizada a partir da realidade socioambiental dos estudantes.

FIGURA 11 – IMAGENS REFERENTES AO TEXTO 1



FONTE: Banco de dados do BING (2020).

FIGURA 12 – IMAGENS REFERENTES AO TEXTO 2



FONTE: A autora (2020).

FIGURA 13 – IMAGENS REFERENTES AO TEXTO 3



FONTE: A autora (2020).

FIGURA 14 – IMAGENS REFERENTES AO TEXTO 4



FONTE: A autora (2020).



FONTE: Banco de dados do BING (2020).

FIGURA 15 – IMAGENS REFERENTES AO TEXTO 5



FONTE: A autora (2020).

Após a análise das imagens associadas aos textos os grupos apresentaram os seguintes registros:

QUADRO 12 – REGISTROS DOS GRUPOS SOBRE AS ANÁLISES DAS IMAGENS ASSOCIADAS AO TEXTO 1

<b>Grupos</b>	<b>Registros</b>
<b>Roxo</b>	<i>Com a foto ficou mais fácil para entender a situação, o que nós reescrevemos estava semelhante à imagem.</i>
<b>Rosa</b>	<i>O texto foi bem autoexplicativo, mas com a foto poderíamos entender mais rápido.</i>
<b>Verde</b>	<i>Contribuiria, pois confirmava a nossa hipótese sobre os agrotóxicos, causando desequilíbrio no ambiente, prejudicando outras espécies</i>
<b>Azul</b>	<i>Não conseguiríamos associar nada das imagens com o texto.</i>

FONTE: A autora (2020).

QUADRO 13 – REGISTROS DOS GRUPOS SOBRE AS ANÁLISES DAS IMAGENS ASSOCIADAS AO TEXTO 2

<b>Grupos</b>	<b>Registros</b>
<b>Roxo</b>	<i>Com a foto facilitou mais, pois dava para entender a situação. E o que nós reescrevemos estava semelhante à foto.</i>
<b>Rosa</b>	<i>Com a imagem e o respectivo texto, conseguiríamos abordar melhor o conteúdo que estava implícito nele. Pois, com ela, conseguimos entender melhor os fatores.</i>
<b>Verde</b>	<i>Nesse caso, as imagens esclarecem muitas coisas, pois havíamos confundido totalmente o ambiente descrito no texto.</i>
<b>Azul</b>	<i>A imagem confirmou o que nós havíamos suposto sobre o texto, em questão de transformar o ambiente em não utilizável.</i>

FONTE: A autora (2020).

QUADRO 14 – REGISTROS DOS GRUPOS SOBRE AS ANÁLISES DAS IMAGENS ASSOCIADAS AO TEXTO 3

<b>Grupos</b>	<b>Registros</b>
<b>Roxo</b>	<i>Nas imagens é possível ver claramente o que ocorre nos lixões a céu aberto.</i>
<b>Rosa</b>	<i>Com a imagem, saberíamos distinguir melhor o que era o local. Como ele estava descrito, pensamos que poderia ser esgoto a céu aberto, mas era um lixão.</i>
<b>Verde</b>	<i>Se fosse a imagem por si só, não. Mas em conjunto com o texto facilitaria.</i>
<b>Azul</b>	<i>A imagem apresentou perfeitamente o que nós havíamos pensado em relação aos animais que necessitam desse ambiente.</i>

FONTE: A autora (2020).

QUADRO 15 – REGISTROS DOS GRUPOS SOBRE AS ANÁLISES DAS IMAGENS ASSOCIADAS AO TEXTO 4

<b>Grupos</b>	<b>Registros</b>
<b>Roxo</b>	<i>Com a imagem fica mais fácil retratar o contexto. Com as imagens foi possível observar como as árvores e outras plantas protegem contra a erosão.</i>
<b>Rosa</b>	<i>O texto estava com palavras mais conhecidas, por isso, foi mais fácil de reescrevê-lo.</i>
<b>Verde</b>	<i>Nesse caso a imagem deu apenas uma acrescentada em nossa hipótese.</i>
<b>Azul</b>	<i>Concluimos que a vegetação nivelada mantém o rio sem processos erosivos e sem transbordar.</i>

FONTE: A autora (2020).

QUADRO 16 – REGISTROS DOS GRUPOS SOBRE AS ANÁLISES DAS IMAGENS ASSOCIADAS AO TEXTO 5

<b>Grupos</b>	<b>Registros</b>
<b>Roxo</b>	<i>Nesse texto com a foto ou sem a foto foi fácil de identificar, na imagem houve maior percepção da devastação.</i>
<b>Rosa</b>	<i>Se tivéssemos as imagens, teríamos uma visão mais avançada sobre outros fatores, não só a devastação mais do solo.</i>
<b>Verde</b>	<i>Nesse caso com o texto já havíamos chegado a uma conclusão, mas a imagem agregaria uma nova hipótese.</i>

<b>Azul</b>	<i>A criação desses animais podem acabar com algumas espécies de plantas, assim como na imagem.</i>
-------------	---

FONTE: A autora (2020).

Os grupos apontaram repetidas vezes que o uso das imagens associadas aos textos contribuiu para a melhor compreensão, auxiliando reforçar a ideia ou ainda em ampliar a percepção acerca do assunto. Relacionaram também o fator tempo, considerando que se a imagem tivesse sido apresentada antes da reelaboração dos textos, demorariam menos tempo para interpretá-los.

É relevante ponderar que se as imagens tivessem sido apresentadas junto aos textos, muito provavelmente não iriam ter surgido todas as problematizações que enriqueceram o debate na etapa de análise e reelaboração dos textos, pois de alguma forma poderiam ter restringido à reflexões muito objetivas e limitadas.

Dessa maneira, associar imagens com o intuito de facilitar ou aprimorar a aprendizagem pode ser uma boa estratégia, entretanto é necessário tomar o devido cuidado metodológico para que por meio dela não engesse o processo de formulação e de elaboração própria.

#### 5.1.4 Análise documental

O levantamento de dados secundários sobre os conteúdos de Ecologia e os termos técnico-científicos foi realizado em duas fontes principais: i) livro didático utilizado no Ensino de Biologia do Ensino Médio da Rede Pública Estadual do município de Santo Antônio da Platina - PR e ii) Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) dos últimos 3 anos (2016, 2017 e 2018) para identificação das questões que mobilizaram os conteúdos de ecologia previamente identificados na pesquisa.

i) Livro Didático: os capítulos analisados referem-se aos conteúdos de Ecologia. Esses capítulos foram divididos entre os grupos, que analisaram e registraram no diário de campo as terminologias técnicas observadas por eles nos textos, conforme Quadro 18:

QUADRO 17 - LEVANTAMENTO DE TERMOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS IDENTIFICADOS NO LIVRO DIDÁTICO

<b>Página</b>	<b>Termos</b>	<b>Nº de termos</b>
11	Exóticas, aguapé, endêmica, mixomatose, mulungu, teiú, mabuais.	7
12	Abióticos, bióticos, biocenose, homeostase, nicho ecológico.	5
13	Fotossíntese, aeróbica.	2
14	Dessecamento, osculações, convergência adaptativa.	4

15	Analogias, anatômicas, endotérmicos, ectotérmicos, eudicotiledôneas, tróficos, autótrofos.	7
16	Heterótrofos, energia luminosa, fluxo unidirecional.	3
17	Plâncton.	1
19	Cascata trófica, nível trófico, magnificação trófica, artrópodes, tifo, malária, anófele.	7
20	Pirâmides ecológicas, pirâmides de números, fitoplâncton, crustáceos, zooplâncton.	5
23	Socioeconômico, biocombustíveis, insumos.	3
25	Etiológicos.	1
27	Microcrustáceos.	1
29	Afídeos, brassicáceas, sirfídeos, interações ecológicas, ecossistemas.	5
30	Relações ecológicas, intraespecíficas, interespecíficas, mutualismo, cooperação, comensalismo, simbiose, parasitismo, castas colônias, relações harmônicas, caravelas portuguesas, physalia.	12
31	Pesticida, declínio, polinização, imidacloprid, bambus terrestres, thiamethoxam.	6
32	Cnidários, matéria orgânica, líquens, cianobactérias, garças-carrapateiras, parasitas, lysmata, comensalismo, epífitas, inquilinismo.	10
33	Relações desarmônicas, amensalismo, ombrófila, esclavagismo, ectoparasitas, holoparasitas.	6
34	Herbivoria, desfolhação.	3
35	Mimetismo.	1
36	Crípticos, digestibilidade.	2
37	Comunidade clímax, inóspitas, sucessão ecológica, pluviométrico, biomassa	5
38	Néctares, nódulos, predatismo, parênquima.	4
39	Monetizada, hiperconsumista.	2
42	Densidade populacional, submidade, hectare.	3
43	Natalidade, potencial, resistência ambiental, curva sigmoide.	5
44	Exclusão competitiva, paramecium, superpopulação.	3
45	Estágio barral, migratório.	2
46	Etária.	1
47	Incremento, irradiação, pulverização.	3
48	Iminência, preponderância.	2
49	Fecundidade.	1
50	Floresta primária.	1
51	Preás	1
52	Brócio, obsoletas, contingentes, erosão, obsolescência, mananciais.	6
53	Depredatório, urbanização.	2
54	Biodiversidade, agronegócio	2
55	Ecologia	1
56	Crosta terrestre, atmosfera, hidrosfera, biosfera, insolação, rotação e translação, migrações, ressurgência, afloramento.	9
57	Pluviosidade, precipitações, relevo, intemperismo.	4
59	Estratificação vertical, pampas, gramíneas, herbáceo.	4
60	Pluviais epífitas, extrato das cianas.	3
62	Homogeneidade, antibiodiversidades, restingas, ciliares, assoreamento.	5
63	Contíguas, fragmentação, enclaves.	3
64	Bosque esparsos.	2
77	Bioma, endemismo, antrópicas, arbóreo.	4
78	Ecótono.	1
80	Tundras, topografia, musgos, líquens, seca fisiológica, estratificação vegetal, estepes, savanas, pampas.	9
81	Áreas antrópicas.	1
83	Homogêneo.	1
84	Silvicultura, hídricos, savana intermitente, desertificação.	4
85	Ciliares.	1
86	Imbricada, celulose, floração.	3
88	Megavertebrados,	1
91	Geológico, glaciações, céticos.	3
92	Anencefalia, petroquímica, nebulosidade.	3

93	Voláteis, ressuspensão,	2
95	Catalíticos, insumos.	2
96	Estratosfera, ultravioleta, propelente, aerossóis.	4
109	Ictiofauna.	1
110	Aquíferos.	1
111	Heterogêneo, evapotranspiração.	1
112	Dimetilsulfeto.	1
114	Pneumatóforos, orifícios.	2
115	Bentônico, pelágico.	2
119	Grumas.	1
120	Arrefecimento, eutrofização.	2
121	Coliformes fecais, patogênicos.	1
122	Floculação, fluoretação.	2
124	Biogás, amebíase, húmus, biodigestor.	4
130	Farmacológicas.	1
133	Macronutrientes.	1
134	Amonificação.	1
135	Crotalaria, lixiviação.	2
136	Aeração.	1
139	Transgênicas, betacaroteno, glifosato.	3
140	Plamídeo, DNA extracromossômico.	2
142	Giardíase, impermeabilização.	2
143	Rarefação	1
145	Ecovilas.	1
146	Isótopos radioativos.	1
147	Fissão.	1
148	Biopolímeros.	1
149	Exôdo.	1
150	Oligopólio.	1
151	Formicidas químicos.	1
152	Holística, rurícola.	1
155	Projeção azimutal, metabolização.	1
156	Trichógramas	1
157	Anamorfose	1

FONTE: a autora (2020).

Em análise do livro didático os grupos identificaram um total 247 termos técnico-científicos presentes nos capítulos do destinados ao conteúdo de Ecologia. Como pode ser observado muitos termos não se referem especificamente aos temas ecológicos, isso pode ser uma evidência de que os estudantes não conseguiram distinguir os termos de ecologia de termos relacionados à disciplina de Química, ou de outras áreas da Biologia, por exemplo.

ii) Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) dos últimos 3 anos (2016, 2017 e 2018): levantamentos de termos técnico-científicos identificados pelos estudantes conforme os Quadros 18, 19 e 20.

QUADRO 18 - LEVANTAMENTO DE TERMOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS ENCONTRADOS NA PROVA DO ENEM 2016 – PROVA AZUL

Nº Questão	Termos
46	Oleoresina, capsaicina, neuropeptídeo, solubilização.

50	Trimerização, entalpia.
51	Volatilização.
52	Feromônio, estereoisomeria, <i>Sitophilus spp</i> , <i>Migdolus fyanus</i> .
53	Maceração
54	Arrefecimento
55	Decibéis
59	Ohmímetro
60	Dissulfeto
62	Fitoplâncton, zooplâncton.
64	Biomoléculas microbiológicas.
65	Fitófagos, saprófagos, frugívoros, hematófagos.
67	Macroscópicas.
70	Primigenius.
73	Agroflorestais.
75	Xilema, gutação.
76	Haletos, nucleofílica, metóxido.
77	Atrito
78	Combustão, vulcanizado, aquosa, fenol, piridina, metalamina, hidrogenosfato de potássio, hidrogenosulfato de potássio.
79	Microorganismos, patógenos avirulentos, probióticos.
80	Intergovernamental, mitigação.
81	Lipofilia, fármaco, apolares, testosterona.
82	Polias, Arquimedes, aparato, coeficiente.
83	Microorganismos, ecossistemas, permuta, cromátides, cromossomos
85	Lipofilia.
87	Magnetohipertermia, nanopartícula, fagocitadas.
89	Eletromagnética, dielétrica.
90	Biológicos, embrionário, aeróbico, proteico.

FONTE: a autora (2020).

QUADRO 19 - LEVANTAMENTO DE TERMOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS ENCONTRADOS NA PROVA DO ENEM 2017 – PROVA AMARELA

Nº Questão	Termos
92	Ribossômico.
94	Coagulação.
95	Lipossolúveis, hidrossolúveis.
96	Biodiesel, biocombustível.
98	Fluorescência.
100	Antropogênica
102	Isótopo.
104	Eletrólise aquosa.
105	Amônia, nitratação, nitrosação, amonificação, desnitrificação.
110	Intervenções antrópicas
115	Epífitas
118	Mutação, homozigóticas, heterozigóticas.

QUADRO 20 - LEVANTAMENTO DE TERMOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS ENCONTRADOS NA PROVA DO ENEM 2018 – PROVA ROSA

Nº Questão	Termos
92	Holometabolía, pupa.
93	Sucção.
95	Solubilização, lixiviação, alcalinidade.
103	Peroxidases.
107	Anfílico, aniônico.
113	Betume, cádoto.
114	Anabolismo, catabolismo, glucagon, ácidos graxos.
116	Genótipo, genoma.

119	Hidroxilamina, nucleofílica, anidrido acético.
120	Nucleotídeos.
121	Foliáceos
122	Fotoquímica.
126	Hidrolizar, anfílicos
127	Polímero.
128	Fluxo gênico.
130	Apoptose.
131	Isomerização, taumerização.
134	Grafeno, alotrópica.
141	Método de borda.
163	Taxas LDL

FONTE: A autora (2020).

Os termos elencados pelos estudantes nas avaliações do ENEM, trazem novamente, como na análise do livro didático, termos que não estão diretamente relacionados aos termos ecológicos. Como as questões analisadas pertencem à prova de Ciências da Natureza nota-se, conforme mostram os Quadros 19, 20 e 21, que os termos relacionados à disciplina de Química foram os que mais apareceram, apresentando indícios que as dificuldades com a linguagem técnico-científica não ficam restritas apenas à disciplina de Biologia.

O aparecimento desta situação, que pode ser mais explorada em estudos complementares, não diminui a relevância desta etapa, pois a participação dos estudantes no levantamento de dados secundários, realizado no livro didático e nas avaliações do ENEM, contribuiu para a constatação concreta da presença das terminologias técnico-científicas ecológicas nestes documentos, principalmente no livro didático. Para Baldissera (2001) esta contribuição é explicitada dentro do processo de “conhecer”, a autora ainda aponta que não se trata de um simples levantamento de dados, e sim algo que complementa o dizer e o fazer do grupo.

Nesse sentido, o levantamento de dados aumenta o conhecimento dos pesquisadores, como também o nível de consciência das pessoas que participam do processo, além de colaborar para o avanço do debate acerca das questões abordadas (THIOLENT, 1985).

#### 5.1.5 Novos Questionamentos

O Questionamento Reconstutivo é finalizado com a elaboração de novos questionamentos. As experiências vivenciadas nas etapas anteriores deram aos grupos subsídios práticos para a construção de um novo olhar sobre a problemática. Baseado nesta nova concepção do assunto, os grupos revisitaram os primeiros questionamentos elaborados e verificaram a necessidade, ou não, de produzirem novos questionamentos.

Todos os quatro grupos produziram novos questionamentos e expuseram no diário de campo suas opiniões e reflexões produzidas a partir dos diálogos estabelecidos ao longo do processo educativo conforme descrito no Quadro 21 abaixo:

QUADRO 21 – REGISTROS DOS GRUPOS SOBRE NOVOS QUESTIONAMENTOS.

