

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL**



DISSERTAÇÃO

**AS POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DA FOTOGRAFIA COMO INTERFACE
ENTRE MÍDIAS E TECNOLOGIAS NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM
DA BIOLOGIA**

STEFANY HEPP WIETH

Pelotas, RS

2015

STEFANY HEPP WIETH

**AS POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DA FOTOGRAFIA COMO INTERFACE
ENTRE MÍDIAS E TECNOLOGIAS NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM
DA BIOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Faculdade de Educação, da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a. Carla Rodrigues

Pelotas, RS

2015

CIP - Catalogação na Publicação

W652po Wieth, Stefany Hepp
As potencialidades pedagógicas da fotografia como interface entre mídias e tecnologias no ensino e na aprendizagem da Biologia / Stefany Hepp Wieth. -- Pelotas, 2015.
150 f. : 30 cm. ; Il. Color.

Orientadora: Prof^a Dr. Carla Gonçalves Rodrigues.
Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2015.
Inclui bibliografia.

1. Educação. 2. Ensino e aprendizagem de Botânica. 3. Fotografia. I. Rodrigues, Carla Gonçalves, orient. II. Título.

CDD 370
CDU 37

Banca examinadora:

Profª Drª Carla Gonçalves Rodrigues - PPGECEM/UFPEL
(orientadora)

Prof. Dr. João Alberto da Silva - PPGECEM/UFPEL

Profª Drª Maira Ferreira - PPGECEM/UFPEL

Profª Drª Maria Simone Debacco - UFPEL

Dedico esta dissertação à minha filha Bettina.

AGRADECIMENTOS

À minha filha Bettina, à minha irmã Gina e à minha mãe Ruth, pela compreensão, pelo companheirismo diário e por serem grandes incentivadoras de minhas escolhas.

Aos meus amigos Beto, Gordo, Juline, Diene, Tulipa e Luiza, pelo apoio, incentivo e por serem sempre presentes na minha vida.

À professora Carla, pela oportunidade de muitos aprendizados e pela competência, dedicação e responsabilidade na orientação desta dissertação.

Aos colegas do grupo de orientação Clara, Lupi, Samuel, Lisandra, Josi e Rafael, pelos momentos de convívio e trocas de experiências.

Aos profissionais Augusto Gowert Tavares, Carlos Ossanes e Nauita Martins Meireles, por tornarem possível a elaboração do produto educacional.

Aos professores da banca João, Maira e Simone, pelas valiosas contribuições sugeridas.

Ao Projeto Escriteiras - Observatório da Educação - CAPES/INEP, pelo apoio financeiro concedido.

A todos os amigos e colegas que incentivaram e apoiaram a realização deste mestrado, em especial, à Simone La Rosa Madruga e à Fernanda Botelho, pelo carinho e suporte oferecido nesta caminhada.

Aos meus alunos, a todos eles, que são a razão deste estudo.

WIETH, Stefany Hepp. **As potencialidades pedagógicas da fotografia como interface entre mídias e tecnologias no ensino e na aprendizagem da Biologia.** 2015.150f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas.

RESUMO

O presente trabalho investiga as potencialidades pedagógicas da fotografia no ensino e na aprendizagem da Biologia. Interroga de que forma(s) os registros fotográficos, trabalhados com o apoio das tecnologias (microscópios e computadores) e das mídias impressas (livros e jornais), bem como digitais do tipo ferramentas da *internet*, contribuem para a construção do conhecimento de Botânica nos alunos do segundo ano do Ensino Médio Politécnico do Colégio Estadual Getúlio Vargas de Pedro Osório, RS. Adota como base teórica Vygotsky (1993, 2009, 2011) e González *et al.* (1999). Também utiliza orientações técnicas por meio de documentos curriculares (Parâmetros/Diretrizes) que norteiam a educação no país. Revisa publicações acadêmicas hospedadas nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* e *Google Acadêmico* para agenciar com pesquisadores atuais a temática desta investigação de natureza qualitativa. A pesquisa participante desenvolve-se através de técnicas de Grupo Focal (GF) (GATTI, 2005) e método da fotoelicitação (BANKS, 2009). Ainda, em relação ao campo empírico, centraliza-se essa exploração em ação intervencionista baseada no planejamento, implementação e análise de uma unidade didática com estratégias em forma de hipótese de trabalho com grandes grupos vegetais. A composição da análise toma como ponto de partida a busca de conceitos a partir de padrões convergentes, que poderão ser encontrados nas informações recolhidas durante a intervenção e nos apontamentos do GF. A interpretação dos dados, ao utilizar a fotografia como documento de pesquisa, emprega um roteiro adaptado do modelo de Análise Semiótica de Imagens Paradas (PENN, 2013). Resultados evidenciam que o uso da linguagem fotográfica possibilita formas interativas de aprendizagem aos estudantes, quando trabalhada como suporte didático em atividades dentro e fora da sala de aula. Por fim, os dados encontrados certificam a fotografia como uma importante aliada, demonstrando sua aplicabilidade e versatilidade na interface com outras mídias, como o material impresso e as ferramentas da *internet*, em práticas pedagógicas. Sua utilização como instrumento mediador no estudo das plantas, coerente com o enfoque da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, promove o envolvimento dos participantes na realização das ações propostas, conferindo-lhes protagonismo na formação de conceitos botânicos.

Palavras-chave: Educação. Ensino e aprendizagem de Botânica. Fotografia. Mídias e tecnologias.

WIETH, Stefany Hepp. **The pedagogical potential of photography as interface between media and technologies in teaching and learning of Biology.** 2015.150p. Dissertation (Master's degree) - Post Graduation Program in Science and Mathematics Teaching. Federal University of Pelotas. Pelotas.

ABSTRACT

The present study investigates the pedagogical potential of photography in the teaching and learning of Biology. Wonders in what form(s) the photographic records, worked with the support of technology (microscopes and computers) and print media (books and newspapers) and digital as the internet tools, contribute to the construction of knowledge in Botany on the students of the Getulio Vargas Polytechnic High School of Pedro Osório, RS. It adopts the theoretical basis Vygotsky (1993, 2009, 2011) and González et al. (1999). It also uses technical guidance through curriculum documents (Settings/Guidelines) that guide education in the country. Refits academic publications hosted in databases Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Google Scholar to broker with current researchers theme of this qualitative research. Participant observation is developed through Focus Group techniques (FG) (GATTI, 2005) and method of photo-elicitation (BANKS, 2009). Also, compared to the empirical field, centers on that holding in interventional based action planning, implementation and analysis of a teaching unit with strategies shaped working hypothesis with large plant groups. The composition analysis takes as its starting point the search concepts from converging standards, which can be found in the information gathered during the intervention and FG notes. The interpretation of data, using photography as a research document employs an adapted model of Semiotics Analysis of Static Images (PENN, 2013). Results show that the use of photographic language allows interactive forms of learning to students, when worked as a teaching support activity inside and outside the classroom. Finally, the data certify the photography as an important ally, demonstrating its applicability and versatility at the interface with other media such as printed materials and internet tools in teaching practices. It's used as a mediating instrument in the study of plants, consistent with the approach of Historical-Cultural Theory of Vygotsky, promotes the involvement of participants in the fulfillment of the proposed actions, giving them a role in the formation of botanical concepts.

Keywords: Education. Teaching and learning Botany. Photography. Media and technologies.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEDERJ - Centro de Ciências e Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro
CRE - Coordenadoria Regional de Educação
DCNEM - Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
EA - Educação Ambiental
EJA - Educação de Jovens e Adultos
GF - Grupo Focal
IFSul - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-grandense
INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
INTERCOM - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação
LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PPDA - Plano Pedagógico Didático de Apoio
PPGECM - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
PRC - Projeto de Redesenho Curricular
ProEMI - Programa Ensino Médio Inovador
UCPEL - Universidade Católica de Pelotas
UECE - Universidade Estadual do Ceará
UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFPeL - Universidade Federal de Pelotas
SciELO - *Scientific Electronic Library Online*
SEDUC - Secretaria de Estado da Educação
SI - Seminário Integrado
ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fachada do Colégio Estadual Getúlio Vargas, Pedro Osório, RS.	57
Figura 2 - Alunos da turma 2A do Ensino Médio Politécnico do Colégio Estadual Getúlio Vargas, Pedro Osório, RS.....	57
Figura 3 - Infográfico - Grandes grupos vegetais	64
Figura 4 - Exemplos dos quatro grandes grupos vegetais	66
Figura 5 - Questões iniciais de conhecimentos prévios	67
Figura 6 - Questões sobre grupos taxonômicos vegetais e conceitos gerais de Botânica	68
Figura 7 – Mapa urbano da cidade de Pedro Osório, RS.....	71
Figura 8 - Saída de campo Praça Antônio Satta Alam	75
Figura 9 - Roteiro para atividade de aprendizagem colaborativa	77
Figura 10 - Roteiro de aula prática- Identificação de estruturas reprodutivas- Pteridófitas	79
Figura 11 - Roteiro de aula prática - Morfologia da flor	80
Figura 12 - Aula prática morfologia da flor/pteridófitas	81
Figura 13 - Roteiro de aula prática - Morfologia dos frutos	81
Figura 14 - Roteiro de aula prática - Classificação de folhas	82
Figura 15 - Saída de campo ecossistema regional	85
Figura 16 - Roteiro de saída de campo - Visitando ecossistemas urbanos.....	86
Figura 17 - Relatório de saída de campo I- Visitando ecossistemas urbanos.....	86
Figura 18 - Relatório de saída de campo II- Visitando ecossistemas urbanos.....	87
Figura 19 - Saída de campo- visita ao Jardim Botânico	89
Figura 20 - Sugestão para autoavaliação do aluno	93
Figura 21 - Saída de campo- atividade Seminário Integrado	96
Figura 22 - Saída de campo- atividade Seminário Integrado	96
Figura 23 - Mapa ilustrativo das atividades da ação de intervenção e seus respectivos instrumentos de avaliação e/ou análise	101
Figura 24 - Imagem de exemplar de aroeira vermelha.....	113
Figura 25 - Inventário denotativo.....	114
Figura 26 - Inventário conotativo	114

SUMÁRIO

1 Introdução.....	11
2 A fotografia como instrumento pedagógico de saberes biológicos	19
2.1 O enfoque Sócio-Histórico e o seu potencial na prática didática.....	20
2.2 A fotografia como linguagem na prática educativa da Biologia	25
2.2.1 Uso pedagógico da fotografia: alguns apontamentos	27
3 Práticas educativas em tempos de Ensino Médio Politécnico	36
3.1 O fazer pedagógico biológico na Educação Básica contemporânea: do ensino tradicional ao politécnico	36
3.2 Propostas de reestruturação curricular para o Ensino Médio na rede pública estadual	45
4 Transcurso metodológico	53
4.1 Sobre o local e os sujeitos da pesquisa	54
4.2 Acerca do problema e dos objetivos da investigação.....	58
4.3 O percurso do método de trabalho.....	58
4.3.1 A ação de intervenção pedagógica	59
4.3.1.1 A ideia-força	61
4.3.1.2 Objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais	61
4.3.1.3 Infográfico	63
4.3.1.4 Plano de trabalho	64
4.3.1.5 Avaliação da unidade didática	91
4.3.1.6 Acompanhamento de um projeto vivencial de Seminário Integrado....	93
4.3.2 O grupo focal	97

5 Análise e discussão dos resultados.....	101
5.1 Instrumentos utilizados na avaliação das aprendizagens.....	103
5.2 Diários de bordo	106
5.3 Apontamentos do GF	111
6 O produto de intervenção pedagógica	119
Considerações finais	121
Referências	128
Apêndices	135
Anexos	145

1 Introdução

O interesse pela temática, envolvendo a aplicação da fotografia como mídia utilizada nas estratégias de construção do conhecimento biológico na escola, surgiu em razão de dois motivos. O primeiro deles é referente ao trabalho monográfico do Curso de Especialização em Ecologia Urbana da Universidade Católica de Pelotas (UCPEL), no ano de 2004. Naquele estudo, houve a oportunidade de realizar um inventário da arborização urbana da zona central do município de Pedro Osório, RS.

O levantamento das plantas arbóreas e arbustivas localizadas em praças e canteiros de avenidas permitiu conhecer as espécies que integram a composição viária predominante na cidade e a relação desses indivíduos com a infraestrutura do local. Com planejamento apropriado, implantação e conservação, a vegetação urbana tem a possibilidade de constituir em bem de valor à comunidade, tornando-se um elemento essencial na composição da cidade. A questão envolvendo a conscientização da população sobre a importância das árvores em meio urbano estava presente no estudo, mas sem o aprofundamento quanto à representação, ao significado e ao fazer dessa prática no ambiente escolar e instigaram, inicialmente, a busca por sua incorporação nas aulas de Biologia.

Somada a isso, como segundo motivo, a inserção no Curso de Especialização em Mídias na Educação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-grandense (IFSul), Campus Pelotas, no ano de 2009, oportunizou desenvolver atividades didáticas, dentre essas, o uso dos recursos midiáticos como instrumento pedagógico. Nessa produção científica, investigou-se a utilização das mídias e tecnologias, especificando o vídeo e a *internet* como meio auxiliar em atividades de implementação de Educação Ambiental (EA) para alunos do Ensino Médio do Colégio Estadual Getúlio Vargas, Pedro Osório, RS. Ao analisar o impacto do emprego dessas ferramentas no desenvolvimento de propostas de EA, esse estudo explorou os efeitos das práticas ambientais permeadas pela tecnologia. Ao apresentar temas ambientais na educação buscou-se dialogar com diversas alternativas de percepção, criticidade e transformação dos modos de ver o ambiente.

Naquela oportunidade, as vivências e contatos possibilitados nas saídas de campo converteram-se em produções audiovisuais realizadas pelos estudantes, que propiciaram a estruturação de narrativas em defesa da sustentabilidade do planeta ou de um específico cenário de preocupação ambiental local. A participação

no Curso de Mídias na Educação contribuiu para identificar aspectos teóricos e práticos no contexto das diferentes linguagens de comunicação: sonoras, visuais, impressas, audiovisuais, digitais, destacando as mais adequadas a uma concepção interacionista de aprendizagem, configurando uma experiência que permitiu um importante aprendizado, essencial para a elaboração deste estudo.

Conforme explicitadas, essas duas produções investigativas em âmbito de Pós-Graduação aliaram-se a uma necessidade de superação de metodologias tradicionais e desafios manifestados na prática professoral da pesquisadora. Dessa forma, surgiu o interesse em desenvolver o trabalho intitulado *As potencialidades pedagógicas da fotografia como interface entre mídias e tecnologias no ensino e na aprendizagem da Biologia* no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM).

Sendo assim, a presente dissertação inicia com a apresentação da delimitação do tema e a justificativa da investigação. Com o propósito de introduzir este texto dissertativo, aponta-se a diversidade das formas de conhecer a realidade como uma das principais características do mundo atual, que impõe o surgimento de novas narrativas no processo de produção do conhecimento. Assim, acredita-se que a experiência do homem contemporâneo cada vez menos pode ser compreendida fora de suas relações com a produção audiovisual. Em tempo real, é possível navegar em páginas da *internet*, trocar informações, assistir a televisão, interagir com o conteúdo veiculado não somente por intermédio de textos e fotos, mas também através de áudio, vídeos e gráficos, reunindo linguagens em uma mídia mais recente, marcada por uma cultura participativa na utilização social das tecnologias.

Para a educação, as implicações dessa convergência incluem ferramentas de construção coletiva de saberes e adoção de possibilidades de uso das narrativas transmídia, as quais, segundo Jenkins (2009), consistem em um processo no qual múltiplos elementos de um relato são distribuídos sistematicamente por diferentes canais, com o objetivo de criar uma experiência coordenada e unificada de informação. Na concepção do autor, convergência refere-se

[...] ao fluxo de conteúdos através de múltiplas plataformas de mídia, à cooperação entre múltiplos mercados midiáticos e ao comportamento migratório dos públicos dos meios de comunicação, que vão a quase qualquer parte em busca das experiências de entretenimento que desejam. Convergência é uma palavra que consegue definir transformações

tecnológicas, mercadológicas, culturais e sociais, dependendo de quem está falando e do que imaginam estar falando (JENKINS, 2009, p. 29).

Se, na contemporaneidade, os contextos da educação e comunicação confluem diante das tecnologias, ao retomar o conceito de “cultura de convergência”, Jenkins (2009, p. 257) afirma que “a escola ainda está presa num modelo de aprendizagem autônoma que contrasta nitidamente com a aprendizagem necessária aos estudantes à medida que eles entram nas novas culturas do conhecimento”. A partir desse panorama crítico, torna-se oportuno problematizar a reestruturação pedagógica vigente, que busca a utilização de métodos estratégicos, fundamentados em sugestões de atividades mais atrativas e contemporâneas no desenvolvimento de diversos saberes.

Nesse sentido, é importante destacar a influência das mídias e tecnologias e seu potencial de suporte ao trabalho pedagógico, visto que é praticamente impossível não percebê-las amplamente inseridas em nosso cotidiano. Tendo isso em mente, a escola poderá valer-se do espaço inovador de aprendizagem para oferecer aos alunos novas situações de aquisição de conhecimento, em diferentes áreas do saber.

Litwin (1997) considera importante a implantação significativa dessas tecnologias dentro dos contextos educacionais, posto que, colocadas à disposição dos estudantes, podem ampliar seus potenciais cognitivos e expressivos, por meio de variados usos que o professor projetar nos espaços de interação grupal. Para Alquini e Sampaio (2009), nas tendências atuais em relação à área das Ciências da Natureza, a finalidade do ensino da Biologia é a de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como um indivíduo participativo e integrante do universo. Logo, surge a necessidade de o aluno reelaborar o conteúdo científico, em uma dimensão social e tecnológica.

Dentre as áreas da Biologia, um dos conteúdos em que se percebe dificuldade de envolvimento de professores e alunos é o de Botânica¹. Normalmente desenvolvido de maneira descontextualizada, de forma superficial, rápida e restrita à memorização de termos específicos, sua linguagem é raramente compreendida, foge da realidade dos estudantes. Tais circunstâncias parecem explicar, em parte, o fato de se eleger certos temas em sala de aula, negligenciando-se aqueles

¹ Botânica é o estudo científico da vida das plantas (PUTZKE, 2006).

referentes à Biologia Vegetal para etapas finais do ano escolar (KINOSHITA *et al.*, 2006). Para converter essa situação, recomenda-se a adoção de metodologias que ofereçam aos alunos um maior contato com as plantas, tornando-os mais participativos e envolvidos em seu processo de aprendizagem. Também se indica uma prática pedagógica que relacione o ensino de Botânica, por meio de recursos midiáticos, com o contexto cultural e ambiental do educando (PEREIRA; PUTZKE, 1996).

Nessa perspectiva, entre as diversas mídias, destaca-se a fotografia como recurso pedagógico auxiliar às práticas relacionadas a saídas de campo no ensino da Biologia, que permite observar o que muitas vezes não se vê em relação ao ambiente, em razão de incluir tanto o gesto de quem fotografa quanto o de quem lê a foto. Do ponto de vista de Lopes (2006, p. 224), “o trabalho com a linguagem fotográfica – que envolve a produção e a leitura de imagens – pode contribuir como meio e mediação no processo de construção de conhecimento e de uma proposta de educação”. Por mediação de uma câmera, o ato fotográfico surge como um caminho de problematização, uma vez que possibilita diversas formas de ver e ser visto, de interpretar o que se registra para (re)significar a realidade (LOPES, 2006).

Ao lançar mão da fotografia como ferramenta facilitadora na composição de conhecimentos biológicos, algumas imagens, pela simples existência, impõem providências e dessa forma podem estimular responsabilidade ambiental e social nos alunos (KUBRUSLY, 2006). Essa ideia é fortalecida por Souza (2006) quando considera a fotografia um instrumento que intervém tanto no processo de aprendizagem quanto no reconhecimento de descobertas não previstas nele. Nesse entendimento, conforme observa Lopes (2006), é essencial resgatar o significado e a importância da ação compartilhada, da interação dialógica proporcionada pela produção fotográfica e artística, da elaboração conjunta da prática pedagógica e suas diferentes formas de mediação. Essas propostas indicam uma ação educativa baseada na interdisciplinaridade.

Mediante o olhar seletivo, da percepção ambiental proporcionada pela fotografia, a escola poderá aproveitar esses atrativos que favorecem o interesse do aluno pelo aprendizado para explorar desde conteúdos disciplinares a propostas de atividades práticas como as saídas de campo. O processo de aproximação do indivíduo ou da coletividade com o seu ambiente é de fundamental importância, pois “[...] identificar a consciência da comunidade escolar é o primeiro passo para se

construir, através da educação um novo indivíduo capaz de agir criticamente e transformar a nossa realidade” (CAVEDON *et al.*, 2009, p. 66).

Uma frondosa árvore como uma timbaúva ou outra planta, muito pequena, como um musgo, são exemplos da excepcional biodiversidade do Reino *Plantae*. Com fundamental importância na manutenção da vida, os vegetais são organismos dos quais depende a sobrevivência de muitos outros. São fontes de alimento, fornecem matéria-prima para a construção de casas, produção de papel, de medicamentos e dos mais diversos utensílios, tendo estreito contato com o cotidiano das pessoas.

Ainda assim, muitos estudantes e mesmo professores de Biologia pouco se entusiasmam com os estudos de Botânica, já que são caracterizados em sua prática pedagógica, ainda hoje, como demasiadamente teórica, subvalorizada dentro do ensino de Biologia (KINOSHITA *et al.*, 2006). Apesar do reconhecimento da relevância das plantas para a humanidade, o interesse pela Biologia Vegetal é tão reduzido, que esses organismos raramente são percebidos como algo mais do que componentes da paisagem natural ou objeto estético de ornamentação decorativa, causando uma defasagem, no conhecimento dessa área, denominada “Cegueira Botânica” (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001).

Uma das razões para esse distanciamento do estudo da Botânica é a ênfase dada à terminologia científica no ensino dessa área (KINOSHITA *et al.*, 2006). Ao detalhar a anatomia microscópica, como o crescimento secundário em espessura de caules e raízes, com toda a sua nomenclatura, ou ainda exigir do aprendiz a memorização de todos os tipos de raízes, caules e folhas com adaptações especiais, o desenvolvimento dos conteúdos torna-se um aprendizado enfadonho e desprovido de sentido.

No Ensino Médio, o estudo das plantas busca enfatizar aspectos integradores da Biologia, como a compreensão das relações estabelecidas com outros seres vivos e a importância para o ambiente. Nesta etapa da Educação Básica, geralmente, inicia-se com a apresentação dos grandes grupos de plantas e os critérios utilizados para sua classificação. Conforme Kinoshita e colaboradores (2006), durante o desenvolvimento deste tópico, o estudo da morfologia vegetal geralmente é tido pelos estudantes como muito árido, marcado por uma extensa lista de nomes de partes florais, tipos de inflorescências, de frutos e pseudofrutos, além dos nomes das polinizações e disseminação de sementes. No entanto, os autores

destacam que é possível simplificá-lo, exigindo-se apenas os termos mais significativos para o contexto do aluno.

O aprendizado da Botânica é mais fácil e motivador, segundo Krasilchik (2008), quando se observam exemplares vivos dos diversos grupos de plantas. Tal fato exige, porém, planejamento de saída de campo para o reconhecimento de espécies na natureza ou coleta antecipada de material botânico, como folhas, flores, frutos e outras partes da organização corporal dos vegetais. As atividades desenvolvidas em aula durante o período escolar tradicional são geralmente insuficientes para atender, ao mesmo tempo, a todos os alunos, ou a vários deles, com interesses particulares por um determinado organismo ou tema. Evidencia-se, assim, a importância de realizar aulas práticas adicionais em Laboratórios de Ciências, que podem ser vistos, além do próprio meio ambiente, como espaços privilegiados para a aprendizagem de fatos e fenômenos biológicos.

Nas experimentações de Botânica, podem ser aprendidos conceitos, procedimentos e atitudes e, nesse processo, são fundamentais as ações que permitem a observação, a sistematização dos saberes e o estabelecimento de relações com a teoria, auxiliadas pelos recursos próprios da ambiência científica. O manuseio de equipamentos como microscópios, estereomicroscópios, vidrarias, modelos anatômicos e reagentes possibilita contato com instrumentos disponíveis para a pesquisa e oportuniza a alfabetização científica do educando (PEREIRA; PUTZKE, 1996). Porém, para Krasilchik (2008), com o passar do tempo, as aulas práticas também se tornaram, em alguns casos, meramente demonstrativas. Para a autora, essa técnica didática demanda outro significado: o de estar relacionada com a investigação e a construção de conhecimento, como espaço gerador desses saberes.

Outra estratégia para oportunizar a contextualização no ensino da Botânica é a saída de campo. Nas Ciências Biológicas, é considerada como a atividade que proporciona apropriada vivência do aprendiz com o ambiente em que se encontra inserido. Antecipadamente planejada e bem explorada, pode oferecer aprendizados em situações reais e propiciar convívio do grupo fora do espaço escolar. Além de possibilitar a abordagem de diferentes conteúdos, permite que o estudante tenha contato com o objeto de estudo dentro de seu ambiente natural. A atividade de campo faz com que o aluno perceba o seu entorno como fonte de conhecimento e

reforça o aprendizado dos participantes para os tópicos abordados em aula (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Somado a isso, o uso de imagens na ilustração de fenômenos naturais pode fazer com que os estudantes desenvolvam reflexões ao reconhecerem esses organismos e suas interações com o meio em que são encontrados. As fotografias do corpo vegetal em seu *habitat*, por exemplo, são bem proveitosas, pois oportunizam sua identificação no próprio ecossistema, facilitando uma melhor percepção por parte dos alunos (MARTINS; GOUVEA; PICCININI, 2005). Para Sacristán e Gomez (1998), essas iniciativas pedagógicas, em laboratórios e saídas de campo, e os materiais didáticos, como as fotografias, podem dirigir os processos de ensino e aprendizagem, não apenas para veicularem informações, favorecendo o desenvolvimento de conceitos, mas também para aumentar o interesse dos alunos sobre o assunto. Nesse sentido, também incentivam discussões de temas que são atuais e/ou presentes no cotidiano dos estudantes.

Com a integração da linguagem visual e da aplicação midiática no processo de ensino e aprendizagem, torna-se importante discutir possibilidades de compreensão dos efeitos da cultura da imagem na sociedade atual, seja na abordagem estética, científica ou educativa. Com isso, buscou-se a utilização de estratégias para a inserção de conteúdos de Botânica no ensino de Biologia, e assim validar práticas educativas com linguagens que apontem para escolhas configuradas em dinâmicas mais atualizadas. Desse modo, a temática que direciona este estudo reporta-se à aplicação da fotografia combinada com material impresso (livros, jornais) e ferramentas da *internet* como mídias utilizadas nas estratégias de inserção do conhecimento biológico na escola.

No que se refere ao campo empírico, centraliza-se esta investigação no planejamento, implementação e avaliação de uma ação de intervenção pedagógica, tendo como local o Colégio Estadual Getúlio Vargas, Pedro Osório, RS e, como sujeitos de pesquisa, 28 alunos com idade entre 15 e 18 anos, do segundo ano do Ensino Médio Politécnico e seus professores². Esse movimento promoveu uma interferência no contexto escolar para produzir modificações na dinâmica pedagógica dessa instituição e atender às necessidades de preconizar um currículo flexível, colaborativo e investigativo. Como produto educacional decorrente dessa

² Faço parte do corpo docente do Colégio como professora efetiva da disciplina de Biologia, desde o ano 2000.

pesquisa, elaborou-se um guia³ de apoio para docentes de Biologia, contendo o roteiro de uma unidade didática com estratégias em forma de hipótese de trabalho para o ensino dos grandes grupos⁴ vegetais. A apresentação desse material, em versão digitalizada, com o recurso *PDF Interativo*⁵, dispõe também de um banco de imagens reunidas em função da proposição realizada.

Ao incorporar atividades teórico-práticas apoiadas em Laboratórios de Ciências e de Informática, que potencializem aprendizagens no uso da tecnologia, como o manuseio de microscópios, computadores e equipamentos fotográficos, oportunizaram-se aos estudantes procedimentos didáticos alternativos. Além de poder constituir um mecanismo de aprimoramento profissional pessoal, no que diz respeito às estratégias metodológicas e exercícios experimentais na docência das Ciências Biológicas, planeja-se, ainda, compartilhar com a escola o conhecimento produzido pela pesquisa.

Na sequência, o texto a ser lido, além de demonstrar elementos teóricos subsidiadores relacionados à temática investigada nos capítulos dois e três, apresenta, na quarta seção, o traçado metodológico desta dissertação com a caracterização dos sujeitos, definição dos objetivos, problema, técnicas de pesquisa e os procedimentos da coleta de dados. Explicita-se, também, os caminhos percorridos no planejamento, implantação e avaliação de uma ação de intervenção pedagógica e relata-se ainda o acompanhamento de um projeto vivencial do Seminário Integrado (SI) na escola. A seguir, na quinta seção, a análise, que se efetiva pelas relações dos achados na prática com as teorias que repercutem nos espaços de ensino e aprendizagem. Por fim, tem-se, no capítulo seis, a apresentação do produto educacional como decorrência da proposta elaborada.

³ Entende-se por guia, um conjunto de descrições propostas para uma hipótese de trabalho flexível a uma dada realidade, que não se propõe a instruções de uso ou aos modos de fazer.

⁴ Briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.

⁵ Arquivo de PDF (*portable document format*) com recursos interativos, multimídia e hipertextuais (HORIE; PLUVINAGE, 2014).

2 A fotografia como instrumento pedagógico de saberes biológicos

Na revisão literária, apresentam-se os elementos de fundamentação teórica da investigação e, também, a definição das abordagens pedagógicas eleitas para o desenvolvimento do trabalho. Observa-se que

a finalidade da pesquisa científica não é apenas um relatório ou descrição de fatos levantados empiricamente, mas o desenvolvimento de um caráter interpretativo, no que se refere aos dados obtidos. Para tal, é imprescindível correlacionar a pesquisa com o universo teórico, optando-se por um modelo teórico que serve de embasamento à interpretação do significado dos dados e fatos colhidos ou levantados (LAKATOS; MARCONI, 2007, p. 226).

Assim, foi necessário realizar uma revisão bibliográfica, tendo como tema principal a aplicação da fotografia no ensino da Biologia. Para tal, buscou-se, entre as publicações hospedadas nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* e *Google Acadêmico*, artigos que abarcassem o assunto para conhecimento de aportes teóricos a fim de fomentar a problemática desta investigação. Na captura de publicações em periódicos e encontros científicos, consideraram-se os que apresentavam a combinação das palavras “fotografia” e “ensino de Biologia” no título, no resumo ou nas palavras-chave. Após leitura e fichamento de 24 textos, foram selecionados cinco artigos, identificados como os mais significativos, tendo como critério a abordagem da mídia fotográfica em práticas educativas. Obtiveram-se, dessa forma, referenciais sobre o que já foi pesquisado acerca do tema com o subsídio fornecido pelos estudos de Borges, Aranha e Sabino (2010), Ceccatto e Santana (2007), Franco; Eizemberg e Lannes (2006), D’Oliveira e pesquisadores (2011) e Rossoni (2012).

Além da busca desses materiais bibliográficos em formato eletrônico, procedeu-se uma exploração preliminar em livros de leitura corrente, de cunho científico e técnico, com a finalidade de verificar contribuições para o desenvolvimento desta pesquisa. Conseqüentemente, conseguiu-se, como resultado dessa leitura exploratória, o suporte teórico dos autores Vygotsky (1993, 2009, 2011) e González e colaboradores (1999). Obtiveram-se, também, orientações técnicas por meio de materiais de divulgação de propostas de reestruturação curricular nas esferas estadual e federal (RS/SEDUC, 2011; BRASIL, 2013a) e de documentos curriculares que norteiam a educação no país (BRASIL, 1997; 2002; 2008; 2013b).

Com base nesses pressupostos, adotou-se, neste estudo, a reunião de princípios de aprendizagem embasados nos fundamentos da Teoria Histórico-Cultural ou Sócio-Histórica, também conhecida por Sócio-Interacionista, do psicólogo bielo-russo Lev Vygotsky (OLIVEIRA, 2009), cujos conceitos apresentados a seguir, são fundamentais para a configuração do quadro teórico desta pesquisa.

2.1 O enfoque Sócio-Histórico e o seu potencial na prática didática

A Teoria Histórico-Cultural tem como suporte a ideia de que o aprendizado ocorre principalmente por intermédio de relações sociais, com a ajuda de pessoas mais experientes. Explica que o conceito não se forma na mente de uma criança ou jovem quando lhe é ensinado. Ele é elaborado à medida que os estudantes o constroem. Para o autor,

a linguagem interior se desenvolve mediante um lento acúmulo de mudanças estruturais e funcionais; que ela se separa da linguagem exterior das crianças ao mesmo tempo em que ocorre a diferenciação das funções social e egocêntrica da linguagem; por último, que as estruturas da linguagem dominada pela criança tornam-se estruturas básicas de seu pensamento (VYGOTSKY, 2009, p. 148).

Conforme Oliveira (2009), a questão central dos estudos de Vygotsky é a aquisição de conhecimentos pela interação do sujeito com o meio, que adquire saberes a partir de relações intra ou interpessoais e de troca com o ambiente, em um processo denominado mediação. Em seus postulados, elaborou um modelo de desenvolvimento com base na internalização, creditando aos fatores sociais, culturais e históricos uma parte essencial na evolução do indivíduo. Para o autor, essa visão de um processo de formação e interiorização de conceitos remete às relações entre pensamento e linguagem mediadas pela cultura. Ela fornece às pessoas os sistemas simbólicos de representação da realidade, ou seja, o universo de significações que possibilita construir uma leitura de mundo. Do mesmo modo, oferece um espaço de situações no qual seus integrantes estão em contínuo processo de reinterpretação de informações, conceitos e sentidos (OLIVEIRA, 2009).

Com a noção de mediação, ou aprendizagem mediada, Vygotsky mostrou, em suas investigações, que as interações são a base para que o indivíduo consiga

compreender, por meio da internalização, as representações mentais de seu grupo. O teórico usa o termo função mental para se referir aos processos de memória, atenção, percepção e sustenta que o pensamento tem origem na motivação, no interesse, na necessidade e na emoção do indivíduo, sendo elementares para o avanço do funcionamento psicológico humano. A construção do conhecimento ocorre primeiro no plano social, para depois ocorrer no plano individual e esse desenvolvimento é fundamental para o progresso psicológico humano, já que envolve uma atividade externa que pode ser modificada para tornar-se uma atividade interna.

Na escola, encontram-se situações nas quais as relações interpessoais que se estabelecem promovem o desenvolvimento intelectual dos estudantes, que se apropriam dos significados socialmente e historicamente produzidos e “é nesse sentido que as ideias de Vygotsky sobre a Educação constituem-se em uma abordagem da transmissão cultural, tanto quanto do desenvolvimento” (NEVES; DAMIANI, 2006). Assim, docentes, em particular, são essenciais para a estruturação do que e como aprender. Para Vygotsky (2009), o professor é figura basilar do saber por representar uma conexão intermediária entre o educando e as informações disponíveis no meio em que vive.

Por outro lado, entende-se que não se adquirem saberes apenas com os educadores; na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, aprender é uma atividade conjunta, em que relações colaborativas entre alunos podem e devem ter espaço. Entretanto, para gerar desenvolvimento, recomenda-se que o aprendizado seja organizado pelo professor, que na interação com os educandos tem o conhecimento específico para mediar seu acesso com planejamento e intencionalidade educativos. Aos estudantes, por sua vez, cabe construir suas próprias ideias baseados no que foi trabalhado em aula com os colegas e o docente (VYGOTSKY, 2009).

Conforme Oliveira (2009, p. 28), “a mediação é um conceito essencial para as concepções vygotskianas”, sendo os elementos mediadores representados por instrumentos ou artefatos culturais e signos, intrínsecos ao indivíduo com função de regular as ações psicológicas do mesmo. A interação social e a linguagem são fundamentais para a compreensão de sentidos, pois, desse ponto de vista,

[...] o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um

aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VYGOTSKY, 2011, p. 101).

