

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL -
PROFBIO

**USO DA FOTOGRAFIA COMO FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO
AMBIENTAL NA ESCOLA**

HEVERTON MARQUES ROBERTI

Juiz de Fora

2022

HEVERTON MARQUES ROBERTI

**USO DA FOTOGRAFIA COMO FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO
AMBIENTAL NA ESCOLA**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM
apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de
Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, do Instituto
de Ciências Biológicas da Universidade Federal de
Juiz de Fora, como requisito para obtenção do título
de Mestre em Ensino de Biologia. Área de
concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Profa. Dra. Aline Cristina Sant'Anna

Juiz de Fora

2022

Heverton Marques Roberti

Uso da fotografia como ferramenta para a educação ambiental na escola

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovada em 26 de agosto de 2022

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Aline Cristina Sant'Anna - Orientadora

Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Ana Paula Gelli de Faria

Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Helba Helena Santos Prezoto

UniAcademia

Juiz de Fora, 09/08/2022.



Documento assinado eletronicamente por **Aline Cristina Santanna, Servidor(a)**, em 26/08/2022, às 15:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Paula Gelli de Faria, Professor(a)**, em 26/08/2022, às 16:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Helba Helena Santos-Prezoto, Usuário Externo**, em 26/08/2022, às 16:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Heverton Marques Roberti, Usuário Externo**, em 26/08/2022, às 19:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **0901447** e o código CRC **D1041B7F**.

Dedico este trabalho a Deus, pois sem ele eu não teria capacidade para desenvolver este trabalho e a minha querida esposa e filho que contribuíram ao longo deste percurso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus que me guia e ilumina a minha caminhada diariamente.

Agradeço também à minha família por terem paciência durante essa jornada.

Agradeço à minha Orientadora, Professora Aline Cristina Sant'Anna por ter aceitado acompanhar-me neste projeto. O seu empenho foi essencial para a minha motivação à medida que as dificuldades iam surgindo ao longo do percurso.

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001"

Relato do Mestrando

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora

Mestrando: Heverton Maques Roberti

Título do TCM: Uso da Fotografia como Ferramenta para Educação Ambiental nas Escolas.

Data da defesa: 26 de agosto de 2022

Quando iniciei o Curso de Ciências Biológicas em 2002, minha perspectiva era poder dar seguimento em meus estudos nos cursos de mestrado e doutorado. Porém, por forças do destino, comecei a lecionar aulas de ciências no Estado. Por ser iniciante na atividade, tive muita dificuldade de adaptação. Contudo, nunca abandonei meus princípios e valores, dando a volta por cima e sendo premiado com a melhor experiência pedagógica de Minas Gerais em um concurso realizado pela FAEMG em 2007, conhecido como Programa Semeando.

No processo seletivo de 2020 fui aprovado, sendo necessário para que pudesse cursar o mestrado a contemplação de bolsa de estudos. Neste sentido, passei por vários processos e fui selecionado como bolsista pela CAPES.

O primeiro dia de aula na Universidade Federal de Juiz de Fora foi para conhecer nossos professores e colegas. Contudo, iniciou-se o lockdown no período da pandemia da covid-19, que paralisou todas atividades do mestrado por um período. O retorno às atividades do mestrado ocorreu em meio à pandemia de forma remota. Este fato, trouxe a tecnologia e a internet como ferramentas de utilidade principal durante o curso, sendo uma novidade para os alunos e professores. Enfim, aulas remotas via *meet*, apresentação de trabalhos e avaliações também aconteceram de forma virtual. Não foi fácil para ninguém. Em alguns momentos chegamos a pensar em desistir do curso. Mas no final deu tudo certo, o mestrado foi concluído com grande apoio entre os colegas.

Contudo, o PROFBIO conseguiu despertar em nós a capacidade de transformar o ensino tradicional em atividades que possuem viés investigativo e que permite aos alunos a serem atores do seu aprendizado. As metodologias ativas e as práticas investigativas abordadas dentro do curso de mestrado são estratégias que me acompanharam durante toda minha carreira docente. Para finalizar gostaria de lembrar que minha defesa foi realizada de forma presencial, tendo a oportunidade de conhecer pessoalmente minha orientadora.

“ Eu prefiro ser essa metamorfose ambulante, do que ter aquela velha opinião formada sobre tudo” (Raul Seixas)