<b>Grupos</b>	<b>Novos questionamentos</b>
<b>Roxo</b>	<i>É realmente necessário ter contato com os termos técnicos porque ele está presente em provas como o ENEM e outros vestibulares. É dever da instituição de ensinar esses termos aos alunos, porém, os alunos também precisam ter interesse em aprender. Se houvesse um laboratório, os alunos teriam mais interesse. Se for o caso de alguém que não está frequentando a escola e tiver interesse, essa pessoa deve buscar obter informações. Apesar desse conhecimento depender de grande parte da pessoa, o que está ao seu redor, como família, amigos, entre outros, também influencia.</i>
<b>Rosa</b>	<i>As palavras são usadas mais para pesquisas, relatórios, entre outros. Por não conhecermos as mesmas, nos prejudicamos na hora dos vestibulares. Pessoas que têm a oportunidade desse conhecimento avançado, muitas vezes não se propõe a conhecer mais sobre, e quem se interessa realmente, não tem essa oportunidade.</i>
<b>Verde</b>	<i>Acreditamos que é importante as instituições de ensino terem o papel de apresentar os termos técnicos e “despertar” um certo interesse nos alunos a buscarem saber mais, independentemente da área de estudo, mas isso também não é só papel da instituição, os estudantes devem procurar compreender mais dos assuntos tratados, afinal de contas quem trilha o caminho para um futuro melhor, são os mesmos, ambos os lados devem se esforçar para gerar harmonia.</i>
<b>Azul</b>	<i>São diversos os fatores que afetam a pessoa a ter acesso/entendimento dos termos técnicos, desde a formação familiar, convívio social. Se você tem um certo entendimento, você será taxado, e isso pode ser uma coisa ruim.</i>

FONTE: A autora (2020).

### 5.1.6 Análise e categorização dos dados

Os dados empíricos transcritos nos Quadros 11(Primeiros questionamentos) e 21(Novos argumentos) foram reorganizados e categorizados a fim de verificar o avanço nos questionamentos, comparando os primeiros questionamentos, que foram construídos com base nos seus conhecimentos prévios, aos novos questionamentos, elaborados após vivenciarem a análise das imagens e o levantamento dos dados secundários.

As categorias emergiram a partir da análise do material coletado, e “cada categoria representa um conceito dentro de uma rede de conceitos que pretende expressar novas compreensões” (GALIAZZI; MORAES, 2006, p.125).

O Quadro 22 organiza e categoriza os dados empíricos produzidos nos primeiros questionamentos, apresentando os elementos da realidade do conhecimento prévio dos estudantes em relação ao uso dos termos técnico-científicos na Educação Básica e diretamente na vida deles.

QUADRO 22 – CATEGORIA 1 – PRIMEIROS QUESTIONAMENTOS EM RELAÇÃO AO USO DAS TERMINOLOGIAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS.

UNIDADES DE ANÁLISE	<b>Categoria 1</b>	<b>Primeiros questionamentos</b>
	<b>Vestibular</b>	<i>Que essas palavras vão nos prejudicar ao fazermos <b>vestibulares</b>, fica difícil interpretar algo tão complexo em um contexto. (grupo roxo)</i>
	<b>Obstáculo para a aprendizagem</b>	<i>Por que muitas <b>palavras complexas</b> para algo simples? (grupo roxo). Por que <b>exigir essas palavras</b>, se nós nunca tivemos contato com elas? (grupo roxo). O uso dos termos poucos conhecidos <b>impedem um entendimento</b> completo do texto, tais textos possuem palavras com uma complexidade ...(grupo azul).</i>
	<b>Aprendizagem nos Anos Iniciais</b>	<i>...que <b>não é trabalhada com os alunos do Ensino Fundamental e Médio</b>, o que pode dificultar o processo de aprendizagem dos alunos. (grupo azul). Se nós tivéssemos <b>aprendido desde o início</b> hoje não seria tão impactante. (grupo roxo). Devido ao fato de vermos esses termos <b>técnicos somente no ensino médio</b>, acarretam muitas coisas de uma vez só, portanto acreditamos que uma boa forma de evitar futuros problemas, seria incrementando aos poucos esses termos, dessa forma iria familiarizando os alunos à esses termos científicos. (grupo verde).</i>
	<b>Relevante</b>	<i>Como está sempre mudando as palavras é preciso estar <b>sempre atualizando</b> com algo mais formal (nós estudantes não sabemos, imagina quem não tem mais contato com estudo). (grupo roxo). Do mesmo jeito que eles criaram essas palavras técnicas, poderiam criar <b>métodos diferentes</b> de nos ensinar. (grupo roxo). Qual o motivo da Biologia não ser considerada uma <b>matéria importante</b>? (grupo rosa). Nós devíamos ter um <b>conhecimento a mais</b>, pois ela se refere a nós mesmos, e se não nos conhecemos como iremos nos descrever? (grupo rosa). Por não termos um conhecimento avançado nesta matéria, não devíamos ter <b>mais aulas</b> dentro desse contexto? (grupo rosa). Contribuiu diretamente para o nosso desenvolvimento, <b>agregando novos conhecimentos</b>, novas palavras para o nosso vocabulário. (grupo verde).</i>

FONTE: A autora (2020).

O questionamento com maior evidência refere-se a necessidade da apropriação da linguagem científica, nesse sentido os grupos entendem a relevância do uso das terminologias processo de ensino-aprendizagem, mas questionam os meios de acesso, como atualização, métodos diferenciados e um maior número de aulas nesse contexto.

Algumas estratégias, como atividades interdisciplinares podem propiciar a habilidade do processamento da informação e a mediação do conhecimento facilitados pela associação de significados relevantes em relação aos conceitos científicos, porém para o desenvolvimento dessas atividades é necessário disponibilizar um tempo maior para a aplicação (MOLINA; LIMA, 2015).

Entre os excertos da categoria temática Aprendizagem nos Anos Iniciais os grupos indicam que esta abordagem deveria acontecer anos escolares anteriores ao Ensino Médio. Para

facilitar a aprendizagem dos conceitos científicos, Silva e colaboradores (2012) afirma que a aprendizagem deve acontecer desde os anos iniciais da escolarização.

O vestibular também foi citado, o grupo roxo ponderou: “*essas palavras vão nos prejudicar ao fazermos vestibulares, fica difícil interpretar algo tão complexo*”, demonstrando preocupação sob a perspectiva da presença dos termos técnico-científicos e o impedimento de acesso à Universidade. Neste quesito, há uma reflexão a se fazer, o sistema educacional vem há anos tentando criar novas metodologias e formas de ensinar que valorizem o pensamento crítico e autônomo, metodologias que extrapolem o tradicional e a memorização. A ciência e a tecnologia avançaram, conseqüentemente os jovens estudantes também, entretanto a forma de acesso às Universidades, principalmente os vestibulares, se mantém imutável. Nesse sentido, é muito contraditório pensar em novas metodologias de ensino para um sistema de seleção arcaico para o acesso às Universidades, Oliveira (2006) considera que associar os processos avaliativos a uma aprendizagem significativa constitui um desafio aos estudiosos e profissionais da educação.

Apontaram de forma mais ampla que as terminologias presentes no ensino de Biologia podem conferir um obstáculo para a aprendizagem, quando por exemplo considerou o grupo azul: “*O uso dos termos poucos conhecidos impedem um entendimento completo do texto, tais textos possuem palavras com uma complexidade*”.

Percebe-se nestes primeiros questionamentos que os grupos apontam para situações que estão diretamente ligados à eles como, o vestibular, a dificuldade de aprendizagem, a necessidade de iniciar a familiarização dos termos nos anos iniciais e a relevância da aprendizagem, sem questionar fatores externos que envolvem a problemática.

De forma diferente, as categorias elencadas nos novos questionamentos apresentam um maior grau de criticidade, conforme mostra o Quadro 23:

QUADRO 23 – CATEGORIA 2 – NOVOS QUESTIONAMENTOS EM RELAÇÃO AO USO DAS TERMINOLOGIAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS.

UNIDADES DE ANÁLISE	Categoria 2	Novos questionamentos
	Vestibular/ ENEM	<p><i>É realmente necessário ter contato com os termos técnicos porque ele está presente em provas como o ENEM e outros vestibulares.</i> (grupo roxo).</p> <p><i>Por não conhecermos as mesmas, nos prejudicamos na hora dos vestibulares.</i> (grupo rosa).</p>
	Papel da Instituição de Ensino	<p><i>É dever da instituição de ensinar esses termos aos alunos</i> (grupo roxo).</p> <p><i>Acreditamos que é importante as instituições de ensino terem o papel de apresentar os termos técnicos e “despertar” um certo interesse nos alunos a buscarem saber mais, independentemente da área de estudo.</i> (grupo verde).</p>

	<p><b>Engajamento pessoal</b></p>	<p><i>os alunos também precisam ter <b>interesse em aprender</b>. (grupo roxo).</i></p> <p><i>Pessoas que têm a oportunidade desse conhecimento avançado, muitas vezes não se propõe a <b>conhecer mais sobre...</b> (grupo rosa).</i></p> <p><i>os <b>estudantes devem procurar</b> compreender mais dos assuntos tratados, afinal de contas quem trilha o caminho para um futuro melhor... (grupo verde).</i></p>
	<p><b>Influência sócio-familiar</b></p>	<p><i>Apesar desse conhecimento depender de grande parte da pessoa, o que está ao seu redor, como <b>família, amigos</b>, entre outros, <b>também influencia</b>. (grupo roxo).</i></p> <p><i>Se for o caso de <b>alguém que não está frequentando a escola</b> e tiver interesse, essa pessoa deve buscar obter informações. (grupo roxo).</i></p> <p><i>.. quem se interessa realmente, <b>não tem essa oportunidade</b>. (grupo rosa).</i></p> <p><i>São diversos os fatores que afetam a pessoa a ter acesso/entendimento dos termos técnicos, desde a <b>formação familiar, convívio social</b> (grupo azul).</i></p>
	<p><b>Problemática socioambiental</b></p>	<p><i>Nenhum grupo apresentou esse questionamento.</i></p>

FONTE: A autora (2020).

Os múltiplos momentos oportunizados na etapa do Questionamento Reconstutivo e a participação ativa dos estudantes como interlocutores da pesquisa viabilizaram o conhecimento da própria realidade. Baldissera (2001, p.8) aponta que o conhecimento da realidade acontece pelo fato da pesquisa ser ação, e que, por meio dela é possível descobrir caminhos que possam conduzir a solução de problemas ou ainda para satisfazer necessidades, e complementa: “o conhecimento da realidade já é ação, ação de organização, de mobilização, sensibilização e de conscientização”.

Fundamentado nessa ideia de Baldissera (2001) permitiu-se verificar que a socialização dos integrantes dos grupos orientou a percepção coletiva à compreensão da problemática da linguagem técnico-científica além do espaço educacional, quando por exemplo eles questionam fatores como o lugar do ensino, a influência familiar e o engajamento pessoal.

O vestibular/ENEM aparece novamente entre as categorias, agora com uma consideração nova, que cita a importância da apropriação dos termos técnico-científicos visto que estes estão presentes nestas avaliações. Isto se deve ao fato de terem realizado o levantamento de dados e terem constatado a presença dos termos nas avaliações do ENEM.

Os primeiros questionamentos apresentam a necessidade de métodos que facilitem a aprendizagem, neste bloco de análise, apontam mais diretamente a responsabilidade das partes envolvidos no processo, neste caso o dever das instituições de ensino, o engajamento pessoal, evidenciando o pensamento crítico na dinâmica que envolve a solução do problema.

A problemática socioambiental não foi citada entre os questionamentos. O direcionamento das reflexões produzidas pelos estudantes rumou especificamente para a

problemática da linguagem, não abrindo espaço para discutir as questões socioambientais. Inserir este tema para o desenvolvimento da pesquisa tinha como intuito possibilitar o acesso às problemáticas associadas ao uso indiscriminado de agrotóxicos, a destinação correta do lixo, o desmatamento em função da pecuária, a preservação das matas ciliares e a importância da preservação do solo, que estão vinculados à realidade da nossa região, para que de alguma forma esses conhecimentos pudessem contribuir para a compreensão das relações do comportamento individual e transformação do meio no qual estão inseridos.

Nesse sentido, é importante repensar a metodologia que foi aplicada a fim de identificar os fatores que impediram este processo. A inserção de um momento específico destinado à essa discussão na etapa do questionamento reconstrutivo, e conseqüentemente uma disponibilidade maior de número de aulas poderia ter sido alternativa que atendesse esta situação.

Para Guimarães (2004) a transformação da realidade socioambiental ocorre em movimentos coletivos de exercício da cidadania, exigindo uma práxis criativa que subsidie elementos para a construção de uma nova compreensão do mundo. O autor complementa que as ações pedagógicas fundamentadas em uma perspectiva crítica devam superar a mera transmissão de conhecimentos.

## 5.2 ARGUMENTAÇÃO

Esta etapa foi realizada em duas horas/aula e foi possível elaborar os argumentos coletivos, bem como propor coletivamente a construção de um produto pedagógico. Os estudantes organizaram as cadeiras em formato de um semicírculo (FIGURA 16), formando assim um grande e único grupo. Inicialmente os grupos formados para a etapa do Questionamento Reconstrutivo apresentaram os novos questionamentos produzidos a partir das experiências vivenciadas nas etapas anteriores.

FIGURA 16 - FORMAÇÃO DE UM GRANDE GRUPO.



FONTE: A autora (2020).

Após a apresentação dos novos questionamentos, foi promovido um ambiente de proposições provocativas que permitisse um amplo debate sobre a problemática como também sobre o processo educativo. Os argumentos apontados pelos estudantes abordaram diversas instâncias que envolvem direta ou indiretamente o processo aprendizagem, como por exemplo, aspectos psicológicos, a estrutura educacional, e principalmente aspectos sociais.

Com relação ao domínio da linguagem técnico-científica para estudantes do Ensino Médio, o E2 considerou que: *“o adolescente entre 12 e 13 anos, tem que se sentir incluído no grupo, ele vai falar as gírias que o grupo fala, se ele começar a falar difícil, vai ser considerado ‘nerd’, mas o professor, mesmo diante dessa dificuldade tem obrigação de apresentar essa linguagem para o estudante, aí vai ser uma escolha do adolescente”*.

O E4, concordou no que diz respeito a obrigação da escola e do professor: *“é dever da instituição de ensino apresentar estas terminologias”*, porém o E15, criticou a prática pedagógica e considera necessário maior engajamento dos professores: *“o problema é que muitas vezes a gente fica desmotivado em sala de aula, tem professor que só passa matéria no quadro e a gente tem que copiar, é cansativo, seria legal se tivesse mais debates, dá mais interesse”*.

Diante do exposto a E12 relacionou o fato de o professor desenvolver estratégias pertinentes para a aprendizagem da linguagem técnico-científica, porém a realidade do estudante está muito distante de uma vida voltada ao conhecimento, a intelectualidade e mais especificamente ao domínio desta linguagem: *“tem que levar em consideração que muitas vezes o estudante possui uma família que não estimula o estudo, pois os pais não estudaram, e que a falta de dinheiro também pode dificultar esse processo, as vezes a preocupação da família é não passar fome, e o que é diferente por exemplo, de um estudante que tem os pais estruturados,*

*as oportunidades são outras, o que acontece são injustiças, não tem como exigir igual nessas situações”.*

De maneira geral o grupo se apoiou na ideia da necessidade aprender, compreender e dominar os termos técnico-científicos, considerando primeiramente que nenhum dos estudantes se posicionou contrário a ideia, e considerando também os apontamentos realizados, como por exemplo, pelos grupos roxo e rosa no diário de campo na elaboração dos novos questionamentos, que afirmam que a falta de conhecimento destes termos pode prejudicar os resultados na aprovação de vestibulares e ENEM.

Em face ao que apresentou o grupo, e, embasado nas valorosas discussões produzidas nesta etapa da argumentação, foi proposto a elaboração coletiva de um produto pedagógico que favorecesse a aprendizagem das terminologias técnico-científica. Para isso, os estudantes discutiram e propuseram sugestões.

Os estudantes receberam papéis adesivos, nos quais deveriam anotar as sugestões e fixá-los no papel craft que estava anexado ao quadro negro. Como eles estavam acomodados em semicírculo, foi observado que eles trocaram ideias com os colegas próximos. A medida em que iam concluindo, levantavam-se e fixavam os papéis adesivos no cartaz (Figura 17).

FIGURA 17 – ESTUDANTES PARTICIPANDO DA DINÂMICA CHUVA DE IDEIAS



FONTE: a autora (2020).

Após todos fixarem os papéis adesivos no quadro, a professora pesquisadora realizou a leitura, apresentando as propostas sugeridas por eles. Na generalidade eles propuseram atividades e jogos didáticos, entre os quais:

- i) Um jogo de carta com os termos técnico-científicos e imagens associadas à sua definição que segundo eles poderia ser jogado de diferentes formas, como jogo de memória, “pife”, nos moldes do jogo “quem sou eu”?, e também trava língua;

- ii) Um jogo de perguntas e respostas tipo “passa ou repassa”;
- iii) Caça ao tesouro;
- iv) Caça-palavras;
- v) Cruzadinha;
- vi) Dicionário com as definições dos termos técnico-científicos de Ecologia;
- vii) Um cordel para apresentação do tema e por fim;
- viii) Um jogo de cartas utilizando os radicais etimológicos que formam os termos técnico-científicos denominado por eles como o jogo Junta Radicais.

A princípio a ideia era que coletivamente eles escolhessem uma proposta, ou seja, que eles, por meio de um consenso identificassem a proposta mais adequada para a validação, no entanto a dinâmica estabelecida rumou para a seleção de várias propostas. Optaram pelas seguintes atividades: jogo de cartas que associa o termo técnico científico à imagens referentes a definição, o caça-palavras, a cruzadinha, o cordel, o dicionário, e o jogo denominado junta radicais.