Na percepção do autor, a construção de significados pelos indivíduos e a atribuição da escola na transmissão de conhecimento, que é de natureza diferente daqueles aprendidos na vida cotidiana, está intrinsecamente relacionada a contextos, ou seja, a cognição se estabelece sob as influências socioculturais muito específicas. A interatividade e o instrumento linguístico são decisivos para ocorrer o que denominou como, Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), um dos princípios básicos da teoria de Vygotsky, que

[...] é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 2011, p.97).

A ZDP é, portanto, a potencialidade para aprender, que não é a mesma para todas as pessoas e é tudo o que a criança ou jovem pode ganhar em termos intelectuais quando lhe é dado o suporte educacional devido. É a zona de distância entre o nível de progresso real, compreendido como o resultado da evolução das funções mentais que já amadureceram no aprendiz e a condição potencial, que se refere ao fato de ele ainda necessitar do auxílio de alguém mais experiente na resolução de tarefas, estando, então, ambos os processos, aprendizagem e desenvolvimento, inter-relacionados. Considerando-se que o aprendizado humano é de natureza social e é parte de um processo em que a criança desenvolve seu entendimento sobre a realidade próximo à intelectualidade daqueles que a cercam, a ideia de ZDP tem uma implicação importante em todas as áreas educacionais.

No processo de construção conceitual, Vygotsky põe em evidência as relações existentes entre conceitos espontâneos e científicos. Assim, de acordo com o pensamento vygotskyano, os estudantes trazem à sala de aula conceitos espontâneos que são modelos interpretativos da realidade, construídos por meio de uma aprendizagem não sistematizada, que antecede os processos formais de instrução apresentados pela escola. Percebe-se que

As disciplinas científicas trabalham com a construção de categorias formalizadas de organização de seus objetos e com processos deliberados

de generalização, buscando leis e princípios universais, estruturados em sistemas teóricos com clara articulação interna. A predição e o controle são objetivos explícitos do empreendimento científico, o que envolve tanto a criação de instrumentos e artefatos e tecnologia, como a produção de conhecimento sem aplicabilidade imediata, visando descrever e explicar os fenômenos que constituem objetos de conhecimento para os seres humanos (OLIVEIRA, 2005, p. 72).

O ensino institucionalizado é centrado nos conhecimentos científicos e seus fundamentos. A colaboração sistemática entre o professor e o estudante é que propiciará o amadurecimento das funções psicológicas superiores do aluno e a sua conseqüente progressão intelectual. Além de trabalhar com os conceitos técnicos, o aprendizado escolar produz algo basicamente novo para o desenvolvimento, uma vez que os processos que são internalizados se tornam parte das conquistas evolutivas independentes do educando (VYGOTSKY, 2009).

A capacidade de adquirir a autonomia, a partir do trabalho em atividades colaborativas e do uso de instrumentos de mediação nas tarefas que se apresentam, parece ser uma característica decisiva na construção da subjetividade, tendo a linguagem como o principal dispositivo semiótico nos processos de apropriação das operações externas do indivíduo. Em suas argumentações, Vygotsky (2009) destaca que as interações entre os sujeitos, mediadas pelos sistemas culturais de representação, tem, na linguagem, o meio mais importante ao processo, além da utilização dos signos não verbais. Por essa razão,

o processo de formação conceitual é irreduzível às associações, ao pensamento, à representação, ao juízo, às tendências determinantes, embora todas essas funções sejam participantes obrigatórias da síntese complexa que, em realidade, é o processo de formação dos conceitos. Como mostra a investigação, a questão central desse processo é o emprego funcional do signo e da palavra como meio através do qual o adolescente subordina ao seu poder as suas próprias operações psicológicas, através do qual ele domina o fluxo dos próprios processos psicológicos e lhes orienta a atividade no sentido de resolver os problemas que tem pela frente (VYGOTSKY, 2009, p. 169).

No processo de formação conceitual, a palavra é parte fundamental, mas um conceito não se origina, unicamente, do estabelecimento de relações mecânicas entre uma palavra e o objeto. A simples memorização da palavra não conduz a uma construção conceitual, já que ela se constitui no signo que revela as relações estabelecidas entre os sujeitos e os objetos em um contexto histórico-cultural que lhe atribuiu significados. Segundo Vygotsky (2009), sua utilização como um meio

para a produção de saberes é determinante na percepção das maneiras de como um estudante constrói o conhecimento científico.

Na busca da internalização da linguagem e dos conceitos dentro da perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, é importante ressaltar que “a passagem do plano externo para o plano interno é mediatizada por um sistema de representações” (MOYSÉS, 2009, p. 29). Sendo a fotografia uma apresentação da linguagem visual contemporânea, consegue-se empregá-la como um instrumento de mediação no trabalho pedagógico. Pensar o processo de desenvolvimento cognitivo do estudante, na contemporaneidade, compreende considerar a presença das mídias e tecnologias no contexto no qual ele está inserido, tendo no conteúdo visual veículo de suporte e complementação na apresentação de ideias e informações.

Em concordância com o pensamento de Vygotsky, o indivíduo se desenvolve à medida que interage com o ambiente que o cerca e com os outros, mediante a internalização de signos e experimenta as interferências desse meio. Por essa razão, concebendo-se que, para Vygotsky, as circunstâncias vividas influenciam o desenvolvimento do aprendiz, considera-se, neste estudo, que os recursos tecnológicos facilitam a comunicação e trazem experiências que proporcionam aos alunos, contato com a realidade e a interação do seu conhecimento como indivíduos sociais nela atuantes.

A criação de uma imagem para comunicar um conhecimento pressupõe o uso de uma linguagem visual. Nesse panorama, o valor documental da mídia fotográfica é compartilhado em suas multiplicidades e utilizado para desenvolver conteúdos escolares, como os de Biologia, que priorizam seu emprego no acompanhamento dos conceitos veiculados em material impresso e digital. A força da fotografia está na sua capacidade de traduzir os elementos visíveis do mundo. Por isso, recomenda-se sua presença nas práticas educativas.

Permeado por diferentes recursos e tendo a atividade compartilhada como forma de organização do trabalho pedagógico, o conhecimento passa a ser construído na busca de uma aprendizagem com sentido (MOYSÉS, 2009). Ao desvelar as implicações da abordagem vygotskyana para a educação nesta pesquisa, apresentam-se, na próxima subseção, possíveis fruições da fotografia como linguagem no processo de mediação de saberes.

2.2 A fotografia como linguagem na prática educativa da Biologia

No século XIX, quando começou a alcançar popularidade, a fotografia foi considerada como a “imitação mais perfeita da realidade”; concebida como “um espelho do real”, enquanto o fotógrafo, para os críticos da época, não passava de um assistente da câmera (DUBOIS, 2006, p. 27). A imagem fotográfica, nesse período, era percebida como um documento, como uma memória do real. Depois de um longo tempo, já no século XX, passa a ser entendida como reveladora de significados das dimensões culturais traduzidas nas mensagens produzidas a partir dos registros. Para Dubois,

As imagens eram vistas como uma reprodução do mundo como ele é. Era uma noção icônica. É certo que o século XIX foi marcado por essa visão de semelhança, mas ela não desapareceu, é ainda uma crença contemporânea, um ponto de vista hoje muito frequente. Com esforço, alguns teóricos do início do século XX demonstraram que a imagem fotográfica não era um espelho neutro, mas um instrumento de interpretação do real. Alguns exemplos dessa transposição foram percebidos: o preto-e-branco contrastando com a realidade em cores, a imagem fixa e o mundo constantemente mudando, a imagem bidimensional advinda da realidade tridimensional, o puramente visual excluindo qualquer outra sensação auditiva, olfativa, tátil ou gustativa. Portanto a fotografia não é como o mundo, ela transforma o mundo (DUBOIS, 2006, p. 29).

Reportando-se à contemporaneidade, no processo educacional e científico, as imagens, ilustrações e principalmente fotografias têm sido aproveitadas de modo acentuado nas mais diversas áreas das Ciências. Em suas práticas profissionais, os pesquisadores as utilizam cada vez mais como instrumentação de investigação, certificação de dados e, especialmente, na divulgação dos resultados científicos, introduzindo, assim, o conceito de fotografia científica (MAUAD, 1996). Aplicada às Ciências Biológicas, ela pode ser considerada como documentação dos aspectos do meio ambiente, sob a perspectiva da observação técnica, funcionando como suporte para o ensino e a pesquisa.

Na Biologia, o ato de observar, registrar organismos e fenômenos da vida é necessário para a produção de material específico desse campo. Assim como ocorre em todas as linguagens que lidam com a visualidade, a fotografia científica também se beneficia do conhecimento dos elementos básicos visuais, como as cores, formas, texturas, para evidenciar com legitimidade o que for retratado nesse cenário. Como forma objetiva de documentação, ao registrar a experiência, também pode

provocar outras percepções e capturar variações. Muitas vezes estas passam despercebidas a olho nu, visto que “fotografar não consiste mais em produzir segundo a distinção platônica as boas ou más cópias do real; consiste em atualizar, aqui e agora, tornado visíveis, os problemas, os fluxos, os afetos, as sensações, as densidades, as intensidades” (ROUILLÉ, 2009, p. 452).

Desse modo, além de contribuir como instrumento eficaz na divulgação das informações e no desenvolvimento da investigação científica, a fotografia pode atuar como facilitadora no processo de sensibilização, produzindo a subjetividade inerente ao ato de olhar e imortalizar fenômenos e espaços. Fotografar é, igualmente, um modo de questionar a imagem anteriormente percebida, pois possibilita, como afirma Bitt-Monteiro (1998), uma qualidade de análise e interpretação visual mais minuciosa, impondo-se, também, como uma importante manifestação da poética visual contemporânea.

Levando-se em consideração esses aspectos subjetivos da fotografia, com o surgimento das redes informatizadas, percebe-se, sob o pensamento de Sibilia (2012), que a produção fotográfica obteve expressiva ampliação. Esse vasto ambiente virtual não somente a utiliza, como depende do seu conteúdo para fundamentar fatos e contextualizar as mais diversas situações, tanto no campo das descobertas científico-tecnológicas, como nas esferas artístico-culturais e nas práticas educativas.

Como dito anteriormente, um ponto de essencial importância na concepção do desenvolvimento cultural do ser humano é o fato de a atividade cerebral ser mediada por signos e pelo uso de instrumentos, em especial, a linguagem. De acordo com Vygotsky (1993), ela forma as significações construídas no processo social e histórico, sendo considerada um instrumento do pensamento. Compreende várias formas de expressão: oral, escrita, gestual, artística, constituindo o processo de mediação simbólica que funciona como artefato de comunicação.

A linguagem materializa, por meio de sua função comunicativa, a compreensão das informações, dos conceitos estabelecidos nas interações com os pares. Quando interiorizada, os indivíduos passam a ter disponibilidade dessas significações que, por conseguinte, servirão de base para expressar suas experiências. Concebendo-se a fotografia como linguagem mediadora desse processo, percebe-se que sua presença é crescente na vida dos estudantes, tendo em vista sua inserção nos meios de acesso à informação. Sua incorporação no

trabalho pedagógico aproxima a sala de aula do cotidiano, das atuais linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, e também introduzem possibilidades de sua utilização no processo educacional.

2.2.1 Uso pedagógico da fotografia: alguns apontamentos

Diante das possibilidades de utilização pedagógica da fotografia, pressupostas anteriormente, passa a ser relevante a busca de elementos teóricos e científicos, para conhecimento de estudos atuais relacionados à temática, levando em conta a viabilidade do uso dessa mídia no ensino e aprendizagem da Biologia. Entre as publicações escolhidas para essa reflexão, o primeiro artigo estudado foi *A fotografia de natureza como instrumento para a Educação Ambiental*, de Borges, Aranha e Sabino, veiculado em 2010, na revista *Ciência & Educação*. No texto, os autores analisam como essa mídia instrumentaliza a EA e contribui para o aprendizado de alunos do Ensino Fundamental e Médio. O artigo inicia evidenciando que a fotografia é um instrumento de relevância pedagógica e, muitas vezes, essencial para diversas áreas do ensino, já que as imagens fotográficas atuam como suporte e interação dos conteúdos escolares. Os registros da natureza sensibilizam e provocam curiosidade pelo que compõe a imagem e, por essa razão, podem ser produtivo recurso para a prática da Educação Ambiental.

A pesquisa foi realizada por meio da apresentação de palestra e posterior avaliação da aprendizagem de estudantes nas faixas de idade de 12 a 15 anos e adultos, todos de escolas de Ensino Fundamental e Médio, nas modalidades regular e Educação de Jovens e Adultos (EJA), da região de Curitiba, no Paraná, e de Bombinhas, em Santa Catarina. Foram ministradas palestras baseadas em textos que abordavam a importância da natureza e o impacto causado pela ação humana e aulas expositivo/dialogadas, com apresentações em multimídia, nas quais se utilizaram abundantemente fotografias.

Durante a etapa investigativa, realizaram-se aulas em duas turmas de cada série nas diferentes escolas, totalizando 12 intervenções em 12 turmas diferentes. Em metade delas, utilizaram-se fotografias para exemplificar e ilustrar o assunto tratado e, em seguida, aplicaram uma avaliação para verificar o aprendizado sobre o tema da aula. Na ocasião, os alunos foram questionados sobre seu aproveitamento como meio auxiliar nas aulas de Ciências/Biologia.

Nas demais turmas, não houve o uso de imagens no decorrer da palestra, mas, da mesma forma, foram entregues avaliações com questões sobre o assunto tratado na aula. Com as fotografias mostradas em momento posterior, um segundo questionário foi aplicado para verificar se o grupo gostaria que as imagens tivessem sido utilizadas ao longo do período letivo e não só ao final deste; e se aprovaria o seu uso contínuo em cotidiano escolar.

Por meio da análise do número de acertos que os alunos tiveram no conjunto de questões apresentadas e do desempenho comparativo apresentado em diferentes faixas etárias (12 a 15 anos e adultos), os autores puderam observar se o uso das imagens auxiliou ou não o aprendizado desses educandos. As turmas cujas atividades as tiveram como recurso apresentaram desempenho satisfatório nas questões avaliativas e demonstraram preocupação com problemas ambientais e assuntos relacionados à natureza.

Com base nos resultados, conseguiram verificar a colaboração da fotografia no processo de aprendizado dos discentes e validar sua aplicação na implantação de atividades de Educação Ambiental. Borges, Aranha e Sabino (2010) finalizam o texto considerando a pesquisa concluída como um incentivo a educadores de outras áreas para a utilização desse proveitoso expediente e ainda sugerem uma variável que pode ser aplicada: conduzir os próprios alunos a fotografarem. Tal ação levaria a uma percepção ambiental antes mesmo do registro propriamente dito, mas também a uma compreensão do meio e seus componentes, para então registrá-los por intermédio das lentes da câmera fotográfica. Concluem o trabalho ressaltando o papel eficaz da fotografia, não só na transferência de informação, como também na sensibilização e transformação do educando, independente da faixa de idade e do nível de aprendizagem. Afirmam, igualmente, que seu emprego adequado pode representar um grande passo na formação de cidadãos com mais percepção em relação ao meio em que vivem.

Em *Uma abordagem multimídia para o ensino de Biologia: estudo sobre a Botânica e a identidade ecológica do sistema do Vale do Rio Jaguaribe, pelos alunos de licenciatura em Ciências, da Universidade Estadual do Ceará - UECE - Limoeiro do Norte – CE*, publicado em 2007 pela revista *Colloquium Humanarum*, Vânia Marilande Ceccatto e José Rogério Santana apresentam e discutem os resultados

de um projeto de criação de uma *homepage*⁶. Com o foco, como mostra o título, na abordagem ecológica para o ensino da Botânica, os autores desenvolvem seu estudo em torno da observação de uma prática fora da sala de aula no contexto de um macroambiente, o sistema do Vale de Jaguaribe, no estado do Ceará.

Os pesquisadores destacam que, em uma área mais específica como a Botânica, os ecossistemas da região e as adaptações dos vegetais ao meio ambiente da caatinga são conceitos que podem ser problematizados. Apontam possibilidades de desenvolver conteúdos de Ecologia com o uso das multimídias como estratégia pedagógica e alternativa para promover mudanças de atitude nos estudantes em relação à preservação da natureza e seus recursos. Ao assinalarem essa iniciativa como forma concreta de compreender as interações dos seres vivos entre si e com seu meio ambiente, concluem que o enfoque ecológico articulado à tecnologia pode promover essa visão no indivíduo que a produz. De modo igual, chamam a atenção para a necessidade de alertar o aluno sobre as características básicas de seu próprio mundo e o ecossistema em que ele está inserido.

Nesse contexto, Ceccatto e Santana (2007) consideram a fotografia um instrumento multimídia simples, capaz de capturar essas visões e trazê-las para a sala de aula. Quando reunidas por um grupo de alunos, essas fotos que os autores denominam como pequenas visões individuais podem ser contextualizadas e compartilhadas por todos os integrantes do grupo. Para tal, sugerem a criação de um *site* pedagógico, definido por eles como “aparelho multimídia por excelência” (CECCATTO; SANTANA, 2007, p. 3). Essa abordagem planejada para a disciplina de Botânica, ministrada aos alunos do Curso de Licenciatura em Ciências, teve por principal objetivo a construção de uma *homepage*, ilustrando as plantas ocorrentes na vegetação de caatinga por meio de fotografias.

A reunião do material fotográfico foi a etapa metodológica inicial, apresentada pelos autores como forma de instigar a motivação dos alunos para o trabalho. Os participantes foram instigados a fotografar motivos diversos como um rio, uma árvore, pessoas, lugares. As fotos com identificação e texto auxiliar de interpretação da imagem foram reunidas e classificadas de acordo com o assunto ilustrado. A produção da *homepage* envolveu a digitalização de 146 fotos, produzidas pelos 28 integrantes do grupo e formaram o banco de dados do *site*. Reuniram-se diversas

⁶ Página inicial (tradução minha).

fotos com a intenção de caracterizar alguns conceitos básicos de Botânica sob a perspectiva ecológica do Vale do Rio Jaguaribe. Registraram-se características básicas das plantas de caatinga, classificação, nomenclatura popular e notação científica de espécies e grupos botânicos mais comuns da região.

Entre as discussões suscitadas pelo grupo, surgiram questões como a agricultura, o clima, a economia e a ocupação humana, presentes em muitas fotografias produzidas pelos integrantes. Os autores ainda citaram a dificuldade em transitar pela região, tanto no período chuvoso quanto seco, e a falta de opções de passeios ecológicos como adversidades encontradas para melhor execução das atividades propostas. A produção do *site* originou a criação de uma página de entrada ou inicial, na qual se encontram onze *links*. Sete deles referem-se aos assuntos principais para reunião de fotos: Paisagem, Água, Cidades, Diversão, Agricultura, Plantas e Caatinga; outros três secundários: Projeto, Créditos e *Links*.

Os resultados indicaram que o enfoque ecológico é uma das alternativas estratégicas para o ensino de Ciências e o uso de multimídia mostrou-se como uma eficiente ferramenta para a sensibilização dos estudantes. Os autores terminam o artigo mencionando que, apesar das dificuldades encontradas em relação à problemática ambiental, comum a todo o interior do estado do Ceará, a multimídia elaborada por meio das fotografias demonstrou ser um meio produtivo para alcançar os objetivos. Promovendo discussões ambientais e tecnológicas, valorizaram as visões individuais dos alunos sobre seu ecossistema, buscando, com isso, uma abordagem dinâmica de seu ambiente.

No artigo *Utilização da fotografia na construção de material didático interativo na Educação a Distância*, publicado em 2006, nos anais do 13º Congresso Internacional de Educação a Distância, em Curitiba, PR, os autores Franco, Eizemberg e Lannes demonstram a utilização da fotografia científica como auxílio didático interativo na Educação a Distância. A proposta objetiva, por meio de imagens fotográficas, possibilitar o contato virtual com os ecossistemas associados ao conteúdo da disciplina Elementos de Ecologia e Conservação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Fundação Centro de Ciências e Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ).

A metodologia empregada no desenvolvimento desse trabalho consistiu na adequação de imagens do Bioma Mata Atlântica aos conteúdos da disciplina. Os registros produzidos em incursões aos ecossistemas de mata, restinga, lagoas

costeiras, manguezal e costão rochoso foram selecionados para compor um banco de imagens, que ilustrasse de forma objetiva a temática estudada em sala de aula. Posteriormente, elaboraram-se textos para destacar as características desses espaços, aos quais os alunos deveriam agregar as fotos que melhor representassem os elementos evidenciados nas escritas realizadas. Como etapa consequente, o trabalho executado foi organizado em CD e encaminhado para posterior avaliação pelos tutores da disciplina.

No estudo, participaram 380 alunos cursistas de 14 polos regionais no estado do Rio de Janeiro, submetidos a questionários de opinião semiestruturados, com a intenção de investigar a visão dos estudantes sobre a qualidade das imagens, sua adequação aos textos e à familiarização com os ecossistemas. Franco, Eizemberg e Lannes (2006) destacam, em sua escrita, o potencial dessa atividade para instigar o estudo da Ecologia, já que oportunizou o uso de tecnologias para permitir a construção de aprendizado no ensino a distância. Da mesma forma, evidenciam a proposta da fotografia aplicada à Biologia como importante suporte para a pesquisa, visto que servem como documentação dos aspectos do meio ambiente, sob o ponto de vista técnico e científico. Finalizam o texto apontando o experimento como uma construção interativa que contribuiu para o processo educacional, de maneira inovadora e contemporânea.

Na sequência, o artigo intitulado *Educação Ambiental na Mata Atlântica: o uso interativo de fotografias*⁷, da autoria de D'oliveira e colaboradores (2011), busca utilizar o papel divulgador da fotografia para informar as características da Mata Atlântica, por intermédio do desenvolvimento de ações voltadas para a conservação desse bioma. De modo específico, o ponto de partida desse artigo foi a elaboração de um material didático, composto por imagens fotográficas relacionadas às peculiaridades da Mata Atlântica, com a finalidade de organizar práticas de Educação Ambiental. Segundo os autores, essas atividades preconizam o desenvolvimento de reflexões sobre os problemas ambientais, para buscar alternativas de soluções.

Com base no exposto, salientam a fotografia como importante recurso no auxílio das pesquisas sobre os ecossistemas naturais, visto que pode atuar como facilitadora no processo de sensibilização e no registro de dados necessário na

⁷ Trabalho publicado no VIII Encontro Nacional de Pesquisa de Educação em Ciências (ENPEC), organizado pela Universidade Estadual de Campinas.

divulgação de informações. As imagens obtidas pelos integrantes do Núcleo de Fotografia Científica Ambiental, situado no Laboratório de Radioecologia e Mudanças Globais da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), contemplaram características gerais, fauna, flora, espécies exóticas e degradação do bioma Mata Atlântica. Cabe enfatizar que a delimitação geográfica da área investigada não foi informada pelos autores desse estudo.

Como etapa seguinte do trabalho, procedeu-se à seleção e ao agrupamento das fotos, com base na qualidade e na representatividade em relação ao ambiente estudado. Foram catalogadas 16 imagens de características gerais, 34 de fauna, 11 de flora, 11 de degradação e seis de espécies exóticas, totalizando 78 ilustrações (D'OLIVEIRA *et al.*, 2011). A essa coleção fotográfica, foi acrescentado um catálogo complementar com informações pertinentes à apresentação dos registros, compondo um material didático para utilização em ações de Educação Ambiental dirigidas para a preservação da Mata Atlântica.

No andamento da proposta, após a confecção do conjunto descrito, a coletânea fotográfica e um exemplar do guia de orientação das imagens foram apresentados a 34 professores da rede pública da região metropolitana do Rio de Janeiro, inscritos no Curso Formando Elos de Cidadania a Distância II, promovido pela UERJ. Com o propósito de investigar o material examinado, os professores responderam a um questionário, cujas respostas permitiram verificar se as fotografias, organizadas de forma interativa e com um roteiro para a apresentação, poderiam provocar o interesse pelo desenvolvimento de ações voltadas para a conservação da Mata Atlântica.

Os dados obtidos foram analisados quantitativamente por meio das respostas às questões objetivas, tendo sido representados por gráficos e tabelas. A investigação das respostas, em conjunto, contribuiu para a análise qualitativa do material didático produzido. Os autores terminam o texto confirmando que os resultados apontam a fotografia como uma apropriada ferramenta, quando trabalhada como recurso didático em atividades de EA. Com a percepção visual oportunizada pelos registros, experimentam-se situações concretas de reconhecimento de conceitos, que contribuem e validam a construção do aprendizado.

Finalizando as notas de estudo, tem-se o texto de Rodrigo Rossoni, divulgado em 2012 nos anais do XXXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação,

organizado pela Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação (INTERCOM). No artigo intitulado *Os lugares da fotografia na educação: questões iniciais*, o autor discute questões que demarcam a fotografia nos campos da educação formal e não formal e pontua as possibilidades de seu uso na prática educativa.

Tomando por base a diversidade de interlocuções desse recurso com a educação, Rossoni (2012) trata de explicitar seu importante desempenho tanto em práticas educativas formais, ditas escolares, quanto em situações não formais, organizadas em oficinas de produção fotográfica, com finalidades técnicas ou recreativas. O estudo demonstra que, na educação escolar, tem-se tornado corrente a exposição do potencial didático da fotografia, quando se observa que muitos professores exploram o valor documental dessa mídia para desenvolver seus conteúdos. O autor discorre sobre outros espaços, nos quais as aprendizagens se afastam estritamente de conteúdos e se abrem às experiências, às novas relações com as tecnologias e à produção de subjetividades. Aponta esses ambientes não formais como lugares de inventividades, possibilidades e escolhas.

Para Rossoni (2012), o surgimento da fotografia no século XIX provocou mudanças significativas nas relações que os sujeitos estabeleciam com as imagens e com o próprio mundo, que se transformava com a crescente urbanização e alterações de comportamento da sociedade. A pintura e o desenho não correspondiam a esse fluxo; aparecia, assim, a fotografia como a melhor resposta para essas necessidades.

De semelhante modo, na opinião do pesquisador, a prática educativa também pode atualizar-se quando o assunto é fotografia, pois explora novos cenários teóricos, que envolvem distintas produções e visibilidades. Se, no momento, está sendo experimentada em sua singularidade, feita concepção documental apenas, poderia ser compartilhada em suas multiplicidades. Para tanto, aponta o estabelecimento de conexões entre os participantes das atividades educativas formais e não formais, com a câmera, a sociedade e o mundo.

Valendo-se dos pressupostos apresentados e das constatações observadas nos mais de dez anos de atuação em atividades educativas com fotos, seja em escolas ou em movimentos sociais, o autor problematiza os discursos que privilegiam seu uso com conteúdo visual. Prioriza as atividades que dialogam com a fotografia enquanto processo. Considera o desenvolvimento gradativo da

experiência do ato de fotografar como ação determinante na busca não somente de seu valor documental e referencial, mas na necessidade de considerar as condições socialmente construídas na leitura dessas imagens. Finaliza afirmando que a força da imagem fotográfica está na sua capacidade de traduzir os elementos visíveis do mundo, razão pela qual a relação dos sujeitos com as imagens precisa ser propiciada pelas práticas educativas. Por intermédio dessa vivência, deve intervir na constituição de seus modos de leitura e de valorização da linguagem fotográfica como uma espécie de alfabetização visual da realidade.

Nas produções textuais descritas nessa seção, inferem-se vários aspectos convergentes, tanto na compreensão dos efeitos da cultura da imagem sobre os sujeitos das pesquisas ou na abordagem científica, como também educativa da fotografia, encontradas de maneira reiterada nas investigações. O interesse dos pesquisadores em utilizar as fotografias em atividades que visavam ao desenvolvimento da Educação Ambiental ou de conceitos de enfoque ecológico deu-se pelo propósito de sensibilizar a coletividade e provocar a curiosidade dos envolvidos nas ações descritas. Esse efeito foi alcançado conforme a narrativa das situações vivenciadas pelos participantes, que se mostraram mais conscientes e perceptivos em relação ao ambiente que os cerca.

De acordo com os textos estudados, consolida-se que a mídia fotográfica possibilita contatos mais facilitados entre os saberes cotidianos e aqueles científicos, elaborados formalmente. O potencial da linguagem fotográfica concebida enquanto expressão objetiva da realidade reside justamente nisso, isto é, a solicitação por intermédio das fotos do conhecimento acerca do lugar onde se vive. Ainda que, em apenas dois dos trabalhos investigados (CECCATTO; SANTANA, 2007; FRANCO; EIZEMBERG e LANNES, 2006), tenham tido, nos próprios participantes das pesquisas, a autoria dos registros, a fotografia consistiu não somente em meio de informações e documentações visuais, como normalmente ocorre com essa linguagem. Ela também oportunizou a aplicação das imagens como forma de mudança de comportamentos e atitudes em relação aos problemas ambientais e ecológicos tratados nas propostas.

Os autores concluem os textos evidenciando que os resultados das ações empreendidas revelam a fotografia como uma eficiente ferramenta, quando trabalhada como suporte didático em atividades de diversas áreas de ensino formal

e não formal. A construção de um referencial teórico do tipo Estado da Arte⁸ foi oportuna, pois esse movimento, por meio de levantamento efetuado nas bases de dados, propiciou também a aprendizagem da pesquisadora com outros investigadores.

A citação das principais ideias e conclusões a que esses estudos chegaram, permite fomentar uma discussão que encaminhe novas possibilidades pedagógicas da mídia fotográfica e, com isso, contribuir para esta pesquisa. Ao concebê-la como instrumento de mediação dos saberes biológicos, este estudo adota uma concepção de ensino baseada no processo sociointeracionista de construção de conhecimento nos espaços escolares, sendo a aprendizagem compreendida como um fenômeno que se realiza na interação com o outro.

Com vistas a reconhecer as fragilidades e possibilidades do processo de estruturação desta prática na escola, apresenta-se, na seção a seguir, um breve panorama da Educação Básica contemporânea, especificamente o Ensino Médio, contexto desta investigação, no que diz respeito à realidade da rede pública estadual, no Rio Grande do Sul.

⁸ A revisão da literatura tipo Estado da Arte procura reunir as informações publicadas sobre o tema até ao momento em que a pesquisa é elaborada.

3 Práticas educativas em tempos de Ensino Médio Politécnico

3.1 O fazer pedagógico biológico na Educação Básica contemporânea: do ensino tradicional ao politécnico

Ao observar o Ensino Médio na Educação Básica contemporânea, constata-se que, a partir da década de 1990, efetivamente após a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), ocorreu uma grande expansão, intensificando-se a massificação nessa etapa da Educação Básica, que expressava urgência de reorganização. Naquele contexto, as críticas a uma educação elitista e excludente apontavam para a necessidade de mudanças, já que o Ensino Médio era visto apenas como passagem ou etapa, para as classes médias, entre o Ensino Fundamental e Superior. Hoje ele é considerado uma etapa final da escolarização obrigatória e tem como finalidades a preparação para a continuidade dos estudos, a formação básica para o mundo do trabalho e o exercício da cidadania (SILVA, 2013).

Segundo Sacristán e Gomez (1998), a educação escolar pode promover ideias, atitudes e pautas de comportamento que permitam ao educando uma incorporação eficaz do campo civil, no âmbito da liberdade de consumo, da participação política e da responsabilidade na esfera familiar. Assim, contribui para a formação de indivíduos autônomos, capazes de intervir e transformar sua realidade. Na sociedade atual, o conhecimento científico continua sendo gradativamente valorizado, principalmente devido à crescente influência que a tecnologia apresenta no dia a dia das pessoas.

A Biologia, entre outras, é uma ciência que acompanha as mudanças tecnológicas da coletividade. O conhecimento biológico é desafiador, como nas demais áreas científicas, pois há muitos conceitos e processos a compreender, o que exige dedicação e perseverança. A produção acelerada de informação, característica deste novo século, traz para as escolas o compromisso de fazer com que esses novos saberes sejam socializados. Conhecer a natureza da vida é cada vez mais importante para formação de cidadãos reflexivos.

Para o ensino de Biologia, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) orientam a construção de currículos que destaquem a contínua produção da ciência, como conhecimento inacabado com possibilidades de

questionamentos; que levem em conta a valorização do respeito à vida, procurando sensibilizar os estudantes quanto a questões atuais decorrentes das transformações econômicas e tecnológicas. Esse pressuposto implica

[...] saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir; enfrentar problemas de diferentes naturezas; participar socialmente, de forma prática e solidária; ser capaz de elaborar críticas ou propostas; e, especialmente, adquirir uma atitude de permanente aprendizado (BRASIL, 2002, p. 9).

Em sua prática cotidiana, cada professor manifesta concepções de ensino e aprendizagem desenvolvidos em função da própria formação acadêmica e de suas relações profissionais e sociais. Refletir continuamente sobre a prática vivenciada é importante para se adequar ao dinamismo do contexto contemporâneo, que requer, muitas vezes, uma mudança de comportamento docente. Pozo e Crespo (2008) afirmam que o processo educativo pode priorizar estratégias para aprender a aprender e lidar com as informações e conhecimentos adquiridos. Porém, para que o educando se aproprie de outros meios de aprendizado, espera-se que o professor tenha atitudes diversificadas em relação ao seu fazer pedagógico. Em seu ofício, ele precisa compreender e trabalhar as interações entre a Biologia e a sociedade, assumindo uma postura ética, com a responsabilidade de fortalecer a cidadania do educando. Quando o docente deixa de ser um mero transmissor para tornar-se um facilitador na mediação de conhecimentos, possibilita ao estudante incrementar “[...] sua percepção da singularidade da vida, propiciando a assimilação da importância da ciência na vida moderna. Ao desenvolvimento dessas aptidões chamamos de alfabetização biológica” (CALIL, 2009, p. 135).

A superação desse modelo de ensino dito tradicional impõe o rompimento com a concepção do currículo isolado, descontextualizado, fragmentado, que pouco propicia a construção e a compressão de nexos que permitam a sua estruturação com base na realidade (SANTOMÉ, 1998). O ensino das Ciências demanda o estímulo à investigação, ao protagonismo do aprendiz nas ações. Sua realização exige metodologias que fomentem a produção por meio de práticas contextualizadas, que busquem a interdisciplinaridade e o trabalho em equipe. Essa transformação pode ser traduzida pela adoção da pesquisa como princípio pedagógico destacadas nas recentes DCNEM. Segundo elas,

A pesquisa, associada ao desenvolvimento de projetos contextualizados e interdisciplinares/ articuladores de saberes, ganha maior significado para os estudantes. Se a pesquisa e os projetos objetivarem, também, conhecimentos para atuação na comunidade, terão maior relevância, além de seu forte sentido ético-social. É fundamental que a pesquisa esteja orientada por esse sentido ético, de modo a potencializar uma concepção de investigação científica que motiva e orienta projetos de ação visando à melhoria da coletividade e ao bem comum. A pesquisa, como princípio pedagógico, pode, assim, propiciar a participação do estudante tanto na prática pedagógica quanto colaborar para o relacionamento entre a escola e a comunidade (BRASIL, 2013b, p. 167).

A interdisciplinaridade pode ser construída no âmbito escolar por meio da integração de diversas áreas do saber e da cultura. Na opinião de Gadotti (1999), visa garantir a construção de um conhecimento globalizante, rompendo com os limites das disciplinas. Porém, somente a integração dos conteúdos não é o bastante. Como afirma Fazenda (1999), ainda é necessária uma atitude interdisciplinar por parte do professor, no envolvimento com os projetos de trabalho, na postura ética diante das questões e dos problemas vivenciados. Para os alunos do Ensino Médio, essas características são da mesma forma essenciais, visto que eles seguirão destinos pessoais e profissionais diversificados. As Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio estabelecem que

A ideia não é uniformizar, mas expor o aluno à multiplicidade de enfoques, informações e conhecimentos de forma que perceba que os conhecimentos de cada disciplina apresentam múltiplas interfaces, sendo capaz de inter-relacionar fenômenos, conceitos e processos (BRASIL, 2008, p. 37).