Em análise das propostas sugeridas e escolhidas pelos estudantes é possível observar que as proposições estão muito fortemente associadas às experiências que eles vivenciaram na vida escolar, como exemplo, julga-se a cruzadinha e o caça-palavras como atividades voltadas à estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que estão intimamente ligadas à práticas do ensino tradicional que adotam a memorização como técnica de ensino. A escolha da cruzadinha e do caça-palavras evidencia também uma outra situação muito interessante: as limitações dos estudantes quanto a capacidade de inovação, ou seja, mesmo dando-lhes a oportunidade de mudar paradigmas, não foi possível transpor essas barreiras enraizadas no ensino tradicional e alcançar terrenos novos e férteis no âmbito didático. Entretanto como estas atividades foram aceitas a partir de um consenso do grupo, e para os estudantes, por meio delas seria possível fomentar a aprendizagem dos termos técnico-científicos dos temas de Ecologia, não houve a intervenção da professora pesquisadora.

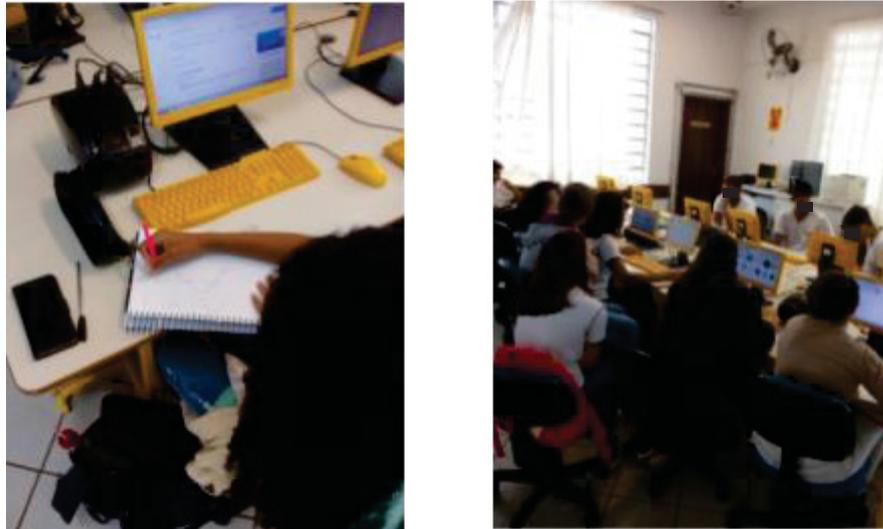
Por serem atividades lúdicas, o jogo de cartas e o junta-radicais, apresentam-se mais promissores. Segundo Souza e Rezende (2016) “os jogos didáticos são uma ferramenta educacional alternativa que contribui significativamente para o processo de ensino-aprendizagem, visto como uma metodologia que promove a interação e uma sensação prazerosa entre os estudantes”.

Por fim, organizaram-se e realizaram a divisão de tarefas e o planejamento de como seria este material. Chegaram a conclusão que estas atividades seriam compiladas no formato digital, como se fosse um livro digital.

### 5.3 VALIDAÇÃO

Este momento concluiu o processo educativo e foi desenvolvido no laboratório de informática do colégio. Conforme os grupos haviam se organizado, se reuniram (Figura 18) para a elaboração e produção do material.

FIGURA 18 – ELABORAÇÃO DO PRODUTO PELOS ESTUDANTES



FONTE: a autora (2020).

Os estudantes utilizaram o programa de edição de textos para a montagem das atividades, e assim que concluíram enviaram o arquivo por e-mail para a professora pesquisadora. Apenas uma atividade não foi concluída no tempo estabelecido, entretanto o grupo prontamente se ofereceu para concluir a elaboração em casa, visto que não havia disponibilidade de mais horas aulas para o desenvolvimento do projeto.

Em posse de todas as atividades, a professora pesquisadora realizou a correção e os ajustes necessários para a compilação e produção do material digital. É importante destacar que os termos técnico-científicos utilizados nas atividades foram definidos a partir do Dicionário de termos utilizados em Ecologia (ARAÚJO, FILHO; LIMA, 2016) e os radicais etimológicos foram consultados no guia Etimologia e abreviaturas de termos médicos (POZZOBON, 2011).

Em análise deste material, chegou-se à conclusão que o formato no qual se apresenta, caracteriza-se como uma Unidade Didática, pois o conjunto de atividades disponibilizados servirá como apoio didático para o planejamento e execução de aulas que abordam a temática.

## 5.4 O PROCESSO EDUCATIVO E A UNIDADE DIDÁTICA COMO PRODUTOS

O produto educacional apresentado para esta dissertação de mestrado é a Unidade Didática, que será detalhada na seção a seguir, entretanto é de suma importância destacar que o processo educativo estabelecido para o desenvolvimento deste projeto, também pode ser considerado um valioso produto.

O encaminhamento metodológico fundamentado a partir dos pressupostos do Educar pela Pesquisa articulado aos eixos norteadores da Pesquisa-ação proporcionou aos estudantes, principais interlocutores da pesquisa, protagonismo e engajamento no processo. Foi notório a tomada de responsabilidade adotado por eles, pois sentiram-se parte integrante e importante na resolução do problema, concluindo com êxito o proposto.

Visto os bons resultados do processo educativo, entende-se que o formato que constitui os momentos da pesquisa, pode ser utilizado como estratégia didática na execução de aulas de diversas temáticas acerca do ensino de Biologia, bem como nas diferentes disciplinas que contemplam o Ensino Médio.

## 5.5 A UNIDADE DIDÁTICA

### 5.5.1 Unidade didática: uma estratégia com foco no ensino e aprendizagem

O professor dispõe em sua prática pedagógica de um conjunto diverso de técnicas de ensino que atuam como ferramentas instrumentalizadoras do processo de ensino-aprendizagem, entretanto Veiga (2006) destaca a necessidade de cuidado metodológico no uso das técnicas de ensino. Para a autora deve-se vincular as técnicas de ensino à princípios pedagógicos que referenciam o projeto político-pedagógico expressado pela escola, só assim as técnicas de ensino ganham sentido, pois desta forma a ação docente torna-se consciente a quem se ensina e por que se ensina. Caso contrário, se uma técnica de ensino seja aplicada sem intencionalidade será transformada em mera formalidade.

Ainda, conforme Veiga (2006, p.9), quando as técnicas de ensino são permeadas pela intencionalidade “constituem-se como um espaço pedagógico favorável ao desenvolvimento de atitudes de colaboração, responsabilidade e autonomia, bem como habilidades intelectuais mais complexas”.

A Unidade Didática é uma técnica de ensino que pode colaborar no processo de ensinar e aprender, e segundo Damis (2006) a U.D. se apresenta como um elemento constitutivo do

processo de ensino, por meio do qual o professor desenvolve a organização e a sistematização da abordagem de conhecimentos específicos visando a aprendizagem significativa do estudante, e considera:

A Unidade Didática como técnica de ensino aborda relações de interdependência entre os elementos básicos que integram o ato de ensinar: os objetivos, o conteúdo, a metodologia, os recursos e a avaliação. Por meio dessa técnica, os professores programam o trabalho e decidem sobre os objetivos pretendidos, as atividades para enriquecer as experiências e os estudos dos alunos e a avaliação acompanha todo o processo. (DAMIS, 206, p.127).

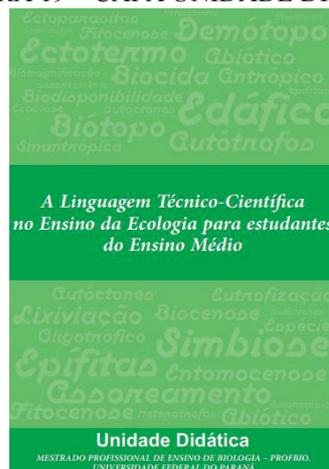
A U. D. é constituída por uma sequência ordenada de atividades que são apresentadas aos estudantes. A proposta de ensino planejada pelo professor deve definir de forma clara os conteúdos abordados e relacioná-los aos objetivos educativos propostos (OSÓRIO; RAPOSO. 2016, p. 5 e 6).

Neste contexto, duas situações são apontadas: primeira, que compreendendo que as estratégias didático-pedagógica quando escolhidas com o devido cuidado metodológico, consolidam o ato educativo, pois consideram que os meios que conduzirão à aprendizagem não serão capazes apenas de reproduzir conteúdos, mas capazes de favorecer o desenvolvimento do espírito crítico, criativo e a capacidade dos estudantes de solucionarem problemas, e, segunda, compreendendo também que temática da linguagem técnico-científica para estudantes do Ensino Médio necessita de espaço para o debate no âmbito escolar, pois como foi possível observar nos documentos norteadores da Educação e no levantamento de dados secundários por meio da análise do livro didático e das avaliações do ENEM estas terminologias são exigidas. Deste modo, desenvolveu-se esta Unidade Didática a fim de proporcionar novas oportunidades práticas e significativas para o ensino de Ecologia.

#### 5.5.2 A estrutura da unidade didática

A U.D. intitulada “A Linguagem técnico-científica no ensino de Ecologia” (FIGURA 19) propõe atividades direcionadas ao público do Ensino Médio, entretanto, de acordo com a avaliação do professor, este material pode ser aplicado também à estudantes do Ensino Fundamental. Sabe-se que as possibilidades para a abordagem deste tema não se esgotam com a apresentação destas atividades, no entanto estas sugerem um trabalho de acesso e familiarização dos termos técnico-científicos. Esta U.D é apresentada na íntegra conforme APÊNDICE C.

FIGURA 19 – CAPA UNIDADE DIDÁTICA

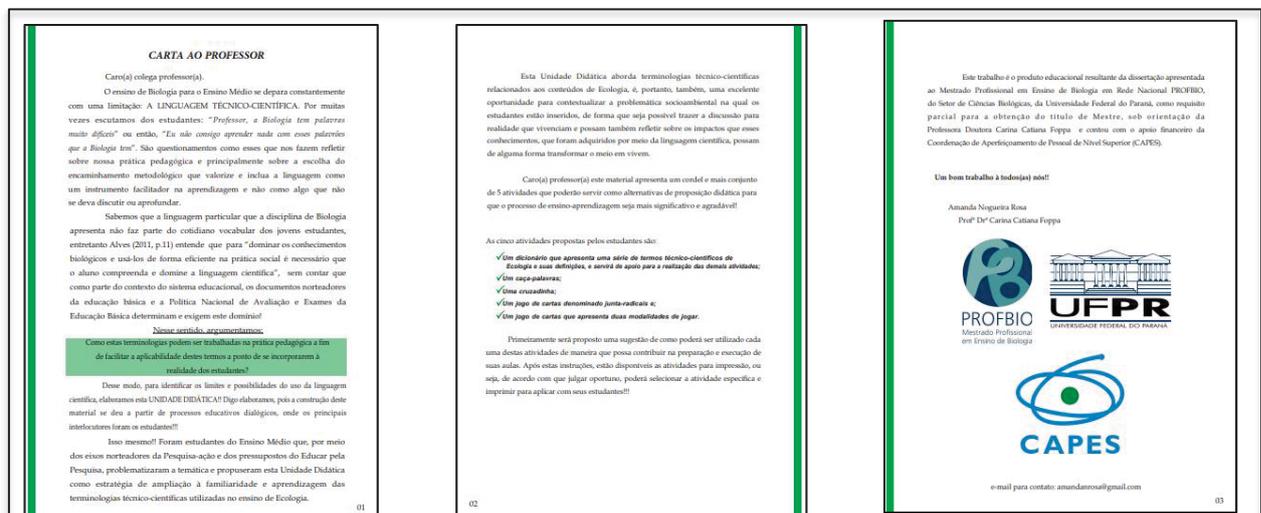


FONTE: a autora (2020).

Nesse sentido, é importante destacar que no uso U.D. como intervenção pedagógica, o professor não pode aplicá-la de maneira isolada, de modo a estabelecer uma abordagem reducionista, além do mais não pode deixar de vinculá-la ao planejamento e avaliação, que são elementos essenciais da prática educacional (ZABALLA, p.17).

As primeiras três páginas da U.D. (FIGURA 20) exibem uma carta ao professor. Nesta apresentação é relatado a problemática vivenciado pela professora pesquisadora no exercício da docência sobre o tema, pois conforme aponta Minayo (2002, p. 17) “nada pode ser intelectualmente um problema, se não tiver sido em primeiro lugar, um problema na vida prática”. Apresenta também uma breve explicação sobre o processo educativo que culminou na produção da U.D.. A carta ao professor se encerra demonstrando, de maneira geral, as atividades que a compõe a U.D.

FIGURA 20 – CARTA AO PROFESSOR



FONTE: a autora (2020).

O corpo deste material divide-se basicamente em duas partes: a primeira, que detalha cada atividade proposta, com sugestões e orientações de aplicação aos professores, e a segunda, separada uma página com a indicação “material para impressão” (Figura 21), na qual apresenta as atividades propriamente ditas, que estão dispostas em um *layout* que facilita a escolha e a impressão do material para implementação em sala de aula.

FIGURA 21 – PÁGINA DE SEPARAÇÃO



FONTE: a autora (2020).

A U.D conta com um cordel e mais um conjunto de 5 atividades sendo elas: um dicionário que apresenta uma série de termos técnico-científicos de Ecologia e suas definições; um caça-palavras; uma cruzadinha; um jogo de cartas denominado junta-radicais e um jogo de cartas que apresenta duas modalidades de jogar.

O cordel está posicionado ao final da primeira parte do material, e tem o objetivo sensibilizar o leitor, seja o professor ou o estudante, à necessidade de abordarmos o tema a partir da ressignificação dos termos técnico-científicos na aprendizagem dos conteúdos de Ecologia. O dicionário servirá de apoio às demais atividades, ele se encontra na sequência do cordel, após a página (Figura 21) que separa a primeira parte da segunda parte da U.D.

O cordel (Figura 22) e o dicionário (Figura 23) não contemplam as orientações para o professor, ou seja, não são detalhadas na primeira parte da U.D., visto que estes são materiais de apoio e não necessariamente uma atividade.

FIGURA 22 – CORDEL

**CORDEL DOS TERMOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS**

*Neste cordel você vai ver,  
que alguns termos técnico-científicos  
não são difíceis de entender...*

*Os termos que vamos ler,  
como biótopo, demótopo e autótrofo,  
nosso dicionário vai te esclarecer...*

*Aprendendo os termos técnicos  
seu conhecimento vai se transformar,  
com seu aprendizado, atitudes e  
vocabulários vão se concretizar,  
e o nosso meio ambiente preservar...*

FONTE: a autora (2020).

FIGURA 23 – DICIONÁRIO

**DICIONÁRIO**

**Abóbora:** despretensão de vida.  
**Autótrofo:** resultado da ação do homem.  
**Assimilatório:** processo de elevação de uma espécie por deposição de sedimentos. Não sedimentar podem ser de natureza autótrofo ou alótrofo.  
**Autótrofo:** organismo de próprio lugar onde se encontra.  
**Autótrofos:** indivíduos que conseguem, pela fotossíntese ou quimiosíntese a partir de matéria inorgânica, sintetizar moléculas orgânicas.  
**Autótrofos:** comunidade biológica. Comunidade de animais e vegetais dentro de um mesmo biótopo.  
**Biótopo:** Substância química introduzida em um meio ambiente com o objetivo de combater organismos indesejados.  
**Bioresponsabilidade:** Responsabilidade de alguma substância para com seres vivos.  
**Bioresponsabilidade:** bioconexão de partículas entre os componentes das cadeias alimentares. Não apenas todos mais elevadas dos autótrofos, aumenta a conectividade.  
**Biótopo:** tipo de ambiente físico terrestre ou aquático delimitado por um conjunto de caracteres abióticos e pelos organismos que o habitam. Espaço físico ocupado por uma biocenose.  
**Demótopo:** Espaço vital ocupado por uma população específica.  
**Ecótopo:** comunidade biológica de um determinado ecossistema.  
**Equipamento:** parcela que descreve parte de um objeto sobre o biótopo.  
**Ecótopo:** parcela que vive separada ou sobre a superfície do biótopo.  
**Estimular:** ato de proporcionar que não depende de manter a temperatura do corpo em equilíbrio de calor ambiental por condução ou abdução.  
**Edifício:** que pertence ou pode estar relacionado ao solo.  
**Entomoceno:** comunidade de insetos de um determinado ecossistema.  
**Efêmero:** indivíduo que persiste que vive apenas em certa planta, sem ter ligação com o solo.  
**Espécies:** categoria taxonômica que define um grupo de organismos similares de mesma parentesco e que descrevem sua relação em um espaço delimitado (habitat).  
**Entropia:** ocorrência da conservação da matéria em água natural, deve ao equilíbrio, movimento de um processo de intensificação do fornecimento de matéria.  
**Fóssil:** conjunto de plantas que no tempo determinado habitat.  
**Fitoplâncton:** organismos vegetais, geralmente microscópicos que constituem a base da cadeia alimentar dos ambientes aquáticos.  
**Heterótrofos:** organismos que não possui a capacidade de sintetizar seu próprio alimento. Necessita, para sua nutrição, da produção alótrofo de matéria orgânica pelos autótrofos. Incluem-se conjunto de plantas de uma espécie ou ambiente.  
**Litofilia:** reação de componentes da atmosfera de um solo pelo fogo.  
**Nutrientes:** ocorre de locais de maior parte mineral. Formado a partir de matéria orgânica e líquida transportada para o solo durante a produção de matéria orgânica no solo durante a produção.  
**Oligótrofo:** solo que apresenta uma cobertura generalizada em matéria orgânica.  
**Organismos:** seres vivos que possuem características próprias, especificamente, autônomas.  
**Símbio:** interação entre duas espécies que vivem juntas.  
**Símbio:** espécies com capacidade de estabelecer um equilíbrio de calor ambiental por condução ou abdução.

FONTE: a autora (2020).

As orientações para o professor descrevem em cada atividade: caça-palavra (Figura 24), cruzadinha (Figura 25), jogo junta radicais (Figura 26), e o jogo de cartas (Figura 27); os conteúdos, os objetivos aos professores, os objetivos aos alunos, as orientações gerais para a aplicação, os critérios de avaliação e os recursos didáticos utilizados.

FIGURA 24 – ORIENTAÇÕES CAÇA-PALAVRAS

**ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR**

**CAÇA-PALAVRAS**

**Conteúdo**  
• Significado dos termos técnico-científicos de Ecologia.

**Objetivos aos professores**  
• Revisar os significados dos conceitos ecológicos;  
• Contextualizar os conceitos de acordo com o significado das palavras e/ou dos radicais;  
• Apresentar a metodologia da atividade do "Caça-Palavras".

**Objetivos aos alunos**  
• Entender o significado dos conceitos ecológicos;  
• Compreender a importância de conhecer o significado dos termos técnico-científicos da Ecologia;  
• Correlacionar os conceitos ecológicos com o significado das palavras e/ou dos radicais;  
• Encontrar os termos ecológicos no caça-palavras.

**Orientações da atividade para os professores**  
• Imprimir a folha modelo na quantidade suficiente de acordo com o número de alunos (uma folha por aluno);  
• Segurar os alunos em duplas, caso a intenção do professor seja proporcionar uma discussão sobre a temática;  
• Orientar o modo como os alunos devem realizar a atividade;  
• Monitorar a atividade de todos os alunos ou duplas a fim de esclarecer dúvidas;  
• Avaliar e analisar as discussões entre as duplas;  
• Verificar se a atividade auxiliou na fixação do conteúdo abordado e no processo de ensino-aprendizagem.

**Críticas de avaliação**  
Avaliação formativa, com objetivo de analisar os conhecimentos que foram adquiridos sobre a temática, por meio da correção das atividades dos alunos de forma unitária ou coletiva. Caso seja de forma coletiva, o professor poderá dizer os alunos em mesa-lua proporcionando uma roda de conversa. O professor irá avaliar os alunos durante a atividade, por meio de monitoramento e orientação, verificando assim se eles se encontram motivados e comprometidos com a atividade. Caso a atividade tenha sido realizada em dupla, o professor irá verificar se estão comprometidos e discutindo sobre a temática.

**Recursos didáticos utilizados**  
• Folha modelo na quantidade suficiente de acordo com o número de alunos (uma folha por aluno);  
• Lápis e borracha.

FONTE: a autora (2020).

FIGURA 25 – ORIENTAÇÕES CRUZADINHA

**CRUZADINHA**

**Conteúdo**  
• Significado dos termos técnico-científicos de Ecologia.

**Objetivos aos professores**  
• Revisar os significados dos conceitos ecológicos;  
• Contextualizar os conceitos de acordo com o significado das palavras e/ou dos radicais;  
• Apresentar a metodologia da atividade da "Cruzadinha".

**Objetivos aos alunos**  
• Entender o significado dos conceitos ecológicos;  
• Compreender a importância de conhecer o significado dos termos técnico-científicos da Ecologia;  
• Correlacionar os conceitos ecológicos com o significado das palavras e/ou dos radicais;  
• Escrever os termos ecológicos na cruzadinha, de acordo com o significado dos conceitos ensinados.

**Orientações da atividade para os professores**  
• Imprimir a folha modelo na quantidade suficiente de acordo com o número de alunos (uma folha por aluno);  
• Segurar os alunos em duplas, caso a intenção do professor seja proporcionar uma discussão sobre a temática;  
• Orientar o modo como os alunos devem realizar a atividade;  
• Monitorar a atividade de todos os alunos ou duplas a fim de esclarecer dúvidas;  
• Avaliar e analisar as discussões entre as duplas;  
• Verificar se a atividade auxiliou na fixação do conteúdo abordado e no processo de ensino-aprendizagem.  
• Caso segurar os alunos e discutir com o significado dos termos ecológicos (uma folha por aluno ou por dupla) para que eles possam consultar em caso de dúvida.

**Críticas de avaliação**  
Avaliação formativa, com objetivo de analisar os conhecimentos que foram adquiridos sobre a temática, por meio da correção das atividades dos alunos de forma unitária ou coletiva. Caso seja de forma coletiva, o professor poderá dizer os alunos em mesa-lua proporcionando uma roda de conversa. O professor irá avaliar os alunos durante a atividade, por meio de monitoramento e orientação, verificando assim se eles se encontram motivados e comprometidos com a atividade. Caso a atividade tenha sido realizada em dupla, o professor irá verificar se estão comprometidos e discutindo sobre a temática.

**Recursos didáticos utilizados**  
• Folha modelo na quantidade suficiente de acordo com o número de alunos (uma folha por aluno);  
• Opções: Imprimir o dicionário com o significado dos termos-científicos (uma folha por aluno ou por dupla);  
• Lápis e borracha.

FONTE: a autora (2020).

FIGURA 26 – ORIENTAÇÕES JOGO JUNTA RADICAIS

<p><b>JOGO JUNTA RADICAIS</b></p> <p><b>Conteúdos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etimologia de conceitos ecológicos</li> </ul> <p><b>Objetivos aos professores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relembrar o conceito de etimologia;</li> <li>• Revisar os significados dos radicais de conceitos ecológicos;</li> <li>• Contextualizar o nome dos conceitos de acordo com o significado dos radicais;</li> <li>• Apresentar a metodologia do jogo "Junta Radicais".</li> </ul> <p><b>Objetivos aos alunos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a importância de conhecer a etimologia das palavras;</li> <li>• Entender o significado dos radicais;</li> <li>• Associar os radicais para formar termos ecológicos;</li> <li>• Correlacionar o significado dos radicais com os conceitos ecológicos por meio do jogo "Junta Radicais".</li> </ul> <p><b>Orientações do jogo para os professores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imprimir a folha modelo na quantidade suficiente de acordo com o número de alunos (uma folha para dois alunos);</li> <li>• Cortar os radicais nos pontilhados;</li> <li>• Plastificar os radicais recortados, estes serão as "cartas do jogo";</li> <li>• Imprimir a carta apoio com o significado etimológico dos radicais (uma folha por dupla);</li> <li>• Separar os alunos em duplas e entregar o jogo às duplas;</li> <li>• Orientar as regras do jogo para toda a turma;</li> <li>• Monitorar a atividade percorrendo todas as duplas a fim de esclarecer dúvidas;</li> <li>• Avaliar e analisar as discussões entre as duplas e entre todos os alunos;</li> <li>• Finalizar a atividade por meio de um sorteio dos termos para que os alunos apresentem o significado das palavras de forma coletiva;</li> <li>• Verificar se o jogo facilitou o processo de ensino-aprendizagem.</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #2e8b57; color: white; text-align: center;"><b>NÚMERO DE JOGADORES</b></td> <td style="text-align: center;"><b>DOIS ESTUDANTES</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #2e8b57; color: white; text-align: center;"><b>MATERIAL</b></td> <td style="text-align: center;"><b>CARTAS DE JOGO; 20 RADICAIS DE TERMOS ECOLÓGICOS RECORTADOS E PLASTIFICADOS; CARTA APOIO COM O SIGNIFICADO ETIMOLÓGICO DOS RADICAIS</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #2e8b57; color: white; text-align: center;"><b>OBJETIVOS</b></td> <td style="text-align: center;"><b>ASSOCIAR OS RADICAIS PARA FORMAR TERMOS ECOLÓGICOS; CORRELACIONAR O SIGNIFICADO DOS RADICAIS COM OS CONCEITOS ECOLÓGICOS POR MEIO DO JOGO "JUNTA RADICAIS"</b></td> </tr> </table>	<b>NÚMERO DE JOGADORES</b>	<b>DOIS ESTUDANTES</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>CARTAS DE JOGO; 20 RADICAIS DE TERMOS ECOLÓGICOS RECORTADOS E PLASTIFICADOS; CARTA APOIO COM O SIGNIFICADO ETIMOLÓGICO DOS RADICAIS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>ASSOCIAR OS RADICAIS PARA FORMAR TERMOS ECOLÓGICOS; CORRELACIONAR O SIGNIFICADO DOS RADICAIS COM OS CONCEITOS ECOLÓGICOS POR MEIO DO JOGO "JUNTA RADICAIS"</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #2e8b57; color: white; text-align: center;"><b>MODO DE JOGAR</b></td> <td style="font-size: 8px;"> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>É NECESSÁRIO ASSOCIAR UM RADICAL PARA CADA UMA DAS PALAVRAS E DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #2e8b57; color: white; text-align: center;"><b>FINALIZAÇÃO</b></td> <td style="font-size: 8px;"> <p>SORTEAR OS TERMOS ECOLÓGICOS REALIZADO PELA PROFESSORA PARA QUE OS ALUNOS APRESENTEM O SIGNIFICADO DAS PALAVRAS E ASSOCIEM OS RADICAIS DE ACORDO COM O SIGNIFICADO DAS PALAVRAS.</p> </td> </tr> </table> <p><b>Critérios de avaliação</b></p> <p>Avaliação diagnóstica ou formativa, caso queira verificar, respectivamente, os conhecimentos prévios dos alunos ou os conhecimentos adquiridos por meio do jogo "Junta Radicais". Caso o professor opte por realizar a avaliação diagnóstica, o jogo deve ser aplicado sem qualquer tipo de intervenção do professor sobre os conceitos e significados dos radicais, a fim de que os resultados apresentem veracidade. O professor irá avaliar os alunos durante a atividade, por meio de monitoramento e orientação, verificando assim se eles se encontram motivados e comprometidos com a atividade. No momento de finalização, por meio do sorteio dos termos ecológicos e explicação dos alunos, também será possível verificar, coletivamente, se a dinâmica favorece o processo de ensino-aprendizagem sobre a etimologia das palavras e da importância de conhecer o significado dos radicais.</p> <p><b>Recursos didáticos utilizados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folha modelo na quantidade suficiente de acordo com o número de alunos (uma folha para dois alunos);</li> <li>• Tesoura;</li> <li>• Material para plastificar as cartas do jogo;</li> <li>• Carta apoio, com o significado etimológico dos radicais, na quantidade suficiente de acordo com o número de alunos (uma folha para dois alunos).</li> </ul>	<b>MODO DE JOGAR</b>	<p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>É NECESSÁRIO ASSOCIAR UM RADICAL PARA CADA UMA DAS PALAVRAS E DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p>	<b>FINALIZAÇÃO</b>	<p>SORTEAR OS TERMOS ECOLÓGICOS REALIZADO PELA PROFESSORA PARA QUE OS ALUNOS APRESENTEM O SIGNIFICADO DAS PALAVRAS E ASSOCIEM OS RADICAIS DE ACORDO COM O SIGNIFICADO DAS PALAVRAS.</p>
<b>NÚMERO DE JOGADORES</b>	<b>DOIS ESTUDANTES</b>										
<b>MATERIAL</b>	<b>CARTAS DE JOGO; 20 RADICAIS DE TERMOS ECOLÓGICOS RECORTADOS E PLASTIFICADOS; CARTA APOIO COM O SIGNIFICADO ETIMOLÓGICO DOS RADICAIS</b>										
<b>OBJETIVOS</b>	<b>ASSOCIAR OS RADICAIS PARA FORMAR TERMOS ECOLÓGICOS; CORRELACIONAR O SIGNIFICADO DOS RADICAIS COM OS CONCEITOS ECOLÓGICOS POR MEIO DO JOGO "JUNTA RADICAIS"</b>										
<b>MODO DE JOGAR</b>	<p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>É NECESSÁRIO ASSOCIAR UM RADICAL PARA CADA UMA DAS PALAVRAS E DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p>										
<b>FINALIZAÇÃO</b>	<p>SORTEAR OS TERMOS ECOLÓGICOS REALIZADO PELA PROFESSORA PARA QUE OS ALUNOS APRESENTEM O SIGNIFICADO DAS PALAVRAS E ASSOCIEM OS RADICAIS DE ACORDO COM O SIGNIFICADO DAS PALAVRAS.</p>										

FONTE: a autora (2020).

FIGURA 27 – ORIENTAÇÕES JOGO DE CARTAS

<p><b>JOGO DE CARTAS</b></p> <p><b>Conteúdos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Significado e Etimologia de conceitos ecológicos.</li> </ul> <p><b>Objetivos aos professores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relembrar o conceito de etimologia;</li> <li>• Revisar os significados dos radicais dos termos técnicos-científicos ecológicos e relacioná-los com os conceitos ecológicos;</li> <li>• Contextualizar o nome dos conceitos de acordo com o significado das palavras;</li> <li>• Apresentar a metodologia do jogo "Jogo de Cartas".</li> </ul> <p><b>Objetivos aos alunos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender o significado dos conceitos ecológicos;</li> <li>• Compreender a importância de conhecer o significado dos termos técnicos-científicos da Ecologia;</li> <li>• Associar os conceitos ecológicos à figura correspondente por meio do "Jogo de Cartas".</li> </ul> <p><b>Orientações de atividade para os professores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imprimir as folhas modelo na quantidade suficiente de acordo com o número de alunos (uma folha para dois ou quatro alunos);</li> <li>• Cortar as figuras e os significados dos termos ecológicos nos pontilhados;</li> <li>• Plastificar os recortes, estes serão as "cartas do jogo";</li> <li>• Imprimir (separado) o dicionário com o significado dos termos (uma folha para cada dupla ou grupo);</li> <li>• Separar os alunos em duplas ou grupos de três ou quatro participantes e entregar o jogo às duplas;</li> <li>• Orientar as regras do jogo para toda a turma;</li> <li>• Monitorar a atividade percorrendo todas as duplas/ grupos a fim de esclarecer dúvidas;</li> <li>• Avaliar e analisar as discussões entre as duplas/ grupos e entre todos os alunos;</li> <li>• Finalizar a atividade por meio de um sorteio dos termos para que os alunos, de forma coletiva, apresentem as associações formadas entre as figuras e termos;</li> <li>• Verificar se o jogo facilitou o processo de ensino-aprendizagem.</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #2e8b57; color: white; text-align: center;"><b>NÚMERO DE JOGADORES</b></td> <td style="text-align: center;"><b>DE DOIS A QUATRO ESTUDANTES</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #2e8b57; color: white; text-align: center;"><b>MATERIAL</b></td> <td style="text-align: center;"><b>10 CARTAS DE JOGO 10 TERMOS ECOLÓGICOS E 10 FIGURAS QUE REPRESENTAM TERMOS ECOLÓGICOS DICCIONÁRIO PARA AJUDAR OS ALUNOS COM O SIGNIFICADO DOS TERMOS</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #2e8b57; color: white; text-align: center;"><b>OBJETIVOS</b></td> <td style="text-align: center;"><b>ASSOCIAR AS FIGURAS AOS TERMOS ECOLÓGICOS; CORRELACIONAR O SIGNIFICADO DOS TERMOS ECOLÓGICOS COM AS FIGURAS QUE OS REPRESENTAM.</b></td> </tr> </table>	<b>NÚMERO DE JOGADORES</b>	<b>DE DOIS A QUATRO ESTUDANTES</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>10 CARTAS DE JOGO 10 TERMOS ECOLÓGICOS E 10 FIGURAS QUE REPRESENTAM TERMOS ECOLÓGICOS DICCIONÁRIO PARA AJUDAR OS ALUNOS COM O SIGNIFICADO DOS TERMOS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>ASSOCIAR AS FIGURAS AOS TERMOS ECOLÓGICOS; CORRELACIONAR O SIGNIFICADO DOS TERMOS ECOLÓGICOS COM AS FIGURAS QUE OS REPRESENTAM.</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #2e8b57; color: white; text-align: center;"><b>MODO DE JOGAR (1)</b></td> <td style="font-size: 8px;"> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #2e8b57; color: white; text-align: center;"><b>MODO DE JOGAR (2)</b></td> <td style="font-size: 8px;"> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #2e8b57; color: white; text-align: center;"><b>FINALIZAÇÃO</b></td> <td style="font-size: 8px;"> <p>SORTEAR OS TERMOS ECOLÓGICOS REALIZADO PELA PROFESSORA PARA QUE OS ALUNOS APRESENTEM O SIGNIFICADO DAS PALAVRAS E ASSOCIEM OS RADICAIS DE ACORDO COM O SIGNIFICADO DAS PALAVRAS.</p> </td> </tr> </table> <p><b>Critérios de avaliação</b></p> <p>Avaliação diagnóstica ou formativa com objetivo de analisar os conhecimentos que foram adquiridos sobre a temática, por meio da análise das associações formadas por dupla/ grupo ou de forma coletiva. Caso seja de forma coletiva, o professor poderá dividir os alunos em duas ou três equipes para que apresentem as associações formadas, por meio de monitoramento e orientação, verificando assim se eles se encontram motivados e comprometidos com a atividade. No momento de finalização, por meio do sorteio dos termos ecológicos e explicação dos alunos, também será possível verificar, coletivamente, se a dinâmica favorece o processo de ensino-aprendizagem sobre a etimologia das palavras e da importância de conhecer o significado dos radicais.</p> <p><b>Recursos didáticos utilizados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folhas modelo na quantidade suficiente de acordo com o número de alunos (uma folha para dois alunos ou quatro alunos);</li> <li>• Tesoura;</li> <li>• Material para plastificar as cartas do jogo;</li> <li>• Dicionário com o significado dos termos, na quantidade suficiente de acordo com o número de alunos (uma folha para cada dupla ou grupo).</li> </ul>	<b>MODO DE JOGAR (1)</b>	<p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p>	<b>MODO DE JOGAR (2)</b>	<p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p>	<b>FINALIZAÇÃO</b>	<p>SORTEAR OS TERMOS ECOLÓGICOS REALIZADO PELA PROFESSORA PARA QUE OS ALUNOS APRESENTEM O SIGNIFICADO DAS PALAVRAS E ASSOCIEM OS RADICAIS DE ACORDO COM O SIGNIFICADO DAS PALAVRAS.</p>
<b>NÚMERO DE JOGADORES</b>	<b>DE DOIS A QUATRO ESTUDANTES</b>												
<b>MATERIAL</b>	<b>10 CARTAS DE JOGO 10 TERMOS ECOLÓGICOS E 10 FIGURAS QUE REPRESENTAM TERMOS ECOLÓGICOS DICCIONÁRIO PARA AJUDAR OS ALUNOS COM O SIGNIFICADO DOS TERMOS</b>												
<b>OBJETIVOS</b>	<b>ASSOCIAR AS FIGURAS AOS TERMOS ECOLÓGICOS; CORRELACIONAR O SIGNIFICADO DOS TERMOS ECOLÓGICOS COM AS FIGURAS QUE OS REPRESENTAM.</b>												
<b>MODO DE JOGAR (1)</b>	<p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p>												
<b>MODO DE JOGAR (2)</b>	<p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p> <p>FAZER UMAS 20 CARTAS DE RADICAIS PARA JOGAR. É TAMBÉM, É DO TIPO DE JOGO QUE SE ENCONTRA EM LIVROS DE LINGUAGEM E PALAVRAS.</p>												
<b>FINALIZAÇÃO</b>	<p>SORTEAR OS TERMOS ECOLÓGICOS REALIZADO PELA PROFESSORA PARA QUE OS ALUNOS APRESENTEM O SIGNIFICADO DAS PALAVRAS E ASSOCIEM OS RADICAIS DE ACORDO COM O SIGNIFICADO DAS PALAVRAS.</p>												

FONTE: a autora (2020).