No contexto epistemológico, conforme Thiesen (2008), considera-se a perspectiva de produção, reconstrução e socialização do conhecimento e o método como mediação entre o sujeito e a realidade. Pelo ponto de vista pedagógico, discutem-se fundamentalmente questões de natureza curricular, de ensino e de aprendizagem escolar. Desse modo, passa-se de “um modelo hierárquico linear, a uma relação pedagógica dialógica [...] Nesses termos, o professor passa a ser o atuante, o crítico, o animador por excelência” (THIESEN, 2008, p. 551). Por consequência, o desenvolvimento desse tipo de atividade acaba estabelecendo ligações entre os fatos; conforme observa Zabala (1998, p. 40), “todo conteúdo por mais específico que seja sempre está associado e, portanto, será aprendido junto com conteúdos de outra natureza”. Do mesmo modo, destacam-se as orientações

dos PCNEM, ao proporem a integração interdisciplinar como uma importante estratégia de ensino, nas quais

A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários (BRASIL, 2002, p. 88-89).

A partir desse panorama crítico, julga-se necessária uma reestruturação pedagógica que busque a utilização de métodos estratégicos, fundamentados em propostas de atividades mais atrativas e contemporâneas no desenvolvimento do saber biológico. Nesse sentido, é importante destacar a influência das mídias, tecnologias e seu potencial de suporte ao trabalho educativo, visto que é praticamente impossível não percebê-las amplamente inseridas na atual dimensão do cotidiano. Tendo isso em mente, a escola poderá valer-se desse ambiente inovador de aprendizagem para oferecer aos alunos novas situações de aquisição de conhecimento, relacionadas a diferentes saberes. Conforme Fazenda (1994), o projeto interdisciplinar nasce espontaneamente, no suceder diário e não imposto a partir de uma proposição ou prescrição do currículo. Surge, muitas vezes, despojado de conceitos preconcebidos e de termos relacionados à teoria interdisciplinar no contexto escolar. Em contrapartida, no cenário educacional, pode-se pensar também a interdisciplinaridade como uma abordagem de ensino e de pesquisa

[...] suscetível de fazer com que duas ou mais disciplinas interajam entre si, esta interação podendo ir da simples comunicação das idéias até a interação mútua dos conceitos, da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização da pesquisa (TEIXEIRA, 2007, p. 69).

Bagno (2009) e Demo (2003) também auxiliam a pensar sobre a importância da interdisciplinaridade quando propõem que a pesquisa seja um princípio educativo e científico na sala de aula. De acordo com Bagno (2009), a investigação se configura em instrumento basilar para a educação escolar, pois, ao compor saberes, o aluno se capacita para intervir de forma competente, crítica e inovadora, na sociedade em que está inserido. O autor salienta que é preciso superar o uso exclusivo do método expositivo de dar aulas, ainda utilizado por muitos professores,

e enfatiza que esse ambiente precisa ser repensado, transformado em cenários diversificados de aprendizagem.

Para Demo (2003), no âmbito educacional, a pesquisa tem como especificidade produzir um conhecimento novo a respeito de um determinado assunto, no qual o aluno deve ser o sujeito de sua aprendizagem e o professor, o mediador desse percurso. O autor aponta que um dos grandes desafios na prática didática é ter um professor que saiba pesquisar e saiba fazer o aluno pesquisar. Em sua opinião, elaborar textos e pesquisar não é opção, expectativa, mas necessidade; é fundamento docente e discente e, por intermédio dela, é que se reforça a autoria e a autonomia, evitando-se, portanto, o mero reprodutivismo do conteúdo escolar. Por conta disso, as informações e as atividades propostas no cotidiano escolar precisam ser colocadas de forma a proporcionar o desenvolvimento da cidadania e a reflexão do estudante, permitindo que ele se perceba como um elemento integrante de sua realidade. O indivíduo se apropria do conhecimento e procura possíveis consistências, contradições, limitações na sua aplicação em outras situações de suas vidas (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2003).

Outro aspecto fundamental é a avaliação escolar, considerada como ponto central no trabalho didático. Na prática tradicional, pautava-se pela cobrança dos conteúdos, geralmente realizada ao final de um tópico, tendo como objetivo principal definir notas ou estabelecer conceitos, de maneira classificatória e excludente. As atuais proposições curriculares, bem como a LDB, estabelecem que a observação necessite ser contínua e priorize a qualidade, proporcionando a verificação do desempenho global do educando ao longo de todo o período letivo e não apenas em situações pontuais. Essa maneira é denominada avaliação formativa ou emancipatória e não tem como pressuposto a punição ou a premiação como análise do desempenho do aluno. O processo avaliativo escolar só faz sentido se tiver o propósito de buscar alternativas e caminhos para o aprendizado do estudante e considerar sua participação na construção dos saberes. Acredita-se que esse procedimento

[...] pode permitir que o homem, através da consciência crítica, imprima uma direção às suas ações nos contextos em que se situa de acordo com valores que elege e com os quais se compromete no decurso de sua historicidade. O sujeito aqui, submetido à avaliação emancipatória, surge como capaz de participação e de construção em sua sociedade num processo de total autonomia (SAUL, 2010, p. 61).

A avaliação pode ser feita por meio de um conjunto de apreciações, individuais ou em grupo, que contemplem diferentes instrumentos e técnicas, como produções textuais, esquemas e mapas, estudo de casos, portfólios, questões dissertativas, registro de experimentação científica, elaboração e aplicação de roteiros de entrevistas, construção de diários virtuais, de trabalho de campo e autoavaliação. Dessa maneira, pode ser entendida como parte integrante do processo educacional, e realizada de maneira contínua, formativa e personalizada. Preconiza o acompanhamento do desempenho do estudante durante o ano escolar e visa reconhecer as peculiaridades, os ritmos de cada aluno para aprender, alicerçando assim aspectos cognitivos, afetivos e relacionais na condução de sua prática (HOFFMANN, 2004). Por conseguinte, é evidentemente ineficaz se o professor não estiver disposto a aprender coisas novas, selecionar e adequar os conteúdos à especificidade do processo e preparar provas em que apenas avalie a capacidade de o aluno memorizar informações. Quando não o faz, o estudante

[...] conclui que o professor pretende mesmo é informar e não desenvolver raciocínio de análise crítica. Passa então a comportar-se em função do que o professor faz e não do que ele diz. O professor, por sua vez, age desavisada ou conscientemente da mensagem que transmite com o seu processo de avaliação, por não ter experiência na preparação de provas e instrumentos que possam analisar outros aspectos do desenvolvimento cognitivo e afetivo além de memorização de informações (KRASILCHIK, 2008, p. 138).

Para que uma avaliação contínua e formativa seja realizada com êxito, procura-se observar que o ensino também envolve valores e atitudes. Da mesma forma, busca-se verificar as manifestações do aluno em uma série de situações, como a postura de participação nas atividades, sua responsabilidade na entrega de tarefas, a tolerância, o respeito perante os colegas e professores, bem como o cumprimento das normas da escola. Do mesmo modo, é importante a análise dos conteúdos procedimentais, que consiste essencialmente em saber se o estudante tem o conhecimento relativo a uma ação específica de execução, como, por exemplo, o uso de um microscópio para examinar uma célula ou o uso do computador para acessar uma página da *internet*.

Na adequação das práticas pedagógicas aos pressupostos anteriormente explanados, tanto no ensino de Biologia como nas demais áreas do saber, indica-se eleger as que propiciem aos estudantes um entendimento crítico, os conduzam a

serem criativos, solidários, participativos e cidadãos, interessados em seu próprio progresso. Diante disso, sugere-se a adoção de intervenções na escola, que introduzam no processo educacional atuais linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, já que a ampliação da presença e do uso das mídias e tecnologias na contemporaneidade vem criando novas⁹ formas de distribuir socialmente o conhecimento.

Ainda que o cenário da sala de aula pareça institucionalizado e imutável, a maneira pela qual as pessoas vivenciam o espaço escolar parece entrar em choque com a forma com que a cultura penetra na vida social contemporânea. A produção dos saberes, hoje, não dispensa o diálogo com a tecnologia, particularmente presente na vida dos jovens que convivem no ambiente escolar, em especial no Ensino Médio. Os modos de compreensão do mundo pelos jovens que frequentam a escola são influenciados, na atualidade, pela cultura da mídia e do consumo. Eles são estudantes que interagem facilmente com os artefatos midiáticos, abrindo outras possibilidades para o aprendizado. São circunstâncias que demandam um novo pensar sobre as práticas na escola, já que “o excesso de informação, as formas emergentes de comunicação e interação interpessoal, a convocação pelas mídias, as novas versões de entretenimento, entre outros, estão mudando a maneira de ser das crianças e dos adultos” (COSTA, 2009, p. 61).

As diferentes linguagens e códigos inerentes às mídias digitais, por exemplo, demandam distintos suportes e percepção do aprendiz, um sujeito contemporâneo disposto a mudanças, quanto à interação com o ambiente e com o grupo em que vive. Para Hall (1997), a vida social mediada pelas imagens da mídia e pelos sistemas de comunicação globalmente interligados, produz estereótipos visuais constantemente propagados pela cultura de consumo, induzindo a uma subjetividade homogeneizada, o que poderia reforçar discursos hegemônicos sobre tipos de sujeito e de práticas sociais.

Martín-Barbero (2002) observa que, na atualidade, os jovens já não procuram o seu nicho entre as culturas legitimadas pelos mais velhos e buscam diferenciação, separando-se das práticas tradicionais. O autor identifica a formação de comunidades hermenêuticas, que respondem a outros modos de perceber e narrar a identidade; com temporalidades menos longas, mais precárias e flexíveis. São

⁹ Entende-se por novas as possibilidades emergentes de mídias, como a *internet* e as intervenções audiovisuais marcadas na construção conjunta das narrativas.

capazes de misturar, de fazer conviver, no mesmo sujeito, ingredientes de universos culturais muito diferentes. O autor destaca que o conhecimento pode circular, pois o ambiente escolar não é mais o único lugar de legitimação dos saberes. Por conta disso, a sociedade exige que o sistema educacional forme cidadãos com visão de futuro, que saibam ler essas novas representações (MARTÍN-BARBERO, 2002).

Nesse panorama, espera-se que a escola, progressivamente, oportunize o uso dessas diferentes linguagens no campo educacional; a questão, diante dessa abrangente convergência tecnológica, é a sua integração a propostas curriculares de inovação do contexto escolar. Barreto (2002) salienta que a apropriação educacional das tecnologias da informação e da comunicação requer abertura para produção de subjetividades produzidas pela interação com elas. Um ambiente educativo pode contar com todos os meios de tornar mais significativo o trabalho pedagógico, mas essa articulação de linguagens não deve ocorrer só em nome da atratividade. O questionamento “tecnologias para quê?” e “para quem?” se faz necessário, na medida em que uma sala de aula possa ser pensada como um lugar não tão delimitado por quatro paredes, mas como múltiplos espaços de aprendizagem (BARRETO, 2002, p. 233).

Sendo a instituição educacional um espaço privilegiado para o aprendizado, diversas formas de obter o conhecimento podem ser contempladas e a soma dessas experiências proporcionar ao aluno um ensino contextualizado, que vise retirar o educando da condição de espectador passivo. A aprendizagem terá sentido e relevância ao abordar o conteúdo de forma a identificar o contexto no qual o tema está inserido. Com isso, como argumenta Barreto (2002), estabelecer-se-á uma relação com o que o estudante aprende na escola e sua vida, no vínculo com a sociedade e interação com as tecnologias.

Conforme observa Moran (2007), as redes digitais possibilitam organizar o trabalho didático de forma mais ativa, dinâmica e variada, privilegiando a pesquisa e interação dos estudos, em tempos presenciais e virtuais. O autor evidencia que “ensinar e aprender exige hoje muito mais flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e de comunicação” (MORAN, 2007, p. 12).

Abrem-se outras possibilidades para a educação como alternativa de ruptura com os limites impostos pelas primárias ferramentas (quadro de giz, cadernos, canetas, entre outros) utilizadas na escola, mas que também implicam maiores

desafios para o fazer docente; uma vez que não há garantias que o manejo das tecnologias produza mudanças significativas. Do ponto de vista pedagógico, necessita-se um trabalho sistemático para o dimensionamento das mídias na educação, pois a aposta nos materiais em si, com o privilégio dos meios em detrimento das mediações, não constitui na sua apropriação correta. Fatos que demandam, então, a questão da leitura desses recursos na escola (BARRETO, 2002).

Portanto, utilizações tecnológicas em educação, com perspectiva de construir propostas diferenciadas, trazem a mediação pedagógica, fazendo com que as discussões recaiam sobre uma revisão ampla da função do professor. Orofino (2005) ressalta que, no uso das tecnologias, se considere o contexto e as possibilidades oferecidas em cada escola. De modo dissociado do ambiente ou fragmentado, seu emprego será instrumental, caso não seja levada em consideração a situação de apropriação das mensagens da mídia à realidade dos alunos. A autora lembra que “as tecnologias não são uma chave mágica que possam sozinhas transformar os processos de ensino e de aprendizagem” (OROFINO, 2005, p. 118), o que elas podem, por intermédio de uma linguagem contemporânea, é transformar as relações educativas.

Como lembra Moran (2003), se as tecnologias viabilizam informações de forma rápida e atraente, a atribuição docente como mediador será a de ajudar o aluno a interpretar esses dados, relacioná-los, contextualizá-los. De nada adianta a inserção midiática caso as aulas transcorram mediante meros repasses de informações, dissociadas do contexto, dentro das quais os estudantes não são sujeitos de suas aprendizagens. Há necessidade de redefinição das práticas pedagógicas a partir da incorporação das tecnologias na escola e de professores capacitados na participação desse processo (OROFINO, 2005).

Em meio a tudo isso, o ambiente escolar se torna um espaço de vivências e de trocas de experiências. No entanto, destaca-se que, embora não seja somente a instituição escolar propiciadora dessas práticas, as mídias operam na produção que mobiliza grupos e recursos na definição dos contornos da paisagem cultural vigente. A escola, desde sempre, exerce uma função importante no modo com que as pessoas organizam suas compreensões de mundo. Para Costa (2009, p. 62), “nossas identidades tornaram-se deslizantes, múltiplas, escorregadias, e podemos

ser de muitos jeitos”, impondo condições que implicam em desafios para o trabalho docente.

O fluxo acelerado no deslocamento das informações referentes ao estudo da Biologia, ou demais áreas, e a diversidade de maneiras de ser no contexto da Educação Básica pressupõem uma reorganização curricular que responda às necessidades formativas dos estudantes. Por essa razão, diante de perspectivas pedagógicas lançadas pelo processo de reestruturação do Ensino Médio da rede pública estadual do Rio Grande do Sul, discorre-se, na próxima subseção, sobre as construções teóricas adotadas e o modo de operacionalização do Ensino Médio Politécnico implementado.

3.2 Propostas de reestruturação curricular para o Ensino Médio na rede pública estadual

A Educação Básica mostra incontestável necessidade de transformação. Por isso, torna-se fundamental rever as concepções de ensino e conhecimento que cada educador traz consigo. No atual cenário educacional, observa-se um amplo debate em torno da necessidade de modificar as práticas pedagógicas. Educadores percebem-se desafiados a rever seus parâmetros acerca do Ensino Médio, com a reestruturação desta etapa escolar nas instituições públicas estaduais do Rio Grande do Sul, vivenciadas também pelos docentes do Colégio Estadual Getúlio Vargas, Pedro Osório, RS.

Assim sendo, é essencial manter-se atualizado sobre as metodologias contemporâneas para desenvolver procedimentos didáticos mais adequados à realidade escolar. O aprender contínuo do professor, alicerçado em suas experiências cotidianas em sala de aula e sustentado por processos de formação permanentes, poderá instrumentalizá-lo e torná-lo mediador do processo. Nesse estudo, adota-se a ideia de formação de professores como o conjunto de contribuições que são dadas pelos livros, cursos, formadores, seminários e conferências (RS/SEDUC, 2011). As possibilidades de transformar essas informações em material de estruturação e conhecimento contribuem para o professor organizar o seu trabalho docente e, assim, atender os interesses dos alunos e responder as suas expectativas. Por consequência, há necessidade de

realizar ações que levem a modificações concretas, bem como metodologia para executá-las.

O Colégio Estadual Getúlio Vargas integra a rede pública estadual do Rio Grande do Sul e tem sua atual concepção de ensino embasada na politecnicidade¹⁰, constituída na articulação das áreas de conhecimento e suas tecnologias e na instituição de uma cultura escolar para a formação integral do ser humano. As disciplinas tradicionais foram agrupadas em quatro grandes áreas formadas pelos componentes curriculares correspondentes, a saber, Linguagens (Línguas Portuguesa e Estrangeira, Literatura, Educação Física e Arte), Matemática, Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) e Ciências Humanas (História, Geografia, Sociologia e Filosofia) (BRASIL, 2013a). O desenvolvimento curricular na base oferecida pressupõe a integração entre a educação e as dimensões trabalho, ciência, tecnologia e cultura, previstas nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) (BRASIL, 2013b).

Portanto, compatível com as exigências regimentais e com o Projeto Político Administrativo Pedagógico¹¹, a politecnicidade oportuniza atividades teórico-práticas apoiadas em Laboratórios de Ciências, Laboratórios de Informática e outros espaços que potencializem aprendizagens nas diferentes áreas do saber. O diálogo com os Seminários Integrados¹², propiciados na implantação do Ensino Médio Politécnico, é proporcionado com tarefas complementares incorporadas ao Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI), ação em que a escola em foco também está inserida.

O ProEMI foi criado como estratégia do Governo Federal para encaminhar à reestruturação dos currículos do Ensino Médio, com objetivo de apoiar ações de articulação interdisciplinar, voltadas para a expansão de conhecimentos, competências, valores e práticas (BRASIL, 2013a). A finalidade do Programa é fortalecer o desenvolvimento de propostas curriculares inovadoras no Ensino Médio da rede pública, ampliando o tempo dos estudantes na escola e buscando garantir a

¹⁰ A politecnicidade diz respeito ao (re)arranjo dos saberes sobre o trabalho e propõe a universalização dos conhecimentos gerais, sem limitá-los a uma única atividade ou profissão (SAVIANI, 1989).

¹¹ O Projeto Político Administrativo Pedagógico norteia as ações da escola, alicerçado nos fins da educação, respeitando as disposições legais, a reestruturação curricular do Ensino Médio Politécnico e a realidade da comunidade escolar (RS/SEDUC, 2011).

¹² Os Seminários Integrados constituem-se em espaços planejados para o desenvolvimento de projetos vivenciais pelos alunos, com a participação de professores da formação geral e da parte diversificada, blocos do currículo do Ensino Médio Politécnico (RS/SEDUC, 2011).

formação integral com a inserção de atividades que tornem o currículo mais dinâmico, atendendo, assim, às demandas da sociedade contemporânea.

Dessa forma, o ProEMI estabelece, em seu documento base¹³ um referencial de tratamento curricular, indicando as condições fundamentais para implantação do Projeto de Redesenho Curricular (PRC). Esse planejamento tem como diretriz a promoção de melhorias significativas, que busquem garantir o direito à aprendizagem e ao desenvolvimento dos estudantes, reconhecendo as especificidades regionais e as concepções curriculares implementadas pela rede pública estadual de ensino. Nesse sentido, cabe à escola organizar o conjunto de ações que compõe o PRC a partir dos macrocampos¹⁴ e das áreas de conhecimento, conforme necessidades e interesses da equipe pedagógica, dos professores, da comunidade escolar, mas, sobretudo, dos adolescentes, jovens e adultos, alunos dessa etapa da Educação Básica. Por conseguinte, a instituição precisará contemplar ações em, no mínimo, cinco macrocampos¹⁵, sendo três obrigatórios* e mais dois escolhidos pela comunidade escolar.

Na proposta¹⁶ do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, o Ensino Médio Politécnico, por sua vez, contempla a fase de formação e a possibilidade de construção de projetos vivenciais pelos alunos, elegendo como referenciais o trabalho como princípio educativo e a politecnicidade compreendida como o entendimento intelectual da técnica. Na ótica governamental, essa proposição curricular prevê a articulação de uma formação geral, a partir da integração entre as áreas de conhecimento com a parte diversificada, vinculada a atividades do cotidiano e mundo do trabalho nos eixos temáticos transversais¹⁷ (RS/SEDUC, 2011).

Conforme Saviani (2007, p. 161), “politecnicidade significa [...] especialização como domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas utilizadas na produção moderna”, e não deve ser entendida como treinamento ou capacitação para a

¹³ Documento base orientador do ProEMI disponível em www.mec.gov.br.

¹⁴ Compreende-se por macrocampo um campo de ação pedagógico-curricular no qual se desenvolvem atividades interativas, integradas e integradoras dos conhecimentos e saberes, dos tempos, dos espaços e dos sujeitos envolvidos com a ação educacional (BRASIL, 2013a).

¹⁵ 1- Acompanhamento Pedagógico*; 2- Iniciação Científica e Pesquisa*; 3- Leitura e Letramento*; 4- Línguas Estrangeiras; 5- Cultura Corporal; 6- Produção e Fruição das Artes; 7- Comunicação, Cultura Digital e uso de Mídias; 8- Participação Estudantil (BRASIL, 2013a).

¹⁶ Documento base da proposta pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio (prevista pelo Governo do Estado para o quadriênio 2011/2014, disponível em www.educacao.rs.gov.br).

¹⁷ 1- Acompanhamento Pedagógico; 2- Meio Ambiente; 3- Esporte e Lazer; 4- Direitos Humanos; 5- Cultura e Artes; 6- Cultura Digital; 7- Prevenção e Promoção da Saúde; 8- Comunicação e Uso de Mídias; 9- Investigações no Campo das Ciências da Natureza (RS/SEDUC, 2011).

aplicação de técnicas. Sua justificativa é a de que não objetiva “a produção de técnicos especializados, mas sim de politécnicos” (SAVIANI, 2007, p. 162), com formação geral, que é base da relação entre educação e trabalho, independente da ocupação profissional que vão desempenhar.

Compreendendo que ambas as proposições, nas esferas federal e estadual, objetivam melhorar a qualidade da educação e promover a diversidade de metodologias pedagógicas oferecidas nessa fase de ensino, assim como a ampliação do tempo do estudante na escola, sugere-se a criação de atividades integradoras. Essas ações poderão mediar projetos e garantir a integração entre as áreas de conhecimento e os eixos temáticos transversais do Ensino Politécnico, bem como com os macrocampos previstos no Ensino Médio Inovador.

A proposta pedagógica para o Ensino Médio Politécnico, apresentada pela Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, estabeleceu, como prioridade da política educacional, a democratização da gestão, o acesso e a permanência do aluno na escola, a interação entre o aprendizado contínuo e o mundo do trabalho.

Na versão geral, o Ensino Médio Politécnico, embora não profissionalize, deve estar enraizado no mundo do trabalho e das relações sociais, de modo a promover formação científico-tecnológica e sócio-histórica a partir dos significados derivados da cultura, tendo em vista a compreensão e a transformação da realidade. Do ponto de vista da organização curricular, a politecnia supõe novas formas de seleção e organização dos conteúdos a partir da prática social, contemplando o diálogo entre as áreas de conhecimento; supõe [...] o protagonismo do aluno sobre a quantidade de conteúdos apropriados de forma mecânica; supõe a primazia do significado social do conhecimento sobre os critérios formais inerentes à lógica disciplinar. A construção desse currículo integrado supõe a quebra de paradigmas e só poderá ocorrer pelo trabalho coletivo que integre os diferentes atores que atuam nas escolas (RS/SEDUC, 2011, p.14).

A escola, desejada como um espaço da diversidade, ainda apresenta uma organização curricular fragmentada, dissociada do tempo social, cultural, econômico e dos avanços tecnológicos da informação e da comunicação, o que justifica a urgência de uma proposta administrativo-pedagógica, como informa o documento base (RS/SEDUC, 2011), no Estado do Rio Grande do Sul. Busca-se a superação deste modelo estrito para um ensino “que supere a imobilidade de uma gradeação curricular, a seletividade, a exclusão e que, priorizando o protagonismo do jovem, construa uma efetiva identidade para o Ensino Médio” (RS/SEDUC, 2011, p. 6).

Nessa perspectiva, a proposta basicamente preconiza um currículo que considere os princípios orientadores: parte-totalidade, reconhecimento de saberes, teoria-prática, interdisciplinaridade, Avaliação Emancipatória e pesquisa (FERREIRA¹⁸, 2013). A relação “parte-totalidade”, processo de compreensão da realidade como um todo e a articulação das partes que a compõem; a valorização de saberes “reconhecendo que o saber popular se constitui no ponto de partida para a produção do conhecimento científico”; a “relação entre teoria e prática” como um processo contínuo de fazer, teorizar e refazer. A teoria é constituída por ideias e hipóteses que levam a representações abstratas, constrói os conceitos que somente serão consolidados na prática; a “interdisciplinaridade”, com o propósito de superar a fragmentação do conhecimento, é o diálogo dos componentes curriculares e áreas do conhecimento, sem a prevalência de uma em detrimento de outra, trabalhando o objeto do conhecimento como totalidade (RS/SEDUC, 2011, p. 17).

A “Avaliação Emancipatória”, um importante eixo dessa proposta, reafirma a opção por práticas democráticas em todas as instâncias das políticas educacionais com o compromisso de incorporar novos instrumentos avaliativos, que se caracterizam pela superação da função de controle, classificação e seleção, tradicionalmente exercida (RS/SEDUC, 2011, p. 19). O corrente modelo de avaliação substitui notas de zero a 10 por menções descritivas: Construção Satisfatória da Aprendizagem (CSA), Construção Parcial da Aprendizagem (CPA) e Construção Restrita da Aprendizagem (CRA). As duas primeiras permitem a aprovação. Se o estudante apresentar desempenho insatisfatório (restrito) em apenas uma área de conhecimento, poderá avançar para o ano posterior, em regime de progressão parcial. Os professores da série seguinte serão informados de que ele precisará melhorar o aprendizado em determinados pontos, e um Plano Pedagógico Didático de Apoio¹⁹ (PPDA) será elaborado. Caso o aluno receba conceito restrito em pelo menos duas áreas de conhecimento, será reprovado. Os registros passam a ser atribuídos por áreas, e não mais para cada disciplina isoladamente. Cada aluno terá, portanto, quatro menções, estabelecidas a partir do consenso entre os professores

¹⁸ Capítulo do livro organizado por José Clóvis de Azevedo, secretário estadual da Educação, no período de implantação do Ensino Médio Politécnico nas escolas da rede pública estadual (RS), constituindo material de análise da proposta de reestruturação realizada (FERREIRA, V. Ensino Médio Politécnico: mudanças de paradigmas. In: AZEVEDO, J. C. de; REIS, J. T. (Orgs.). Reestruturação do Ensino Médio: pressupostos teóricos e desafios na prática. São Paulo: Fundação Santillana, 2013).

¹⁹ Construção de “uma nova intervenção com atenção especial ou uma intensidade maior de atividades para a consolidação da aprendizagem” (FERREIRA, 2013, p. 203).

envolvidos em cada área de conhecimento, que produzirão um parecer descritivo do desenvolvimento, sintetizado pela menção atribuída (FERREIRA, 2013).

Finalmente, a proposta enfatiza “a pesquisa” por ser o “processo que, integrado ao cotidiano da escola, garante a apropriação adequada da realidade, assim como projeta possibilidades de intervenção” (RS/SEDUC, 2011, p. 20). Nesse processo, alia o caráter social ao protagonismo dos sujeitos pesquisadores, buscando transformá-los em sujeitos autônomos, capazes de obter uma inclusão cidadã na sociedade.

No Ensino Médio Politécnico, a carga horária foi ampliada em 600 horas/aula (200 a mais em cada ano), passando, assim, a ter um total de três mil horas/aula, em regime anual de, no mínimo, 200 dias letivos, com duração de três anos. O curso está organizado em dois blocos: Formação Geral²⁰ e Parte Diversificada²¹ e a matriz curricular de cada escola considera a distribuição do tempo curricular de modo a garantir a oferta. A articulação das duas partes do currículo desenvolve-se por meio dos projetos vivenciais construídos nos Seminários Integrados (SI). Com o propósito de aproveitamento dessa carga horária extra, os alunos desenvolvem pesquisas, orientados por um professor específico (RS/SEDUC, 2011).

Os SI aprofundam tópicos abordados em sala de aula e o estudante é estimulado a aprofundar-se em um tema do seu interesse. São realizados desde o primeiro até o último ano e apresentam complexidade crescente na proposição dos projetos. A exigência caracteriza-se pelas capacidades de se comunicar, de trabalhar em equipe, de adaptar-se às inovações, de criar soluções, de dominar novas tecnologias, bem como desenvolver competências comunicacionais críticas, criativas, flexíveis, pois não faz mais sentido preparar os jovens para competências profissionais específicas. Os projetos vivenciais, organizados nos SI, são de responsabilidade do coletivo dos professores que atuam na formação geral e na parte diversificada. O SI contará com um professor responsável, e previsão de que os demais desempenhem esta função, pois esta oportuniza a apropriação da construção coletiva da organização curricular interdisciplinar. Constam da carga horária da parte diversificada, proporcionalmente distribuída do primeiro ao último ano. As atividades dos projetos vivenciais realizadas fora do espaço escolar, ou do

²⁰ Áreas de conhecimento e componentes curriculares correspondentes.

²¹ Seminários Integrados.

turno que o aluno frequenta, são acompanhadas por professor (RS/SEDUC, 2011; FERREIRA, 2013).

Em 2014, terceiro ano de implantação do Ensino Médio Politécnico na rede pública estadual do Rio Grande do Sul, indaga-se sobre as melhorias na qualidade de ensino em razão dessa proposta de reestruturação curricular. Questiona-se a evolução das práticas educativas e se a escola buscou aprimorar as atividades didáticas desenvolvidas sob a ótica da politecnicidade, nesse triênio de inserção.

Diante disso, em relação à condição docente, uma dificuldade observada foi a insuficiência de encontros pedagógicos no espaço escolar, voltados para a discussão do ensino e da aprendizagem, a fim de propiciar a comunicação, reflexão e a troca de saberes entre os pares. A carga horária do professor, por um lado, excessiva com atividades de sala de aula e, por outro, reduzida para planejamentos e pesquisas, foi constatada na escola, como igualmente ocorre na maioria das escolas públicas estaduais. O contato entre os professores é restrito a reuniões eventuais ou encontros informais nos corredores do colégio. De modo geral, notou-se que os educadores sentiram falta de maiores esclarecimentos a respeito das alterações contidas na proposta de reestruturação curricular, principalmente no que se relaciona aos aspectos de avaliação da aprendizagem. Embora se tenha observado pouca iniciativa para discutir e formular alternativas, os professores demonstraram insegurança ao ter de lidar com conceitos e pareceres descritivos na expressão dos resultados avaliativos discentes.

Os alunos, além de precisar adequar-se a esse processo de avaliação qualitativa, indicaram também dificuldades na articulação dos projetos vivenciais. Mostraram-se, ainda, muito ligados à atribuição de notas nas disciplinas, relativas a uma prática com características classificatórias do modelo tradicional e pouco autônomos na elaboração dos trabalhos de SI. Tais projetos demandam atitude investigativa na produção de conhecimento, vinculam tempos e espaços de planejamento, que terminam envolvendo a comunidade escolar na execução e acompanhamento das pesquisas. Nessa organização, a construção do trabalho pedagógico coletivo na escola é elemento básico para sinalizar as possibilidades e alternativas para a superação das adversidades constatadas, já que se observou pouca integração e diálogo da equipe pedagógica com as turmas envolvidas nas produções construídas.

Por outro lado, percebeu-se que uma pequena parcela de professores consegue ultrapassar esses desafios da condição vigente. A partir do comprometimento com o trabalho pedagógico, organizam leituras, atividades e desenvolvem caminhos metodológicos de investigação. Nas práticas construídas dentro dessa dinâmica, estabelecem uma interação produtiva e duradoura tanto na sala de aula como nos grupos formados em outros espaços na escola. São geralmente os educadores envolvidos na criação de ações integradoras, culturais, científicas ou esportivas que possibilitam outras vivências e a ampliação dos ambientes educacionais aos alunos, promovendo o protagonismo juvenil na escola e o consequente envolvimento dos estudantes.

Ao incorporar a aplicação da fotografia como interface entre as mídias, tecnologias no ensino e aprendizagem de conceitos botânicos, o presente estudo agrega-se a essa configuração de novos contornos curriculares desta etapa da Educação Básica, para interrogar em que medida essa concepção potencializa a formação de um professor que reflete e pesquisa sobre o seu fazer cotidiano. A partir dos caminhos metodológicos apresentados a seguir, explicitam-se objetivos, problema, percurso utilizado na implantação da ação de intervenção pedagógica e na formação do grupo focal.

4 Transcurso metodológico

No presente capítulo, descreve-se o traçado metodológico produzido neste estudo. A escolha do método de pesquisa, os caminhos percorridos na busca por fundamentação teórica referente ao tema apresentado e os instrumentos pensados para os procedimentos de coleta de dados são, de igual forma, aqui abordados. No que concerne ao campo empírico, centraliza-se esta investigação no planejamento, implementação e avaliação de uma ação de intervenção pedagógica. Tenciona-se, ainda, delinear o percurso utilizado para a análise dos dados coletados.

Como toda atividade metódica e sistemática, o trabalho investigativo exige planejamento, escolhas de procedimentos e condições para a organização de conhecimentos dispersos, obtidos com o propósito de proporcionar respostas a problemas ou indagações que se apresentam nos mais diversos campos do saber. Embora Gil (2010) afirme a necessidade de os dados da pesquisa irem ao encontro das informações e conhecimentos teóricos sobre o assunto, pesquisar é muito mais que recolher elementos daquilo que já se conhece sobre o assunto. Apesar de ser esta uma tarefa importante para a produção do conhecimento investigativo, não é atividade conclusiva do investigador. Conhecer o objeto do estudo, construir hipóteses, especificar objetivos e elaborar a formulação do problema a ponto de propor algo que possa solucioná-lo são ações que levam o estudante ou o profissional docente à condição de ser pesquisador.

As pesquisas são capazes de referir-se aos mais variados assuntos, dispor de diferentes coletas, análises e rastrear objetivos muito diversos, mas podem ser classificadas segundo critérios, em distintas modalidades. Por vezes, a investigação busca envolver aquele que pesquisa e aquele que é pesquisado no estudo do problema a ser superado, conhecendo seus aspectos, sistematizando coletivamente as possíveis soluções para

Participar da produção deste conhecimento e tomar posse dele. Aprender a escrever a sua história de classe. Aprender a reescrever a História através da sua história. Ter no agente que pesquisa uma espécie de gente que serve. Uma gente aliada, armada dos conhecimentos científicos que foram sempre negados ao povo, àqueles para quem a pesquisa participante - onde afinal pesquisadores - e - pesquisados são sujeitos de um mesmo trabalho comum, ainda que com situações e tarefas diferentes - pretende

ser um instrumento a mais de reconquista popular (BRANDÃO, 1985, p. 11).

Entre as modalidades de classificação, a pesquisa participante, tradicionalmente destinada ao estudo das sociedades humanas, habitualmente se desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e integrantes das situações exploradas. Os envolvidos no processo identificam os problemas, buscam conhecer o que já é manifesto a respeito do assunto, debatem as possíveis soluções e partem para a ação, propriamente dita.

Nessa concepção, a presente investigação realizou-se por meio de pesquisa participante, com alunos e professores do Colégio Estadual Getúlio Vargas, em propostas de atividades pedagógicas, disciplinares e interdisciplinares, articuladas com o uso das mídias e tecnologias. A opção metodológica justifica-se pela intenção de promover a participação social dos integrantes da investigação e possibilitar a compreensão do significado que os acontecimentos e interações têm para os envolvidos nas atividades de pesquisa (SEVERINO, 2007).

Para a compreensão das questões sobre o contexto de ensino e aprendizagem na prática pedagógica dos professores e estudantes na escola, optou-se por um estudo descritivo de abordagem qualitativa. Segundo Flick (2009), esse processo permite a interpretação e a percepção dos significados das experiências vividas, pois

[...] usa o texto como material empírico (ao invés de números) parte da noção da construção social das realidades em estudo, está interessada nas perspectivas dos participantes, em suas práticas do dia a dia e em seu conhecimento cotidiano em relação ao estudo (FLICK, 2009, p.16).

4.1 Sobre o local e os sujeitos da pesquisa

O Colégio Estadual Getúlio Vargas (Fig.1), fundado em 26 de agosto de 1962, integrante da 5ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE), é a instituição escolhida para o presente processo investigativo. Localizado na zona urbana central do município de Pedro Osório, RS, tem seu quadro funcional atualmente formado por quarenta e oito professores e dez funcionários. No ano letivo de 2013, contava com cerca de 660 alunos, distribuídos em três turnos de atendimento, no Ensino Fundamental I e II, Ensino Médio Politécnico e EJA.

O prédio da escola é formado por dez salas de aula e espaços administrativo-pedagógicos, representados pelos setores de direção, de serviços de orientação e supervisão escolar, secretaria e sala de professores. Dispõe de uma área externa relativamente espaçosa, com quadra esportiva pavimentada e praça recreativa. A biblioteca, o refeitório e a cozinha estão provisoriamente adaptadas em salas de aula. Conta ainda com um Laboratório de Informática, com dez computadores de mesa, três impressoras, três *notebooks*. Entre os recursos audiovisuais, disponibiliza três projetores multimídia, um quadro digital interativo, uma filmadora, duas câmeras fotográficas digitais, sendo uma compacta e outra de uso profissional, com dois tripés e luminárias de apoio. Possui um pequeno estúdio com equipamentos para funcionamento de uma rádio, com conexão de áudio para o pátio e todos os ambientes internos do Colégio. O Laboratório de Ciências apresenta um pequeno acervo de museu de Ciências Naturais, oito microscópios ópticos binoculares, seis estereomicroscópicos e um microscópio trinocular com câmera digital; modelos anatômicos de esqueleto e torso humano, duas bancadas de alvenaria com pias, vidrarias e reagentes.

O grupo escolhido para a investigação e o desenvolvimento da ação de intervenção foi o 2º A (Fig. 2), turma de segundo ano do Ensino Médio Politécnico, do turno da manhã, com 28 alunos de faixa etária variando entre 15 e 18 anos, constituída por 15 meninas e 13 meninos. Durante o ano de 2013, o componente curricular Biologia contava com duas aulas semanais (dois períodos de 50 minutos cada, em dias alternados) ministradas pela professora conselheira²² da turma. No que tange à caracterização do grupo, cinco alunos residiam na zona rural, duas alunas na cidade vizinha (Cerrito, RS) e apenas dois exerciam atividades de trabalho remunerado. Do total desta classe, somente dez eram provenientes do Ensino Fundamental do próprio Colégio. Embora o número de meninos fosse próximo ao número de meninas e os interesses fossem relativamente comuns, a turma se caracterizava por certa heterogeneidade, pois se percebia a formação de pequenos grupamentos em sala de aula, com opiniões discordantes que, por vezes, não priorizavam os interesses coletivos.

²² Professor (a) conselheiro (a): elemento de ligação/mediação entre alunos e comunidade escolar, escolhido por indicação da turma através de eleição. Foi a função que exerci durante o ano letivo de 2013.

Apesar de ser uma turma bastante comunicativa, que expressava suas ideias com clareza, argumentos e criticidade, a maioria dos integrantes não apresentava envolvimento com o conteúdo e as atividades propostas em sala de aula, fator evidenciado no rendimento insatisfatório de 19 deles por ocasião da avaliação do componente curricular de Biologia, no primeiro trimestre do ano. Considerando as dificuldades de aprendizagem encontradas, bem como a falta de motivação e interesse por seu próprio progresso, demonstrada por um expressivo número de alunos dessa turma, fez-se necessário oportunizar práticas pedagógicas alternativas que possibilitassem situações para que o jovem desenvolvesse suas potencialidades. Além dos dados evidenciados, a escolha desse grupo também se justificou pela participação de uma equipe de seis alunos, cujo planejamento vivencial construído no Seminário Integrado estava relacionado com o uso da fotografia científica, temática do presente estudo.

A ação de intervenção foi desenvolvida no terceiro trimestre de 2013, totalizando aproximadamente 15 semanas com 41 períodos (duração de 50 minutos cada) em sala de aula, no turno da manhã e nas atividades complementares, em turno inverso, em função da ampliação do tempo na escola, prevista no aumento da carga horária para 1000 horas no ano letivo curricular do Ensino Politécnico. Realizaram-se saídas de campo em ecossistemas regionais e urbanos, aulas práticas no Laboratório de Ciências, atividades desenvolvidas no Laboratório de Informática e no Seminário Integrado.



Figura 1: Fachada do Colégio Estadual Getúlio Vargas, Pedro Osório, RS.
Fonte: da autora.



Figura 2: Alunos²³ da turma 2A do Ensino Médio Politécnico do Colégio Estadual Getúlio Vargas, Pedro Osório, RS.
Fonte: da autora.

²³ Apêndice D.

4.2 Acerca do problema e dos objetivos da investigação

Em consequência do atual momento de reformulação curricular do Ensino Médio público estadual, com a implementação da politecnicidade e reconstrução de suas atribuições como última etapa da Educação Básica, faz-se oportuna a reflexão sobre estratégias didático-pedagógicas alternativas, que estabeleçam uma efetiva relação com o conhecimento e possibilitem a construção da autonomia dos jovens, tanto para a conclusão como continuidade dos estudos. Da mesma forma, possibilite a sala de aula como ambiente de investigação. Sendo assim, tem-se a seguinte questão norteadora desta pesquisa: De que forma(s) a fotografia, trabalhada com o apoio das tecnologias e das mídias (impressas e digitais), pode contribuir para a construção do conhecimento biológico em alunos do Ensino Médio Politécnico do Colégio Estadual Getúlio Vargas, Pedro Osório, RS? A fim de estruturar o entendimento de tal problema, aponta-se, como objetivo principal, investigar as potencialidades pedagógicas da fotografia na interação entre as mídias, tecnologias, para o ensino e a aprendizagem de Biologia entre alunos e professores dessa escola.

4.3 O percurso do método de trabalho

Para realizar a revisão bibliográfica, efetivou-se, primeiramente, a busca sistemática de textos entre as publicações acadêmicas hospedadas nas bases de dados *SciELO* e *Google Acadêmico*, tendo como temática principal a inserção da fotografia no Ensino da Biologia. Após a identificação das ideias mais importantes contidas nas fontes consultadas, mediante tomada de apontamentos, procedeu-se aos seus fichamentos.

No movimento seguinte, após a exploração preliminar em livros de leitura corrente, de cunho científico e técnico, procedeu-se à leitura com base no material bibliográfico selecionado, para conhecimento de subsídios instigadores no desenvolvimento teórico e científico deste estudo. Retomando as etapas metodológicas, segundo Lakatos e Marconi (2007, p. 177), “por apresentar a vinculação do pesquisador, que também participará da situação ou problema de forma cooperativa, a observação participante será o instrumental utilizado para verificação da hipótese e a análise dos dados”.

A coleta foi realizada no período de setembro a dezembro de 2013, desenvolvida mediante registros de observações com conteúdo descritivo e reflexivo, sendo os dados obtidos por meio de fotografias e documentos: fichas qualitativas²⁴ e diários de observações de campo²⁵. Justifica-se tal procedimento em função da sequência didática proposta para o terceiro trimestre do período letivo: contar com práticas de saída de campo na Mata Ciliar do Rio Piratini, que atravessa a zona urbana da cidade de Pedro Osório, RS. Durante o outono e o inverno, são frequentes as cheias desse curso de água, devido a grandes episódios pluviosos ocorridos nesse intervalo de tempo. Os meses da primavera são mais propícios para explorar a flora nos estudos de Botânica, visto que muitas espécies vegetais apresentam-se em época de floração.

4.3.1 A ação de intervenção pedagógica

O curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas (UFPEl) tem como objetivo participar do desenvolvimento e qualificação dos professores em serviço das redes de Educação Básica da Região Sul do Estado do Rio Grande do Sul. Além de promover processos de formação continuada desses docentes, visa desenvolver uma cultura profissional pautada por práticas metodológicas que confirmem autonomia a esses educadores, para que possam reconhecer e resolver problemas em seu ambiente de trabalho (UFPEL, 2011). Por meio do projeto aqui descrito, planejou-se executar ações e propostas de atividades de intervenção pedagógica, que resultem em um produto educacional, para produzir modificações na dinâmica pedagógica; abarcar concepções curriculares²⁶ preconizadas na implantação do Ensino Médio Politécnico na instituição escolar selecionada para a execução deste planejamento e atender à demanda exigida pelo PPGECEM.

As práticas previstas para a construção desse material pedagógico abrangeram o seguimento de uma unidade didática fundamentada na proposta de González e colaboradores (1999). Trata-se de um conjunto de ideias em forma de

²⁴ Anexo A.

²⁵ Apêndices A e B.

²⁶ Concepções nas quais “[...] o conhecimento dialogue com o mundo do trabalho, que interaja com as novas tecnologias, que supere a imobilidade de uma gradeação curricular, a seletividade, a exclusão, priorizando o protagonismo do jovem [...]” (RS/SEDUC, 2011, p.7).

hipótese de trabalho, que consiste em organizar e desenvolver o ensino por meio de múltiplos caminhos de estruturação curricular, sem preocupação com a linearidade tradicional dos conteúdos. Seu prosseguimento poderá integrar os conteúdos de uma mesma disciplina ou várias, tendo em vista a aprendizagem efetiva de aspectos relevantes do saber e a aplicação desse conhecimento na vida cotidiana. Conjuga atividades individuais ou socializadas, que partem do interesse e da necessidade dos alunos. Em seu desenvolvimento, pode haver vários assuntos estruturados de forma unificada, em torno de um tema central, que precisa considerar o entorno cultural e social do grupo e as situações vivenciadas por eles.

De acordo com os autores, no planejamento da unidade, aconselha-se definir a ideia-força, como princípio central, sobre o qual se embasará todo o plano de trabalho. Apontam que os objetivos precisam ser primeiramente traçados, para depois selecionar conteúdos e atividades, ao compreenderem que assim haverá maior articulação entre as etapas. Como ponto de partida para o seguimento das atividades, recomendam a criação de situações-problema instigantes como estratégia de motivação para iniciação do trabalho com os alunos. Os teóricos consideram igualmente importante o levantamento das concepções dos professores e das ideias prévias dos estudantes, como oportunidade de estabelecer conexões com suas experiências anteriores. A definição da sequência das atividades e a delimitação do tempo necessitam aparecer nos passos seguintes da hipótese de trabalho, sob forma de organizar e delinear os procedimentos. Por fim, chamam a atenção para a avaliação, compreendida como um processo contínuo que considera o desempenho da aprendizagem dos estudantes e o próprio andamento da unidade trabalhada.

As ações foram projetadas conforme os pressupostos apresentados no início deste capítulo e são classificadas em atividades de: iniciação (apresentação do tema, situação-problema e investigação dos conhecimentos prévios); desenvolvimento (orientação e compilação de informações significativas); avaliação (comprovação do avanço, correção e reorientação da aprendizagem); reforço (acompanhamento de apoio para as dificuldades localizadas no processo de aprender); aprofundamento (sugestão de ações complementares para os avanços identificados durante o aprendizado) e conclusão (reconstrução de saberes, mediante ampliação, modificação ou substituição de concepções iniciais) (GONZÁLEZ et al., 1999, p. 54-56).

4.3.1.1 A ideia-força

Ao eleger o estudo dos grandes grupos vegetais como temática desta hipótese de trabalho, configurou-se a ideia-força de que as imagens fotográficas articuladas às mídias e tecnologias podem ser usadas como agentes facilitadores no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Botânica. Como núcleo orientador, ela esteve presente ao longo de toda a unidade didática, influenciando no planejamento das atividades, nas concepções de currículo e nas avaliações. A preferência pelo tema apresentado estava fundamentada no pensamento de ressaltar a importância do conhecimento da diversidade vegetal para a compreensão das interações desses organismos com o ambiente.

4.3.1.2 Objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais

González e colaboradores (1999) estabelecem que os objetivos podem ser conceituais, procedimentais e atitudinais, formulados a partir dos propósitos que se pretende alcançar com a unidade didática. Da mesma maneira, Coll e pesquisadores (2000) entendem que conteúdos de ensino são conhecimentos ou formas culturais cuja assimilação é essencial à formação do aprendiz. Eles englobam conceitos que, por sua vez, correspondem a um conjunto de acontecimentos, símbolos ou materiais que apresentam características comuns.

O aprendizado desses conceitos, fatos e princípios implica que o aluno passe a ser capaz de reconhecer, descrever e comparar objetos. Envolve ações organizadas para o alcance de determinado objetivo, que dizem respeito a técnicas e métodos, encontrados na explicitação dos conteúdos procedimentais. Por conseguinte, a dimensão atitudinal abrange valores, normas e pode ser concebida por uma disposição adquirida para avaliar uma situação e atuar em concordância com essa avaliação. À vista disso, foram previstos os seguintes objetivos para essa unidade didática:

Objetivos conceituais

- Identificar os quatro grandes grupos do Reino *Plantae*: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas;
- Conhecer os principais critérios para a divisão das plantas em grupos taxonômicos distintos;
- Reconhecer as características morfológicas que identificam as plantas;
- Compreender as interações dos vegetais com outros organismos e com o ambiente;
- Classificar os tipos morfológicos de raiz, caule, folha, flor, fruto e semente das angiospermas.

Objetivos procedimentais

- Manejar instrumentos²⁷ e materiais do Laboratório de Ciências;
- Utilizar computadores, programas²⁸ e ferramentas da *internet*²⁹ no Laboratório de Informática;
- Manipular adequadamente equipamentos fotográficos;
- Construir atividades que envolvam o uso de imagens fotográficas;
- Valorizar a observação como importante meio para obter informações;
- Elaborar relatórios de aula práticas de Botânica e de saídas de campo.

Objetivos atitudinais

- Respeitar a vida em sua diversidade;
- Adotar comportamentos de preservação do meio ambiente;
- Perceber a importância das plantas para a manutenção da vida;
- Relacionar o que aprende na escola com o cotidiano;
- Perceber a importância da atividade reflexiva no trabalho em grupo.

²⁷ Microscópios, estereomicroscópios, vidrarias e reagentes químicos.

²⁸ *Softwares* de edição e de apresentação de imagem.

²⁹ *Sites* de busca, *e-mail*, dispositivos de compartilhamento de textos e imagens.

4.3.1.3 Infográfico

Os infográficos são representações visuais de informação. Eles são caracterizados pela junção de textos breves com ilustrações explicativas para o leitor entender o conteúdo e podem utilizar a combinação de fotografia, escrita e desenho (COSTA; TAROUCO, 2010).

Eles são um modo organizado de expressar, graficamente e de forma esquematizada, relações para favorecer a construção e interligação de conceitos. Pode-se agrupar os conteúdos conceituais mais fortemente relacionados, arranjando-os em ordem de importância ou de abrangência. Assim, os grupos de plantas compostos por briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas foram expressos no infográfico (Fig. 3), como forma de favorecer uma visão abrangente e não compartimentalizada do conhecimento. Entre os agrupamentos demonstrados, as *briófitas* são representadas por plantas de pequeno porte, que não possuem vasos especializados para o transporte de seiva, tendo como exemplos característicos os musgos e as hepáticas. As *pteridófitas*, como as samambaias e as avencas, apresentam vasos condutores, além de tecidos de sustentação, que são aspectos que lhes permitem exibir um tamanho maior do que as avasculares. Ainda entre as vasculares, há o grupo das *gimnospermas*, constituído por vegetais formados basicamente por raiz, caule, folhas e sementes desprovidas de frutos, exemplificado por pinheiros e ciprestes; e as *angiospermas*, caracterizadas pela presença de flores e frutos, que abrigam as sementes.

As monocotiledôneas e as dicotiledôneas, dois grandes conjuntos das angiospermas, podem ser identificadas pelo número de cotilédones presentes na semente (mono= um cotilédone; di= dois cotilédones), além de outros elementos que também as distinguem: tipo de sistema radicular, de nervuras foliares e número de elementos florais. Entre os exemplos de angiospermas monocotiledôneas e dicotiledôneas, estão o milho e as palmeiras, e o feijão e as laranjeiras, respectivamente. Também evidenciada no infográfico, a *morfologia vegetal*, como o ramo da Botânica que investiga as partes das plantas, é proposta para o estudo dos diversos tipos de raiz, caule, folha, flor e fruto que compõem a estrutura corporal desses organismos (RAVEN; EVERT; EICHORN, 2007).



Figura 3: Infográfico - Grandes grupos vegetais
Fonte: da autora

4.3.1.4 Plano de trabalho

As plantas estão presentes na vida humana de variadas maneiras. De forma direta, como fonte de alimento e de oxigênio, por exemplo, ou indireta, quando empregadas na produção de vestuário, mobiliário, construção de casas, na obtenção de fibra celulósica para fabricação de papel, no seu uso como combustível e na aquisição de fármacos extraídos de vegetais. Contudo, percebe-se ainda um grande distanciamento entre o que se aprende de Botânica na escola e sua aplicação na vivência do aluno. Há necessidade de se obter estratégias de contextualização que busquem relacionar teoria ao cotidiano dos estudantes, em um processo contínuo de fazer, teorizar e refazer, como fundamento de transformação da realidade.

As etapas que foram abordadas nessa hipótese de trabalho procuraram evidenciar o modo de olhar das Ciências Biológicas; a observação e a análise de aspectos das práticas de que se ocupam, sem esquecer conceitos centrais que poderão ser necessários para continuidade em outros níveis de ensino. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino e aprendizagem de

Ciências Naturais orientam o professor no sentido de desafiar os estudantes para além do que já sabem, de maneira que os conteúdos a serem trabalhados possam ser vistos como um problema a ser resolvido. Sendo assim,

Ao solucionar problemas, os alunos compreendem quais são as ideias científicas necessárias para sua solução e praticam vários procedimentos. [...] os alunos podem se apropriar de conceitos científicos, mesmo conservando conceitos alternativos. E poderão ser capazes de utilizar diferentes domínios de ideias em diferentes situações (BRASIL, 1997, p. 78).

Por esse motivo, na abertura dessa sequência didática, empregaram-se procedimentos de ativação e exploração de conhecimentos prévios (GONZÁLEZ *et al.*, 1999), propondo a observação de imagens fotográficas, acompanhadas de questões exploratórias. Vygotsky (1993) indica que os conceitos espontâneos são aqueles resultantes da própria observação, ou seja, da experiência concreta do indivíduo. Como estratégia inicial e com a intenção de alcançar os objetivos previstos, foram propostas as seguintes situações-problema:

- *De que formas a Botânica está presente no cotidiano das pessoas?*
- *Que benefícios o estudo dos grupos vegetais traz para melhorias na vida diária dos estudantes?*

Atividades de iniciação

1ª Atividade: Mapeamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os critérios de classificação dos grupos vegetais (briófitas, pteridófitas, gimnospermas, angiospermas) e conceitos³⁰ gerais de Botânica.

Duração: dois períodos (50 minutos cada).

Em um primeiro momento, o levantamento dos conceitos espontâneos dos alunos foi realizado através da técnica de *brainstorming*³¹. Com o auxílio da projeção de ilustrações de diversas espécies de plantas, os alunos foram incentivados a reconhecer diferentes espécies vegetais, seus aspectos morfológicos, distinguindo

³⁰ Aspectos básicos de organização estrutural e fisiológica das plantas.

³¹ Técnica de produção de ideias ou de soluções de problemas em grupo, que possibilita o surgimento de aspectos ou ideias que não iriam ser, normalmente, levantadas (VILARINHO, 1985, p. 52).

as estruturas e órgãos que os compõem. As imagens fotográficas numeradas exibiram plantas encontradas na zona urbana central da cidade (Fig. 4).



Figura 4: Exemplos dos quatro grandes grupos vegetais: Imagem 1- pitangueira; 2- musgo; 3- araucária e 4- samambaia.

Fonte: da autora.

Com as fotos, iniciou-se a problematização, instigando-se a curiosidade do aluno, que, interessado no assunto, pode ter um aprendizado mais efetivo. As imagens projetadas puderam ser utilizadas para a avaliação prévia dos saberes que os estudantes trazem de sua vivência pregressa. Em seguida, com a intenção de reconhecer as ideias precedentes do grupo, foram apresentadas as seguintes questões iniciais (Fig. 5).

COLÉGIO ESTADUAL GETÚLIO VARGAS	
NOME:	
COMPONENTE CURRICULAR: BIOLOGIA	ÁREA: CIÊNCIAS DA NATUREZA
TURMA: 2ªA	ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO
<p>1. As imagens projetadas são exemplos de vegetais, dentro de cada grupo (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas) que podem ser observadas em nosso cotidiano. Marque a alternativa desejada e complete com o número ou o nome da planta ilustrada.</p> <p>() não identifico nenhum dos grupos citados</p> <p>() reconheço apenas alguns grupos. Os exemplos que reconheci são:</p> <p>() sim, reconheço os exemplos de cada grupo que estão presentes no meu cotidiano.</p> <p style="padding-left: 40px;">Os exemplos que reconheci são:</p> <p>2. Que conceitos ou palavras você lembra que pertencem ao vocabulário do conteúdo de Botânica? Explique o significado de pelo menos um termo.</p> <p>3. Você acha que o crescimento das cidades põe em risco as formas de vida vegetal? Justifique.</p>	

Figura 5: Questões iniciais de conhecimentos prévios.

Fonte: da autora.

Na sequência, foram distribuídas questões (Fig. 6), para que cada estudante respondesse individualmente, referentes aos objetivos de reconhecimento das características que identificam as plantas e de valorização da observação como importante meio para obter informações. No final da aula, as principais ideias e dúvidas foram anotadas no quadro branco para que todos pudessem, de forma geral, visualizar os conhecimentos prévios da turma.

Ao conhecer as ideias prévias, mesmo que cientificamente incorretas, concebe-se utilizá-las como fontes de problematização. A avaliação inicial pode ser realizada de modo informal, uma vez que os alunos invariavelmente expressam suas concepções espontâneas ao se posicionarem perante fatos e situações.

COLÉGIO ESTADUAL GETÚLIO VARGAS

NOME:

COMPONENTE CURRICULAR: BIOLOGIA

ÁREA: CIÊNCIAS DA NATUREZA

TURMA: 2ª

ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO

Responda:

- Lembre-se de algumas árvores que você conhece: todas têm flores e fruto?
- Por que as samambaias são, em geral, maiores que os musgos?
- Qual a função da semente na planta?
- Por que muitas flores são coloridas?
- Por que muitos frutos são adocicados e suculentos?
- Que partes da planta você está consumindo quando se alimenta de uma salada de: tomate, pepino e alface? Justifique sua resposta.

-Dentre os vegetais abaixo, identifique com um "x" aqueles que apresentam flores:

Caso não reconheça a planta escreva NI (não identificado) entre os parênteses.

Laranjeira	()	Dente-de-leão	()
Samambaia	()	Milho	()
Pinheiro-do-paraná	()	Couve	()
Tipuana	()	Morangueiro	()
Eucalipto	()	Ipê	()
Feijão	()	Tiririca	()

-Dentre os vegetais abaixo, identifique com um "x" aqueles que apresentam frutos:

Caso não reconheça a planta escreva NI (não identificado) nos parênteses.

Laranjeira	()	Dente-de-leão	()
Samambaia	()	Milho	()
Pinheiro-do-paraná	()	Couve	()
Tipuana	()	Morangueiro	()
Eucalipto	()	Ipê	()
Feijão	()	Tiririca	()

Figura 6: Questões sobre grupos taxonômicos vegetais e conceitos gerais de Botânica

Fonte: Parcialmente adaptadas do livro LINHARES, S.; GEWANDSZNAJER, F. Biologia hoje v. 2. Os seres vivos. São Paulo: Ática, 2010. p. 93-123.

Atividade de desenvolvimento

2ª Atividade: Aula expositivo-dialogada sobre critérios de classificação vegetal e discussão a respeito da ação antrópica sobre a vegetação arbórea urbana e da Mata Ciliar.

Duração: dois períodos (50 minutos cada).

Em sala, a aula teve início com a explanação da professora sobre a importância das plantas na manutenção da vida de outros organismos e na composição da biodiversidade do planeta. Com o auxílio dos livros-texto (LOPES; ROSSO, 2010), foram estudados os critérios de classificação das vegetais em grandes grupos vegetais e os diferentes aspectos morfológicos que apresentam. Por meio de exposição dialogada dos conteúdos, o assunto focou conceitos relativos à morfologia, tratando de termos, definições e variações das partes que compõem esses seres.

No seguimento da atividade, foi proposta a leitura e discussão do artigo *Estranhos no pampa - a ameaça dos invasores exóticos* (TONETTO, 2013), do jornal *Zero Hora*, como forma de contextualização, ao relacionar o conhecimento científico com o cotidiano. O texto relatava o levantamento que mapeou, pela primeira vez no estado, 127 plantas e animais exóticos, que prejudicam os ecossistemas alterando os ciclos ecológicos.

Com essa atividade, buscou-se priorizar informações que se refiram à realidade brasileira, procurando privilegiar a ênfase em meio ambiente e o contexto local, como forma de problematizar situações presenciadas pelo aluno e projetá-lo para um posicionamento de atitude crítica, com vistas à investigação organizada de fatos e fenômenos, indicada no macrocampo *Iniciação científica*, proposto no Ensino Médio Politécnico (RS/SEDUC, 2011). Krasilchik e Marandino (2007, p. 27) declaram que “ser letrado cientificamente significa não só saber ler e escrever sobre ciência, mas também cultivar e exercer práticas sociais envolvidas com a ciência: em outras palavras, fazer parte da cultura científica [...] de maneira que cada cidadão, individual e coletivamente, considerar oportuno”. Entende-se que, para tomar decisões, é preciso colocar o estudante diante de situações e problemas enfrentados na sociedade, com o propósito de levá-lo a refletir sobre os valores e atitudes, entre outros temas. Sob essa orientação, é oportuno apresentar sugestões que estimulem o desenvolvimento no aluno da capacidade de ler, compreender e

opinar sobre textos que veiculem informações relacionadas com as Ciências Biológicas. Por fim, efetuaram-se anotações nos diários de bordo, como forma de avaliar as ações concluídas.

3ª Atividade: Projeção de dois vídeos do programa *Um pé de quê?*³²

Duração: um período (50 minutos).

Programa *Você sabe identificar uma árvore? Descubra em Um pé de quê?*

Duração: 02:12 (dois minutos e doze segundos).

Programa *Tipuana*, Porto Alegre, 2003

Duração: 06:33 (seis minutos e trinta e três segundos).

O programa de televisão *Um Pé de Quê?* produzido pela *Pindorama Filmes* e exibido no *Canal Futura*, foi criado com a finalidade de aproximar as árvores dos espectadores por meio da música, culinária, história, tecnologia e das curiosidades sobre as plantas mostradas em suas apresentações. Os vídeos tratam da identificação de espécies arbóreas e tencionam proporcionar interesse sobre o assunto, com fins determinados a reconhecer as características de classificação das plantas. No episódio *Tipuana*, que retrata uma das primeiras manifestações ecológicas do Brasil, exibe um fato que ocorreu em Porto Alegre, RS, no dia 26 de fevereiro de 1975. Na ocasião, um jovem universitário desafiava a ordem social, na tentativa de impedir o corte de uma árvore dessa espécie. Por tratar-se de uma variedade comum entre as espécies arbóreas encontradas em praças e avenidas da cidade de Pedro Osório, RS, suas imagens veiculadas serviram de recurso para introduzir a tarefa subsequente.

Para tal, foi apresentado um *slide* expondo os dados obtidos por meio de um levantamento³³ arbóreo realizado em 2003, nas vias públicas de Pedro Osório. Logo após, mostrou-se o mapa da zona urbana central da cidade (Fig. 7), para que os alunos tivessem uma visão geral da área. Nessa aula, após o vídeo, os alunos receberam instruções para se organizarem em grupos de trabalho (com quatro componentes) para a demarcação dos locais que foram visitados para o inventário arbóreo e arbustivo, em razão da próxima atividade definida a seguir.

³² Disponível em: http://www.umpedeque.com.br/site_umpedeque/

³³ Levantamento quali-quantitativo da arborização da zona urbana central de Pedro Osório-RS (WIETH, 2003).

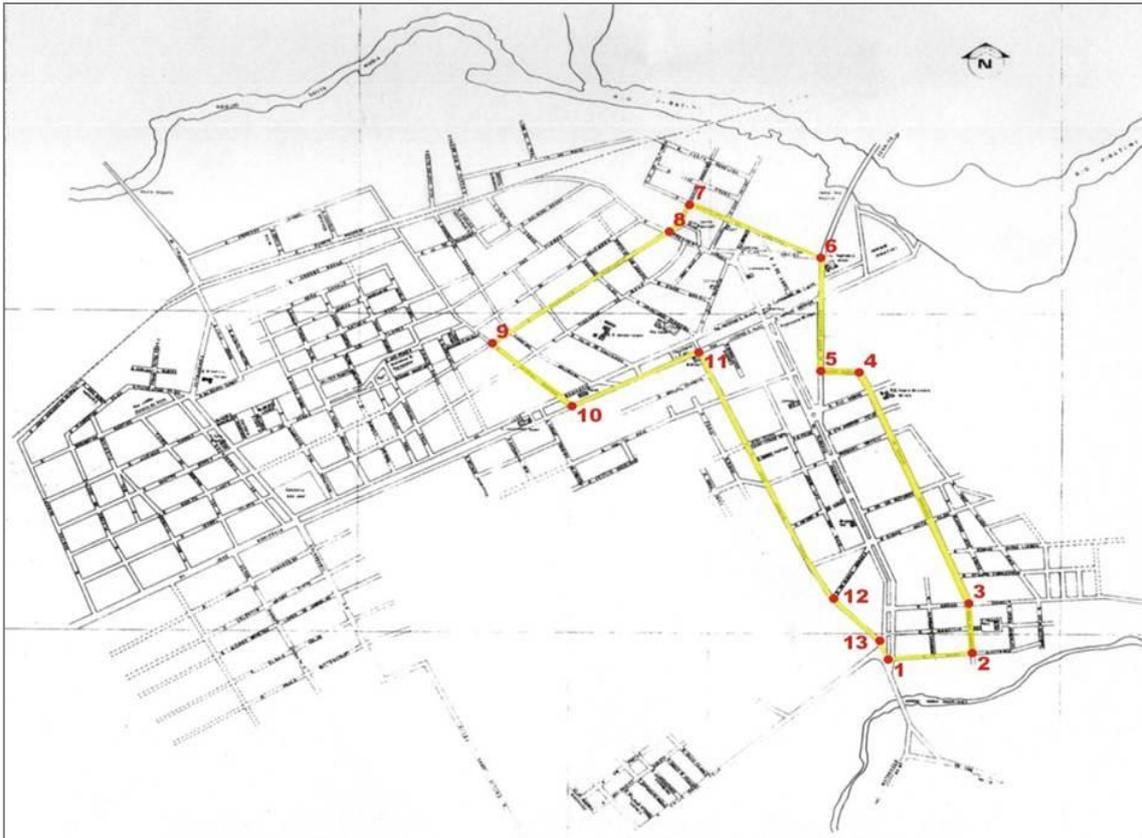


Figura 7: Mapa urbano da cidade de Pedro Osório
Fonte: Prefeitura Municipal de Pedro Osório

4ª Atividade: Prática interdisciplinar *VerDE Perto*

Duração: quatro períodos no turno manhã e 12 em turno inverso e contraturno (50 minutos cada).

A prática interdisciplinar referida constituiu-se em saídas de campo nos ecossistemas urbanos compostos por ruas, praças e avenidas centrais da cidade de Pedro Osório, RS. Os alunos foram instigados a fotografar para identificar diferentes espécies arbóreas de grupos taxonômicos encontrados, além de observar seus aspectos morfológicos. Dessa maneira, esses conteúdos de Botânica puderam ser trabalhados de maneira coletiva, em ambiente colaborativo (página *wiki*). Favoreceram a criação de conexões nos domínios da Matemática, conforme preconizam os PCNEM (BRASIL, 2002), visto que o tratamento da informação, as grandezas e medidas, o espaço e forma, constituem campos úteis para a organização e sistematização da coleta dos dados botânicos levantados. Ao todo, realizaram-se doze saídas de campo (50 minutos cada), distribuídas no período de dois meses, totalizando cerca de 10 horas. A duração desse intervalo de tempo justificou-se pela necessidade de acompanhamento da professora às seis equipes

(em torno de 4 alunos cada) formadas para a visita dos diversos locais inventariados, além do horário regular das aulas (quatro períodos em ambiente escolar).

As idas de campo no componente curricular Biologia proporcionam a vivência na prática de muitos conceitos trabalhados na sala de aula. As aulas de campo oportunizam a participação do aluno, melhorando o aproveitamento, permitindo a exploração de conteúdos conceituais, complementando assuntos já discutidos ou incentivam estudos posteriores (VIVEIRO; DINIZ, 2009). Ao visitar os ecossistemas urbanos formados por praças, ruas e avenidas, os estudantes podem localizar, observar e descrever conteúdos de Botânica, fora do espaço escolar, estudando assim as espécies e suas interações com o ambiente e o homem.

Para Santos e Teixeira (2001), cada cidade é uma paisagem onde se aliam elementos naturais e culturais. As árvores, através de sua diversidade de formas, cores e aromas, identificam os locais, qualificam os espaços, constituindo importante contribuição à paisagem urbana. A escolha das espécies a serem utilizadas na arborização pública está condicionada por muitos fatores, entre os quais interessa citar o porte das edificações e o desempenho paisagístico e ambiental que se deseja obter, e, portanto, muito ligada às características do clima e da cultura local (MASCARÓS; MASCARÓS, 2002).

Qualquer transformação da paisagem em um cenário urbano passa por modificações dos elementos naturais (solo, clima, ar, água, flora e fauna), e a introdução de um sistema cultural, traduzido pela ocupação dos espaços, implantação e crescimento da população, infraestrutura e serviços pode criar áreas pouco harmoniosas com a natureza. Nesse contexto, no qual fatores muitas vezes negativos se somam, a arborização das vias públicas assume importância, sendo considerada um dos elementos de qualidade de vida.

Assim sendo, as atividades foram organizadas com a intenção de sensibilizar os estudantes por meio de vivências que lhes permitissem reconhecer a importância das plantas para a manutenção da vida, adotar comportamentos de preservação do meio ambiente e conseqüentemente melhorar sua qualidade de vida. Tais situações preconizam o alcance dos objetivos atitudinais, previstos para essa unidade didática. Durante as saídas de campo, instigou-se os alunos a identificar as diferentes espécies arbóreas e arbustivas dos diversos grupos taxonômicos encontrados nos locais. Na identificação das espécies, conduziu-se o material botânico coletado das

plantas para conferência com a literatura específica. Com o aporte dos autores Backes (2001), Santos e Teixeira (2001), Backes e Irgang (2002) e Lorenzi (2001; 2003), que, em seus livros, exibem imagens das variedades, reconheceram-se as espécies através da comparação das fotografias e das observações de campo. Além disso, verificaram-se aspectos anatômicos e morfológicos das plantas, como altura, floração, perda de folhas e produção de sementes.

Ao analisarem-se as características predominantes do local selecionado, encontraram-se espécies exóticas e nativas durante o inventário botânico, em diferentes dimensões e quantidades, arranjadas em diversos tipos de áreas e canteiros. As atividades envolveram cálculo de áreas, medições, em especial o cálculo de alturas inacessíveis, oportunizando o uso de fitas métricas e trenas para o trabalho com sistema de medidas e suas transformações. Elas também proporcionaram a observação e identificação de formas geométricas presentes na natureza. Por consequência, esse conjunto de fatores pôde ser trabalhado de maneira interdisciplinar com a Matemática, com a participação da professora³⁴ desse componente curricular.