Quando selecionada(s) a(s) atividade(s) pelo professor para a implementação em sala de aula é relevante que os conteúdos e objetivos sejam explicitados aos estudantes no momento da aplicação para que eles estejam cientes sobre qual(is) conhecimento(s) será(ão) alcançado(s) com a intervenção proposta. As demais orientações cabe ao professor analisar e verificar o modo e a necessidade de explanação aos estudantes, obviamente que as orientações para realização, principalmente o jogo junta radicais e o jogo de carta, deverão ser apresentadas, no entanto o professor tem a liberdade para fazê-la e sobretudo adaptar à sua realidade de sala de aula se julgar necessário.

Encerrada as orientações para o professor, a segunda parte da U.D., como dito anteriormente, apresenta as atividades para impressão, conforme segue na sequência as Figuras 28, 29, 30 e 31. Neste caso, por exemplo, se o professor escolher apenas o jogo de cartas, ele poderá imprimi-lo na quantidade necessária para atender o número de estudantes na qual o jogo será aplicado, plastificá-lo se possível e recortá-lo para o uso. A plastificação dos dois jogos propostos nesta U.D. é interessante, pois em posse do professor, e devido a sua maior durabilidade poderão ser utilizados em várias aplicações.

FIGURA 28 – CAÇA-PALAVRAS

**CAÇA-PALAVRAS**

Encontre no caça-palavras os termos técnico-científicos de Ecologia que se referem aos seguintes significados:

- Comunidade biológica.
- Tipos de ambiente físico terrestre ou aquático delimitado por um conjunto de caracteres abióticos e pelos organismos que o habitam. Espaço físico ocupado por uma biocenose.
- Resultante da ação do homem.
- Indivíduos que conseguem, pela fotossíntese ou quimiossíntese a partir de materiais inorgânicos, sintetizar matéria orgânica.
- Espaço vital usada por uma população qualquer.
- Organismo que não possui a capacidade de sintetizar seu próprio alimento. Necessita, para sua nutrição, da produção abiótica de matéria orgânica pelos autótrofos.

T	F	T	S	C	Y	S	J	T	S	J	B	O	I	W	R	V	A
A	A	D	H	Q	W	O	P	O	T	O	I	B	C	S	K	L	F
U	T	T	B	G	F	X	S	Z	S	Q	A	I	T	D	M	Z	
L	S	G	V	W	Q	B	S	T	L	J	O	S	Z	L	R	E	
S	H	J	F	T	E	X	O	L	O	L	H	G	D	W	Q	B	
M	B	E	G	D	A	Z	F	A	Z	M	O	E	O	T	V	B	
G	T	G	E	T	R	X	O	P	B	W	C	P	E	A	P	O	
D	O	Q	T	P	B	R	D	P	I	C	I	C	B	M	M	P	
E	P	P	U	D	G	T	G	P	B	O	I	A	L	E	T	A	
R	M	M	O	G	E	M	O	O	D	A	Q	C	Q	O	C	J	
T	B	M	B	T	P	L	R	F	K	U	R	S	E	T	G	P	
U	R	F	D	E	O	T	E	R	D	T	R	N	P	F	P		
H	P	E	A	O	N	M	T	C	L	O	B	V	A	U	O	U	
P	O	Y	P	A	D	K	E	A	S	T	A	P	I	O	U	S	
P	Y	Z	F	T	K	H	O	V	R	D	U	A	Q	A	L	E	
L	E	P	J	A	L	T	H	D	H	O	K	A	D	E	P	P	
Q	G	M	W	E	S	A	K	M	R	F	L	A	D	T	E	O	
X	P	R	F	B	G	J	O	U	E	O	L	P	J	E	P	E	
R	X	P	Y	S	T	J	G	P	Q	S	A	G	O	P	Q	J	

13

FONTE: a autora (2020).

FIGURA 29 – CRUZADINHA

**CRUZADINHA**

Preencha a cruzadinha abaixo utilizando termos técnico-científicos de Ecologia de acordo com os significados abaixo listados:

- 1- Organismo que não possui a capacidade de sintetizar seu próprio alimento. Necessita, para sua nutrição, da produção abiótica de matéria orgânica pelos autótrofos.
- 2- Comunidade biológica.
- 3- Espécies com capacidade de utilizar em condições e recursos críticos ou modificados pela ação do homem.
- 4- Processo de elevação de uma superfície por deposição de sedimento. Estes sedimentos podem ser de natureza abiótica ou abiótica.
- 5- Conjunto de plantas que ocupam determinado habitat.
- 6- Indivíduos que conseguem, pela fotossíntese ou quimiossíntese a partir de materiais inorgânicos, sintetizar matéria orgânica.
- 7- Organismos vegetais, geralmente microscópicos que constituem a base da cadeia alimentar dos ambientes aquáticos.
- 8- Categoria taxonômica que define um grupo de organismos similares de mesmo gênero e que desenvolvem seu nicho em um espaço delimitado (habitat).
- 9- Objeto do próprio lugar onde foi encontrado.
- 10- Resultante da ação do homem.
- 11- Remoção de componentes da serrapilheira ou do solo pela água. Normalmente ocorre de locais de mata para menor altitude. Remoção e transporte de materiais sólidos e líquidos no solo por ocasião de cheias.
- 12- Substância química introduzida em um meio ambiente com o objetivo de combater organismos indesejáveis.
- 13- Disponibilidade de alguma substância para os seres vivos.
- 14- Comunidade biológica de um determinado ecossistema.

14

FONTE: a autora (2020).

FIGURA 30 – JOGO JUNTA RADICAIS

**JOGO JUNTA RADICAIS**

RECORTE AS CARTAS ABAIXO:

<b>BIO</b>	<b>CIDA</b>
<b>BIO</b>	<b>CENOSE</b>
<b>SIN</b>	<b>ANTRÓPICO</b>
<b>BIÓ</b>	<b>TOPO</b>
<b>ECTO</b>	<b>TERMO</b>
<b>EPÍ</b>	<b>FITA</b>
<b>FITO</b>	<b>CENOSE</b>
<b>HETERO</b>	<b>TRÓFICO</b>
<b>OLIGO</b>	<b>TRÓFICO</b>
<b>ENTOMO</b>	<b>CENOSE</b>

15

**Carta apoio: JUNTA RADICAIS**

**CARTA APOIO**

**DEFINIÇÕES ETIMOLÓGICAS**

BIO – vida.  
 SIN – juntos.  
 ECTO – exterior.  
 EPI – sobre.  
 FITO (A) – planta, vegetal.  
 HETERO – outros, diferente.  
 OLIGO – pouco.  
 ENTOMÓ – inseto.  
 CENOSE – conjunto.  
 TRÓFICO – nutrir, alimentar.  
 CIDA – que mata.  
 TERMO – calor, quente.  
 TOPO – lugar, local.  
 ANTRÓPICO: homem, humano.

---

**CARTA APOIO**

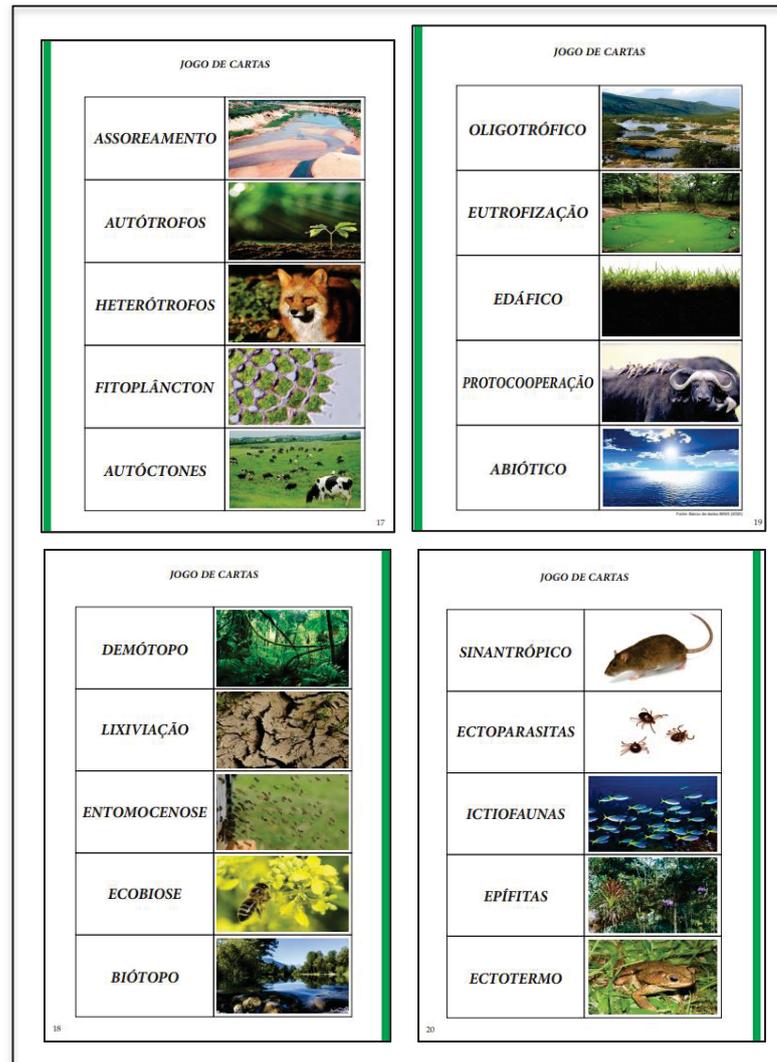
**DEFINIÇÕES ETIMOLÓGICAS**

BIO – vida.  
 SIN – juntos.  
 ECTO – exterior.  
 EPI – sobre.  
 FITO (A) – planta, vegetal.  
 HETERO – outros, diferente.  
 OLIGO – pouco.  
 ENTOMÓ – inseto.  
 CENOSE – conjunto.  
 TRÓFICO – nutrir, alimentar.  
 CIDA – que mata.  
 TERMO – calor, quente.  
 TOPO – lugar, local.  
 ANTRÓPICO: homem, humano.

16

FONTE: a autora (2020).

FIGURA 31 – JOGO DE CARTAS



FONTE: a autora (2020).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto desta pesquisa, a linguagem técnico-científica se apresenta como um obstáculo no processo de ensinar e aprender na disciplina de Biologia para estudantes do Ensino Médio. Para verificar as possibilidades de amenizar este problema, este estudo mobilizou diferentes aspectos no campo da pesquisa em educação, desde a escolha da metodologia, a imersão nas leituras dos referenciais teóricos por mim, como professora pesquisadora, e principalmente as vivências dialógicas com os estudantes, que foram os principais interlocutores da pesquisa.

Para abordagem da temática foi necessário inicialmente identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do assunto, para, aí sim, avançar e averiguar como estas terminologias poderiam ser trabalhadas na prática pedagógica a fim de facilitar a aplicabilidade destes termos.

A promoção de um caminho metodológico dialógico, fundamentado nos pressupostos da pesquisa-ação e nas perspectivas do Educar pela pesquisa foi crucial para que o processo educativo acontecesse e, conseqüentemente, permitisse a identificação dos limites e possibilidades do uso da linguagem científica relacionada aos conteúdos de Ecologia no Ensino Médio, objetivo geral previsto para esta pesquisa.

Os múltiplos tipos de estratégias didáticas, como a leitura e reelaboração dos textos que contemplavam termos técnico-científicos dos temas de ecologia, a análise de imagens do contexto local, a análise documental e principalmente os momentos grupais, abriram e ampliaram os espaços para o debate sobre as dificuldades de assimilação destes termos favorecendo assim responder os objetivos específicos traçados para o estudo.

O fato dos estudantes ocuparem uma posição central no desenvolvimento do estudo, não como objetos de estudo, mas como sujeitos (indivíduos/interlocutores) na pesquisa, promoveu a autonomia e a liberdade no ato de pensar e expressar suas ideias, seja através dos registros nos diários de campo, seja por meio dos posicionamentos nos diversos momentos grupais, o que permitiu compreender suas percepções sobre o uso da linguagem técnico-científica no Ensino de Biologia.

Através da análise documental realizada no livro didático e avaliações do ENEM os estudantes puderem constatar de forma concreta a presença dos termos técnico-científicos nestes documentos, conferindo-lhes um novo conhecimento.

A elaboração da Unidade Didática pelos estudantes, como produto educacional, surge da necessidade de reduzir os impactos negativos que a linguagem técnico-científica causa na

aprendizagem do ensino de Biologia, esta apresenta-se como uma excelente oportunidade de familiarização dos termos e acesso aos conceitos biológicos, e, com intencionalidade pedagógica poderá auxiliar o professor a conduzir de forma favorável o processo de ensino. Entretanto é importante ressaltar que a Unidade didática, mesmo com todas as contribuições que ela possa trazer, não representa exclusividade ou o fim da problemática, e sim uma alternativa de combinação com outras técnicas de ensino que a complementam.

Deste modo considera-se que o universo que envolve a relação da linguagem científica nos conteúdos de Ecologia na Educação Básica e a apropriação do saber ainda é uma área pouco estudada, como mostra a revisão de literatura desta pesquisa, que não encontrou no banco de dados da CAPES estudos específicos, sendo ainda um campo que necessita de mais estudos que possam contribuir no exercício da prática cotidiana de sala de aula no Ensino de Biologia.

Ademais, é fundamental destacar que a Unidade didática é fruto de um processo de ação reflexiva de estudantes que demonstraram suas potencialidades e engajamentos, evidenciando que as perspectivas do Educar pela pesquisa, como também a abordagem qualitativa, contribuem para a formação da autonomia crítica e criativa do sujeito histórico competente.

Diante do cenário em que a educação atualmente se apresenta, principalmente no setor público, permeado pela ameaça de uma política reacionária e retrógrada, há de se afirmar que o engajamento e envolvimento dos estudantes no processo representa um valoroso resultado para uma educação libertadora.

Adotar o Educar pela Pesquisa como princípio ético-metodológico contribuiu no modo de aprender dos interlocutores da pesquisa, mas exigiu lidar com muitos desafios, como por exemplo o número reduzido de aulas semanais de Biologia (2 horas/aula), o dever de cumprir o currículo, poucos recursos materiais e, ainda, ajustes e disponibilidade de outros professores para trabalhar em parceria. Sendo assim, considerando as limitações que podem ser encontradas no sistema educacional, transportar esta prática para realidade escolar e exigirá um grande esforço dos professores.

Outra consideração a acrescentar é que ao iluminar o objeto de estudo desta pesquisa (a linguagem), pode-se visualizar o entorno e enxergar além do óbvio, ou seja, a solução para a problemática da linguagem técnico-científica no ensino dos temas socioambientais não era um fenômeno meramente pedagógico, mas uma complexidade de fenômenos que envolvem seres socioculturais e, sobretudo, entender que a disciplina Biologia ocupa também um lugar de responsabilidade no mundo social.