Dentro desse contexto, com os dados coletados por intermédio das pesquisas no trabalho de campo, várias conexões entre os domínios da Matemática puderam ser estabelecidas; por exemplo, ao se reconhecer elementos da circunferência, como raio e diâmetro, ou conceitos de proporções e semelhança de triângulos para aferir o cálculo da altura das árvores, úteis na coleta de dados botânicos. Isso mostra, portanto, a importância, através dessas diversas atividades, do caráter prático da linguagem matemática e sua vinculação a outras áreas de conhecimento, como as Ciências da Natureza. Por meio de uma abordagem interdisciplinar, pôde-se instigar uma atitude de observação e investigação, estabelecer articulações entre os conteúdos matemáticos, o estudo da taxonomia como uma área da Botânica, bem como enfatizar a importância da arborização dentro dos ecossistemas urbanos.

Inicialmente, os alunos se organizaram em grupos para a visitação das áreas (praças e avenidas) previamente selecionadas e demarcadas no mapa urbano da cidade. As ações compreenderam no levantamento das espécies arbustivas e arbóreas encontradas nos locais investigados, pesquisa do material botânico

³⁴ No trabalho de coleta dos dados botânicos (medições) e cálculos de áreas geométricas, elementos de circunferência, semelhança de triângulos em sala de aula e em saídas de campo; com participação parcial na avaliação do processo de construção das tarefas pelos alunos.

coletado no Laboratório de Ciências e exploração em *sites* de busca de imagens no Laboratório de Informática para identificação das espécies vegetais encontradas.

O inventário gerado pelas equipes, além da identificação com nomes comuns e científicos da espécie, levantou dados específicos, como altura do primeiro galho, circunferência e diâmetro do tronco. Analisaram-se o estado fitossanitário das árvores, presença de epífitas³⁵, poda e afloramento do sistema radicular. Rede aérea, calçadas, meio fio, luminárias, placas de trânsito, prédios, muros e demais elementos do ambiente urbano foram também observados em sua relação com a vegetação arbórea. Entre os materiais utilizados em campo, estavam trenas, fitas métricas, pranchetas e câmeras fotográficas.

Posteriormente, realizou-se a produção de pequenos textos conclusivos de acordo com as observações levantadas pelo grupo para elaboração de hipertextos³⁶. Para expor o inventário botânico efetuado, os alunos criaram tabelas com dados estatísticos de frequência das espécies e apresentações de *slides*. À medida que as pesquisas e os levantamentos eram executados, cada grupo fazia contribuições no endereço de ambiente colaborativo (página *wiki*³⁷) criado com a finalidade de aglutinar os trabalhos desenvolvidos. Portanto, em um único espaço, os alunos, ao publicarem o resultado das atividades de cada grupo, apresentaram uma visão da totalidade dos ecossistemas urbanos da região central da cidade.

Ao percorrerem lugares aparentemente diversos, em datas diferentes, fortaleceu-se a intenção de provocar reflexões e interações possíveis entre eles e os ambientes visitados (Fig. 8) Nas observações e nos relatórios que os estudantes produziram, surgiram apontamentos sobre as semelhanças e divergências desses locais, bem como diferentes percepções da realidade discutidas durante as visitas. Registros nas fichas qualitativas³⁸ e preenchimento de diários de bordo³⁹ foram executados para relatar as escolhas, sobre o que foi feito, as dificuldades ou facilidades encontradas.

³⁵ Plantas que usam outras plantas como substrato para fixação. (LORENZI, 2003).

³⁶ *Hipertexto* é o termo que remete a um texto em formato digital, ao qual se agregam outros conjuntos de informação na forma de blocos de textos, palavras (SEABRA, 2010).

³⁷ <http://eambientalgestadual.pbworks.com/>

³⁸ Anexo A.

³⁹ Apêndices A e B.



Figura 8: Saída de campo Praça Antônio Satte Alam
Fonte: da autora

5ª Atividade: Práticas no Laboratório de Informática.

Duração: dois períodos (50 minutos cada).

Como forma de conclusão da prática *VerDE Perto*, o trabalho no Laboratório de Informática efetivou-se com o propósito de organizar os materiais coletados pelas equipes. Os alunos utilizaram os computadores, com seus programas e ferramentas da *internet*, para estruturar o registro de dados, observações feitas e fotografias produzidas nas visitas aos locais inventariados. À proporção que as pesquisas e os levantamentos foram concluídos, cada grupo fez contribuições, em forma de apresentação de *slides* e hipertextos, na página *wiki* da escola, criada com a finalidade de reunir os trabalhos desenvolvidos.

Esse espaço de aprendizagem colaborativa, consoante com a ideia-força dessa unidade didática, apresentou uma visão ampla da arborização pública central da cidade, por meio das mídias e tecnologias. Nessa intenção, ao estimular a autoria dos participantes na produção textual/visual, agregaram-se saberes para evidenciar a importância da diversidade vegetal e as interações desses organismos com o ambiente.

No Laboratório de Informática, após orientação da professora sobre a elaboração de *slides*, tabelas e hipertextos, um roteiro (Fig. 9) foi passado à turma para a condução das tarefas. Organizou-se a avaliação da atividade de modo simultâneo, no qual cada grupo analisou a produção do outro, e de cada integrante, individualmente, conforme os critérios demonstrados na descrição abaixo. Essas ações contemplam o seguimento do eixo temático *cultura digital e uso de mídias* (RS/SEDUC, 2011), pois preconizaram o progresso de múltiplas formas de comunicação e processos criativos aos participantes, proporcionando o domínio dos instrumentos, bem como a reflexão sobre o uso críticos das diversas tecnologias nos diferentes espaços de interação social.

ROTEIRO PARA ATIVIDADE COM APRENDIZAGEM COLABORATIVA

Objetivos:

- Desenvolver o estudo da Botânica por meio da produção textual/visual, utilizando diferentes ferramentas de aprendizagem proporcionada pelas mídias e tecnologias;
- Montar tabelas de frequência de espécies arbóreas e, a partir disso, analisar os resultados obtidos com as informações apresentadas nos dados que as representam;
- Criar apresentações de *slides* e hipertextos para postagem em ambiente colaborativo de aprendizagem.

Materiais:
Computadores, *internet*, *pendrive*, projetor multimídia e material impresso.

Procedimento:

- Organização dos grupos de trabalho (quatro alunos);
- Tabulação dos dados coletados nas saídas de campo;
- Seleção e edição das imagens fotográficas para construção dos *slides*;
- Elaboração de hipertextos a partir das observações realizadas pelas equipe;
- Criação de tabelas, apresentação de *slides* expondo o levantamento botânico concluído;
- Exposição das produções para a turma;
- Postagem das produções na página *wiki*;
- Divulgação do endereço de ambiente colaborativo da escola.

Avaliação:

As apresentações (slides e hipertextos) serão avaliadas com base nos seguintes critérios:

CONCEITO	ASPECTOS OBSERVADOS NO GRUPO
A	Apresentação criativa, bem escrita, com boa argumentação, várias contribuições relevantes para a discussão.
B	Apresentação pouco criativa, textos não revisados, fuga dos padrões e argumentos razoáveis.
C	Apresentação insuficiente, textos não revisados argumentos insuficientes, com poucas contribuições.

O nível de participação do aluno no grupo nas atividades será avaliado com base nos seguintes critérios:

CONCEITO	DESEMPENHO DO ALUNO/A NO GRUPO
A	Participação ativa nas discussões, argumentações e desenvolvimento do trabalho.
B	Participação pouco relevante durante o trabalho, com contribuições parcialmente corretas.
C	Participação irrelevante durante o trabalho, não apresentou contribuições.

A- Satisfatório
B- Apresenta algumas dificuldades
C- Insatisfatório

ENDEREÇO DO ESPAÇO WIKI
<http://eambientalqvstadual.pbworks.com/>

Figura 9: Roteiro para atividade de aprendizagem colaborativa
Fonte: da autora.

6ª Atividade: Aulas práticas de Botânica no Laboratório de Ciências.

Duração: quatro períodos em turno regular e quatro períodos em turno inverso (50 minutos cada).

Os livros didáticos, concebidos como instrumentos de apoio a professores e estudantes, continuam sendo um dos recursos mais utilizados no ensino escolar. Com propostas de sistematização de conteúdos, auxiliam na construção e aplicação do conhecimento, ao trazer uma organização possível de desenvolvê-los ao longo do ano letivo. Consistem em um tradicional suporte na realização de pesquisas e seu uso em sala de aula pode funcionar como estratégia mediadora na formação de leitores. Os exemplares de Biologia geralmente trazem texto informativo, figuras, fotografias, quadros comparativos e boxes explicativos, como formas de promover a aprendizagem. Contudo, no estudo da Botânica, apesar de ser grande o número de ilustrações presentes nos livros de Ensino Médio, as imagens estão frequentemente associadas a representações esquemáticas, não apresentando exemplos regionais, o que acaba descontextualizando a informação (MARTINS; GOUVEA; PICCININI, 2005). Por essa razão, as atividades experimentais no estudo das plantas são fundamentais, pois podem contribuir amplamente para o processo de interação e apropriação de conceitos científicos, permitindo que os estudantes aprendam a vincular a teoria à prática (PEREIRA; PUTZKE, 1996).

As atividades (Fig. 10, 11, 13 e 14) descritas a seguir, que englobam os conceitos de classificação e morfologia vegetal, foram propiciadas aos alunos com a intenção de desenvolver atitudes e habilidades próprias ao trabalho em Laboratório de Ciências, relacionadas aos conteúdos procedimentais apontados nesta hipótese de trabalho. Além de despertar no estudante o interesse pela Ciência e possíveis escolhas profissionais, pretendeu capacitá-lo para o uso adequado dos materiais e instrumentos⁴⁰ de uso em pesquisa científica. Como avaliação das aulas, relatórios das observações foram apresentados individualmente por cada integrante da turma.

⁴⁰ Vidrarias, reagentes, microscópios e estereomicroscópios.

Prática 1: Identificação de estruturas reprodutivas – Pteridófitas

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA DE BIOLOGIA

Assunto: Observação de Pteridófitas

Objetivo: Caracterizar a morfologia externa das pteridófitas.

Material: Exemplares de samambaias, avencas, bisturi, pinça, conta-gotas, água, lâmina, lamínulas, papel filtro, microscópio, estereomicroscópio, fotografias de soros em samambaias e livro-texto (LOPES, 2010).

Procedimento (individual)

1. Examine, através do estereomicroscópio, a estrutura dos soros e desenhe-os.
2. Realize finos cortes nos soros, monte a lâmina e lamínula com água.
3. Observe ao microscópio esporângios e esporos e desenhe-os.
4. Responda:
 - a) Quais as diferenças observadas entre os dois tipos de folhas de pteridófitas?
 - b) Após observar os soros, a que conclusão você pôde chegar sobre a função deles?

Figura 10: Roteiro de aula prática - Identificação de estruturas reprodutivas - Pteridófitas

Fonte: Parcialmente adaptado do livro SANTOS, D.Y. A. C. dos; CECCANTINI, G. (Orgs.)

Proposta para o ensino de Botânica: curso para atualização de professores da rede pública de ensino. São Paulo: USP, Instituto de Biociências, 2004.

A morfologia dos órgãos vegetativos é relativamente simples, mas seu estudo poderá se tornar um tanto infecundo quando caracterizado por intensa memorização de nomenclatura anatômica. Contudo, é possível simplificá-lo, exigindo-se apenas os termos realmente importantes, destacando-se, sempre que possível, exemplos passíveis de observação experimental, para que o estudante perceba aplicação daquele conhecimento. Porém, uma atividade prática não carrega em si todos os conteúdos que se quer ensinar. As aulas em laboratório precisam estar associadas a exposições teóricas, e possibilitar comprovações ou confrontações de ideias. Como conteúdo procedimental, o saber fazer, que abrange técnicas e procedimentos, pode ser aplicado em situações distintas para permitir que os educandos os exercitem em diversas ocasiões (PEREIRA; PUTZKE, 1996).

Essas ações pretenderam desenvolver propostas de investigação científica, preconizadas nos macrocampos/eixos temáticos transversais previstos no Ensino

Médio Inovador e Ensino Politécnico, respectivamente. Com isso, preparar os discentes para a pesquisa e favorecer a ampliação dos ambientes educacionais, fazendo com que as aulas práticas (Fig. 12) articulem a teoria de sala de aula e envolvam para o desenvolvimento do espírito científico e crítico.

Prática 2: Organologia Vegetal - Morfologia da flor

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA DE BIOLOGIA

Assunto: Morfologia da flor

Objetivo: Reconhecer as partes de uma flor completa.

Material: *Lilium longiflorum* (lírio branco) ou *Hibiscus rosa-sinensis* (hibisco), bisturi, pinça, estereomicroscópio, bandeja, fotografias de flores na planta inteira e livro-texto (LOPES, 2010).

Procedimento: (individual)

1. Observe a flor com atenção.
2. Com auxílio da pinça, retire as pétalas.
3. Destaque as sépalas.
4. Verifique a estrutura de um estame.
5. Com auxílio da pinça, retire os estames deixando apenas o pistilo.
6. Efetue, com o bisturi, um corte transversal no ovário da flor e observe seu interior.

Atividades:

1. Desenhe a flor coletada e indique suas partes.
2. Esquematize um estame e indique suas partes.
3. Faça um desenho do interior do ovário e indique suas partes.
4. Responda:
 - a) Por que as pétalas são coloridas?
 - b) Normalmente os estames se encontram abaixo do estigma? Por que isso acontece?

Figura 11: Roteiro de aula prática - Morfologia da flor

Fonte: Parcialmente adaptado do livro SANTOS, D.Y. A. C. dos; CECCANTINI, G. (Orgs.) Proposta para o ensino de botânica: curso para atualização de professores da rede pública de ensino. São Paulo: USP, Instituto de Biociências, 2004.



Figura 12: Aula prática - Morfologia da flor/ pteridófito
Fonte: da autora

Prática 3: Organologia Vegetal - Morfologia dos frutos

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA DE BIOLOGIA

Assunto: Morfologia dos frutos

Objetivo: Reconhecer os tipos de frutos

Material: Diversos tipos de frutos, bisturi, pinça, bandeja e livro-texto (LOPES, 2010).

Procedimento: (grupo com quatro componentes)

1. Examine os frutos presentes.
2. Realize a dissecação para observação interna dos frutos.
3. Classifique e fotografe seis tipos diferentes de frutos.

Atividades:

Examinar os frutos sobre a bancada e preencher os itens abaixo:

Fruto	Tipo (Seco ou carnoso)	Subtipo (baga, drupa, etc.)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

Figura 13: Roteiro de aula prática - Morfologia dos frutos

Fonte: Parcialmente adaptado do livro OLIVEIRA, F.; SAITO, M. L. Práticas de morfologia Vegetal. São Paulo: Atheneu, 2006.

Prática 4: Organologia Vegetal - Classificação de folhas

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA DE BIOLOGIA

Assunto: Classificação de folhas

Objetivo: Reconhecer as partes de uma folha completa e sua classificação.

Material: Herbário com diversos tipos de folhas (exsicatas), identificadas com os nomes científicos e populares; apostilas com cópias do capítulo Morfologia das Folhas (SOUZA; FLORES; LORENZI, 2013. p. 80-125).

Procedimento: (grupos de quatro componentes)

1. Identificar, no conjunto, tipos de folhas simples e folhas compostas.
2. Selecionar dez exemplares (cinco de cada um dos tipos).

Atividades:

Com o auxílio das fotografias das apostilas, classificar, as folhas escolhidas quanto à posição do pecíolo, formato do limbo, ápice, margem e nervuras.

Figura 14: Roteiro de aula prática - Classificação de folhas

Fonte: Parcialmente adaptado do livro Ferri, M. G.; Menezes, N. L.; Monteiro, W. R. Glossário Ilustrado de Botânica. São Paulo: Nobel, 1981.

7ª Atividade: Saída de campo em ecossistemas regionais

Duração: oito períodos (50 minutos cada) em turno regular e turno inverso.

A proposta interdisciplinar intitulada *Visitando ecossistemas regionais* propiciou saídas de campo em Campos Sulinos e Mata Ciliar do Rio Piratini, no município de Pedro Osório, RS. O egresso do espaço escolar oportuniza, por meio do contato com a realidade, a importante aproximação do estudante com seu ambiente. No estudo da Biologia, a proximidade com os ecossistemas e com os seres vivos é fundamental para que a formação teórica construída em aula possa ser aprofundada e qualificada. Para superar o caráter de atividade atípica, desvinculada das abordagens conceituais da escola, as idas a campo necessitam estabelecer conexões com os conteúdos programáticos e, dessa forma, interligar saberes. O trabalho de campo pode despertar a curiosidade acerca do mundo natural e fazer com que os alunos se envolvam nas situações, desenvolvendo atitudes positivas em relação à aprendizagem. Nesse processo de aproximação do indivíduo ou da coletividade com o meio em que vive, pode também ativar um olhar de apreensão para as possíveis problemáticas geradas pela interferência humana nos elementos naturais.

A partir dessa perspectiva de reflexão crítica, na qual o estudante é parte integrante e atuante do processo, entra em cena o desenvolvimento de atividades que visam agregar valores de identidade, patrimônio e conscientização da preservação do meio ambiente. Essas situações apontam para uma ação educativa baseada na interdisciplinaridade, considerando a compreensão de percepções estéticas da natureza. Nesse propósito, Ceccatto e Santana (2007) consideram a fotografia capaz de capturar essas visões e trazê-las para a sala de aula, a fim de articular, com outras áreas do conhecimento, diversas formas de compreensão das observações efetuadas no campo.

Por intermédio do olhar seletivo, da percepção ambiental proporcionada pelo registro fotográfico, essa atividade, além de explorar conteúdos disciplinares de Biologia, pretendeu ampliar as possibilidades de o aluno comunicar ideias e sentimentos; e, por meio da fruição estética oportunizada pela linguagem fotográfica e literária, estabelecer conexões com a Arte e com a Literatura. Na expectativa de expandir o universo cultural do estudante e articular o fazer artístico com o conhecimento teórico, buscou-se, através de fragmentos da poesia de Manoel de Barros, inspiração para desdobramentos perceptivos de contemplação da natureza, como a poesia a seguir



É por demais de grande a natureza de Deus.
 Eu queria fazer para mim uma naturezinha particular.
 Tão pequena que coubesse na ponta do meu lápis.
 Fosse ela, quem me dera, só do tamanho do meu quintal.
 No quintal ia nascer um pé de tamarino apenas para uso
 dos passarinhos.
 E que as manhãs elaborassem outras aves para compor o
 azul do céu.
 E se não fosse pedir demais eu queria que no fundo No rio
 eu e a nossa turma,
 a gente iria todo dia jogar cangapé nas águas correntes.
 Essa, eu penso, é que seria a minha naturezinha particular.
 (BARROS, 2006, p. 53)

Em um primeiro momento, em sala de aula, após introdução da temática com a apreciação da poesia apresentada acima, foi proposta a leitura e discussão de

textos⁴¹ sobre os ecossistemas: Mata Nativa, Campo e Banhado (PUTZKE, 2006). Na ocasião, os alunos receberam orientações a respeito dos procedimentos necessários para a realização de uma trilha ecológica, na localidade conhecida por Granja Silvana, distante dez quilômetros da escola.

Com o auxílio de transporte coletivo, a turma foi conduzida até o local, que abriga os ecossistemas Campo e Mata Ciliar. Com o acompanhamento de quatro professores do Colégio, o grupo, dividido em equipes de seis integrantes, seguiu roteiros de atividades (Fig. 16). Conduzidos a localizar e observar os conceitos de Ecologia (*habitat*, população, ecossistema, relações ecológicas), os participantes puderam reconhecer a biodiversidade ao longo da trilha. Ao investigar espécies de vegetais, de animais e de outros organismos, produziram relatórios (Fig. 17 e 18) das observações feitas, registros fotográficos do ambiente visitado, como também dos possíveis sinais de poluição e destruição da natureza.

Na ocasião, em momento de pausa da caminhada, foram distribuídos, entre as equipes, livros⁴² de Manoel de Barros para que fosse oportunizada a leitura coletiva de poesias (Fig. 15). O propósito dessa apreciação foi valer-se de fragmentos dos poemas como subsídio para tocar o olhar dos participantes da trilha, conduzindo-os para um registro fotográfico sensível e perceptivo do ambiente natural observado.

A sustentabilidade ambiental preconizada nas DCNEM (BRASIL, 2013b), como meta universal a ser desenvolvida na Educação Básica, foi trabalhada ao longo do processo, visando promover mudanças de hábitos e de atitudes quanto à preservação ambiental e à cidadania. A percepção visual originada pelas fotografias realizadas na saída de campo oportunizou aos alunos experimentar situações concretas de reconhecimento de conceitos, que contribuam e validem a construção do aprendizado (ROSSONI, 2012).

Em um segundo momento, já no Laboratório de Informática da escola, os grupos de trabalho realizaram a seleção e o tratamento das imagens, utilizando para isso programas de edição *Gimp*⁴³ e *Photoshop*⁴⁴. No manuseio das fotos, pequenas

⁴¹ Anexo B.

⁴² Poesia completa. São Paulo: Leya Brasil, 2010.

⁴³ O *GIMP* é um editor de imagens gratuito, que reúne uma série de recursos para o seu trato digital (SEABRA, 2010).

⁴⁴ O *Adobe® Photoshop®* é um aplicativo de edição de imagens, que permite aprimorar, retocar e manipular fotografias de inúmeras formas (SEABRA, 2010).

formatações foram executadas no intuito de ajustar o tamanho e eliminar composições desalinhadas, deformadas ou desfocadas. A correção de cores foi cogitada quando estritamente necessária, visto que se considera essencial a fidedignidade à realidade dos ecossistemas visitados. A colocação de legendas foi um recurso utilizado para o registro dos fragmentos poéticos eleitos pelo grupo para traduzir as sensações provocadas pela constatação das imagens concebidas.

Como avaliação da tarefa, ao exibirem o conjunto de fotografias com auxílio de um projetor multimídia, as equipes estabeleceram uma discussão em fórum coletivo, norteadas pelas seguintes questões: Que cenas e lugares foram privilegiados? Quais os porquês das escolhas? Elas retratam elementos relevantes de percepção da natureza? No componente curricular de Arte, foi organizado o fechamento dessa atividade interdisciplinar com a análise das produções dos alunos, verificando elementos da linguagem fotográfica, como luz, ângulo, perspectiva, composição, planos, textura, foco e movimento, essenciais para resultados profícuos no uso de imagens.



Figura 15: Saída de campo - ecossistema regional
Fonte: da autora

ROTEIRO/ TREKKING (Trilha Ecológica)

Saída de campo: Visitando um ecossistema regional

Objetivos:

- Estimular a cooperação e o espírito de grupo;
- Desenvolver a habilidade de percepção e observação;
- Identificar conceitos básicos de Ecologia no meio ambiente;
- Reconhecer a biodiversidade do ecossistema;
- Localizar e fotografar espécies vegetais e animais, líquens e fungos macroscópicos;
- Observar sinais de poluição e destruição de elementos da natureza;
- Adotar comportamentos de preservação do meio ambiente.

Material: pasta com material impresso, canetas, livros de poesia, binóculos, apitos, bússolas e câmeras fotográficas.

Procedimento:

- Formação de grupos de alunos com seis componentes;
- Reconhecimento da biodiversidade ao longo da trilha;
- Registro fotográfico dos organismos e ambiente;
- Preenchimento de relatório.

Figura 16: Roteiro de saída de campo - Visitando ecossistemas urbanos
Fonte: da autora.



RELATÓRIO DE SAÍDA DE CAMPO- PARTE I

Componentes do grupo:

Local:

Data:

Dia da semana:

Horário:

Condições climáticas:

Descrever o espaço em detalhes:

Outras considerações:

Figura 17: Relatório de saída de campo I - Visitando ecossistemas urbanos
Fonte: da autora.

RELATÓRIO – PARTE II		
-Há sinais de influência do homem no local? De que maneira (quando observada)?		
- Ao longo da trilha foi possível presenciar: (marque com um X e responda quando for o caso)		
Conceitos de Ecologia:	Sim: (quais)	Não:
<i>Habitat</i>		
Nicho ecológico		
Relações ecológicas (mutualismo, comensalismo, protocooperação, inquilinismo, parasitismo, outros)		
Biodiversidade vegetal (Plantas epífitas, espécies arbóreas e arbustivas)		
Biodiversidade animal (artrópodes, moluscos, vertebrados)		
Outros organismos: Líquens (crescimento em relação à orientação geográfica) Utilizar a bússola.	Posição de crescimento na árvore:	
Fungos		

Figura 18: Relatório de saída de campo II - Visitando ecossistemas urbanos

Fonte: da autora.

Atividades de aprofundamento

8ª Atividade: Visita ao Jardim Botânico – Porto Alegre, RS.

Duração: turno manhã (10:00 às 12:00).

As excursões ou passeios escolares são formas de estimular a observação, socialização das ideias e a interação dos estudantes com espaços não formais de ensino. Exploram diferentes locais, fatos, situações, proporcionando experiências individuais e coletivas importantes na formação social do aluno. Com esse propósito, projetou-se, nessa atividade, uma viagem à capital do estado, com destino ao Jardim Botânico (Fig. 19).

O Jardim Botânico de Porto Alegre dispõe de uma área de 39 hectares, que reúne conjuntos de plantas vivas, ordenadas e identificadas, com finalidades científico-educativas. Além da exposição de plantas, a instituição desenvolve atividades de pesquisa, educação e conservação da biodiversidade vegetal. A maioria das espécies é catalogada e documentada com uma série de informações, formando coleções científicas.

Com agendamento prévio e o auxílio de transporte coletivo, os alunos foram convidados para uma saída de estudos no local, juntamente com quatro professores da escola. A visita educativa, com duração de duas horas, contou com a companhia de monitores, disponibilizados pela Fundação Zoobotânica para o percurso da trilha. Nesse espaço paisagístico, as coleções de espécies arbóreas estão organizadas segundo os critérios: *Grupos Taxonômicos*, com conjuntos formados por plantas pertencentes à mesma família ou ordem botânica como, por exemplo, mirtáceas⁴⁵ e arecáceas⁴⁶; *Grupos Fitogeográficos*, com plantas agrupadas por formações vegetais que ocorrem no RS como, por exemplo, Mata Atlântica, Floresta com Araucária; e *Grupos Características Especiais*, formados por vegetais que tenham características em comum, como plantas medicinais, perfumadas ou suculentas (FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL, 2008).

⁴⁵ Árvores ou arbustos de tronco geralmente esfoliante, tendo as frutíferas goiabeira (*Psidium guajava*), araçazeiro (*Psidium cattleianum*) e pitangueira (*Eugenia uniflora*), como exemplo (SOUZA; LORENZI, 2012).

⁴⁶ Palmeiras como o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e a tamareira (*Phoenix spp.*) (SOUZA; LORENZI, 2012).

Durante o percurso, foram sugeridas paradas estratégicas da turma, para o registro fotográfico das inúmeras espécies encontradas naquela área de intensa beleza natural. Pretendeu-se, com a visita ao Jardim Botânico, proporcionar aos alunos momentos de aprofundamento da aprendizagem sobre a temática, com o reconhecimento da classificação das espécies vegetais estudadas e, também, associar lazer com informação ao grupo ao relacionar o que se aprende na escola com o cotidiano.



Figura 19: Saída de campo - Visita ao Jardim Botânico
Fonte: da autora

Atividades de avaliação

9ª Atividade: Reestruturação dos conhecimentos.

Duração: um período (50 minutos).

A avaliação é um dos pontos centrais no desenvolvimento de uma unidade didática. Manifesta-se ao longo da sequência de atividades como um processo contínuo e não pontual, uma vez que preconiza o acompanhamento do desempenho do aluno por meio de diversos instrumentos avaliativos. Dentre eles, foram oportunizados relatórios de atividades experimentais, seminários, provas escritas, tarefas individuais ou em grupos, realizadas em aula, ambientes virtuais de

aprendizagem colaborativa, elaboração de diários de saídas de campo e autoavaliação, nos quais foram considerados os conteúdos procedimentais e atitudinais.

Com a intencionalidade de investigar a aprendizagem de forma comparativa, uma prova escrita⁴⁷ foi aplicada na etapa final dessa unidade didática, que teve como abertura uma proposta com questões iniciais para diagnosticar os conhecimentos prévios. Dessa maneira, como instrumento de verificação para avaliar o crescimento e as novas compreensões construídas, planejou-se organizar um conjunto de perguntas para que os alunos as respondessem individualmente. Questões objetivas para observar a apropriação de ligações válidas entre conceitos e fatos e dissertativas com propósito de reflexão e análise, tiveram por base a rede conceitual desenvolvida. Por intermédio dessa avaliação, pretendeu-se ponderar sobre a comprovação do avanço, correção e reorientação da aprendizagem ao compará-la com o questionário inicial, bem como analisar as atitudes e os procedimentos desenvolvidos no processo.

Atividades de reforço

10ª Atividade: Plano Pedagógico Didático de Apoio (PPDA)

Por mais que sejam oferecidos variados instrumentos de avaliação, dificilmente haverá homogeneidade na aprendizagem de uma turma, já que se manifestam diferentes ritmos no processo de apropriação cognitiva (FERREIRA, 2013). Distinguem-se, no cotidiano escolar, aprendizes lentos ou rápidos, uns que tendem mais para o lado competitivo, outros para o colaborativo e os que apresentam apenas eventuais dificuldades em aprender determinados conteúdos. Por essa razão, no planejamento avaliativo, consideram-se atividades de reforço como suporte para tais diversidades.

No Ensino Médio Politécnico, concebe-se essa assistência como uma ação permanente em sala de aula, pela qual o professor, a partir de um procedimento educativo desencadeado, criará novas situações desafiadoras e dará atendimento aos discentes que dele necessitarem. Mediante a construção do PPDA, que se traduz em um conjunto de práticas pedagógicas, planejadas e acompanhadas pelos

⁴⁷ Apêndice C.

docentes, as dificuldades constatadas poderão ser superadas durante o processo (FERREIRA, 2013). Nessa sistemática, apontou-se para uma retomada oral de conceitos de Botânica trabalhados em período regular de aula e em tarefas que os estudantes realizaram a distância. Foram questões dissertativas e objetivas, apresentadas com a intenção de rever conteúdos, conforme as necessidades individuais e assim obter avanços com mais tranquilidade e segurança.

4.3.1.5 Avaliação da unidade didática

Para o desenvolvimento de uma unidade didática, propõe-se observar o tempo previsto e dedicado para cada atividade, considerando as situações inesperadas, atitudes, interesse, ideias prévias dos alunos, suas concepções, dificuldades, bem como a modificação desses conceitos. A infraestrutura e os recursos necessários ao seu desenvolvimento são igualmente elementos importantes para um proveitoso progresso. Porém, a avaliação permeia todas as etapas como instrumento elementar para obtenção de informações, exploração de conhecimentos e habilidades, que orientam as decisões cotidianas do professor (GONZÁLEZ *et al.*, 1999).

Cabe, a partir deste momento, discorrer sobre a avaliação, que deve ser entendida de maneira contínua, formativa, ocorrendo em várias ocasiões durante a unidade e não apenas em provas e trabalhos pontuais. No decorrer do seu andamento, é essencial que o docente considere as diferentes formas de expressão, oral, escrita, prática, entre outras; evidencie aquilo que está sendo avaliado como maneira coerente de o aprendiz saber com clareza quais são as regras do procedimento.

Na ponderação de conteúdos conceituais, nos quais o aprendizado requer, muitas vezes, a memorização de conceitos, é fundamental justificar a real necessidade de os alunos conhecê-los. A cobrança de determinado conhecimento somente se justifica na medida em que tal fato seja útil no cotidiano ou fortaleça aprendizagens subsequentes a eles. Oportunizar diferentes instrumentos avaliativos como relatórios de atividades experimentais, provas escritas com questões dissertativas e objetivas, tarefas individuais ou em grupo, elaboração de diários de saídas de campo e autoavaliação são formas de fazer esse processo de maneira mais contínua possível.

Na incorporação de outras práticas avaliativas, a página *wiki* pode ser destacada por possibilitar a socialização do conhecimento, posto que seja utilizada de forma colaborativa por diversas pessoas. Seminários são também indicados para verificar a capacidade de defender ideias e pontos de vista com base no conhecimento adquirido. Promove-se a socialização do que está sendo aprendido, explicitando as relações entre os assuntos e a conexão com outros componentes curriculares. Dessa maneira, envolve intencionalidades de ação que apontam princípios essenciais da prática avaliativa formativa, processual e emancipatória (SAUL, 2010; SILVA; HOFFMANN; ESTEBAN, 2004).

O ensino explícito de procedimentos envolve uma avaliação compatível, que consiste essencialmente em saber se o aluno apresenta o conhecimento relativo ao processo e se sabe executá-lo. Isso ocorre ao observar, por exemplo, a produção dos estudantes na realização de projetos, experimentos e uso das mídias em ações como fotografar e editar imagens, o que inclui uma série de situações, que considere suas predisposições em cooperar, participar em trabalhos grupais; suas posições éticas em relação à solidariedade, liberdade, respeito, assim como suas tendências na submissão de padrões e regras estabelecidas no convívio escolar (ZABALA, 2002). Ao inferir sobre as atitudes dos alunos, individualmente ou no grupo, pode-se refletir sobre elas e conscientizá-los sobre a importância da cooperação, respeito pela opinião do outro, organização do trabalho, esforço, dedicação e participação por meio da expressão oral dos assuntos tratados em sala de aula.

Um recurso igualmente importante é a autoavaliação (Fig. 20), uma vez que cada aluno tem um modo específico de organização e percepção do assunto tratado. Por esse motivo, é essencial o reconhecimento das motivações, da visão do estudante na observação de suas aprendizagens (HOFFMANN, 2004). Ela pode ser realizada ao final de algumas tarefas e/ou ao término do estudo da unidade, sendo precedida por uma retrospectiva dialogada, que procure retornar o que foi visto, misturando conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Além de questionários, propor situações de conversas reflexivas para gerar um registro individual ou em grupo, que pode servir também de indicador para auxiliar o professor em sua atuação em sala de aula.

Avaliar, nesse contexto, equivale a muito mais do que simplesmente saber o resultado final de aprendizagem de um conjunto de conteúdos. Diz respeito ao acompanhamento desse processo em suas múltiplas etapas, para propiciar

elementos para o constante repensar das práticas de ensino. O registro diário da observação do processo de aprendizagem foi concretizado em fichas qualitativas⁴⁸ e permitiu a avaliação da evolução de cada discente ao acompanhar o empenho na realização das atividades empreendidas em aula.

Atividades de avaliação

Atividade: Autoavaliação.

Duração: um período (50 minutos)

COLÉGIO ESTADUAL GETÚLIO VARGAS	
Nome:	Data:
Turma:	ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO
Componente curricular: BIOLOGIA	CIÊNCIAS DA NATUREZA
AUTOAVALIAÇÃO	
O que aprendi durante estas aulas?	
A etapa de que mais participei foi (...); porque (...)	
O que achei mais difícil foi (...); porque (...)	
Quais foram as facilidades e dificuldades ao se trabalhar em grupo?... nas aulas práticas? ...nas atividades a distância?	
Em que você gostaria de ser auxiliado?	
Considere as questões orientadoras acima e complete:	
Meu desempenho em Biologia foi (...)	
Para melhorar meu desempenho, pretendo (...)	

Figura 20: Sugestão para autoavaliação do aluno.

Fonte: da autora.

4.3.1.6 Acompanhamento de um projeto vivencial de Seminário Integrado

Com a implantação do Ensino Médio Politécnico, os projetos vivenciais tornaram-se realidade no Colégio Estadual Getúlio Vargas, desde o ano de 2012. Eles visam incorporar às práticas educativas o incentivo à pesquisa, apontando a

⁴⁸ Anexo A.

autonomia, a interdisciplinaridade e a contextualização como critérios para uma pedagogia de qualidade. Articulados aos eixos temáticos transversais e elaborados nas propostas do Seminário Integrado, concebido como espaço planejado para desenvolvê-los, constituem em elemento integrador do currículo escolar (FERREIRA, 2013). No decorrer do trabalho, professores coordenadores do Seminário, juntamente com alunos e docentes da formação geral, estruturam ações e sistematizam caminhos metodológicos de intervenção, possibilitando o diálogo entre os componentes curriculares e a parte diversificada.

O projeto *Galeria de Fotografia Científica* foi desenvolvido por uma equipe de alunos da turma do 2A⁴⁹. Esse trabalho, realizado ao longo do ano letivo de 2013, objetivou a criação de um acervo de imagens para uso pedagógico na escola. Por tratar-se de registros fotográficos com motivos científicos, o estudo aliou-se aos componentes curriculares Biologia e Arte, buscando a interdisciplinaridade como forma de ampliar a construção do conhecimento.

A fotografia é uma linguagem visual utilizada para diversos fins, sejam eles artísticos, de pesquisa ou de informação. Porém, a banalização da imagem na atualidade vem saturando o observador, que perde a reflexão do propósito a que ela se destina. Todo registro de divulgação deve contemplar um exame estético para manter-se como veículo de ideias, informação ou questionamento (MARTINS; GOUVEA; PICCININI, 2005).

Na esteira dessas considerações, tentou-se fazer uma aproximação da temática do projeto dos alunos com as ações da unidade didática desenvolvida paralelamente. Como atividade inicial, o grupo participou de um *Workshop*⁵⁰ *audiovisual*, promovido pelo Colégio em parceria com acadêmicos dos cursos Cinema e Audiovisual, Design Digital e Letras, da UFPel. Os graduandos, durante o mês de abril, ministraram encontros nas dependências da escola, com intenção de provocar nos alunos o interesse pelo audiovisual, por meio de oficinas para capacitação de uso de câmeras fotográficas, *softwares* de edição de imagem e outros equipamentos disponíveis, como tripés, *flashes* e luminárias. Na oportunidade, a equipe, juntamente com outros alunos participantes, conheceu alguns princípios básicos de composição visual aplicados à fotografia, bem como a

⁴⁹ Turma na qual o presente projeto de intervenção pedagógica foi executado.

⁵⁰ *Workshop* é uma reunião de trabalho ou de treinamento, no qual os participantes exercitam determinadas técnicas de uma área específica (SEABRA, 2010).

importância dos fundamentos da linguagem visual e do caráter documental e artístico, inerente ao estilo fotográfico desejado. Com o auxílio e a orientação dos ministrantes, os integrantes do *workshop* puderam ter contato com a produção de diversos materiais e entender como cada equipamento funciona.

Com os alunos iniciados na capacitação dos equipamentos fotográficos, as ações do trabalho de campo contaram com o apoio de recursos financeiros disponibilizados pelo ProEMI e envolveram o acompanhamento das práticas do componente curricular Biologia. O grupo, além de aprofundar estudos sobre a importância da observação na investigação das Ciências Naturais, associou-se às aulas experimentais e às saídas de campo com a intenção de capturar um conjunto de imagens (Fig. 21 e 22) para a construção da galeria pretendida. Trabalhou na seleção e edição das imagens, elegendo perspectivas, tomadas panorâmicas e detalhes dos elementos da natureza fotografados, como também na estruturação de arquivos para o armazenamento do acervo.

Para socializar os resultados obtidos na investigação, foram organizadas postagens em ambientes virtuais de hospedagem, *Flickr*⁵¹ e *Tumblr*⁵², com o objetivo de partilhar as imagens fotográficas obtidas durante o percurso da pesquisa. O fechamento do projeto teve como produção final uma galeria de fotografias científicas, disponível para ser explorada por docentes e discentes da escola, no intuito de retratar os conhecimentos que estão construindo, com representações ilustrativas de organismos e paisagens que os cercam. Os projetos vivenciais mostram que a pesquisa em grupo facilita a aprendizagem ao promover a interação entre os integrantes com conhecimentos e habilidades diferentes, produzindo a socialização, a participação, o respeito mútuo e a cooperação entres os estudantes.

⁵¹ O *Flickr* é um site de hospedagem e partilha de imagens fotográficas, caracterizado também com rede social, que permite a seus usuários criar álbuns para armazenamento de suas fotografias e entrarem em contato com fotógrafos de diferentes locais do mundo (SEABRA, 2010).

⁵² O *Tumblr* é uma plataforma de compartilhamento de comentários, imagens, *links*, vídeos, áudios e textos (SEABRA, 2010).



Figura 21: Saída de campo - Atividades Seminário Integrado
Fonte: da autora



Figura 22: Saída de campo - Atividades Seminário Integrado
Fonte: da autora

4.3.2 O grupo focal

Em um segundo movimento metodológico realizado nos meses de julho/agosto de 2014, foram aplicadas técnicas como Grupo Focal (GF) e método da fotoelicitação (BANKS, 2009). Essa escolha teve por finalidade a obtenção de informações de caráter qualitativo significativas para responder à questão proposta por esta pesquisa. Da mesma forma, ao utilizar a fotografia como documento de pesquisa, fez-se a opção por um enfoque analítico do registro fotográfico por meio de um roteiro adaptado do modelo de Análise Semiótica de Imagens Paradas, proposto por Penn (2013).

Conforme Gatti (2005), um GF é um grupo de discussão, reunido por pesquisadores, com a intenção de abordar um item, que é o objeto da investigação, a partir da experiência dos participantes. Desse modo, o objetivo principal da formação do GF foi o de investigar as percepções e compreensões dos integrantes sobre os tópicos em discussão: o estudo dos grandes grupos vegetais e os critérios utilizados em sua classificação, intermediado pela fotografia.

Os registros das interações realizadas no GF e os instrumentos de coleta de dados recolhidos no desenvolvimento da ação intervencionista executada constituíram o *corpus* de análise deste estudo. Assim, questionários de conhecimentos prévios, diários de bordo, autoavaliação, bem como o registro da observação dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais concretizado em fichas qualitativas se associaram à técnica de GF para a obtenção de dados qualitativos.

A equipe de trabalho na realização do GF foi composta por uma professora (C) do componente curricular Arte, com a função de observadora, seis alunos, sujeitos participantes da investigação, e a pesquisadora, na qualidade também de moderadora, que esteve presente na execução de todo o processo. Assim, representaram-se os três vértices da triangulação no processo de avaliação sugerido por González e colaboradores (1999). Segundo os autores, o termo triangulação é utilizado em razão dos três elementos envolvidos: o professor como primeiro vértice, o aluno como segundo e o observador como terceiro. É importante salientar que, no contexto do GF, a triangulação se refere ao processo que consiste em inserir no ambiente um analisador para anotar todos os eventos que julgar significativos no andamento das atividades. Sem interferir em nenhum momento, apenas registra

considerações relevantes em torno dos acontecimentos ocorridos. Estas anotações reportam-se à exposição, por parte do professor, dos procedimentos de trabalho do grupo, bem como à participação dos integrantes no decorrer das ações.

Para os procedimentos de aplicação da técnica realizaram-se dois encontros. Os critérios de inclusão no grupo foram os de ser alunos(as) autores(as)⁵³ das fotografias produzidas durante as atividades de intervenção, que pertencessem a diferentes equipes de trabalho nas tarefas grupais executadas dentro e fora da sala de aula e que aceitassem participar do GF. A faixa etária dos estudantes ficou entre 16 e 18 anos, sendo dois do sexo masculino (alunos A e B) e quatro do sexo feminino (alunas C, D, E e F). Cada sessão, com aproximadamente 90 minutos de duração em horário de contraturno escolar, teve como local de realização uma sala de aula, previamente preparada com classes e cadeiras dispostas em círculo. As reuniões ocorreram nos meses de julho e agosto de 2014.

No primeiro encontro, a moderadora explanou a dinâmica de trabalho do grupo e a função da observadora, professora presente na reunião. No seguimento, foi aplicado o método da fotoelicitação. Essa metodologia, que toma a fotografia como estratégia para obter, dos sujeitos de pesquisa, informações cognitivas, tem por objetivo utilizar imagens para “evocar comentários, memórias e discussão no decorrer de uma entrevista semiestruturada” (BANKS, 2009, p. 89).

Um conjunto de 30 fotos impressas, coloridas, no tamanho 30x20, foi distribuído para apreciação da equipe. As fotos, selecionadas entre as imagens registradas pelos componentes do GF, estavam numeradas e exibiam exemplares dos quatro grupos vegetais: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, como também paisagens naturais, urbanas e rurais, e situações de ação antrópica nesses ambientes. Na sequência, cada aluno respondeu, individualmente, a questões relacionadas às características de identificação dos grandes grupos vegetais e seus aspectos morfológicos distintos.

- *Lembre-se de algumas árvores que você conhece: todas têm flores e fruto?*
- *Por que as samambaias são, em geral, maiores que os musgos?*
- *Qual a função da semente na planta?*
- *Por que muitas flores são coloridas?*

⁵³ Apêndice E.

- *Por que muitos frutos são adocicados e suculentos?*
- *Que partes da planta você está consumindo quando se alimenta de uma salada de: tomate, pepino e alface? Justifique sua resposta.*
- *Exemplifique quatro plantas que possuem flores, identificando seus grupos vegetais.*
- *Mencione três vegetais que apresentam frutos. A que grupo taxonômico pertencem?*

No segundo encontro, o GF teve como tarefa o seguimento de um roteiro adaptado do modelo de Análise Semiótica de Imagens Paradas (PENN, 2013), que sugere quatro estágios de análise: a escolha do material, o inventário denotativo das imagens, o inventário conotativo, com a análise de níveis de significação mais altos, e a elaboração do relatório. Após a seleção das fotografias, a segunda etapa visa identificar os componentes visuais que constituem a imagem (sentido denotativo). O terceiro procedimento é o inventário conotativo, que consiste em instigar o leitor a fazer associações, correspondências internas e relacionar os itens da figura com os conhecimentos específicos, que vão além dos elementos que compõem o registro. O quarto passo compreende a apresentação dos resultados das explorações efetuadas. Conforme a autora, a análise semiótica empreende a passagem dessas fases a fim de produzir leituras significativas da imagem.

Em um primeiro momento, foram distribuídas as 30 fotos impressas e numeradas do encontro anterior e projetadas imagens que ilustravam os registros fotográficos efetuados pelos alunos do GF, nas atividades realizadas durante a ação de intervenção, mostrando situações vivenciadas por eles em aulas práticas na escola e em saídas de campo. Na condução dos trabalhos, cada participante, de posse de uma fotografia⁵⁴ anteriormente escolhida pela moderadora do GF, e de uma listagem⁵⁵ de termos botânicos relacionados aleatoriamente, encaminhou os procedimentos de análise. Primeiramente procedeu a uma abordagem sistemática para a catalogação do sentido literal do material, representando o sentido denotativo da imagem fotográfica. Após essa etapa, no inventário conotativo, o integrante buscou associações de identificação de conceitos relacionados à morfologia vegetal,

⁵⁴ Foto 1- aroeira-vermelha; foto 5- exúvia (cutícula do exoesqueleto dos artrópodes) de cigarra em caule de pinheiro; foto 8- musgos; foto 19- samambaia; foto 25- pinus; foto 26- flor de hibisco.

⁵⁵ Apêndice G.

segundo o reconhecimento dos elementos na foto analisada. Os estágios foram verbalizados individualmente pelos componentes do GF e as observações anotadas pela moderadora. No fechamento da sessão, para percepção da aprendizagem e da opinião dos participantes sobre as contribuições da fotografia na construção do conhecimento biológico entre eles, foram apresentados os seguintes questionamentos:

A fotografia foi útil para conhecer os grupos vegetais? De que maneira?

Você acha que a fotografia pode ser aplicada como forma de reconhecimento de espécies arbóreas e arbustivas do local onde você vive? Explique.

Que cenas e lugares foram privilegiados nos registros fotográficos?

Quais os motivos das escolhas?

Elas retratam elementos de compreensão dos conceitos botânicos estudados?

Em sua opinião, a fotografia pode ser usada como recurso para aprendizagem de Biologia? Exemplifique como.

Gatti (2005) recomenda, para a análise dos dados obtidos com o GF, a retomada dos objetivos do estudo para a organização do material coletado. A autora aconselha a construção de um plano descritivo dos relatos dos participantes para a demarcação de significados e sentidos, já que, por meio dessa técnica, podem-se conhecer suas compreensões e concepções sobre o tema. Utilizando a metodologia de pesquisa qualitativa, de caráter exploratório, o trabalho toma como ponto de partida a busca de conceitos a partir de padrões que poderão ser encontrados nas anotações recolhidas nos questionamentos e discussões verificadas nos dois momentos grupais desse processo, bem como durante a avaliação do projeto de intervenção (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

5 Análise e discussão dos resultados

O mapa abaixo foi desenvolvido para apresentar os instrumentos de pesquisa recolhidos no decurso da ação de intervenção e nos registros realizados durante os encontros do GF. Os sete itens destacados com marcadores representam diários de bordo (discente/docente), autoavaliação, fichas qualitativas de acompanhamento de aluno, questionários iniciais e finais de conhecimentos botânicos, bem como questionamentos a respeito da utilização da fotografia em práticas educativas realizados pelos participantes do GF. Escolheram-se esses elementos por compreender que apresentavam os conceitos de identificação dos grupos vegetais, mais claramente expressos de maneira direta.

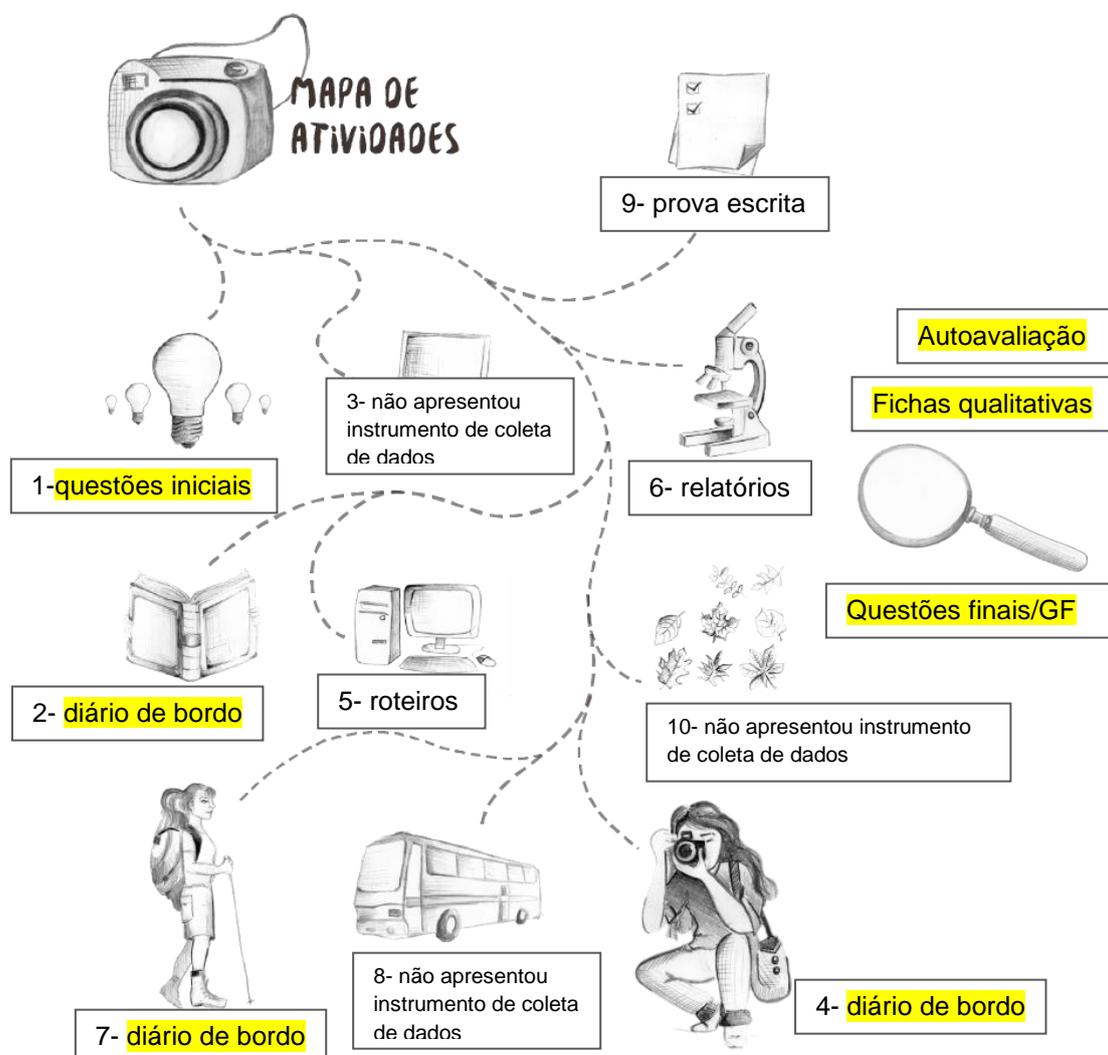


Figura 23: Mapa ilustrativo das atividades da ação de intervenção e seus respectivos instrumentos de avaliação e/ou análise

Fonte: da autora

O número de elementos utilizados foi, dessa forma, reduzido, também, para limitar a amplitude da análise, que ficaria demasiado longa ao englobar os roteiros, provas escritas e relatórios de aulas práticas, optando-se por não usar os itens que estão sem marcadores. Salienta-se que, nas atividades 3, 8 e 10, não foram aplicados instrumentos de coleta.

Para a organização desse material, optou-se por encontrar e associar as informações coletadas de forma a agrupá-las com achados semelhantes, a fim de construir padrões de convergências para nomear os resultados da presente pesquisa, especialmente no que se refere às potencialidades e limitações do uso da fotografia na formação de conhecimentos botânicos. No seguimento da análise e interpretação, procedeu-se à busca da relação entre os aspectos empíricos e a teoria. Essa construção de formação de sentido além dos dados se dá consolidando e interpretando o que os integrantes disseram e o que o pesquisador observou e leu, isto é, o processo de significado (FLICK, 2009). Dessa maneira, com a sistematização desses elementos, a leitura geral do material empírico e a organização dos relatos dos sujeitos da pesquisa proporcionaram, nessa fase, a composição das descobertas do campo, possibilitando uma leitura transversal do *corpus* de comunicação, estabelecendo, assim, as convergências entre eles.

Com esse propósito, foram selecionados os fragmentos das manifestações dos alunos e professores participantes deste estudo, sendo as informações confrontadas por meio de uma síntese horizontal e de uma síntese transversal. A primeira possibilita realizar um resumo quanto às similaridades, às divergências, às complementaridades, permitindo uma visão geral das conclusões de cada sujeito participante. A segunda oportuniza a leitura transversal de cada instrumento de coleta com a retomada dos objetivos do estudo e das questões norteadoras, permitindo, assim, a reorganização dos resultados, submetendo-os a inferências e interpretações à luz do referencial teórico explanado (MINAYO, 2004).

As manifestações dos alunos e professores nas atividades se expandiram nas mais diferentes direções, entrelaçando os conteúdos teóricos, seja no campo do enfoque Sócio-Histórico ou nas conexões com os conceitos botânicos. Dessa maneira, foram elencadas potencialidades do uso da fotografia no ensino e aprendizagem dos grandes grupos vegetais, percebidas nas exposições dos discentes e docentes nos meios de observação.

Como forma de sistematizar os dados para sua análise e discussão, fez-se a opção de dividi-los em três grandes blocos: o dos instrumentos utilizados na avaliação das aprendizagens, o dos diários de bordo e o dos apontamentos do GF, conforme os materiais de coleta analisados. Estão elencados pontos de aproximação do conhecimento biológico e a Teoria Histórico-Cultural, como também a relação entre a orientação teórica e a organização do trabalho pedagógico no Ensino Médio Politécnico, especificados conforme a interpretação dos temas extraídos dos dados recolhidos.

5.1 Instrumentos utilizados na avaliação das aprendizagens

Neste bloco, foram agrupados os instrumentos de coleta de dados utilizados na avaliação das aprendizagens discentes na ação de intervenção desenvolvida. Compõem-se de registros de autoavaliação, questionários iniciais e finais, realizados por seis componentes do GF e a ficha coletiva de acompanhamento do aluno, cujo preenchimento foi de responsabilidade da professora/pesquisadora.

Para avaliar as aprendizagens relativas aos grandes grupos vegetais, partiu-se dos exercícios iniciais para explorar os conceitos dos participantes do GF sobre os critérios de classificação das plantas, e das perguntas finais para a avaliação do conteúdo desse tópico. Preliminarmente, em razão da primeira atividade da ação de intervenção, foram realizados 28 questionários iniciais, dentre os quais estiveram incluídos os seis alunos do GF, que responderam às questões finais, idênticas às aplicadas inicialmente. Assim, por meio da comparação entre esses exercícios e a partir da fala e interação dos integrantes no desenvolvimento das atividades, foi possível constatar a (re)elaboração do conhecimento, a evolução conceitual e se houve ou não apropriação dos conceitos científicos tratados nesta hipótese de trabalho.

Como forma de reconhecer esse nível de progresso real após a identificação das compreensões prévias dos alunos, por meio da análise das realizações na primeira etapa da unidade didática, entendeu-se que havia necessidade de desenvolver a articulação desses conhecimentos precedentes com os científicos. Estes são constituídos nas situações reais de ensino no processo de sistematização e hierarquização de saberes, para, a partir daí, promover a evolução cognitiva no estudante (OLIVEIRA, 2009).

Identificou-se que a maioria dos alunos não apresentava, inicialmente, saberes cotidianos articulados aos conceitos sistematizados, já que somente o aluno A destacou-se em suas respostas iniciais, com definições que mais se aproximavam dos conceitos científicos, demonstrando ter conhecimentos básicos, que, no entanto, precisavam ser aprimorados, sobre os grupos vegetais. Dos seis estudantes, apenas um (aluno B) demonstrou resultado insatisfatório, não reconhecendo os critérios da classificação das plantas em cinco das oito questões finais aplicadas. As alunas C e D obtiveram respostas parcialmente incorretas em apenas dois do total dos exercícios, não identificando a presença de flores e frutos nos exemplos de vegetais que apresentavam tais elementos. Com rendimento igualmente satisfatório, os estudantes A, E e F responderam corretamente a oito delas, sendo que duas, embora corretas, não estavam claramente explicitadas.

Comparando-se os resultados dos questionários iniciais com os dos finais, notou-se um significativo aumento no número de respostas que indicavam a percepção desses conceitos, mostrando que houve avanços no que se refere ao aprendizado relativo à Botânica. Com base em Vygotsky (2009), presume-se que as respostas da maior parte dos estudantes no questionário inicial evidenciaram a necessidade de auxílio para reconhecer os critérios de classificação dos vegetais.

A partir das observações efetuadas, percebeu-se que a cognição se estabeleceu sob as influências socioculturais, nas quais a interação e a linguagem foram fundamentais para ampliar a ZDP desses alunos. Conforme Vygotsky (2011), a ZDP será intelectualmente específica para o indivíduo, mediante o suporte educacional para ele oferecido. Com as saídas de campo e a organização da turma em grupos para o trabalho coletivo durante as atividades, bem como o tempo maior em que os professores passavam orientando as ações, criou-se possibilidade de troca. Favoreceu-se, com isso, a ampliação das zonas de desenvolvimento proximal para que se desenvolvessem as potencialidades de aprendizagem dos alunos.

Além da comparação entre o desempenho observado nos questionários iniciais e finais, a autoavaliação foi importante, não somente como instrumento avaliativo dos educandos, mas como meio produtivo na coleta de dados. Trata-se de uma ferramenta fundamental para o aluno refletir sobre a própria trajetória de aprendizagem, já que, ao final do processo, mostrou-se capaz de analisar seu desempenho criticamente, identificando pontos fortes e reconhecendo falhas. Ao identificar as dificuldades que tinha antes, como fez para superá-las e o avanço

alcançado, essa autoavaliação auxiliou o aprendiz a tomar consciência de sua postura como aluno e a estabelecer estratégias para melhorá-la. A parte mais produtiva desse processo, contudo, foi os estudantes reconhecerem que aprenderam algo, pois isso os instigou a continuar estudando. Tal posicionamento é concordante com Hoffmann (2004) quando afirma que a avaliação escolar só faz sentido se tiver a intenção de buscar caminhos para melhor aprendizagem.

Por meio das autoavaliações, foi possível observar que, após a ação de intervenção, ocorreu não unicamente aprendizagem dos conteúdos conceituais, mas também dos conteúdos procedimentais e atitudinais, apontados por González e colaboradores (1999) e delineados na unidade didática anteriormente descrita nesta dissertação. Além da construção de conceitos, o manuseio do equipamento fotográfico e a utilização de ferramentas da *internet* foram procedimentos assimilados e compartilhados pelos componentes dos grupos de trabalho. Notou-se, igualmente, uma melhor capacidade de relacionamento entre os colegas, evidenciando, entre outros, um dos objetivos atitudinais alcançados entre as aprendizagens reconhecidas pelos alunos (sujeitos C e F).

Gostei mais das saídas de campo, bem como poder fotografar [...] a dificuldade no trabalho em grupo está em encontrar uma conclusão comum aos integrantes, mas a gente consegue aprender também com os colegas (aluna C, autoavaliação).

Não gostava muito dos trabalhos em grupo, preferia fazer as coisas sozinha. Mas com essa “história” da fotografia, o pessoal começou a gostar das fotos que eu fazia, então me interessei mais e aprendi algumas manhas e dei dicas [...] nosso grupo tava sempre junto nas saídas de campo (aluna F, autoavaliação).

Congruente com as ideias de Moysés (1997), a interação grupal, fundamental para a evolução cognitiva, foi percebida no trabalho com os pares, que vivenciaram no plano externo os conceitos internalizados posteriormente. Nesta intervenção, grande parte das aulas transcorreu mediante atividade compartilhada, destacando a sua importância no processo de aprendizagem. Como aponta Moysés (1997, p. 148), “é inegável que, falando com o outro, o aluno aprende”.

O registro diário da observação do processo das aprendizagens foi concretizado em ficha qualitativa que permitiu, à professora, a avaliação da evolução de cada aluno ao considerar o empenho no andamento das atividades empreendidas dentro ou fora da sala de aula. Esta ficha foi estruturada de forma a

possibilitar o acompanhamento do desempenho de toda a turma, sendo preenchida com uma legenda que indicou o rendimento individual. Adotou-se, conforme sugestão da escola, A - satisfatório; B - apresenta algumas dificuldades e C - insatisfatório.

Com isso, entre os integrantes do GF, o aluno B apresentou pouco interesse e concentração na produção das aulas, obtendo rendimento B. Os demais receberam A, registrando-se particularidades nos aspectos cognitivos, afetivos e relacionais observados entre eles. O estudante A destacou-se por demonstrar atitude curiosa e investigativa na construção de conhecimentos botânicos. As alunas C e F mostraram responsabilidade na entrega das tarefas, compromisso pessoal e coletivo no desenvolvimento das atividades que envolveram a fotografia e as ferramentas da *internet*. D e F foram as participantes do grupo que mais interagiram com os colegas, contribuindo com discussões e material de pesquisa. Ao monitorar o grupo, esse registro trouxe elementos para acompanhamento desse processo avaliativo em suas múltiplas etapas, realizadas de maneira contínua, formativa e personalizada, tal como sugeridas por Hoffmann (2004).

5.2 Diários de bordo

Conforme os interesses do presente estudo, no que concerne à investigação das contribuições da mídia fotográfica na construção do conhecimento biológico entre os sujeitos desta pesquisa, procedeu-se à interpretação dos dados recolhidos nos diários de bordo dos alunos, pesquisadora e outros professores participantes. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), o tratamento do material leva o investigador à teorização sobre as informações, produzindo um paralelo entre a abordagem teórica anterior e o que o trabalho de campo aporta de peculiar como contribuição. A fim de estruturar tal entendimento, a utilização da Teoria Histórico-Cultural na fundamentação desta análise, justifica-se pela ideia de que todo processo de aprendizagem do ser humano ocorre de maneira mediada.

Segundo Oliveira (2009, p. 28), a “mediação é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento”. De acordo com a proposta do Ensino Médio Politécnico, exposta no capítulo três,

O currículo deverá considerar os significados socioculturais de cada prática, no conjunto das condições de existência em que ocorrem; esta dimensão fornece os sistemas simbólicos que articulam as relações entre o sujeito que aprende e os objetos de aprendizagem (RS/SEDUC, 2011, p.15).

Essa concepção de currículo concebe a articulação do sujeito com o meio social dentro do contexto histórico e remete à construção do conhecimento fundamentada na ótica social-histórica de Vygotsky. No caso desta pesquisa, o pressuposto foi de que, por meio da fotografia, os estudantes teriam melhor qualificados seus processos de aprendizagem do conteúdo por ela veiculado.

A partir desse raciocínio, a fotografia, que procede da linguagem pictórica, pode ser considerada como uma linguagem gráfica, fato que a permite ser explorada como uma forma de o aluno demonstrar o que sabe sobre os conceitos de grupos vegetais e manifestar sua representação mental, sem utilizar palavras. Concorda-se com Borges, Aranha e Sabino (2010) quando observam o potencial didático dessa mídia para desenvolver conteúdos escolares e estabelecer, por meio dessa vivência, a constituição de modos de leitura da realidade que cerca os estudantes.

Da mesma forma, Franco, Eizemberg e Lannes (2006) a conceberam como suporte na construção de conceitos de Ecologia no ensino a distância, ampliando as informações disponíveis relacionadas àquela área de estudo. De semelhante modo, afirmou Rossoni (2012), quando demonstrou que a exposição dos elementos visíveis do mundo traduzidos pela imagem fotográfica provoca interesse pelos componentes que a formam e, por esse motivo, podem constituir produtivo meio para as práticas educativas. Como se manifestaram as professoras:

Ao fotografar as espécies vegetais e suas características morfológicas, os alunos experimentam situações concretas de reconhecimento de conceitos trabalhados em sala de aula (pesquisadora, diário de bordo).

As fotografias oportunizaram percepções estéticas da natureza [...] os alunos trouxeram, pelos registros produzidos, a visão dos locais visitados, sob várias perspectivas (professora C, diário de bordo).

O registro fotográfico utilizado como mediador pode ser considerado como um signo e propiciar ao aluno um suporte externo, que “[...] estaria mediatizando não só o seu pensamento, como o próprio processo social humano” (MOYSÉS, 1997, p. 23). É fundamental que se considere, no desenrolar dessa aprendizagem mediatizada por meio de um signo, a indispensável compreensão do significado atribuído a ele. O trabalho envolvendo sentido e significado foi oportunizado entre

as saídas de campo e situações criadas em sala de aula, nas quais o estudante pôde estabelecer relações entre os conceitos estudados e o ensino contextualizado, presentes nas práticas pedagógicas que vincularam a sua realidade. Como observado nos apontamentos abaixo.

Foi importante coletar os dados para os cálculos de áreas geométricas e elementos como raio e diâmetro nas praças da cidade. [...] estabelecendo conexões com os domínios da Matemática e situações reais de aprendizagem para os alunos (professora B, diário de bordo).

Os registros da natureza, em espaços urbanos próximos à realidade ou nas matas e campos da região, sensibilizaram e provocaram curiosidade pelo que compõe a imagem e por essa razão podem ser produtivo recurso para o ensino da Botânica (pesquisadora, diário de bordo).

[...] medimos árvores, canteiros e fizemos cálculos na praça [...] a gente aprende melhor quando enxerga os exemplos dos grupos vegetais (aluna C, diário de bordo).

Essas situações mediatizadas promoveram comunicação e cooperação entre os integrantes a fim de diversificar e potencializar as relações inter e intrapessoais. O desenvolvimento cognitivo foi produzido pela internalização da interação social com materiais fornecidos pelas fotografias, pela fala dos professores, dos colegas e consequente formação conceitual. Assim, os registros fotográficos “[...] passaram a ser o signo, que os ajudava a compreender as ideias contidas nos conceitos que estavam aprendendo” (MOYSÉS, 1997, p.103).

A interação social e a linguagem são essenciais para a compreensão de sentidos. E por intermédio de signos é que se dá a evolução mental dos alunos. A intermediação, proporcionada pela fotografia, auxiliou os aprendizes no desenvolvimento das funções psíquicas superiores, como por exemplo, a percepção, a atenção e a memória. O fator capaz de influenciar fortemente a organização dessas estruturas básicas é a aprendizagem dos conceitos científicos, que podem ser aprimorados, por meio da imitação de um parceiro mais capaz, que já passou por esta transição, entre os processos conceituais (VYGOTSKY, 2009).

Nesse sentido, conforme o estudante for acompanhando o discernimento do professor, utilizando as palavras mencionadas por ele, durante o processo de sistematização do conhecimento científico, ele irá internalizando-as. Porém, antes de o aluno internalizar o conceito de forma autônoma, é o professor como mediador que o auxilia e orienta na realização das operações intelectuais de forma conjunta e

grupais. Para Vygotsky, a autonomia do sujeito para realizar algo sozinho nasce a partir dessa atividade compartilhada, entre o aprendiz e um sujeito mais apto.

Entretanto, constatou-se que a autonomia dos alunos em buscarem livremente a construção do conhecimento não estava sendo plenamente alcançada. De um modo geral, notou-se dificuldade dos estudantes em gerir seu tempo, definir prioridades na realização de tarefas, consultar material de apoio, utilizando fontes diversas de informação; autoavaliar-se. Essa circunstância é condizente com a anotação abaixo.

Pude observar que os alunos estão acostumados a esperar pelas orientações dos professores na elaboração das tarefas a eles solicitadas [...] penso que tal fato ocorra em função da formação recebida por eles no Ensino Fundamental ainda estar vinculada ao professor como centro do ensino (pesquisadora, diário de bordo).

Do ponto de vista da organização curricular, a politecnia pressupõe a disposição integrada dos conteúdos, que contemple o diálogo entre as áreas de conhecimento; supõe que os docentes planejem suas práticas didáticas fundamentadas em uma perspectiva interdisciplinar. Em concordância com o pensamento de Gadotti (1999), há necessidade de superar a dicotomia entre ensino e pesquisa, considerando a ação pedagógica, a partir da contribuição dos diversos componentes curriculares.

Articular saberes, vivência, sala de aula, meio ambiente, a metodologia do trabalho interdisciplinar, presume atitude e planejamento que implica um exercício coletivo e compartilhado na organização do fazer didático, fato, muitas vezes, não observado entre os professores da escola. Essa realidade apresentou-se como incumbência desafiadora, principalmente para aqueles que valorizam muito sua própria área de conhecimento e não entendem a necessidade de integração na articulação dos saberes. Como manifestado no excerto a seguir.

Estabelecer integração com os demais professores da escola foi uma tarefa desafiadora. Não há espaço físico, nem horário disponível para os docentes organizarem suas práticas fundamentadas na interdisciplinaridade e resistência de muitos no entendimento da necessidade de planejamento do trabalho interdisciplinar (pesquisadora, diário de bordo).

Outra potencialidade destacada nesta análise foi a oportunidade de permitir aos estudantes reverem suas experiências de aprendizagem usando mídias digitais

e impressas. Evidencia-se, em vista disso, o papel divulgador da fotografia tal como observado nos estudos de D'oliveira e colaboradores (2011), nos quais identificavam seu uso para informar sobre as características do bioma Mata Atlântica.

As tecnologias viabilizam informações de forma rápida e atraente, atribuindo maior flexibilidade espaço-temporal ao ambiente escolar (MORAN, 2003). Visando a essa sistematização, observou-se que as imagens permanecem na memória visual dos alunos, com maior clareza, substituindo, muitas vezes, o texto que foi preterido.

De acordo com Martín-Barbero (2002), a expansão da presença e uso das mídias e tecnologias na contemporaneidade vem criando uma ampliação dos lugares de distribuição da informação e do conhecimento, que resultam na configuração da vigente cultura do saber. Concordante com essa ideia, rememoram-se também Ceccatto e Santana (2007) e Barreto (2002), que ressaltam a apropriação do uso das ferramentas tecnológicas e sua integração a propostas pedagógicas no âmbito educacional, como possibilidade de construção dos saberes gerados pela interação com elas. Sendo observado nos apontamentos a seguir.