Por fim, é de suma importância considerar que além dos resultados apresentados referente ao processo educativo e ao produto confeccionado descritos e que cumprem a formalidade acadêmica necessária, outros desfechos extremamente significativos foram marcados pelo desenvolvimento deste estudo sob a ótica da professora pesquisadora, por este motivo, peço licença para escrever em primeira pessoa e personificar que, a professora Amanda que conclui este trabalho não é, sem dúvida alguma, a mesma do início, confesso que minha visão inicial sobre o mundo da Ciência era um tanto tradicional, superficial e delimitada. O mergulho profundo na literatura, mesmo que por vezes angustiante e doloroso, possibilitou enxergar a educação com um óculos teórico do meu repertório de vivências que além de ampliar o campo de visão permitiu uma maior sensibilidade aos reais propósitos da educação, ou seja não pensar na aquisição de conhecimento técnico a partir de uma perspectiva restrita e isolada, e sim entender que as vivências construídas ao longo do processo são tão ou mais valorosas que simplesmente ter alcançado o fim.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, R. **Leitura e letramento científico através do ensino de Biologia no ensino médio**. Brasília: Universidade de Brasília e Universidade de Goiás, 2011.
- ARAÚJO, A; FILHO, J; LIMA, E. **Dicionário de termos técnicos usados em Ecologia**. Parnaíba, 2016. E-BOOK. Disponível em: <[https://www.ufpi.br/images/Dicion%C3%A1rio\\_de\\_Termos\\_Usados\\_em\\_Ecologia.pdf](https://www.ufpi.br/images/Dicion%C3%A1rio_de_Termos_Usados_em_Ecologia.pdf)>. Acesso em: 19 de julho de 2020.
- BAKHTIN, M. (VOLOCHÍNOV, V. N.) **Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem**. 12<sup>a</sup> ed. São Paulo: Hucitec, 2006.
- BALDISSERA, A. **Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo**. Sociedade em Debate, 7(2), 5–25. 2001.
- BARROS, L. **Curso básico de terminologia**. São Paulo, 2004.
- BRASIL. DECRETO Nº 9.432, de 29 de junho de 2018a.
- \_\_\_\_\_. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação, 2018b.
- BRISOLA, E.; N, MARCONDES. **Análise por triangulação de métodos: um referencial para pesquisas qualitativas**. Revista Univap – revista.univap.br São José dos Campos-SP-Brasil, v. 20, n. 35 P. 201-208, jul.2014.
- CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Trad. Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CASSIANI, S.; FLÔR, C. **O que dizem os estudos da linguagem na educação científica?** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Vol. 11 n. 2, P. 67-86, 2011.
- COBERN, B.; TOBIN, K. **Cultural aspects of learning science**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996.
- CORDEIRO, A; MAGALHÃES, Ts. **A escrita do relatório científico na escola básica: o que dizem os professores?** Veredas-Revista de Estudos Linguísticos, v. 21, n. Especial, p. 359-398, 2017.
- DAMIS, O.T. **Unidade didática: uma técnica para a organização do ensino e da aprendizagem**. In: VEIGA, I.P.A. (ORG.). Técnicas de Ensino: novos tempos, novas configurações. Campinas, SP: Papirus, 2006.
- DE-LA-TORRE-UGARTE, M; Et al. **Revisão sistemática: noções gerais**. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 45, n. 5, p. 1260-1266, 2011.
- DEMO, P. **Pesquisa qualitativa: busca de equilíbrio entre forma e conteúdo**. Rev.latino-am.enfermagem - v. 6 - n. 2 - p. 89-104, 1998.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1997a.

FAGUNDES, T. B. **Os conceitos de professor pesquisador e professor reflexivo: perspectivas do trabalho docente**. Revista Brasileira de Educação. Rio de Janeiro, v. 21, n. 65, p. 281-298 abr./jun. 2016.

FALKEMBACH, E. M. F. **Diário de campo: um instrumento de reflexão**. *Contexto e educação*, Ijuí, v. 2, n. 7, p. 19-24, jul.-set. 1987

FAVARETTO, J. **Biologia: Unidade e Diversidade**. São Paulo: editora FTD, vol. 3, 2017.

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

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. *In*: LAYRARGUES, P. P. (org.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. 1. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 25-34.

HIGGINS, Julian PT. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 5.0. 1. **The Cochrane Collaboration**. <http://www.cochrane-handbook.org>, 2008.

KITCHENHAM, Barbara. Procedures for performing systematic reviews. **Keele**, UK, Keele University, v. 33, n. 2004, p. 1-26, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MATURANA H. **Emoções e linguagem na educação e na política**. tradução: José Fernando Campos Fortes. **Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998**.

MINAYO, M. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21 ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

MOLINA, M.; LIMA, S. **Linguagem científica na EJA: uma proposta de estratégias sociocognitivas para o processamento textual**. *Interfaces da Educação*, v. 5, n. 15, p. 122-147, 2015.

MORAES, R; GALIAZZI, M. **Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de Ciências**. *Ciência & Educação*, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

MORAES, R; GALIAZZI, M. **Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces**. *Ciência & Educação*, Bauru, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MOREIRA, M. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB, 1999.

MORIN, A. **Pesquisa-ação integral e sistêmica: uma antropopedagogia renovada**. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 12 ed. São Paulo, 2007.

MORTIMER, E. F. **Sobre chamas e cristais: a linguagem científica, a linguagem cotidiana e o ensino de ciências**. UNISINOS, 1998.

NARDI, R.; BASTOS, F.; DINIZ, R. **Pesquisa em ensino de ciências: contribuições para a formação de professores**. 5 ed. São Paulo: Escrituras, 2004.

NÚÑEZ, I; RAMALHO, B; PEREIRA, J. **As representações semióticas nas provas de química no vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil): uma aproximação à linguagem científica no ensino das ciências naturais**. Revista Iberoamericana De Educación, v. 55, n. 1, p. 1-13, 2011.

OLIVEIRA, Z. **Saberes e práticas avaliativas no ensino de História: o impacto dos processos seletivos (PAIES e VESTIBULAR/UFU) e do ENEM na avaliação de aprendizagem no Ensino Médio**. 160f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós- graduação em Educação. Universidade Federal de Uberlândia, 2006

OSÓRIO, P; RAPOSO, M. **A planificação das unidades didáticas como estratégia de ensino da leitura e da escrita: um estudo no ensino básico em Portugal**. Entreletras, v. 7, n. 1, 2016.

POZZOBON, A. **Etimologia e abreviatura de termos médicos: um guia para estudantes, professores, autores e editores em medicina e ciências relacionadas**. Lajeado: Ed. UNIVATES, 2011. E-BOOK. Disponível em: [https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/16/pdf\\_16.pdf](https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/16/pdf_16.pdf)>. Acesso em 19 de julho de 2020.

QUADROS, A; RODRIGUES, V. **O ensino de ciências a partir de temas com relevância social contribui para o desenvolvimento do letramento científico dos estudantes?** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 19, N. 1, 1-25, 2019.

SANTOS, B. **Um discurso sobre as ciências**. 5. ed. - São Paulo: Cortez, 2008.

SANTOS, W. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios**. Revista brasileira de educação, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C. **Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de Biologia: uma análise à luz da teoria da linguagem de Bakhtin**. Investigações em ensino de Ciências, v. 11, n. 1, p. 29–51, 2006.

SILVA, K; AMARAL, E; OLIVEIRA, M. **Maré, mangue ou manguezal: uma análise de concepções de estudantes no Ensino Fundamental**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 12, n. 3, p. 151-171, 2012.

SOUZA, I. A. de; RESENDE, T. R. P. S. **Jogos como Recurso Didático-Pedagógico para o Ensino de Biologia**. Scientia cum Industria, v. 4, n. 4, p. 181-183, 2016. Disponível

em:&lt;http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/view/4888&gt;. Acesso em: 30 set. 2020.

STADLER, J. P. et al. **Análise de obstáculos epistemológicos em livros didáticos de química do ensino médio do PNLD 2012**. HOLOS, v. 2, p. 234-243, 2012.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

VASCONCELLOS, M. **Pensamento sistêmico: uma epistemologia científica para uma ciência novo-paradigmática**. In: Congresso Brasileiro de Sistemas: “Despertando a consciência para a visão sistêmica: Perspectivas para o século XXI”, promovido pela International Society for the Systems Sciences - ISSS e pela FEARP/USP de Ribeirão Preto - SP, em 9-10 de novembro de 2005.

VEIGA, I. **Técnicas de Ensino: novos tempos, novas configurações**. Campinas, SP: Papyrus, 2006.

VEIGA, L. **O uso de estratégias didáticas diversificadas na Educação de Jovens e Adultos: aproximando os estudantes dos conteúdos de ensino de Ciências da Natureza**. Revista Eletrônica Ludus Scientiae, v. 3, n. 1, p. 124-136, 2019.

VILELA-RIBEIRO, E; BENITE, A. **Alfabetização científica e educação inclusiva no discurso de professores formadores de professores de ciências**. Ciência & Educação (Bauru), v. 19, n. 3, p. 781-794, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001. Título original: Michliênne Rietch.

WENZEL, J. S.; MARTINS, J. L. de C.; COLPO, C. C.; RIBEIRO, T. A. **A prática da leitura no ensino de química: modos e finalidades de seu uso em sala de aula**. ACTIO, v. 3, n. 2, p. 98-115, mai./ago. 2018

## APÊNDICE A

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PAIS E/OU RESPONSÁVEL LEGAL**

Prezados pais e/ou responsáveis, o menor sob sua responsabilidade, está sendo convidado(a) por nós, Profa. Dra. Carina Catiana Foppa e Amanda Nogueira Rosa, aluna do PROFBIO – Mestrado em Ensino de Biologia em Rede Nacional da Universidade Federal do Paraná, a participar de um estudo intitulado: “A LINGUAGEM TÉCNICO-CIENTÍFICA NO ENSINO DE ECOLOGIA PARA ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA PESQUISA-AÇÃO”

a) O objetivo desta pesquisa é promover processos educativos que colaborem na identificação dos limites e possibilidades do uso da linguagem científica relacionada aos conteúdos de Ecologia no Ensino Médio.

b) Caso os senhores(as) autorizem a participação do menor nesta pesquisa, será necessário que o mesmo, participe das atividades propostas que serão realizadas em grupo com ampla discussão sobre o tema e análise de documentos que serão fornecidos sem custo para o participante.

c) Para tanto, será necessário que o menor esteja presente durante as aulas de Biologia. A pesquisa dar-se-á no turno escolar dos estudantes, em um período de 4 semanas, totalizando 13 horas/aula de 50 minutos cada para o desenvolvimento de todos processos educativos. 1ª aula: apresentação da proposta de trabalho e esclarecimentos sobre as etapas que serão desenvolvidas. 2ª e 3ª aulas: formação grupos focais com quatro estudantes a análise de frases que contemplam termos técnico-científicos ecológicos e estejam relacionadas à problemática socioambiental dos estudantes e elaboração dos primeiros questionamentos sobre o tema. 4ª aula: análise das frases apresentadas associadas à imagens. 5ª e 6ª aulas: análise documental – livro didático e questões do Exame Nacional do Ensino Médio e construção novos questionamentos. 7ª aula: apresentação dos questionamentos para os demais grupos e elaboração de argumentos coletivos. 8ª, 9ª e 10ª aulas: definição das diretrizes da ação elaboração de proposta coletiva de um produto pedagógico. 11ª, 12ª e 13ª aulas: execução do produto pedagógico.

d) É possível que o menor experimente algum tipo desconforto ou constrangimento, como por exemplo, uma dificuldade eventual na realização de uma ou outra atividade, o que pode acontecer em toda e qualquer situação semelhante, onde esteja resolvendo questões sobre um determinado tema.

e) Para minimizar o desconforto, o professor estimulará mencionando a importância do trabalho desenvolvido em relação a colaboração na pesquisa realizada, proporcionando ainda um ambiente agradável para que a atividade seja desenvolvida. Em relação ao constrangimento em não saber realizar uma ou mais atividades será esclarecido que todos podemos ter dúvidas e que isso é normal no processo de ensino-aprendizado, e ainda que caso isso ocorra o professor estará disponível para ajudar do início ao fim da aplicação, esclarecendo possíveis dúvidas.

f) Os benefícios esperados com essa pesquisa são: a partir da reflexão de como a linguagem científica pode ser aplicada à realidade dos estudantes, considera-se que a apropriação

destes termos poderão lhes render um melhor aproveitamento escolar, nas avaliações externas e principalmente como instrumento transformador social e político.

g) Os pesquisadores 1) Profa. Dra. Carina Catiana Foppa e 2) Amanda Nogueira Rosa, responsáveis por este estudo poderão ser localizados 1) na Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Educação, sala 214, no horário das 9h00 às 17h30 (de segunda a sexta-feira) e pelo e-mail: [ccfoppa@gmail.com](mailto:ccfoppa@gmail.com)) no Colégio Estadual Rio Branco - Ensino Fundamental, Médio e Profissionalizante, no horário de 07:30 às 11:50h de 3ª a 6ªfeira e pelo e-mail: [amandanrosa@gmail.com](mailto:amandanrosa@gmail.com) para esclarecer eventuais dúvidas que os senhores(as) possam ter e fornecer-lhes as informações que desejarem antes, durante ou após o término do estudo.

h) A participação do menor neste estudo é voluntária e nenhum prejuízo será acarretado ao estudante se o mesmo não quiser ou não for autorizado a participar da pesquisa. Caso tenha autorizado a participação e o menor não queira mais fazer parte desta pesquisa, o mesmo poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.

i) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, coordenador do curso de mestrado e estudantes do curso. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **identidade do menor seja preservada e mantida sua confidencialidade.**

j) O estudo não acarretará nenhuma despesa aos senhores(as) e os senhores(as) não receberão qualquer valor em dinheiro pela participação do menor.

k) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá nome do menor e sim um código.

l) Se os senhores(as) tiverem dúvidas sobre os direitos do menor como participante de pesquisa, poderão contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

m) Autorizo (  ), não autorizo (  ), o uso de questionários e imagens do menor para fins de pesquisa, sendo seu uso restrito a este estudo e utilizado na forma de código, respeitando a privacidade e confidencialidade.

Eu, \_\_\_\_\_ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e o objetivo do estudo para qual autorizo a participação do menor sob minha responsabilidade. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios da pesquisa. Eu entendi que somos livres para interromper a participação a qualquer momento sem justificar nossa decisão e sem qualquer prejuízo para mim e para o menor.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Santo Antônio da Platina-PR, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019

---

**[Assinatura do Participante de Pesquisa ou Responsável Legal]**

---

**Profa Dr<sup>a</sup> Carina Catiana Foppa (Pesquisadora Principal/Orientadora)**

---

**Amanda Nogueira Rosa (Pesquisadora Colaboradora - Mestranda PROFBIO/UFPR)**

## APÊNDICE B

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

**Título do Projeto:** “A LINGUAGEM TÉCNICO-CIENTÍFICA NO ENSINO DE ECOLOGIA PARA ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA PESQUISA-AÇÃO”

**Pesquisador Responsável:** Profa. Dra. Carina Catiana Foppa.

**Local da Pesquisa:** Colégio Estadual Rio Branco – Ensino Fundamental, Médio e Profissional.

**Endereço:** Rua Dezenove de Dezembro, 1001 – Centro. Santo Antônio da Platina- PR. CEP 86430-000.

#### O que significa assentimento?

Assentimento significa que você, menor de idade, concorda em fazer parte de uma pesquisa. Você terá seus direitos respeitados e receberá todas as informações sobre o estudo, por mais simples que possam parecer.

Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa ou à equipe do estudo para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

#### Informação ao participante

Você, estudante do 3º ano do Curso Técnico Integrado em Administração, está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa, com o objetivo de promover processos educativos que colaborem na identificação dos limites e possibilidades do uso da linguagem científica relacionada aos conteúdos de Ecologia no Ensino Médio.

Esta pesquisa é importante porque a partir da metodologia adotada será possível analisar a relação da linguagem científica com o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos curriculares de Ecologia previstos para a disciplina de Biologia no Ensino Médio. O processo educativo que será desenvolvido visa valorizar a realidade socioambiental dos participantes, e que deste modo possa contribuir para a formação da competência humana e o conhecimento inovador.

Os benefícios deste trabalho são: a partir da reflexão de como a linguagem científica pode ser aplicada à realidade dos estudantes, considera-se que a apropriação destes termos poderão lhes render um melhor aproveitamento escolar, nas avaliações externas e principalmente como instrumento transformador social e político.

Este trabalho será desenvolvido nas dependências do Colégio Estadual Rio Branco, durante as aulas de Biologia utilizando os estudos em grupo para

A pesquisa inicia-se com a formação grupos focais que farão a análise de frases e imagens que contemplam termos técnico-científicos ecológicos e estejam relacionadas à problemática

socioambiental dos estudantes. Os grupos farão os registros das atividades em diários de campo nas quais também irão registrar os primeiros questionamentos acerca do tema. Na sequência das atividades, os participantes farão o levantamento de dados a partir da análise documental, que serão feitas em livros didáticos e em questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Os grupos focais farão a reconstrução dos primeiros questionamentos e apresentarão aos demais grupos. Por fim, em formação de grupo de diálogos, a partir das ideias debatidas até esta etapa sobre as possíveis formas de encurtar o distanciamento entre as terminologias técnico-científica e a linguagem vocabular dos estudantes será proposto o desenvolvimento um processo/produto educacional, escolhido pelo grupo, que propicie o acesso e a familiaridade aos termos.

Imagens fotográficas obtidas durante a pesquisa terão uso restrito e sua identidade será mantida em sigilo com o uso de tarjas no rosto (imagens). O material obtido, imagens e fotográficas, serão utilizados unicamente para essa pesquisa e serão excluídos 15 meses após o término deste estudo.

### **Que devo fazer se eu concordar voluntariamente em participar da pesquisa?**

Caso você aceite participar, será necessário que você esteja presente durante as aulas de Biologia sobre Ecologia no Colégio Estadual Rio Branco e realizar as atividades propostas. Essa pesquisa terá um risco mínimo para você, como por exemplo, o desconforto ou constrangimento diante de dúvidas na realização das atividades. Quanto ao entendimento da dinâmica das atividades, você poderá esclarecer todas as suas dúvidas durante a realização de cada uma.

A sua participação é voluntária. Caso você opte por não participar não terá nenhum prejuízo no seu colégio e no caso de aceitar participar você poderá desistir a qualquer momento também sem qualquer prejuízo para você.