[...] através das fotos os alunos puderam lembrar como efetuaram os cálculos de alturas inacessíveis, por exemplo, ao verificar os conceitos de semelhanças de triângulos e área de figuras geométricas trabalhados na aula (professora B, diário de bordo).

Apreendi além de tirar fotos melhores, a editar as imagens no computador. [...] não conseguia nem colocar uma foto em anexo no e-mail, agora sei fazer slides (aluno A, diário de bordo).

Entre as limitações do uso da fotografia no ensino e aprendizagem dos grandes grupos vegetais, verificou-se a disponibilidade do equipamento fotográfico e a habilidade no manuseio da câmera como circunstâncias constatadas no andamento das atividades, conforme os registros dos sujeitos de pesquisa abaixo citados. A baixa representatividade das características singulares dos exemplares vegetais fotografados também foi observada como fator restritivo.

[...] e as maiores dificuldades enfrentadas pelos alunos foram o manuseio do equipamento fotográfico e na edição de imagens (professora C, diário de bordo).

O Workshop Audiovisual oportunizado para os alunos foi importante para o conhecimento dos recursos das câmeras fotográficas, mas não houve participação de todos os estudantes e alguns demonstraram falta de habilidade, devido ao pouco tempo de treinamento (pesquisadora, diário de bordo).

A escola dispõe de 2 câmeras fotográficas. Mesmo com a disponibilidade de câmeras e celulares de alguns alunos, faltou equipamento, principalmente na saída de campo de ecossistema regional (pesquisadora, diário de bordo).

Tinha que esperar as câmeras, que às vezes demoravam entre os colegas das outras equipes (aluna E, diário de bordo).

Na edição das imagens, os alunos tiveram que ser orientados para evitar interferências na essência da representação da natureza (professora C, diário de bordo).

Os registros fotográficos dos alunos nem sempre representavam o principal critério de classificação dos grupos taxonômicos estudados [...] (pesquisadora, diário de bordo).

5.3 Apontamentos do GF

Ao reunir informações por meio da interação grupal, na perspectiva de encontrar os sentidos e os significados obtidos na sua observação (BOGDAN; BIKLEN, 1994; BAUER; GASKELL, 2013), pretendeu-se averiguar se as imagens fotográficas poderiam auxiliar os sujeitos envolvidos em tarefas de aprendizagem, na elaboração de conceitos relativos à Botânica. As anotações reunidas nos questionamentos e discussões verificadas nos dois momentos grupais desse processo foram analisadas, procurando elencar as potencialidades e limitações do uso da fotografia na construção do conhecimento biológico.

No andamento dos trabalhos do GF, lembrando o conceito de triangulação proposto por González e colaboradores (1999), estabeleceram-se as tarefas do observador, do moderador e dos alunos integrantes. Como orientação, entre os aspectos que podem ser levados em conta pelo observador, estão a percepção das atitudes dos participantes em relação aos colegas do GF, a manifestação de saberes, a maneira como os verbalizam e, igualmente, suas intervenções geradas fora do contexto. No seguimento da entrevista, Gatti (2005) aconselha que o moderador realize primeiramente questões de caráter geral e abordagem fácil, para oportunizar a imediata participação de todos. Outra indicação é a de evitar julgamentos e salientar o conhecimento significativo para incentivar o prosseguimento das perguntas, já que se faz necessário captar e não ceder informações (GOMES; BARBOSA, 1999). Dito isso, na análise dos resultados dos encontros do GF, ponderaram-se tendências e padrões potenciais, definições frequentemente expressas, destacando-se também partes dos instrumentos de

coleta que correspondiam ao problema desta investigação, que questionava de que forma(s) a fotografia, trabalhada com o apoio das tecnologias e das mídias (impressas e digitais), poderiam contribuir para construção do conhecimento biológico entre alunos do Ensino Médio Politécnico do Colégio Estadual Getúlio Vargas, Pedro Osório, RS. Na elaboração do relatório descritivo, foi considerado o significado das palavras empregadas pelos integrantes e a definição de compreensões preponderantes.

Na interpretação dos dados, ao utilizar a fotografia como documento de pesquisa, fez-se a opção por um enfoque analítico do registro fotográfico por intermédio de um roteiro adaptado do modelo de Análise Semiótica de Imagens Paradas, proposto por Penn (2013). A autora justifica que a semiologia pode ser combinada com alguma forma de coleta interativa de dados, como os grupos focais, por exemplo, com a finalidade de avaliar a extensão e o uso de conhecimentos socialmente partilhados dentro de um determinado grupo de pessoas, mas considera que

o ato de ler um texto ou uma imagem é, pois, um processo interpretativo. O sentido é gerado na interação do leitor com o material. O sentido que o leitor vai dar irá variar de acordo com os conhecimentos a ele(s) acessíveis, através da experiência e da proeminência cultural. Algumas leituras, tanto denotativas como conotativas, serão mais ou menos universais, enquanto outras serão mais idiossincráticas (PENN, 2013, p. 324).

Partindo desses pressupostos, o modelo de Penn (2013) para o roteiro da Análise Semiótica de Imagens Paradas foi adaptado e aplicado na leitura de fotografias produzidas pelos alunos durante a sequência didática executada para o estudo dos grandes grupos vegetais. Para a contemplação dos passos do referido processo, fez-se necessário empreender as seguintes etapas: escolha do material e definição dos critérios⁵⁶ apropriados de seleção das fotografias; inventário denotativo com abordagem sistemática para a catalogação do sentido literal do material (tamanho, cor, elementos ilustrados), sendo que “cada elemento deve ser dissecado em unidades menores” (PENN, 2013, p. 327); inventário conotativo, no qual o leitor precisa fazer associações de identificação dos elementos, utilizando uma análise de níveis de significação mais altos⁵⁷. Na conclusão, procedeu-se à seleção de uma

⁵⁶ Fotografias ilustrando exemplares dos grupos vegetais (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas).

⁵⁷ Reconhecimento das diferentes estruturas representativas dos grupos vegetais (aspectos morfológicos de frutos, flores, folhas e caules).

forma de relatório final, estabelecendo-se um formato de apresentação de marcadores nas fotografias (Fig. 24, 25 e 26), definindo a mesma estrutura em cada exploração desenvolvida.



Figura 24: Imagem de um exemplar de aroeira vermelha (angiosperma).
Fonte: da autora

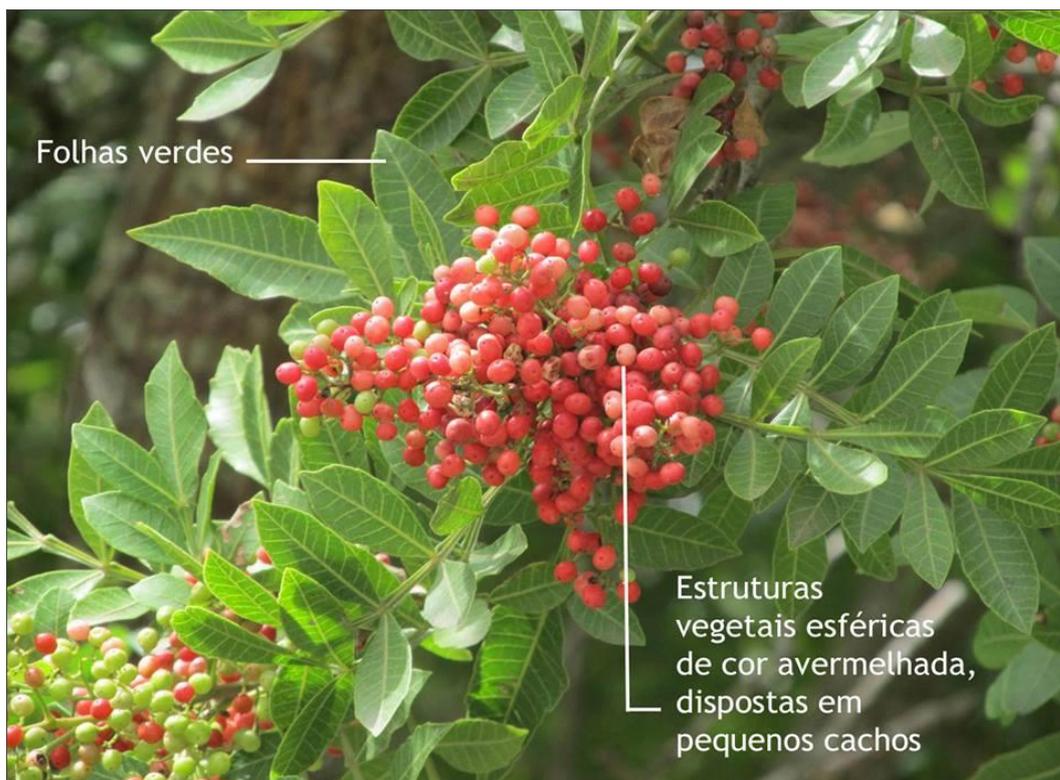


Figura 25: Inventário denotativo (aluno A).
Fonte: da autora

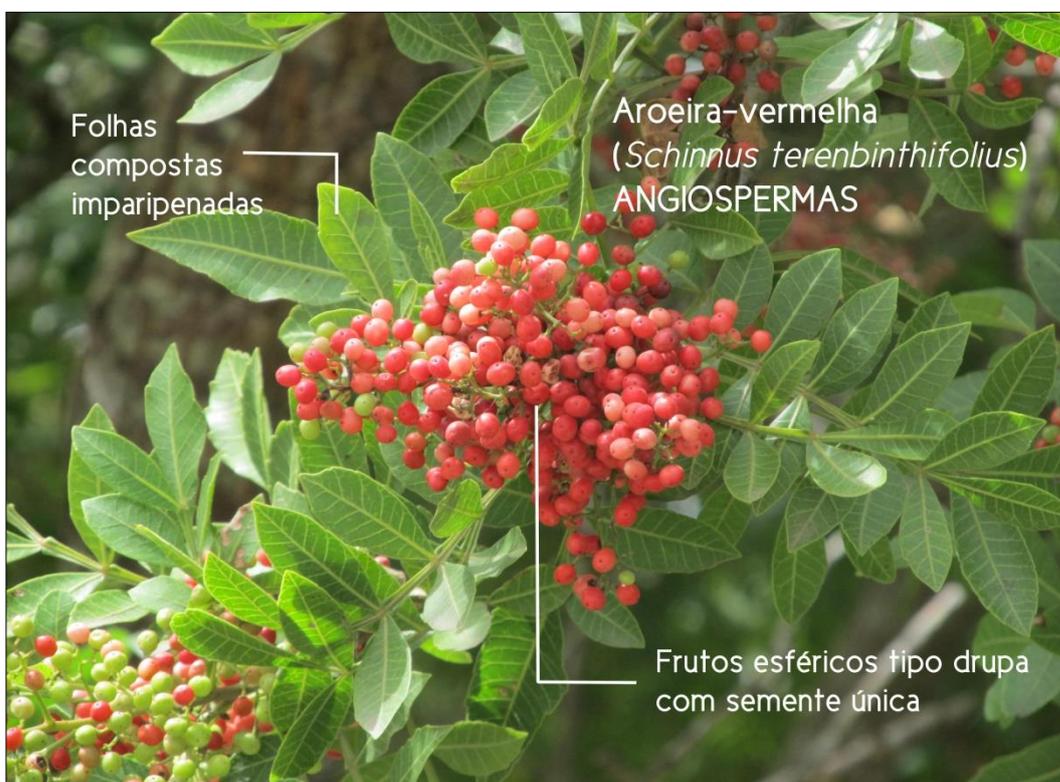


Figura 26: Inventário conotativo (aluno A).
Fonte: da autora

A necessidade da contextualização do ensino surgiu em um momento de superação do modelo tradicional da educação formal, no qual os conteúdos escolares eram apresentados de forma fragmentada e isolada, dissociados de seus contextos de produção científica, educacional e social. Na superação desse modelo estrito, o currículo preconizado para Ensino Médio Politécnico considera trazer a própria realidade do aluno, não apenas como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem, mas como o próprio contexto de ensino, para realizar conexões entre o que se aprende na escola e o que se observa no cotidiano.

Em vista disso, ao se observarem os inventários produzidos pelos estudantes, configuraram-se potencialidades do uso da fotografia na construção do conhecimento biológico nesta etapa de ensino, dentre elas, o contato da turma com o ambiente natural em que as plantas estão inseridas. Ao realizar os registros fotográficos, oportunizando uma exposição detalhada da realidade, notou-se que, por meio das saídas de campo, o aluno percebia o seu entorno como fonte de conhecimento, o que reforçava seu aprendizado, tal como indicado por Krasilchik e Marandino (2007) e verificado nos registros a seguir.

Faço fotos minhas e de meus amigos diariamente para postar na internet [...] achei massa fazer fotos nossas em contato com a natureza, a gente fica perto, sente os cheiros das flores e toca nas plantas (aluna E, questionamento GF).

Ao fotografar as diferentes características dos vegetais, podemos perceber partes que uns grupos têm, e outros não (aluna D, questionamento GF).

No que diz respeito à autoria e à possibilidade de conferir protagonismo ao sujeito aprendiz na construção dos saberes, conforme preconizam os princípios orientadores da proposta de reestruturação curricular do Ensino Médio Politécnico (RS/SEDUC, 2011), os resultados deste estudo mostraram estreita relação entre a estruturação do conhecimento e o trabalho investigativo. Essa vinculação foi evidenciada por meio de um ensino com estímulo à exploração e à produção de práticas contextualizadas, que buscaram a adoção da pesquisa como princípio pedagógico, sugeridas por Demo (2003) e destacadas nas DCNEM. Segundo as alunas C, D e F:

Gostei de ir na praça e fotografar as espécies de plantas que nossa equipe escolhia e identificava [...] é melhor que ver as imagens nos livros. Além de

prontas, muitas vezes a gente nem reconhece, porque não são da nossa cidade, nem região (aluna D, questionamento GF).

[...] pois assim como usamos a nossa memória fotográfica para reconhecermos pessoas sem lembrarmos de seus nomes, é possível reconhecer os conceitos que aprendemos na aula, olhando as fotos que fizemos (aluna F, questionamento GF).

Foi legal ver as plantas e suas estruturas representadas com as fotos que eu mesma fiz postadas para todo mundo ver o trabalho que nosso grupo fez na cidade [...] lembro daquelas árvores toda vez que passo pela praça (aluna C, questionamento GF).

Após a sistematização do conhecimento científico, a identificação e a descrição dos elementos morfológicos das espécies vegetais foram reconhecidas por cinco entre os seis componentes do GF, ainda que houvesse dificuldades com a nomenclatura botânica. Nesse sentido, Vygotsky entende que “o essencial mesmo para o conceito – a sua relação com a realidade – fica aí sem ser estudado, procuramos chegar ao significado de uma palavra por meio de outra palavra” (VYGOTSKY, 2009, p. 152). Como dito anteriormente, a simples memorização da palavra não conduz a uma construção conceitual, há de se entender que classificações e terminologia surgem em decorrência do processo, mas em nenhum momento são seu objetivo único, fato que foi constatado pela observação da professora C.

Pude observar, que enquanto realizavam a leitura (das questões sobre grupos vegetais), manifestavam a dificuldade de lembrar os termos corretos utilizados no vocabulário dos conceitos botânicos. Embora fizessem o reconhecimento por meio da fotografia, utilizavam termos comparáveis (miolo, coroa, estruturinha de reprodução) (professora C, observadora do GF).

Pude notar que a aluna C, ao olhar as fotografias, manifestava-se pronunciando conceitos em tom quase inaudível, que era percebido pelos demais e estes verbalizavam de maneira compreensível (professora C, observadora do GF).

A utilização dos registros fotográficos das espécies vegetais e suas particularidades morfológicas reside no fato de que, ao produzirem e/ou visualizarem a imagem de uma planta presente em sua realidade, a percepção dos alunos em relação às estruturas constituintes desses organismos pode evoluir, pela razão de estabelecerem relações com o conhecimento cotidianamente construído em seu convívio social. Com isso, observou-se uma melhor compreensão do conteúdo pelo aprendiz. A relação entre os conceitos espontâneos e científicos, movimento

constante do geral para o particular e deste para aquele, foi estabelecida trazendo uma via de mão dupla no jeito de encarar o ensino e a aprendizagem da Biologia (MOYSÉS, 1997).

As fotografias são úteis para conhecer os grupos vegetais pelas formas, cores e estruturas que são critérios, que tornam os vegetais diferentes (aluna C, questionamento GF).

[...] a fotografia auxilia na memória e torna a aula e o estudo mais dinâmico, embora seja difícil lembrar a escrita dos nomes (aluno A, questionamento GF).

[...] a foto ajuda muito a lembrar do que aprendemos, é uma forma de memorizar e aprender sobre vegetais (aluno A, questionamento GF).

Os alunos A, C, D e F destacaram-se como os que mais se apropriaram dos conceitos (ao ver as fotos) e lembraram-se dos termos correspondentes (professora C, observadora do GF).

Ao analisar essas falas, percebe-se que há nelas muitos aspectos propiciadores da formação conceitual. Para Vygotsky (2011), a cultura fornece ao indivíduo os sistemas simbólicos de representação da realidade, ou seja, o universo de significações que permite construir a interpretação do mundo real, motivo pelo qual é indispensável que o aprendiz transforme signos externos em internos. O funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais entre indivíduos e o mundo exterior. Assim, as funções mentais são construídas ao longo da história social do homem, em sua relação com o ambiente em que vive.

Coerente com o enfoque da Teoria Histórico-Cultural, o andamento das atividades intermediadas pela fotografia possibilitou a intenção pedagógica da prática, que era a de fazer com que o signo também tomasse o papel de mediador entre a realidade concreta e o pensamento elaborado pelos estudantes. O processo de reconstrução interna, que envolveu uma atividade externa, foi modificado e tornou-se próprio de cada um.

Acredita-se que as limitações materiais, como a disponibilidade do equipamento e habilidade para operá-lo, sejam cada vez mais contornáveis devido à crescente popularização e difusão da tecnologia digital para a produção de fotos. Os resultados mostraram a fotografia como uma relevante aliada, confirmando sua aplicabilidade e versatilidade na interface com outras mídias, como o material impresso e as ferramentas da *internet*, em práticas pedagógicas.

Ao realizar os registros fotográficos, o contato com o ambiente natural em que as plantas estão situadas foi oportunizado, resultando em melhor compreensão do conteúdo pelo aluno. Da mesma forma, permitiu aos estudantes rever suas experiências de aprendizagem usando mídias digitais e impressas, nas quais as imagens produzidas puderam ser veiculadas.

Por fim, a utilização da fotografia como instrumento mediador, no processo de ensino e aprendizagem dos grandes grupos vegetais, pode ser considerada como um recurso didático alternativo que proporciona contribuições significativas para a aprendizagem dos conceitos botânicos. Além disso, promoveu o envolvimento dos integrantes na realização das atividades propostas, conferindo-lhes protagonismo na sistematização do conhecimento científico, formação conceitual e desenvolvimento de conteúdos procedimentais e atitudinais.

6 O produto de intervenção pedagógica

Como produto educacional final desta investigação, é oferecido um guia de apoio para docentes de Biologia. Esse material, contendo um roteiro com estratégias de aplicação da unidade didática explicitada no projeto de intervenção, foi elaborado em versão digitalizada em *PDF Interativo*, dispondo também de um banco de imagens reunidas durante a ação pedagógica.

No ano letivo de 2013, no Rio Grande do Sul, segundo informações disponíveis no *site*⁵⁸ da Secretaria de Estado da Educação (SEDUC), 22 mil professores do Ensino Médio da rede pública estadual receberam *tablets*, destinados a docentes efetivos das escolas desse nível de ensino. A ação integrou a proposta de modernização tecnológica prevista no Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo)⁵⁹, do Ministério da Educação e o Projeto Província de São Pedro⁶⁰, da SEDUC. Os modelos possuem tela de 10 polegadas multitoque e *softwares* para visualização de documentos com os padrões *ppt*, *pptx*, *doc*, *docx* e *pdf*, entre outros.

Em face da distribuição dos *tablets*, tendo como primeiro público-alvo os educadores da rede pública estadual, justifica-se a escolha da veiculação do *pdf* em formato para leitura nesse tipo de equipamento computacional portátil. A facilidade de leitura de arquivos digitais em um *tablet*, unida às possibilidades de *hiperlinks* geram uma experiência fluída e com maior oportunidade de acesso ao material disponibilizado em sala de aula, em função de sua portabilidade pelo professor.

Na composição deste produto educacional, mostra-se uma breve apresentação textual inicial, seguida de um sumário interativo formado pelos títulos referentes à proposição. A princípio, a *unidade didática* traz o aporte teórico de González e colaboradores (1999) na construção da proposta sugerida, a caracterização da ideia-força, objetivos e infográfico recomendados. Na sequência,

⁵⁸ Disponível em: http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/noticias_det.jsp?ID=10743.

⁵⁹ Criado em 2007 com o objetivo de promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de Educação Básica. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/programa-nacional-de-tecnologia-educacional-proinfo>.

⁶⁰ Programa que organiza o planejamento pedagógico com um computador para cada aluno e professor, distribuídos no Ensino Fundamental em escolas estaduais nos municípios que fazem fronteira com o Uruguai, em algumas escolas localizadas nos Territórios da Paz na região metropolitana e em instituições que já utilizavam projetos semelhantes. Também integram o Programa a formação e distribuição de *tablets* para os professores do Ensino Médio Politécnico.

há o *plano de trabalho*, com o desenvolvimento das atividades, fotos e roteiros utilizados, os *tutoriais* e as *referências*. Em *dicas de leitura*, *hiperlinks* direcionam-se aos endereços virtuais empregados no compartilhamento das fotografias produzidas.

O material apresenta os procedimentos organizados em forma de hipótese de trabalho para o ensino dos grandes grupos vegetais e poderá auxiliar o trabalho de professores que ministram aulas de Botânica no Ensino Médio. Não há intenção de repasse de um receituário didático prescritivo, mas de contribuição para o desenvolvimento de uma metodologia de ensino interdisciplinar, de modo que os estudantes possam elaborar um pensamento mais complexo dos saberes escolares, procurando estabelecer uma relação dialógica entre os aspectos botânicos e outros aspectos de natureza biológica, ecológica e artística. Ao organizar as atividades do guia de apoio, pretendeu-se atender aspectos condutores que particularizem foco, clareza, nível de complexidade e viabilidade nas proposições, mostrando um conjunto de elementos dispostos didaticamente e de maneira sequencial. Planejou-se, também, demonstrar tutoriais de auxílio para a criação de páginas *wiki* e uso de dispositivos de compartilhamento virtual de arquivos de textos e imagens, como o *Flickr* e *Tumblr*.

Durante a escrita, é essencial tornar clara a redação do comando da proposta para permitir que o aluno saiba exatamente o que se espera dele, ao mesmo tempo em que assegura ao professor a finalidade pedagógica visada. O ordenamento adequado das partes de uma atividade em função do nível de complexidade que se apresenta, também traz possibilidade de o aprendiz enfrentar com sucesso os desafios da tarefa sugerida. O foco da unidade determina os resultados da aprendizagem que se busca, sendo possível verificar conhecimentos ao aplicar procedimentos, formular opiniões e explorar outras ideias. Um aspecto ainda a ser considerado trata da viabilidade das ações em função da disponibilidade de informação necessária e a realização nas condições normais de sala de aula ou fora dela, para que os alunos possam executá-las.

Dessa forma, com base no projeto de intervenção exposto, considera-se importante a construção deste material didático centrada nessas premissas. Ao socializar essa experiência, espera-se inspirar projetos educativos e parcerias entre professores do Ensino Médio de várias áreas de conhecimento, para, juntos, conduzirem trabalhos cooperativos e, assim, buscar uma educação de qualidade para os estudantes.

Considerações finais

A realização de uma proposta de trabalho com pesquisa implica pensar o saber como algo que está em constante reconstrução. A contínua dinâmica de composição da investigação na realidade escolar, que, neste estudo, estabeleceu conexões com o trabalho da pesquisadora, viabiliza o papel do educador como autêntico protagonista no campo curricular e profissional.

A parceria pesquisa e ensino atende a um dos propósitos previstos para o Mestrado Profissional em Ensino, a partir do momento em que os professores constroem práticas relacionadas com a teoria, para então refletir sobre elas como forma de revê-las e redimensioná-las. Entender esse processo como atribuição de sentido à experiência por apropriação teórica possibilita ao docente projetar ações futuras para o contexto educativo.

Com a intenção de caminhar nessa direção, por meio de pesquisa participante, buscou-se investigar as potencialidades da fotografia no processo de dinamização dos ambientes de aprendizagem dos conteúdos de Botânica entre estudantes do 2º ano do Ensino Médio Politécnico. Para tanto, agregou-se o estudo da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky por intermédio de um levantamento teórico que propiciasse condições analíticas para a proposição emergente. Este autor foi fundamental para fomentar as instigações que a dissertação se propôs ao selecionar a fotografia como elemento mediador para o ensino e aprendizagem da Biologia. Assim, ao eleger a integração das tecnologias e mídias (digitais e impressas) no ensino de Biologia, e especificar as contribuições pedagógicas da fotografia na construção do conhecimento biológico como questão norteadora, teve-se como foco explorar o significado dessa ação em relação às práticas educativas existentes entre alunos e professores do Colégio Estadual Getúlio Vargas.

Concomitantemente, abordou-se a importância da Botânica, área das Ciências Biológicas geralmente subvalorizada no âmbito escolar, sugerindo-se iniciativas didáticas como saídas de campo, aulas práticas e uso de recursos variados no desenvolvimento de conceitos. Na observação das práticas estabelecidas durante ação de intervenção, verificou-se entre os alunos, a influência da denominada “Cegueira Botânica” ressaltada por Wandersee e Schussler (2001), referindo-se à falta de percepção das plantas no ambiente natural. Esses autores relatam que a insuficiente consciência de que esses organismos são seres vivos,

diminui a capacidade de reconhecimento de sua importância para os ecossistemas como um todo. Com o propósito de minimizar essas dificuldades e aproximar os estudantes dos vegetais, mostrou-se possibilidades para combater tal cegueira mediante práticas contextualizadas que permitiram aos estudantes estabelecer relações mais significativas entre o que é objeto de estudo na sala de aula e sua realidade. Afirmado-se, dessa maneira, que eles não são inferiores a nenhum dos outros seres vivos, como equivocadamente podem ser considerados.

Nesse panorama, salientou-se a pertinência da apropriação educacional e incorporação das tecnologias da informação e comunicação a propostas curriculares diversificadas no contexto escolar. Essa importância e adequação decorrem de suas possibilidades de aplicação como instrumentos auxiliares que diversificam e potencializam a interação dos aprendizes com o conteúdo de estudo, proporcionando ações que envolvam comunicação e cultura digital (MORAN, 2003; OROFINO, 2005; BARRETO, 2002).

O suporte teórico de González e colaboradores (1999) foi um guia seguro para que os objetivos que se tinham em vista pudessem ser alcançados. A unidade didática foi planejada, segundo os pressupostos caracterizados por esses autores, para oportunizar o estudo dos grandes grupos vegetais, sem a linearidade pela qual normalmente é trabalhado esse conteúdo de Botânica no ensino tradicional. Ao articular teoria e prática, o seu prosseguimento envolveu a perspectiva de trabalho que conjugou atividades individuais ou coletivas, considerou o entorno cultural e social do grupo envolvido e as circunstâncias vivenciadas por eles.

Evidenciou-se que o desenvolvimento de uma hipótese de trabalho aliada ao uso de tecnologias possibilitou formas interativas de aprendizagem aos estudantes, já que elas agilizaram a troca de informações e ampliaram os espaços de circulação dos conteúdos escolares. Como estratégia didática, permitiu que eles fossem sujeitos do processo de construção de saberes, elaborando, conseqüentemente, significado às experiências por eles vivenciadas. Verificou-se que o conhecimento que o aluno adquire não só amplia sua capacidade de discernimento de conceitos, como também modifica sua própria maneira de pensar, fato que corrobora a importância da escola no seu desenvolvimento cognitivo.

Com base nas falas e escritas dos estudantes, objetivando explorar a apropriação dos conceitos e dando-lhes oportunidade de relatar o que pensaram sobre as atividades realizadas durante a ação de intervenção na escola, constatou-

se uma reação positiva dos pesquisados. O método da fotoelicitação ofereceu proveitosa estratégia, por meio dos registros fotográficos, de obtenção das informações cognitivas dos sujeitos entrevistados. Semelhantemente, o roteiro adaptado do modelo de Análise Semiótica de Imagens Paradas (PENN, 2013) serviu de instrumento de investigação e amparou os alunos na leitura das fotografias por eles produzidas.

Surgiram padrões de convergências do *corpus* analisado, provenientes dos próprios dados ou da Teoria Histórico-Cultural, especialmente no que se refere às potencialidades do uso da fotografia na formação de conhecimentos biológicos. Da mesma forma, experimentaram-se situações concretas de reconhecimento de conceitos, que contribuíram para a construção do aprendizado e a validaram, tal como evidenciaram os estudos de Borges, Aranha e Sabino (2010), Ceccatto e Santana (2007), Franco; Eizemberg e Lannes (2006), D'Oliveira e colaboradores (2011), e Rossoni (2012), referenciados nesta pesquisa.

Entre as potencialidades do uso da fotografia na formação de conhecimentos botânicos, algumas colaboraram sobremaneira para uma melhor compreensão do conteúdo pelos discentes. Nesse sentido, a percepção visual originada pelas imagens fotográficas realizadas nas saídas de campo oportunizou aos aprendizes experimentar situações concretas de reconhecimento de conceitos de maneira interdisciplinar, em aulas de Biologia, Literatura, Matemática e Arte, mostrando que ações diversificadas podem romper com os limites das disciplinas. Ao interligar saberes, superou-se a fragmentação disciplinar e a reprodução muitas vezes presenciada na escola, para uma produção do conhecimento com interação e espírito investigativo, tal como afirmado por Vygotsky (1993, 2009, 2011), e González e colaboradores (1999).

Em interface com o material impresso e as ferramentas da *internet*, os registros fotográficos intermediaram a valorização do aprendizado sobre as plantas, suscitando a observação como importante meio de obter informações. Como exemplo prático da viabilidade dessa interação, pode-se destacar a contribuição da tecnologia em todo o processo, uma vez que as imagens registradas em fotografias durante as atividades da unidade didática se converteram em mecanismos essenciais na exposição e divulgação dos conceitos aprendidos por meio das mídias impressas e digitais.

Ainda assim, durante esta investigação, constataram-se dificuldades a serem superadas envolvendo o fazer pedagógico instituído. Os desafios apresentados pelos autores mencionados nesta escrita para encadear as interlocuções sobre a Educação Básica contemporânea assemelharam-se aos encontrados no campo empírico explorado e evidenciaram o complexo cenário do Ensino Médio da rede pública estadual do Rio Grande do Sul. Assinalou-se, dessa forma, a fragmentação do conhecimento, muitas vezes, desvinculado do cotidiano, e a passividade do aluno em relação às atividades didáticas propostas como obstáculos a serem superados na escola.

A reestruturação sugerida tanto pelo Ensino Médio Inovador quanto pelo Politécnico apresenta proposta de currículo flexível, não compartimentado, que proporcione um ambiente próprio para pesquisa, leitura, discussões e preparação para o mundo do trabalho. Reconheceu-se, no entanto, a necessidade de comprometimento ativo e criativo por parte do conjunto dos professores do colégio, já que se percebeu, como fragilidade da ação intervencionista descrita no quarto capítulo, o baixo engajamento dos colegas dos demais componentes curriculares no trabalho compartilhado. Notou-se pequena parcela, nesse grupo de educadores, mediando o aprendizado, por meio de uma didática que privilegiasse a integração interdisciplinar, as atividades contextualizadas, o trabalho em equipe e preconizasse uma avaliação formativa e contínua.

Muito acontece em função da resistência dos educadores às reorganizações curriculares, propostas pelos governos vigentes que, para alguns docentes, podem representar uma imposição ao trabalho que já é realizado. Em geral, as críticas, no âmbito das reestruturações promovidas, acentuam-se pela descontinuidade das políticas públicas educacionais, ocorridas conforme a alternância de administração na rede pública estadual, o que tornam necessárias flexibilidade e constante atualização de estratégias metodológicas do professor. Cabe ainda salientar que, no contexto da investigação desta dissertação, o acompanhamento de um projeto vivencial constatou que os Seminários Integrados proporcionaram espaço-tempo para pesquisa na escola com enfoque interdisciplinar, o que vem a superar, ainda que minimamente, a rotina de sala de aula posta pelo ensino tradicional. Outro aspecto que se apresentou como situação desafiadora foi a falta de autonomia por parte da maioria dos alunos observados. Constatou-se que ela ocorre em razão da insegurança, demonstrada pelas atitudes passivas dos estudantes, habituados a

serem dependentes das orientações e aprovações dos docentes, em consequência da formação tradicional recebida ao longo de sua vivência escolar.

Nessa perspectiva, a transição da posição de professora habituada em seu cotidiano docente para a de professora-pesquisadora foi potencializada pelas leituras e discussões em ambiente acadêmico, que a auxiliaram a repensar sua relação com a dinâmica escolar e a lidar com algumas de suas inquietações pedagógicas, com referência à construção da aprendizagem da Biologia, desvelando, em parte, atitudes que implicitamente regulavam seu trabalho didático. Essas condutas, permeavam saídas de campo e aulas práticas em Laboratório de Ciências como alternativas para a compreensão do saber biológico.

O Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática tem seu foco na pesquisa aplicada em condições reais de ensino na Educação Básica, com vistas a manter um diálogo com o trabalho docente na prática. Por essa razão, como professora em exercício no Ensino Médio, a pesquisadora pôde estruturar a dinâmica do arranjo pedagógico, na sua sala de aula ou em outros espaços escolares. Assim, suas próprias relações com os alunos e destes entre si, a partir da constituição e do aprofundamento de conhecimentos sobre desenvolvimento e aprendizagem desse nível de escolaridade, puderam ser observadas, bem como suas formas de interação e inserção com o ambiente educativo.

As disciplinas de natureza pedagógica e epistemológica foram proficientes no sentido de instigar considerações sobre sua prática profissional, de forma a repensar suas representações sobre o ensino e a aprendizagem. Isso ocorre para apropriação e sistematização de conhecimentos relacionados ao trabalho docente, como também para uma reflexão prospectiva, útil, na incorporação de estratégias didáticas diversificadas no campo curricular da Biologia.

Mediante tempos e espaços curriculares diferenciados, como oficinas, seminários, grupos de estudo, eventos, entre outros capazes de proporcionar à mestranda, atuações e percursos variados nos modos de organização da atividade escolar, possibilitou-se o exercício de procedimentos próprios da área de ensino específica. Torna-se oportuno registrar o apoio financeiro concedido pelo Projeto Escriteiras - Observatório da Educação - CAPES/INEP, que viabilizou o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao selecionar e planejar conteúdos de Botânica, afirmaram-se iniciativas pedagógicas já adotadas pela professora-pesquisadora, como aulas práticas e

saídas de campo, em virtude de serem ações privilegiadas para a aprendizagem de fenômenos biológicos, como também possibilitarem o contato dos aprendizes com o objeto de estudo dentro de seu ambiente natural. Do mesmo modo, foram concebidas e executadas ações didáticas interdisciplinares a partir da compreensão entre as articulações das diferentes áreas de conhecimento e suas relações com os contextos nos quais vivem os alunos.

Ao concluir essa etapa de formação acadêmica, em dois anos de Mestrado Profissional, percebe-se o ganho na prática docente em assumir uma atitude reflexiva e questionadora diante do conhecimento historicamente produzido, encarando-o como uma construção permanente. Pelas lentes da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky pode-se fundamentar que não existe um caminho único para a aprendizagem. Os estudantes são construtores de seu próprio conhecimento. Daí a importância de mantê-los sempre ativos, envolvidos em tarefas em que possam elaborar um pensamento mais complexo dos conteúdos escolares.

Diante das possibilidades de utilização pedagógica da fotografia, levando-se em conta a viabilidade do uso dessa mídia no aprendizado dos grandes grupos vegetais, os resultados agregados a indicaram como apropriada ferramenta, quando trabalhada como suporte didático em atividades dentro ou fora da sala de aula. Valendo-se dos pressupostos apresentados e das constatações observadas nesta explanação, espera-se contribuir para reflexão acerca das potencialidades do uso da mídia fotográfica na prática educativa.

Em conclusão, finaliza-se essa caminhada, de estudos, fazeres, falas e escritos, disponibilizando o guia *Unidade didática para o ensino de Botânica no Ensino Médio: a fotografia na mediação das aprendizagens*, como produto educacional que acompanha esta dissertação. Considerando-se que Mestrado Profissional em Ensino objetiva qualificar profissionais para produzir conhecimento a ser aplicado em espaços educativos, o desenvolvimento de estudos para a construção dos produtos finais confere autonomia aos mestrandos para reconhecer e resolver os problemas do seu ambiente de trabalho. Sendo assim, as produções resultantes revelam um compromisso na difusão dos saberes certificados no debate acadêmico e na observação própria de quem faz a investigação.

A importância na realização do produto educacional, fruto desta dissertação, reside no fato de considerar a pesquisadora, cujo foco de atenção se volta para o seu trabalho no interior da escola, como docente que sai da zona de conforto e se

permite a outros aprendizados. Ao questionar a forma de abordagem dos conteúdos tradicionalmente utilizada, o currículo vigente, sua proposição didática, subsidiou o fortalecimento e aprimoramento de sua própria experiência de ensino da Biologia. Nesse material encontrar-se-á o detalhamento de uma hipótese de trabalho, transpassada pelo olhar da pesquisadora e certificada pela prática da professora. Essa produção, destituída de expectativas de universalização, é, por fim, oferecida com o propósito de contribuir na composição de um fazer pedagógico, baseado na mediação de quem ensina e no protagonismo do sujeito que aprende.

Referências

ALQUINI, Y.; SAMPAIO, E. S. Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias: algumas contribuições para a sua organização. In: KUENZER, A. Z. (Org.). **Ensino Médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

BACKES, P. **Árvores cultivadas no sul do Brasil**. Santa Cruz do Sul: Paisagem do Sul, 2001.

_____.; IRGANG, B. **Árvores do sul: guia de identificação e interesse ecológico**. Santa Cruz do Sul: Ed. Instituto Souza Cruz, 2002.

BAGNO, M. **Pesquisa na escola: o que é, como se faz**. 23. ed. São Paulo: Loyola, 2009.

BANKS, M. **Dados visuais para a pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BARRETO, R. G. A apropriação educacional das tecnologias da informação e da comunicação. In: LOPES, A. C. ; MACEDO, E. (Orgs.). **Currículo: debates contemporâneos**. São Paulo: Cortez, 2002.

BARROS, M. **Poemas rupestres**. 2. ed. Rio de Janeiro: Best Seller, 2006.

_____. **Poesia completa**. São Paulo: Leya Brasil, 2010.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

BITT-MONTEIRO, M. Um ensaio sobre o momento da fotografia, suas relações com a comunicação globalizada e sua atual configuração acadêmica na UFRGS. **Revista da Pró-Reitoria de Extensão da UFRGS**, v. 1, n. 1, 1998.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. Investigação qualitativa em educação: fundamentos, métodos e técnicas. In: _____. (Orgs.). **Investigação qualitativa em educação** Portugal: Porto Editora, 1994.

BORGES, M. D.; ARANHA, J. M.; SABINO, J. A fotografia de natureza como instrumento para Educação Ambiental. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 149-161, 2010.

BRANDÃO, C. R. **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

BRASIL. Ministério da Educação. **Documento orientador ProEMI 2013**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=15134&Itemid=1071> Acesso em: 10 ago. 2013.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. v. 2. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEB, 2008.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2002.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. v. 4. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CALIL, P. **O Professor-pesquisador no ensino de Ciências**. Curitiba: Ibpex, 2009.

CAVEDON, C. C.; ASMUS, F. G.; VILAR, P. S. DE K.; SANTOS, G. L. As múltiplas concepções de EA em uma comunidade escolar. In: KINDEL, E. A. I. (Org.). **Educação Ambiental: vários olhares e várias práticas**. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2009.

CECCATTO, V. M.; SANTANA, J. R. Uma abordagem multimídia para o ensino de Biologia: estudo sobre a Botânica e a identidade ecológica do sistema do Vale do Rio Jaguaribe, pelos alunos de licenciatura em Ciências, UECE - Limoeiro do Norte-CE. **Colloquium Humanarum**, v. 4, n. 1, p. 31-45, 2007.

COLL, C.; POZO, J. I.; SARABIA, B.; VALLS, E. **Os conteúdos na reforma: Ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: ArtMed Editora, 2000.

COSTA, M. V. (Org.). **A Educação na cultura da mídia e do consumo**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2009.

COSTA, V. M. da; TAROUÇO, Liane M. R. Infográfico: características, autoria e uso educacional. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 8, n. 3, dez., 2010.

DANIELS, H. **Vygotsky e a pedagogia**. São Paulo: Loyola, 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2003.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 6. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.

D'OLIVEIRA, P. P.; AMARAL, T. A. S.; DE FREITAS, A. C.; DE ANDRADE, L. S.; CADEI, M. S. Educação Ambiental na Mata Atlântica: o uso interativo de fotografias. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, ABRAPEC, 2011, Campinas, SP. **Anais do ABRAPEC**. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1262-1.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2013.

- DUBOIS, P. **O Ato fotográfico e outros ensaios**. 9. ed. Campinas: Papyrus, 2006.
- FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 1999.
- FERREIRA, V. Ensino Médio Politécnico: mudanças de paradigmas. In: AZEVEDO, J. C. de; REIS, J. T. (Orgs.). **Reestruturação do Ensino Médio**: pressupostos teóricos e desafios na prática. São Paulo: Fundação Santillana, 2013.
- FERRI, M. G.; MENEZES, N. L.; MONTEIRO, W. R. **Glossário ilustrado de Botânica**. São Paulo: Nobel, 1981.
- FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FRANCO, M.; EIZEMBERG, R.; LANNES, D. Utilização da fotografia na construção de material didático interativo na educação a distância. In: 13º CONGRESSO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, ABED, 2012, Curitiba, PR. **Anais do ABED**. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/5520071258_57PM.pdf> Acesso em: 14 set. 2013.
- FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. **Guia do Jardim Botânico de Porto Alegre**. 2. ed. Porto Alegre: Publicações Avulsas FZB, 2008.
- GADOTTI, M. **Interdisciplinaridade**: atitude e método. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 1999. Disponível em: <http://siteantigo.paulofreire.org/pub/Institu/SubInstitucional_1203023491It003Ps002/Interdisci_Atitude_Metodo_1999.pdf> Acesso em: 15 jun. 2013.
- GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Brasília: Líber Livro Editora, 2005.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GONZÁLEZ, J. F.; ESCARTÍN, N. E.; JIMÉNEZ, T. M.; GARCIA, J. F. **Como hacer unidades didácticas inovadoras**. Sevilla: Díada, 1999.
- GOMES, M. E. S.; BARBOSA, E. F. A técnica educativa de grupos focais para obtenção de dados qualitativos. **Educativa**, 1999. Disponível em: <<http://www.dppg.cefetmg.br/mtp/TecnicadeGruposFocaisdoc>>. Acesso em: 12 jun. 2014.
- HALL, S. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. In: **Educação e Realidade**, v. 2, n. 22, p. 15-46, jul./dez., 1997.
- HOFFMANN, J. **Avaliação Mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. 20. ed. Porto Alegre: Mediação, 2004.
- HORIE, R.; PLUVINAGE, J. **Coleção Adobe InDesign CS6** : PDFs Interativos. São Paulo: Bytes & Types, 2014.
- JENKINS, H. **Cultura da convergência**. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2009.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMASHIRO, J. Y.; FORMI-MARTIN, E. R. **A Botânica no ensino básico**: relatos de uma experiência transformadora. São Paulo: Rima, 2006.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2008.

_____.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2007.

KUBRUSLY, C. A. **O que é fotografia?** São Paulo: Brasiliense, 2006.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. **A metodologia do trabalho científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicação e trabalhos científicos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJER, F. **Biologia hoje**. v. 2. Os seres vivos. São Paulo: Ática, 2010.

LITWIN, E. **Tecnologia educacional**: política, histórias e propostas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LOPES, A. E. Ato fotográfico e processos de inclusão: análise dos resultados de uma pesquisa-intervenção. In: LENZI, L. H.; DA ROS, S. Z.; SOUZA, A. M. A. de; GONÇALVES, M. M. (Orgs.). **Imagem**: intervenção e pesquisa. Florianópolis: NUP, CED, UFSC, 2006.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**. v. 3. São Paulo: Saraiva, 2010.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v. 1. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2001.

_____. **Árvores exóticas no Brasil**: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003.

MARTÍN-BARBERO, J. Jóvenes: comunicación e identidad. **Pensar Iberoamérica**, n. 0, fev. 2002. Disponível em: <http://www.oei.es/pensariberoamerica/ric05a01.htm>. Acesso em: 22 jul. 2013.

MARTINS, I.; GOUVEA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. **Cienc. Cult**, v. 57, n. 4, p. 38-40, 2005.

MASCARÓS, L. E. A. R. de; MASCARÓS, J. C. **Vegetação urbana**. Porto Alegre: FINEP/UFGRS, 2002.

MAUAD, A. M. Através da imagem: fotografia e história interfaces. **Tempo**, v. 1, n. 1, p-73-98, 1996.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: HUCITEC, 2004.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos, novos desafios e como chegar lá.** São Paulo: Papyrus, 2007.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática.** 9. ed. São Paulo: Papyrus, 2007.

NEVES, R. de A.; DAMIANI, M. F. Vygotsky e as teorias da aprendizagem. **UNIrevista**, v. 1, n. 2, 2006.

OLIVEIRA, F.; SAITO, M. L. **Práticas de morfologia vegetal.** São Paulo: Atheneu, 2006.

OLIVEIRA, M. K. de. Escola e desenvolvimento conceitual. **Coleção memória da pedagogia**, n. 2, p. 68-75, 2005.

_____. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico.** São Paulo: Scipione, 2009.

OROFINO, M. I. **Mídias e mediação escolar: pedagogia dos meios, participação e visibilidade.** São Paulo: Cortez, 2005.

PENN, G. Análise semiótica de imagens paradas. In: BAUER, W. M; GASKELL, G. (Orgs). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático.** 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

PEREIRA, A. B.; PUTZKE, J. **Ensino de Botânica e ecologia: proposta metodológica.** Porto Alegre: Sagra Luzzato, 1996.

POZO; J. I.; CRESPO, M. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências.** Porto Alegre: Artmed, 2008.

PUTZKE, J. **Guia prático para estudos em biodiversidade: nível fundamental e médio.** Porto Alegre: Ed. Do Autor, 2006.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHORN, S. E. **Biologia Vegetal.** 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional integrada ao Ensino Médio-2011.** Disponível em: <<http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/ensmedio.jsp?ACAO=acao1>> Acesso em: 15 jul. 2013.

ROSSONI, R. Os lugares da fotografia na educação: questões iniciais. In: XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 2012, Fortaleza, CE. **Anais do CBCC.** Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2012/resumos/R7-1364-1.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2013.

ROUILLÉ, A. **Fotografia: entre documento e arte contemporânea.** São Paulo: Ed. Senac, 2009.

SACRISTÁN, J. G.; GOMEZ, A. I. P. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade**: currículo integrado. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de vias públicas**: ambiente x vegetação. Porto Alegre: Instituto Souza Cruz, 2001.

SANTOS, D. Y. A. C. dos; CECCANTINI, G. (Orgs.). **Proposta para o ensino de Botânica**: curso para atualização de professores da rede pública de ensino. São Paulo: USP, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, 2004.

SAUL, A. M. **Avaliação emancipatória**: desafio à teoria e à prática da avaliação e reformulação de currículo. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

SAVIANI, D. **Sobre a concepção de politecnia**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 1989.

_____. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 34, jan./abr., 2007.

SEABRA, C. **Tecnologias na escola**. Porto Alegre: Telos Empreendimentos Culturais, 2010.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SIBILIA, P. **Redes ou paredes**: a escola em tempos de dispersão. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

SILVA, J. F. da; HOFFMANN, J.; ESTEBAN, M. T. (Orgs.). **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas**: em diferentes áreas do currículo. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2004.

SILVA, M. R. da. Juventudes e Ensino Médio: possibilidade diante das novas DCN. In: AZEVEDO, J. C. de; REIS, J. T. (Orgs.). **Reestruturação do Ensino Médio**: pressupostos teóricos e desafios na prática. São Paulo: Fundação Santillana, 2013.

SOUZA, V. C.; FLORES, T. B.; LORENZI, H. **Introdução à Botânica**: morfologia. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2013.

_____.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias fanerógamas nativas e exóticas no Brasil. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012.

SOUZA, P. de. A foto como modo de intervenção. In: LENZI, L. H.; DAROS, S. Z.; GONÇALVES, M. M. SOUZA, A. M. A. de (Orgs.). **Imagem**: intervenção e pesquisa. Florianópolis: NUP, CED, UFSC, 2006.

TEIXEIRA, E. F. B. Emergência da inter e da transdisciplinaridade na universidade. In: AUDY, J. L. N.; MOROSINI, M. C. (Org.). **Inovação e interdisciplinaridade na universidade**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

THIESEN, J. da S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, set/dez, p. 545-554, 2008.

TONETTO, M. **RS tem 127 plantas e animais exóticos que ameaçam ecossistemas**. Zero Hora, Porto Alegre, 31 out. 2013, p. 34-35.

UM PÉ DE QUÊ? **Programa você sabe identificar uma árvore? Descubra em Um pé de quê?** Disponível em: <http://www.umpedeque.com.br/site_umpedeque/> Acesso em: 07 set. 2013.

UM PÉ DE QUÊ? **Programa tipuana**. Disponível em: <http://www.umpe deque.com.br/site_umpedeque/arvore.php?id=654> Acesso em: 07 set. 2013.

VILARINHO, L. R. G. **Didática: Temas Selecionados**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1985.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. da S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**, v. 2, n. 1, 2009.

VYGOTSKY, L. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

_____. **Formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

_____. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E.E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 1, n. 47, p. 2-9, 2001.

WIETH, S.H. Levantamento quali-quantitativo da arborização da zona urbana central de Pedro Osório – RS. **CIÊNCIA & CONSCIÊNCIA. Anais da II Mostra de Pós-graduação da UCPEL**. Universidade Católica de Pelotas, 2003.

ZABALA, A. **A prática educativa: Como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Apêndices

APÊNDICE A – Diário de bordo do professor

NOME:

DATA:

- () Atividade realizada no Laboratório de Ciências
- () Atividade realizada no Laboratório de Informática
- () Atividade realizada na sala de aula
- () Atividade realizada em saída de campo

Itens considerados para a observação:

Conteúdo/ componente curricular envolvido:

- Quem são os participantes? Quantos são?
- Quais suas idades?
- A que sexo pertencem?
- Quais as características do local?
- Quais mídias foram utilizadas?
- O tempo previsto para a atividade foi suficiente?
- Como os alunos se envolveram na proposta?
- Os alunos conseguiram compreender o foco e a proposta da atividade?
- A forma de apresentá-la foi clara para esse grupo de alunos?
- Quais as dúvidas e dificuldades mais recorrentes?
- De que forma se relacionaram nos grupos de trabalho? Colaboraram uns com os outros?
- Que coisas chegaram a fazer e a descobrir que não estavam previstas?
- Qual o papel de professor-mediador no desenvolvimento das atividades?

APÊNDICE B – Diário de bordo do aluno

NOME:

DATA:

- () Atividade realizada no Laboratório de Ciências
- () Atividade realizada no Laboratório de Informática
- () Atividade realizada na sala de aula
- () Atividade realizada em saída de campo

Itens considerados para a observação:

- O tempo foi satisfatório? () SIM () NÃO
 - O espaço ou local foi adequado? () SIM () NÃO
 - Houve compreensão dos procedimentos da atividade? () SIM () NÃO
 - Os materiais foram suficientes? () SIM () NÃO
 - Houve atividades problemáticas? () SIM () NÃO
- Se a resposta foi sim, quais foram os problemas mais comuns?

-O que precisa ser alterado?

-O que pode continuar?

-O que você aprendeu hoje?

APÊNDICE C - Verificação de Biologia

COLÉGIO ESTADUAL GETÚLIO VARGAS	
Nome:	Data:
Turma:	ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO

Verificação de Biologia

I-RESPONDA:

1. Um turista chega a Curitiba (PR). Já na estrada, ficou encantado com a imponência dos pinheiros-do-paraná (*Araucaria angustifolia*). À beira da estrada, inúmeros ambulantes vendiam sacos de pinhões. Um dos vendedores ensinou-lhe como prepará-los:

— Os frutos devem ser comidos cozidos. Cozinhe os frutos em água e sal e retire a casca, que é amarga e mancha a roupa.

O turista percebeu que embora os pinheiros estivessem frutificando (eram muitos os ambulantes vendendo seus frutos), não havia árvores com flores. Perguntou ao vendedor como era a flor do pinheiro, a cor de suas pétalas, etc. Obteve por resposta:

— Não sei, não, senhor!

a) O que o turista comprou são frutos do pinheiro-do-paraná? Justifique

b) Por que o vendedor disse não saber como são as flores do pinheiro?

2- Observe as fotografias a seguir e responda:

a) Qual é o modo de dispersão das sementes do dente-de-leão? E das sementes do pessegueiro?

b) De que estrutura da flor se originam os frutos do dente-de-leão e do pessegueiro?

c) É comum que muitas espécies de plantas, como o pessegueiro, apresentem frutos vistosos. Como essa característica pode facilitar a dispersão das sementes?



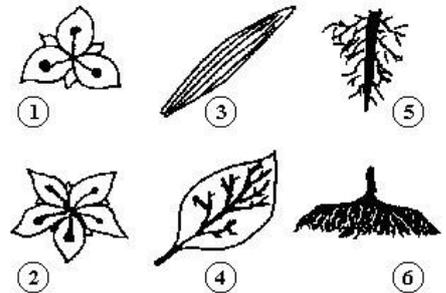
Dente-de-leão (*Taraxacum officinale*)
O fruto tem cerca de 1,5 cm comp.



Pêssego, fruto do pessegueiro
(*Prunus persica*) tem cerca de 9 cm de diâmetro.

3- As briófitas são referidas como os “anfíbios do reino vegetal”, mas essa característica também pode ser aplicada a plantas vasculares sem sementes. Explique.

4- Identifique os números das figuras correspondentes aos vegetais monocotiledôneos. Justifique a sua resposta.



II-MARQUE COM UM X A ALTERNATIVA CORRETA:

5- Indique as alternativas em que as correlações entre os verticilos florais e as estruturas que os formam estão corretas:

- a) cálice- pétalas.
- b) corola-sépalas.
- c) gineceu-carpelo.
- d) androceu-estilete.

6- A uma pessoa que comprasse um vaso de samambaia em uma floricultura e pretendesse devolvê-lo por ter verificado a presença de pequenos pontos escuros, dispostos regularmente, na face inferior das folhas, você diria:

- a) que a planta, com certeza, se encontrava parasitada por um fungo.
- b) que a planta necessitava de adubação, pois mostrava sinais de deficiências nutricionais.
- c) que os pontos eram esporângios reunidos em soros, os quais aparecem normalmente durante o ciclo da planta.
- d) que a planta se encontrava com deficiência de umidade, mostrando manchas necróticas nas folhas.

7- No preparo de uma sopa, foram utilizados 3kg de tomate, 2 kg de berinjela, 2kg de cebolas, 1 kg de cenouras, 1 kg de abobrinha e 1kg de pimentão, 3 kg de vagens de ervilhas, 1 kg de couve-flor, 1 kg de brócolis e 2 kg de batatas. A sobremesa foi preparada com 6 kg de laranjas e 3 kg de abacaxi. Considerando o conceito botânico de fruto e de raiz, a quantidade total, em kg, de frutos usados e raízes respectivamente nesta refeição, foi igual a:

- a) 16 e 1
- b) 19 e 1
- c) 17 e 3
- d) 9 e 3

8- Uma planta, que apresenta rizóides, caulóides e filóides, é:

- a) uma avenca.
- b) um pinheiro.
- c) uma samambaia.
- d) uma hepática.

9- O sistema vascular de condução de seiva está presente em todos os grupos vegetais abaixo, exceto:

- a) Briófitas.
- b) Gimnospermas.
- c) Pteridófitas.
- d) Angiospermas.

10-Umbu, bambu, jerivá e feijoeiro são classificados como vegetais de caule aéreo, apresentando, respectivamente, os tipos:

- a) tronco, haste, estipe e colmo.
- b) estipe ,colmo, tronco e haste.
- c) tronco, colmo, estipe e haste.
- d) tronco,colmo, rizoma e haste.

11- Estruturas com função de proteção presentes em roseiras, originadas a partir da epiderme do vegetal:

- a) espinhos.
- b) estômatos.
- c) acúleos.
- d) estípulas.

12- Indique a afirmativa incorreta relativa à anatomia da flor das angiospermas:

- a) No gineceu, encontramos o pistilo.
- b) A corola é formada por sépalas.
- c) No estigma, caem os grãos de pólen para a fecundação.
- d) No androceu, encontramos um conjunto de estames.

APÊNDICE D – Termo de consentimento I**TERMO DE CONSENTIMENTO**

Eu, _____,
abaixo assinado, concordo em participar do presente estudo como sujeito e declaro que fui devidamente informado e esclarecido sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos.

Ao mesmo tempo, autorizo o uso de minha imagem e/ou materiais pedagógicos produzidos para fins científicos e de estudos realizados pelas professoras Stefany Hepp Wieth (Mestranda do PPGECEM- UFPel) e Carla Gonçalves Rodrigues (Orientadora).

Local e data: _____

Assinatura do sujeito de pesquisa ou responsável legal:

APÊNDICE E – Termo de consentimento II**DECLARAÇÃO**

Declaro para os devidos fins que eu _____
_____, aluno(a) do Colégio Estadual Getúlio Vargas de Pedro Osório/RS, depois de conhecer os objetivos e procedimentos metodológicos da pesquisa intitulada *As potencialidades pedagógicas da fotografia como interface entre as mídias, tecnologias, o ensino e a aprendizagem da Biologia*, autorizo o uso de minha imagem e/ou materiais pedagógicos produzidos para fins científicos e de estudos realizados pelas professoras Stefany Hepp Wieth (Mestranda do PPGECM- UFPel) e Carla Gonçalves Rodrigues (Orientadora). Ao mesmo tempo, autorizo o uso de fotografias de minha autoria sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Local e data: _____

Assinatura do(a) aluno(a) ou Responsável legal:

APÊNDICE F – Termo de consentimento III**DECLARAÇÃO**

Declaro para os devidos fins que eu _____
_____, professor(a) da rede pública estadual de Pedro Osório/RS, sob a matrícula nº _____, lotado(a) no Colégio Estadual Getúlio Vargas, depois de conhecer os objetivos e procedimentos metodológicos da pesquisa intitulada *As potencialidades pedagógicas da fotografia como interface entre as mídias, tecnologias, o ensino e a aprendizagem da Biologia*, autorizo o uso de minha imagem e/ou materiais pedagógicos produzidos para fins científicos e de estudos realizados pelas professoras Stefany Hepp Wieth (Mestranda do PPGECM- UFPel) e Carla Gonçalves Rodrigues (Orientadora).

Local e data: _____

Professor(a)

APÊNDICE G – Lista de termos botânicos referentes morfológicos vegetais

Acicular	Deiscente	Infrutescência
Acúleo	Diclamídea	Lanceolada
Adventícia	Dicotiledônea	Legume
Androceu	Drupa	Monocotiledônea
Antera	Endocarpo	Ócrea
Aquênio	Epífita	Ovário
Baga	Espádice	Óvulo
Bifoliada	Estame	Paralelinérvea
Bipinada	Estigma	Paripinada
Bráctea	Estilete	Pecíolo
Bulbo	Estípula	Pedicelo
Calcarada	Esporângio	Pedúnculo
Capítulo	Filete	Peninérvea
Cápsula	Filotaxia	Perianto
Cariopse	Folíolo	Perigônio
Cálice	Gamopétala	Pixídio
Corola	Gamossépalo	Pseudofruto
Carpelo	Gavinha	Receptáculo
Catafilo	Gineceu	Sépala
Cladódio	Grão de pólen	Sicônio
Colmo	Hemiparasita	Tetrâmera
Curvinéria	Inflorescência	Umbela

Anexos

ANEXO A - Ficha qualitativa de avaliação

Estado do Rio Grande do Sul Secretaria da Educação - 5 CRE - Pedro Osório Col Estadual Getúlio Vargas Rua Julio de Castilhos 74 CEP: 96360000 Pedro Osório-RS Identificação: 9982 Fone: (53) 3255-1168		Ficha Qualitativa Calendário: 2013 - CA2013 Turma: 2º A (2º Ano/M) Disciplina: Biologia Professor: Stefany Hepp Wach									
Nr	Nome do Aluno	Situação	Matrícula	Itens a serem avaliados						Nr	
				TEMA	ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL	ATENÇÃO E CONCENTRAÇÃO	INTERESSE E PARTICIPAÇÃO	RESPONSABILIDADE	CONVIVÊNCIA		
1	Amanda de Souza Cardoso	Matriculado	392517								1
3	Demer Medeiros Vilela	Matriculado	695824								3
4	Dulice Andreilli Pinto Ferreira	Matriculado	695817								4
5	Eduarda Castro de Oliveira	Matriculado	697198								5
6	Felipe Lemos Barbosa	Matriculado	392885								6
7	Fernanda Furtado De Oliveira	Matriculado	392501								7
8	Gabriel Almeida Machado	Transferido	696657								8
9	Gustavo Correa da Silva	Matriculado	697005								9
10	Igor Lemos Goulart	Matriculado	695535								10
11	Leon Pyelle Fonseca Valadares	Matriculado	696784								11
12	Joane de Oliveira Soares	Matriculado	697113								12
13	Jorge Cristian Santana Bandeira	Matriculado	697143								13
14	Karen Fagundes Bellave	Matriculado	696357								14
15	Larrell Marques Borges	Matriculado	697109								15
16	Leovana Neves Da Rosa	Matriculado	696923								16
17	Lucas Rahassa	Matriculado	393152								17
18	Paula Rodrigues Bessa	Matriculado	696957								18

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

TEMA: Tercia de casa realizadas em dia; ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL: material de uso didático, como caderno e outros que forem necessários ou solicitados; ATENÇÃO E CONCENTRAÇÃO: presença que favoreça a aprendizagem, acompanhamento do desenvolvimento de aula; INTERESSE E PARTICIPAÇÃO: como o aluno se mostra envolvido com o conteúdo e atividades propostas; RESPONSABILIDADE: realização de atividades nas datas previstas (provas), estudo para as avaliações; CONVIVÊNCIA: tolerância, respeito, cumprimento das normas da escola...

Legendas

A - Satisfatório
B - Apresenta algumas dificuldades
C - Insatisfatório

AROCERMS Página 1

10/12/2013

ANEXO B - Textos sobre ecossistemas (PUTZKE, 2006).

8

GUIA PRÁTICO PARA ESTUDOS EM BIODIVERSIDADE

ECOSSISTEMA

MATA NATIVA

Mata é um conjunto de árvores cujas copas se tocam e que tem, ainda, uma série de outros organismos associados. Considerando a Região Sul do Brasil, existem, como predominantes, formações de matas secundárias, mas, ainda assim, muito ricas em espécies. Pode-se citar, como exemplo, que somente no Cinturão Verde que margeia a cidade de Santa Cruz do Sul (RS), a leste, numa área de 465 hectares, existem pelo menos, 180 espécies de árvores, e a cada trabalho de campo novos achados vão sendo adicionados à lista.

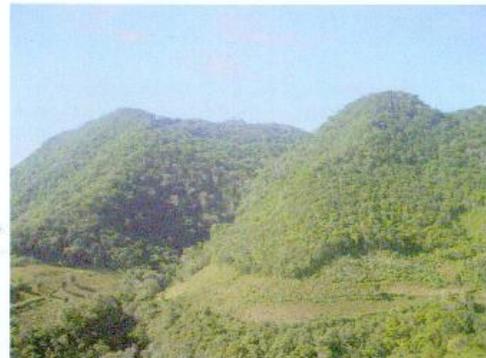
As matas são notoriamente importantes para a boa qualidade de vida da população que a protege, pois proporciona, entre tantos benefícios, a diminuição dos fenômenos erosivos, a beleza visual, a manutenção do equilíbrio ecológico e térmico da cidade e interior, especialmente devido à quantidade e à diversidade de vegetação. Deve-se ressaltar, ainda, sua fundamental contribuição à manutenção de um banco de polinizadores que pode chegar a um batalhão de mais de 200 espécies diferentes. Esses agentes, com certeza, contribuem, de forma significativa, para uma grande produção em nossa agricultura regional, mas passam totalmente despercebidos e sem serem conhecidos, apesar dessa grande contribuição.

O grande desconhecimento da composição florística e faunística das nossas matas implica, diretamente, num desinteresse em preservarem-se áreas de mata nativa, quando se refere que "só se preserva o que se conhece", criando um impasse social, para o uso de áreas, e um impasse ecológico, especialmente pelo desaparecimento de espécies de importância aos ecossistemas e de importância futura em trabalhos de aplicação, tanto medicinal como econômica.

Quanto à história de nossas matas nativas, pode-se dizer que, na virada do século XIX para o XX, elas se encontravam quase que completamente desmatadas no entorno de cidades e vilas, em parte para a prática agrícola e, ainda, por necessidade de segurança da população e das plantações aos ataques de grandes mamíferos. O fato é que, desde então, algumas áreas têm sido paulatinamente abandonadas, e a vegetação vem se regenerando, estando atualmente formada, principalmente, por árvores em estágio secundário. Infelizmente, perdeu-se grande parte das espécies pelo desmatamento e queimadas, mas um número ainda surpreendentemente grande voltou a colonizar as matas em regeneração. Localize cinturões de vegetação em sua região e tente agilizar um grupo para lutar pela sua preservação. Junto com os professores e colegas, contate o poder público municipal, para viabilizar a criação de uma área de conservação permanente.



A água é preservada se preservarmos as florestas.



As encostas são mantidas intactas pelas florestas.



A floresta refresca o ambiente da região.



ECOSSISTEMA BANHADO

Banhado é um ecossistema difícil de definir, pois existem muito tipos de áreas úmidas. A definição mais utilizada é a resultante do trabalho de classificação de terras úmidas adotada nos Estados Unidos, que diz que essas são áreas de transição entre sistemas terrestres e aquáticos propriamente ditos, onde o lençol freático está geralmente perto, ou na superfície, ou o terreno é coberto por lâmina de água rasa e que apresenta macrófitas aquáticas (plantas ligadas ao ambiente aquático) características.

Para caracterizar-se como banhado, uma área deve ter um ou mais dos seguintes aspectos:

- a. o terreno suporta predominantemente macrófitas aquáticas, plantas associadas irremediavelmente com grandes fontes de água, não tolerando sua falta;
- b. o chão é quase só solo hídrico não drenado;
- c. o solo é cheio de água ou coberto por água rasa, em algum tempo, durante a estação de crescimento de cada ano.

Os banhados são um dos ecossistemas mais ricos em biodiversidade, só perdendo para a Amazônia e para os corais, dizem os especialistas. Mas, embora tão importantes, estão correndo enormes riscos, especialmente por causa da agricultura e pelo crescimento das áreas urbanas. Nos últimos trinta anos, enquanto se assistiu à grande expansão da cultura do arroz nas várzeas, também se acompanhou a destruição dos banhados.



Trecho do Banhado do Taim (RS), acompanhando uma estrada.

Com o assoreamento que naturalmente ocorre nos cursos de água, e que vem sendo acelerado pela ação predadora do homem, os banhados que estavam irremediavelmente condenados terão um fim ainda mais rápido. Depois deles, tenderão a desaparecer as lagoas pelo mesmo efeito do aterramento.

O papel do banhado, na natureza, é o de garantir a sobrevivência dos seus ecossistemas vizinhos. Quando há uma seca, por exemplo, o banhado fornece água para as lagoas e outros cursos d'água e, quando há cheia, retém a água e solta-a lentamente. Faz exatamente o mesmo papel de uma esponja, chupando a água em excesso e soltando depois bem devagar. Como os banhados são muito ricos em matéria orgânica, por causa da decomposição de macrófitas aquáticas que vão morrendo, também têm uma biodiversidade extremamente rica, com seres que vão dos microscópicos aos macroscópicos, e, destes, os mamíferos aquáticos típicos, como a lontra e o ratão do banhado.

A base de sua cadeia alimentar são as algas, sendo que estas alimentam-se pequenos caramujos, que são o alimento dos peixes menores e, estes, dos peixes maiores e de outras presas. Aves aquáticas e mamíferos, como a capivara, répteis, como o jacaré-do-papo-amarelo e o cágado, e anfíbios (rãs e pererecas), entre outros animais, também se enquadram nessa cadeia alimentar. O ecossistema depende, principalmente, de uma base sólida: as algas microscópicas.



As capivaras, às vezes, procuram locais secos para descansar.



ECOSSISTEMA CAMPO

Os campos, em geral, compreendem áreas com predominância de gramíneas baixas, geralmente rasteiras, sendo que estas são geralmente encontradas em terrenos baixos e/ou planos, podendo ou não estar entremeados por plantas arbustivas ou até algumas árvores isoladas.

Os campos, no sul do Brasil, são praticamente todos os locais onde não tem floresta. Por causa disso, eles variam muito em tipos de espécies encontradas e tamanhos. Originalmente, surgiram sobre os pântanos que existiam em todo o centro do Rio Grande do Sul e, depois, se alastraram por cima dos derrames de lava (basalto) assim que estes esfriaram. As espécies que compõem o campo estão o tempo todo brigando por espaço, uma tentando eliminar a outra para tomar seu lugar.

Por serem uma das principais fontes de alimento aos nossos animais herbívoros, especialmente os mamíferos, os campos se tornaram *habitat* exclusivo para muitas espécies. Tem-se no graxaim-do-campo (*Dusicyon gymnocercus*) um desses exemplos, além de aves como quero-queros (*Vanellus chilensis*), emas (*Rhea americana*), perdizes (*Nothura maculosa*) e coruja-do-

campo (*Speotyto cunicularia*). A existência destas espécies garante que o campo sempre existiu, porque estas espécies não vivem em outro lugar a não ser nessas áreas abertas.

O incentivo à pecuária, às queimadas e à agricultura resultaram num impacto muito grande sobre essas e outras espécies de animais e plantas associadas à formação campestre. A seleção preferencial dos herbívoros de criadouros, por algumas espécies de gramíneas, e o uso de agrotóxicos nas lavouras, entre outros, tem eliminado muitas delas do ambiente, sendo que, infelizmente, não existem dados sobre quantas espécies correm realmente risco de extinção ou já tenham sido extintas de nossos campos.

O papel do campo, na natureza, é o de garantir, especialmente, alimento para herbívoros nativos e grãos de pólen aos polinizadores a qualquer momento, pelo fato de se reproduzirem freqüentemente. Normalmente, o campo entremeia outros ecossistemas, podendo intercalar matas, banhados e outras formações, contribuindo, também, como alimento adicional às populações de mamíferos e outros animais de hábitos diurnos/noturnos que o procuram para se alimentar.



O campo pode estar confrontando matas, ser o lar para caramujos (*Megalobulimus*) ou para diversas flores.



O campo pode ser de batalha (observe a vespa pegando a aranha) ou de derrotas (campo até a barranca do rio não segura a margem).