### **Contato para dúvidas**

Se você ou seus responsáveis tiverem dúvidas com relação ao estudo ou aos riscos relacionados a ele, você deve contatar o pesquisador principal ou membro de sua equipe Profa. Dra. Carina Catiana Foppa ([ccfoppa@gmail.com](mailto:ccfoppa@gmail.com)) pelo telefone (47) 99196-0787 e Amanda Nogueira Rosa ([amandanrosa@gmail.com](mailto:amandanrosa@gmail.com)), pelo telefone (43) 99937-9777 ou no endereço Rua Dezenove de Dezembro, 1001 de 3ª a 6ª feiras no horário das 07:30 às 11:50hrs.

Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259.

### **DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE**

Eu li e discuti com o pesquisador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste documento.

Santo Antônio da Platina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

—  
[Assinatura do Adolescente]

---

Profa Dr<sup>a</sup> Carina Catiana Foppa (Pesquisadora Responsável/Orientadora)

---

Amanda Nogueira Rosa (Pesquisadora Colaboradora-Mestranda PROFBIO/UFPR)

## APÊNDICE C

### UNIDADE DIDÁTICA

*Ectoparasitas* *Heterótrofos* *fitoplâncton*  
*fitoplâncton* *Fitocenose* **Demótopo**  
**Ectotermo** *Gbiótico*  
*Biomagnificação* *assoreamento* *Biocida* *Entrópico*  
*Biodisponibilidade* *Ecobiose* *autóctones* *epífitas* **Edáfico**  
*Sinentrópico* *Autótrofos*

# *A Linguagem Técnico-Científica no Ensino da Ecologia para estudantes do Ensino Médio*

*Autóctones* *Eutrofização*  
*Lixiviação* *Biocenose* *autóctones*  
*Oligotrófico* *Espécie* **Simbiose**  
*Epífitas* *Entomocenose*  
*Assoreamento*  
*Fitocenose* *Heterótrofos* *Sinentrópico* *Gbiótico*

## **Unidade Didática**

MESTRADO PROFISSIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO.  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

## CARTA AO PROFESSOR

Caro(a) colega professor(a).

O ensino de Biologia para o Ensino Médio se depara constantemente com uma limitação: A LINGUAGEM TÉCNICO-CIENTÍFICA. Por muitas vezes escutamos dos estudantes: “*Professor, a Biologia tem palavras muito difíceis*” ou então, “*Eu não consigo aprender nada com esses palavrões que a Biologia tem*”. São questionamentos como esses que nos fazem refletir sobre nossa prática pedagógica e principalmente sobre a escolha do encaminhamento metodológico que valorize e inclua a linguagem como um instrumento facilitador na aprendizagem e não como algo que não se deva discutir ou aprofundar.

Sabemos que a linguagem particular que a disciplina de Biologia apresenta não faz parte do cotidiano vocabular dos jovens estudantes, entretanto Alves (2011, p.11) entende que para “dominar os conhecimentos biológicos e usá-los de forma eficiente na prática social é necessário que o aluno compreenda e domine a linguagem científica”, sem contar que como parte do contexto do sistema educacional, os documentos norteadores da educação básica e a Política Nacional de Avaliação e Exames da Educação Básica determinam e exigem este domínio!

Nesse sentido, argumentamos:

Como estas terminologias podem ser trabalhadas na prática pedagógica a fim de facilitar a aplicabilidade destes termos a ponto de se incorporarem à realidade dos estudantes?

Desse modo, para identificar os limites e possibilidades do uso da linguagem científica, elaboramos esta UNIDADE DIDÁTICA!! Digo elaboramos, pois a construção deste material se deu a partir de processos educativos dialógicos, onde os principais interlocutores foram os estudantes!!!

Isso mesmo!! Foram estudantes do Ensino Médio que, por meio dos eixos norteadores da Pesquisa-ação e dos pressupostos do Educar pela Pesquisa, problematizaram a temática e propuseram esta Unidade Didática como estratégia de ampliação à familiaridade e aprendizagem das terminologias técnico-científicas utilizadas no ensino de Ecologia.

Esta Unidade Didática aborda terminologias técnico-científicas relacionados aos conteúdos de Ecologia, é, portanto, também, uma excelente oportunidade para contextualizar a problemática socioambiental na qual os estudantes estão inseridos, de forma que seja possível trazer a discussão para realidade que vivenciam e possam também refletir sobre os impactos que esses conhecimentos, que foram adquiridos por meio da linguagem científica, possam de alguma forma transformar o meio em vivem.

Caro(a) professor(a) este material apresenta um cordel e um conjunto de 5 atividades que poderão servir como alternativas de proposição didática para que o processo de ensino-aprendizagem seja mais significativo e agradável!

As cinco atividades propostas pelos estudantes são:

- ✓ ***Um dicionário que apresenta uma série de termos técnico-científicos de Ecologia e suas definições, e servirá de apoio para a realização das demais atividades;***
- ✓ ***Um caça-palavras;***
- ✓ ***Uma cruzadinha;***
- ✓ ***Um jogo de cartas denominado junta-radicais e;***
- ✓ ***Um jogo de cartas que apresenta duas modalidades de jogar.***

Primeiramente será proposto uma sugestão de como poderá ser utilizado cada uma destas atividades, de maneira que possa contribuir na preparação e execução de suas aulas. Após estas instruções, estão disponíveis as atividades para impressão, ou seja, de acordo com que julgar oportuno, poderá selecionar a atividade específica e imprimir para aplicar com seus estudantes!!!

Este trabalho é o produto educacional resultante da dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional PROFBIO, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, sob orientação da Professora Doutora Carina Catiana Foppa e contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

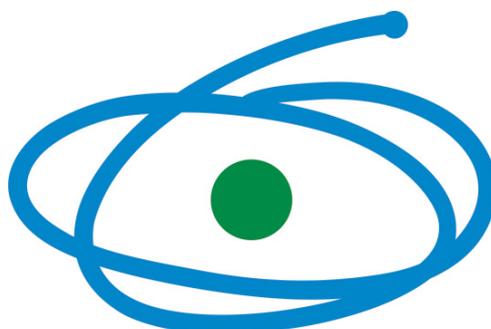
**Um bom trabalho à todos(as) nós!!**

Amanda Nogueira Rosa

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carina Catiana Foppa



**PROFBIO**  
Mestrado Profissional  
em Ensino de Biologia



**CAPES**

e-mail para contato: [amandanrosa@gmail.com](mailto:amandanrosa@gmail.com)

# ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

## CAÇA-PALAVRAS

### **Conteúdos**

- Significado dos termos técnico-científicos de Ecologia.

### **Objetivos aos professores**

- Revisar os significados dos conceitos ecológicos;
- Contextualizar os conceitos de acordo com o significado das palavras e/ou dos radicais;
- Apresentar a metodologia da atividade do “Caça-Palavras”.

### **Objetivos aos estudantes**

- Entender o significado dos conceitos ecológicos;
- Compreender a importância de conhecer o significado dos termos técnico-científicos da Ecologia;
- Correlacionar os conceitos ecológicos com o significado das palavras e/ou dos radicais;
- Encontrar os termos ecológicos no caça-palavras.

### **Orientações da atividade para os professores**

- Imprimir a folha molde na quantidade suficiente de acordo com o número de estudante (uma folha por estudante);
- Separar os estudantes em duplas, caso a intenção do professor seja de proporcionar uma discussão sobre a temática;
- Orientar o modo como os estudantes devem realizar a atividade;
- Monitorar a atividade de todos os estudantes ou duplas a fim de esclarecer dúvidas;
- Avaliar e analisar as discussões entre as duplas;
- Verificar se a atividade auxilia na fixação do conteúdo abordado e no processo de ensino-aprendizagem.

### **Crterios de avaliação**

Avaliação formativa, com objetivo de analisar os conhecimentos que foram adquiridos sobre a temática, por meio da correção das atividades dos estudantes de forma unitária ou coletiva. Caso seja de forma coletiva, o professor poderá dispor os estudantes em meia lua proporcionando uma roda de conversa.

O professor irá avaliar os estudantes durante a atividade, por meio de monitoramento e orientação, verificando assim se eles se encontram motivados e comprometidos com a atividade. Caso a atividade tenha sido realizada em dupla, o professor irá verificar se estão comprometidos e discutindo sobre a temática.

### **Recursos didáticos utilizados**

- Folha molde na quantidade suficiente de acordo com o número de estudantes (uma folha por estudante);
- Lápis e borracha.

# CRUZADINHA

---

## **Conteúdos**

- Significado dos termos técnico-científicos de Ecologia.

## **Objetivos aos professores**

- Revisar os significados dos conceitos ecológicos;
- Contextualizar os conceitos de acordo com o significado das palavras e/ou dos radicais;
- Apresentar a metodologia da atividade da “Cruzadinha”.

## **Objetivos aos estudantes**

- Entender o significado dos conceitos ecológicos;
- Compreender a importância de conhecer o significado dos termos técnicos-científicos da Ecologia;
- Correlacionar os conceitos ecológicos com o significado das palavras e/ou dos radicais;
- Escrever os termos ecológicos na cruzadinha, de acordo com o significado dos conceitos enumerados.

## **Orientações da atividade para os professores**

- Imprimir a folha molde na quantidade suficiente de acordo com o número de estudantes (uma folha por aluno);
- Separar os estudantes em duplas, caso a intenção do professor seja de proporcionar uma discussão sobre a temática;
- Orientar o modo como os estudantes devem realizar a atividade;
- Monitorar a atividade de todos os estudantes ou duplas a fim de esclarecer dúvidas;
- Avaliar e analisar as discussões entre as duplas;
- Verificar se a atividade auxiliou na fixação do conteúdo abordado e no processo de ensino-aprendizagem.
- Obs: Sugere-se imprimir o dicionário com o significado dos termos ecológicos (uma folha por estudante ou por dupla) para que eles possam consultar em caso de dúvida;

## **CrITÉrios de avaliação**

Avaliação formativa, com objetivo de analisar os conhecimentos que foram adquiridos sobre a temática, por meio da correção das atividades dos estudantes de forma unitária ou coletiva. Caso seja de forma coletiva, o professor poderá dispor os estudantes em meia lua proporcionando uma roda de conversa. O professor irá avaliar os estudantes durante a atividade, por meio de monitoramento e orientação, verificando assim se eles se encontram motivados e comprometidos com a atividade. Caso a atividade tenha sido realizada em dupla, o professor irá verificar se estão comprometidos e discutindo sobre a temática.

## **Recursos didáticos utilizados**

- Folha molde na quantidade suficiente de acordo com o número de estudantes (uma folha por estudante);
  - Opcional: Imprimir o dicionário com o significado dos termos-científicos (uma folha por estudante ou por dupla);
- Lápis e borracha.

# JOGO JUNTA RADICAIS

## *Conteúdos*

- Etimologia de conceitos ecológicos

## *Objetivos aos professores*

- Relembrar o conceito de etimologia;
- Revisar os significados dos radicais de conceitos ecológicos;
- Contextualizar o nome dos conceitos de acordo com o significado dos radicais;
- Apresentar a metodologia do jogo “Junta Radicais”.

## *Objetivos aos estudantes*

- Compreender a importância de conhecer da etimologia das palavras;
- Entender o significado dos radicais;
- Associar os radicais para formar termos ecológicos;
- Correlacionar o significado dos radicais com os conceitos ecológicos por meio do jogo “Junta Radicais”.

## *Orientações do jogo para os professores*

- Imprimir a folha molde na quantidade suficiente de acordo com o número de estudantes (uma folha para dois estudantes);
- Cortar os radicais nos pontilhados;
- Plastificar os radicais recortados, estes serão as “cartas do jogo”;
- Imprimir a carta apoio com o significado etimológico dos radicais (uma folha por dupla);
- Separar os estudantes em duplas e entregar o jogo às duplas;
- Orientar as regras do jogo para toda a turma;
- Monitorar a atividade percorrendo todas as duplas a fim de esclarecer dúvidas;
- Avaliar e analisar as discussões entre as duplas e entre todos os estudantes;
- Finalizar a atividade por meio de um sorteio dos termos para que os estudantes apresentem o significado das palavras de forma coletiva;
- Verificar se o jogo facilitou o processo de ensino-aprendizagem.

<b>NÚMERO DE JOGADORES</b>	<b>DOIS ESTUDANTES</b>
<b>MATERIAL</b>	<b>CARTAS DO JOGO</b> <b>20 RADICAIS DE TERMOS ECOLÓGICOS RECORTADOS E PLASTIFICADOS;</b> <b>CARTA APOIO COM O SIGNIFICADO ETIMOLÓGICO DOS RADICAIS</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>ASSOCIAR OS RADICAIS PARA FORMAR TERMOS ECOLÓGICOS;</b> <b>CORRELACIONAR O SIGNIFICADO DOS RADICAIS COM OS CONCEITOS ECOLÓGICOS POR MEIO DO JOGO “JUNTA RADICAIS”</b>

<b>MODO DE JOGAR</b>	<p>VIRAR TODAS AS CARTAS COM OS RADICAIS PARA BAIXO;</p> <p>EMBARALHAR AS CARTAS;</p> <p>O PRIMEIRO JOGADOR ESCOLHE UMA CARTA PARA VIRAR, LÊ O RADICAL E SEU SIGNIFICADO; O MESMO JOGADOR VIRA OUTRA CARTA, LÊ O RADICAL E SEU SIGNIFICADO;</p> <p>CASO OS DOIS RADICAIS FORMEM UM TERMO ECOLÓGICO, ESTE ESTUDANTE FORMOU UM PAR, E TEM O DIREITO DE JOGAR NOVAMENTE;</p> <p>CASO OS DOIS RADICAIS NÃO FORMEM UM TERMO ECOLÓGICO, ESTE ESTUDANTE NÃO FORMOU UM PAR, ASSIM O SEGUNDO JOGADOR TEM O DIREITO DE JOGAR;</p> <p>ASSIM SE DÁ ATÉ QUE TODOS OS RADICAIS SEJAM UNIDOS E NÃO HAJA MAIS CARTAS DO JOGO SOBRE A MESA;</p> <p>ASSEMELHA-SE AO JOGO MEMÓRIA POIS OS JOGADORES DEVEM RELEMBRAR ONDE ESTÃO OS RADICAIS PARA FACILITAR A JUNÇÃO DOS MESMOS E FORMAR OS TERMOS ECOLÓGICOS;</p>
<b>FINALIZAÇÃO</b>	<p><b>SORTEIO DOS TERMOS ECOLÓGICOS REALIZADO PELO PROFESSOR PARA QUE OS ESTUDANTES APRESENTEM O SIGNIFICADO DAS PALAVRAS E DISCUTAM OS RESULTADOS DE FORMA COLETIVA.</b></p>

Fonte: das autoras.

### ***CrITÉRIOS de avaliação***

Avaliação diagnóstica ou formativa, caso queira verificar, respectivamente, os conhecimentos prévios dos estudantes ou os conhecimentos adquiridos por meio do jogo “Junta Radicais”. Caso o professor opte por realizar a avaliação diagnóstica, o jogo deve ser aplicado sem qualquer tipo de intervenção do professor sobre os conceitos e significados dos radicais, a fim de que os resultados apresentem veracidade. O professor irá avaliar os estudantes durante a atividade, por meio de monitoramento e orientação, verificando assim se eles se encontram motivados e comprometidos com a atividade. No momento de finalização, por meio do sorteio dos termos ecológicos e explicação dos estudantes, também será possível verificar, coletivamente, se a dinâmica favorece o processo de ensino-aprendizagem sobre a etimologia das palavras e da importância de conhecer o significado dos radicais.

### ***Recursos didáticos utilizados***

- Folha molde na quantidade suficiente de acordo com o número de estudantes (uma folha para dois estudantes);
- Tesoura;
- Material para plastificar as cartas do jogo;
- Carta apoio, com o significado etimológico dos radicais, na quantidade suficiente de acordo com o número de estudantes (uma folha para dois estudantes).

# JOGO DE CARTAS

## Conteúdos

- Significado e Etimologia de conceitos ecológicos.

## Objetivos aos professores

- Relembrar o conceito de etimologia;
- Revisar os significados dos radicais dos termos técnicos-científicos ecológicos e dos conceitos desses termos;
- Contextualizar o nome dos conceitos de acordo com o significado das palavras e/ou dos radicais;
- Apresentar a metodologia do “Jogo de Cartas”.

## Objetivos aos estudantes

- Entender o significado dos conceitos ecológicos;
- Compreender a importância de conhecer o significado dos termos técnicos-científicos da Ecologia;
- Associar os conceitos ecológicos à figura correspondente por meio do “Jogo de Cartas”.

## Orientações da atividade para os professores

- Imprimir as folhas moldes na quantidade suficiente de acordo com o número de estudantes (uma folha para dois ou quatro estudantes);
- Cortar as figuras e os significados dos termos ecológicos nos pontilhados;
- Plastificar os recortes, estes serão as “cartas do jogo”;
- Imprimir (sugestão) o dicionário com o significado dos termos (uma folha para cada dupla ou grupo);
- Separar os estudantes em duplas ou grupos três ou quatro participantes e entregar o jogo às duplas;
- Orientar as regras do jogo para toda a turma;
- Monitorar a atividade percorrendo todas as duplas/ grupos a fim de esclarecer dúvidas;
- Avaliar e analisar as discussões entre as duplas/ grupos e entre todos os estudantes;
- Finalizar a atividade por meio de um sorteio dos termos para que os estudantes, de forma coletiva, apresentem as associações formadas entre as figuras e termos;
- Verificar se o jogo facilita o processo de ensino-aprendizagem.

<b>NÚMERO DE JOGADORES</b>	<b>DE DOIS A QUATRO ESTUDANTES</b>
<b>MATERIAL</b>	<b>32 CARTAS DO JOGO 16 TERMOS ECOLÓGICOS E 16 FIGURAS QUE REPRESENTEM TERMOS ECOLÓGICOS DICIONÁRIO PARA SERVIR DE AUXÍLIO COM O SIGNIFICADO DOS TERMOS</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>ASSOCIAR AS FIGURAS AOS TERMOS ECOLÓGICOS; CORRELACIONAR O SIGNIFICADO DOS TERMOS COM AS FIGURAS QUE OS REPRESENTEM;</b>

<b>MODO DE JOGAR 01</b>	<p style="text-align: center;">VIRAR TODAS AS CARTAS COM OS RADICAIS PARA BAIXO, SEM QUE OS JOGADORES POSSAM VISUALIZAR OS TERMOS E AS FIGURAS;</p> <p style="text-align: center;">EMBARALHAR AS CARTAS;</p> <p style="text-align: center;">O PRIMEIRO JOGADOR ESCOLHE UMA CARTA PARA VIRAR, LÊ O TERMO E SEU SIGNIFICADO;</p> <p style="text-align: center;">O MESMO JOGADOR VIRA OUTRA CARTA:</p> <p style="text-align: center;">CASO SEJA UMA FIGURA, O JOGADOR DEVE VERIFICAR SE O TERMO E A FIGURA SE ASSOCIAM, ASSIM ESTE ESTUDANTE FORMOU UM PAR, E TEM O DIREITO DE JOGAR NOVAMENTE;</p> <p style="text-align: center;">CASO SEJA OUTRO TERMO, ESTE ESTUDANTE NÃO FORMOU UM PAR, ASSIM O SEGUNDO JOGADOR TEM O DIREITO DE JOGAR.</p> <p style="text-align: center;">ASSIM SE DÁ ATÉ QUE TODOS OS TERMOS ECOLÓGICOS SEJAM ASSOCIADOS ÀS FIGURAS E NÃO HAJA MAIS CARTAS DO JOGO SOBRE A MESA.</p> <p style="text-align: center;">ASSEMELHA-SE AO JOGO MEMÓRIA POIS OS JOGADORES DEVEM RELEMBRAR ONDE ESTÃO OS TERMOS E AS FIGURAS PARA FACILITAR SUA ASSOCIAÇÃO.</p>
<b>MODO DE JOGAR 02</b>	<p style="text-align: center;">EMBARALHAR AS CARTAS;</p> <p style="text-align: center;">ENTREGAR 5 CARTAS PARA CADA JOGADOR (SENDO EM DUPLA OU GRUPO);</p> <p style="text-align: center;">O RESTANTE DAS CARTAS, NESTE CASO 12 (CASO SEJA O JOGO SEJA REALIZADO COM O NÚMERO MÁXIMO DE PARTICIPANTES), DEVE FICAR EM UM ÚNICO MONTE, VIRADO PARA BAIXO SOBRE A MESA;</p> <p style="text-align: center;">DAS 5 CARTAS QUE OS ALUNOS RECEBERAM PODE SER QUE SEJA POSSÍVEL FORMAR ASSOCIAÇÕES. SE FOR O CASO, O JOGADOR DEVE MANTER AO LADO DELE AS ASSOCIAÇÕES.</p> <p style="text-align: center;">COM AUXÍLIO DE DADOS, OS JOGADORES DEVEM JOGAR OS DADOS E, AQUELE QUE TIROU O MAIOR NÚMERO É O PRIMEIRO JOGADOR;</p> <p style="text-align: center;">O PRIMEIRO JOGADOR DEVE TIRAR UMA CARTA DO MONTE E VERIFICAR SE É POSSÍVEL FAZER ASSOCIAÇÃO COM ALGUMA CARTA QUE ELE POSSUI:</p> <p style="text-align: center;">SE FORMAR ALGUMA ASSOCIAÇÃO, O JOGADOR DEVE MANTER AO LADO DELE;</p> <p style="text-align: center;">SE NÃO CONSEGUIR FORMAR ASSOCIAÇÕES, O JOGADOR DEVE DESCARTAR UMA CARTA DO FINAL DO MONTE.</p> <p style="text-align: center;">O JOGADOR À SUA DIREITA É O PRÓXIMO A JOGAR, SEGUINDO AS MESMAS ORIENTAÇÕES DESCRITAS ACIMA.</p> <p style="text-align: center;">ASSIM SE DÁ ATÉ QUE TODOS OS TERMOS-CIENTÍFICOS SEJAM ASSOCIADOS ÀS FIGURAS E NÃO HAJA MAIS CARTAS DO JOGO SOBRE A MESA.</p> <p style="text-align: center;">PODE TER DIFERENÇA NA QUANTIDADE DE ASSOCIAÇÕES FORMADAS POR ESTUDANTE, MAS NÃO É NECESSÁRIO DETERMINAR UM GANHADOR, POIS ESTE NÃO É O INTUITO PRINCIPAL DO JOGO.</p>
<b>FINALIZAÇÃO</b>	<p style="text-align: center;">SORTEIO DOS TERMOS TÉCNICOS-CIENTÍFICOS ECOLÓGICOS REALIZADO PELO PROFESSOR PARA QUE OS ALUNOS APRESENTEM A(S) ASSOCIAÇÃO(ÕES) FORMADAS E DISCUTAM OS RESULTADOS DE FORMA COLETIVA.</p>

### ***Crítérios de avaliação***

Avaliação formativa com objetivo de analisar os conhecimentos que foram adquiridos sobre a temática, por meio da análise das associações formadas por dupla/ grupo ou de forma coletiva. Caso seja de forma coletiva, o professor poderá dispor os estudantes em meia lua proporcionando uma roda de conversa.

O professor irá avaliar os estudantes durante a atividade, por meio de monitoramento e orientação, verificando assim se eles se encontram motivados e comprometidos com a atividade. No momento de finalização, por meio do sorteio dos termos ecológicos e explicação dos estudantes, também será possível verificar, coletivamente, se a dinâmica favorece o processo de ensino-aprendizagem sobre a etimologia das palavras e da importância de conhecer o significado dos radicais.

### ***Recursos didáticos utilizados***

- Folhas moldes na quantidade suficiente de acordo com o número de estudantes (uma folha para dois estudantes ou quatro estudantes);
- Tesoura;
- Material para plastificar as cartas do jogo;
- Dicionário com o significado dos termos, na quantidade suficiente de acordo com o número de estudantes (uma folha para cada dupla ou grupo).

## CORDEL DOS TERMOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS



*Neste cordel você vai ver,  
que alguns termos técnico-científicos  
não são difíceis de entender...*

*Os termos que vamos ler,  
como biótopo, demótopo e autótrofo,  
nosso dicionário vai te esclarecer...*

*Aprendendo os termos técnicos  
seu conhecimento vai se transformar,  
com seu aprendizado, atitudes e  
vocabulários vão se concretizar,  
e o nosso meio ambiente preservar...*



*MATERIAL PARA IMPRESSÃO*

## DICIONÁRIO

**Abiótico:** desprovido de vida.

**Antrópico:** resultante da ação do ser humano.

**Assoreamento:** processo de elevação de uma superfície por deposição de sedimento. Estes sedimentos podem ser de natureza autóctone ou alóctones.

**Autóctones:** originado do próprio lugar onde foi encontrado.

**Autótrofos:** indivíduos que conseguem, pela fotossíntese ou quimiossíntese a partir de materiais inorgânicos, sintetizar materiais orgânicos.

**Biocenose:** Comunidade biológica. Comunidade dos animais e vegetais dentro de um mesmo biótopo.

**Biocida:** Substância química introduzida em um meio ambiente com o objetivo de combater organismos indesejáveis.

**Biomagnificação:** bioacumulação de pesticidas entre os componentes das cadeias alimentares. Nos níveis tróficos mais distantes dos autótrofos, aumenta a concentração.

**Biótopo:** tipos de ambiente físico terrestre ou aquático delimitado por um conjunto de caracteres abióticos e pelos organismos que o habitam. Espaço físico ocupado por uma biocenose.

**Demótopo:** Espaço vital usada por uma população qualquer.

**Ecobiose:** comunidade biológica de um determinado ecossistema.

**Ectoparasitas:** parasita que desenvolve parte de seu nicho sobre o hospedeiro. Um parasita que vive agarrado ou sobre a superfície do hospedeiro.

**Ectotermo:** diz-se de organismos que são capazes de manter a temperatura do corpo com a obtenção de calor ambiental por condução ou absorção.

**Edáfico:** que pertence ou pode estar relacionado ao solo.

**Entomocenose:** comunidade de insetos de um determinado ecossistema.

**Epífitas:** autótrofo não parasita que vive apoiado em outra planta, sem ter ligação com o solo.

**Espécie:** categoria taxonômica que define um grupo de organismos similares de mesmo genoma e que desenvolvem seu nicho em um espaço definido (habitat).

**Eutrofização:** aumento da concentração de nutrientes em águas naturais, doce ou salgada, decorrentes de um processo de intensificação do fornecimento de nutrientes.

**Fitocenose:** conjunto de plantas que ocupam determinado habitat.

**Fitoplâncton:** organismos vegetais, geralmente microscópicos que constituem a base da cadeia alimentar dos ambientes aquáticos.

**Heterótrofos:** organismo que não possui a capacidade de sintetizar seu próprio alimento. Necessita, para sua nutrição, da produção alóctone de matéria orgânica pelos autótrofos.

**Ictiofauna:** conjunto de peixes de uma região ou ambiente.

**Lixiviação:** remoção de componentes da serrapilheira ou do solo pela água. Normalmente ocorre de locais de maior para menor altitude. Remoção e transporte de materiais sólidos e líquidos no solo por ocasião de chuvas. Remoção de materiais presentes no solo durante a percolação.

**Oligotrófico:** solo que apresenta uma carência generalizada em nutrientes. São locais pobres em materiais inorgânicos, especialmente, nitrogênio.

**Protocooperação:** mutualismo facultativo ou simbiose não obrigatória é uma espécie de cooperação.

**Sinantrópico:** espécies com capacidade de utilizarem condições e recursos criados ou modificados pela ação do ser humano.

## CAÇA-PALAVRAS

*Encontre no caça-palavras os termos técnico-científicos de Ecologia que se referem aos seguintes significados:*

- Comunidade biológica.
- Tipos de ambiente físico terrestre ou aquático delimitado por um conjunto de caracteres abióticos e pelos organismos que o habitam. Espaço físico ocupado por uma biocenose.
- Resultante da ação do ser humano.
- Indivíduos que conseguem, pela fotossíntese ou quimiossíntese a partir de materiais inorgânicos, sintetizar materiais orgânicos.
- Espaço vital usada por uma população qualquer.
- Organismo que não possui a capacidade de sintetizar seu próprio alimento. Necessita, para sua nutrição, da produção alóctone de matéria orgânica pelos autótrofos.

T	F	T	S	C	Y	S	J	T	S	J	B	O	I	W	R	V	A
A	A	D	H	Q	W	O	P	O	T	Ó	I	B	C	S	K	L	F
U	Y	T	B	G	F	X	S	Z	S	Q	Q	A	I	T	D	M	Z
L	S	G	V	W	Q	B	S	T	L	J	Ó	S	Z	L	R	E	I
S	H	J	F	T	E	X	O	L	O	L	H	G	D	W	Q	B	M
M	B	E	G	D	A	Z	F	A	S	Z	M	O	E	Ó	F	V	B
G	T	G	E	T	R	X	O	P	B	W	C	P	E	A	P	Ó	A
D	O	Q	Q	T	P	B	R	D	P	I	C	I	C	B	M	M	P
E	P	P	U	D	Q	G	T	G	P	B	O	I	A	E	F	A	L
R	M	M	O	G	E	M	Ó	Ó	D	A	Q	C	Q	Ó	C	J	Q
T	B	M	B	T	P	L	R	F	K	U	R	S	E	T	G	G	P
U	R	F	D	E	Ó	T	E	B	D	T	R	D	R	N	P	F	P
H	P	E	A	Ó	N	M	T	C	L	Ó	B	V	A	U	O	U	Ó
P	O	Y	P	A	D	K	E	A	S	T	A	P	I	Ó	U	S	U
P	Y	Z	F	T	K	D	H	D	V	R	D	L	A	Q	A	L	E
L	E	P	J	A	L	T	H	D	H	O	K	A	D	E	P	P	Q
Q	G	M	W	E	S	A	K	M	R	F	L	A	D	T	E	Ó	Q
X	P	R	F	B	G	J	O	U	E	O	L	L	P	J	E	P	E
R	X	P	Y	S	T	J	G	P	Q	S	A	G	Ó	P	Q	J	P



## JOGO JUNTA RADICAIS

RECORTE AS CARTAS ABAIXO:

<b>BIO</b>	<b>CIDA</b>
<b>BIO</b>	<b>CENOSE</b>
<b>SIN</b>	<b>ANTRÓPICO</b>
<b>BIÓ</b>	<b>TOPO</b>
<b>ECTO</b>	<b>TERMO</b>
<b>EPI</b>	<b>FITA</b>
<b>FITO</b>	<b>CENOSE</b>
<b>HETERO</b>	<b>TRÓFICO</b>
<b>OLIGO</b>	<b>TRÓFICO</b>
<b>ENTOMO</b>	<b>CENOSE</b>

*Carta apoio: JUNTA RADICAIS*

**CARTA APOIO**

**DEFINIÇÕES ETIMOLÓGICAS**

BIO – vida  
SIN – juntos.  
ECTO – exterior.  
EPÍ – sobre.  
FITO (A) – planta, vegetal.  
HETERO – outros, diferente.  
OLIGO – pouco.  
ENTOMO – inseto  
CENOSE – conjunto.  
TRÓFICO – nutrir, alimentar.  
CIDA – que mata.  
TERMO – calor, quente.  
TOPO – lugar, local.  
ANTRÓPICO: humano.



**CARTA APOIO**

**DEFINIÇÕES ETIMOLÓGICAS**

BIO – vida  
SIN – juntos.  
ECTO – exterior.  
EPÍ – sobre.  
FITO (A) – planta, vegetal.  
HETERO – outros, diferente.  
OLIGO – pouco.  
ENTOMO – inseto  
CENOSE – conjunto.  
TRÓFICO – nutrir, alimentar.  
CIDA – que mata.  
TERMO – calor, quente.  
TOPO – lugar, local.  
ANTRÓPICO: humano.



## JOGO DE CARTAS

**ASSOREAMENTO**



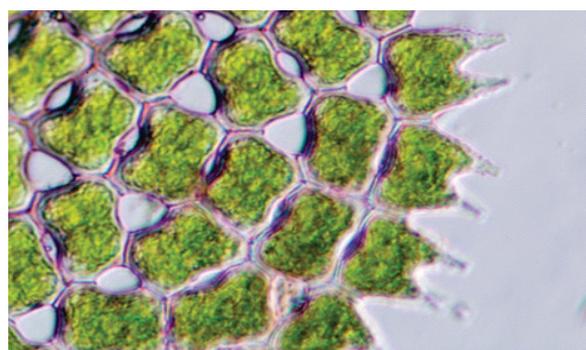
**AUTÓTROFOS**



**HETERÓTROFOS**



**FITOPLÂNCTON**



**AUTÓCTONES**



## JOGO DE CARTAS

***DEMÓTOPO***



***LIXIVIAÇÃO***



***ENTOMOCENOSE***



***ECOBIOSE***



***BIÓTOPO***



## JOGO DE CARTAS

<p><b><i>OLIGOTRÓFICO</i></b></p>	 A landscape photograph showing a winding lake or stream through a valley with green hills and mountains in the background under a blue sky with light clouds.
<p><b><i>EUTROFIZAÇÃO</i></b></p>	 A photograph of a pond or small lake completely covered with a thick, bright green layer of algae or duckweed, with some trees visible in the background.
<p><b><i>EDÁFICO</i></b></p>	 A cross-sectional photograph showing a layer of green grass on top of a thick, dark brown, rich soil layer.
<p><b><i>PROTOCOOPERAÇÃO</i></b></p>	 A photograph of a large water buffalo with curved horns, with several small white birds perched on its back.
<p><b><i>ABIÓTICO</i></b></p>	 A photograph of a bright sun setting or rising over a blue ocean, with white clouds scattered across the sky.

## JOGO DE CARTAS

***SINANTRÓPICO***



***ECTOPARASITAS***



***ICTIOFAUNAS***



***EPÍFITAS***



***ECTOTERMO***



## **REFERÊNCIAS**

ALVES, R. Leitura e letramento científico através do ensino de Biologia no ensino médio. Brasília: Universidade de Brasília e Universidade de Goiás, 2011.

POZZOBON, A. Etimologia e abreviatura de termos médicos: um guia para estudantes, professores, autores e editores em medicina e ciências relacionadas. Lajeado: Ed. UNIVATES, 2011. E-BOOK. Disponível em: <[https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/16/pdf\\_16.pdf](https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/16/pdf_16.pdf)>. Acesso em 19 de julho de 2020.

ARAÚJO, A; FILHO, J; LIMA, E. Dicionário de termos técnicos usados em Ecologia. Parnaíba, 2016. E-BOOK. Disponível em: <[https://www.ufpi.br/images/Dicion%C3%A1rio\\_de\\_Termos\\_Usados\\_em\\_Ecologia.pdf](https://www.ufpi.br/images/Dicion%C3%A1rio_de_Termos_Usados_em_Ecologia.pdf)>. Acesso em: 19 de julho de 2020.