RESUMO

As práticas de educação ambiental possuem um papel relevante na escola, colocando-se como uma estratégia que garanta uma relação sustentável entre a sociedade e o ambiente. Podemos considerar que as escolas não podem promover uma educação de qualidade sozinhas, podendo utilizar-se tanto de recursos tecnológicos quanto de espaços de educação não-formal disponíveis na comunidade. O presente trabalho tem como objetivo formular um instrumento didático-pedagógico que possibilite o ensino da educação ambiental valorizando o contexto social e cotidiano dos alunos, a partir da utilização das fotografias em ambientes que sofreram com ações humanas. O presente trabalho foi desenvolvido na Escola Estadual Doutor João Pinto, localizada no município de Tocantins-MG, na qual participaram as turmas de terceiro ano do ensino médio. Alunos de duas das turmas foram os sujeitos para o desenvolvimento do presente estudo, com a participação de um total de 50 alunos. A pesquisa e elaboração da sequência didática foi dividida em quatro etapas, descritas a seguir: *i*) sensibilização ao tema (com discentes dos grupos controle e sequência didática); *ii*) aula expositiva (para o grupo controle) e aula de campo (para o grupo sequência didática); *iii*) organização dos dados obtidos (grupo sequência didática); e *iv*) organização da exposição fotográfica (grupo sequência didática). O trabalho desenvolvido junto aos alunos permitiu aos educandos se envolverem de forma mais ativa no processo de construção do seu próprio conhecimento. Esta sequência didática com a temática voltada a Educação Ambiental trouxe consigo componentes curriculares previstos na Base Nacional Comum Curricular. As atividades desenvolvidas dentro da sequência didática proporcionaram a inclusão dos estudantes em um ciclo investigativo. A sequência didática desenvolvida possui como estratégia de ensino às aulas de campo, que por sua vez apresenta um caráter tanto ‘motivador’ quanto ‘investigativo’. Os registros fotográficos feitos pelos alunos foram usados para a produção de um catálogo fotográfico e na confecção de banner com a finalidade de serem peças fundamentais na disseminação do conhecimento para a comunidade em uma exposição fotográfica. O modelo de ensino proposto demonstrou-se eficaz no processo de aprendizagem, trazendo atividades que apresentaram procedimentos que ofereceram aos alunos a oportunidade de ampliarem o conhecimento e consolidar a relação teoria e prática.

Palavras-chave: ensino de biologia, ensino médio, impactos ambientais, tecnologias digitais, visita a campo.

ABSTRACT

Environmental education practices have a relevant role in school, placing it as a strategy that guarantees a sustainable relationship between society and the environment. We can consider that schools cannot promote quality education by themselves; they could use both technological resources and non-formal education spaces available in the community. The present work aims to formulate a didactic-pedagogical instrument that enables the teaching of environmental education, valuing the social and daily context of students, from the use of photographs in environments that suffered human actions. The present work was developed at the Doutor João Pinto State School, located in the city of Tocantins-MG, in which the senior students of high school participated. Students from two of the classes were the subjects for the development of the present study, with the participation of 50 students in the total. The research and elaboration of the didactic sequence were divided into four stages, described below: i) awareness of the topic (with students from the control and didactic sequence groups); ii) lecture (for the control group) and field class (for the didactic sequence group); iii) organization of the data collected (didactic sequence group); and iv) organization of the photographic exhibition (didactic sequence group). The work developed with the students allowed the students to become more actively involved in the process of building their own knowledge. This didactic sequence with the theme focused on Environmental Education brought with it curricular components foreseen in the Common National Curricular Base. The activities developed within the didactic sequence provided the inclusion of students in an investigative cycle. The didactic sequence developed as a teaching strategy for field classes that has both a 'motivating' and an 'investigative' character. The photographic records made by the students were used for the production of a photographic catalog and in the manufacturing of a banner with the purpose of being fundamental pieces in the dissemination of knowledge to the community in a photographic exhibition. The proposed teaching model proved to be effective in the learning process, bringing activities that presented procedures that offered students the opportunity to expand their knowledge and consolidate the relationship between theory and practice.

Keywords: biology teaching, digital technologies, environmental impacts, field visit, high school.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Área de visitação do subgrupo 1.....	31
Figura 2 - Área de visitação do subgrupo 2.....	31
Figura 3 - Área de visitação do subgrupo 2.....	32
Figura 4 - Área de visitação do subgrupo 3.....	32
Figura 5 - Atividades da primeira etapa, quando ocorreu a sensibilização ao tema.....	38
Figura 6 - Aula expositiva dialogada para o grupo controle. A – Apresentação da aula, B – Discussões com os alunos e C – Aplicação do questionário.....	40
Figura 7 - Visita do subgrupo 1 na localidade rural conhecida como Comunidade Beija-Flor. A – Transporte. B à D – Observação e registro dos impactos pelos alunos.....	41
Figura 8 - Visita do subgrupo 2 na localidade urbana, o Loteamento Novo Horizonte. A à D - Observação e registro dos impactos pelos alunos.....	43
Figura 9 - Visita do subgrupo 3 na localidade rural Pedra Branca. A – Saída da escola. B à D - Observação e registro dos impactos ambientais pelos alunos.....	45
Figura 10: Visita do subgrupo 3 na localidade rural Pedra Branca. A e B - Observação e registro dos impactos ambientais pelos alunos.....	47
Figura 11 - Terceira etapa do trabalho, onde ocorreu seleção das imagens, elaboração do catálogo fotográfico e dos relatórios. A à D – alunos trabalhando em grupo.....	48
Figura 12 - Exposição Fotográfica Itinerante sendo montada. A e B – E. E. Dr. João Pinto. C e D – E. E. Prof. João Loyola. E.....	49
Figura 13: Exposição Fotográfica Itinerante sendo montada. A e B – E. M. Corrado Roberti....	50
Figura 14 - Alunos visitando a Exposição Fotográfica Itinerante na E. E. Dr. João Pinto.....	51
Figura 15 - Alunos visitando a Exposição Fotográfica Itinerante na E. E. Prof. João Loyola.....	51
Figura 16 - Alunos visitando a Exposição Fotográfica Itinerante na E. M. Prefeito Corrado Roberti.....	52
Figura 17 - Publicação no <i>Instagram</i> pela E.E. Dr. João Pinto; e B – Publicação no <i>Facebook</i> pela Prefeitura Municipal de Tocantins.....	53
Gráfico 1 - Comparação de respostas corretas obtidas pelos grupos controle (N = 25) e sequência didática (N = 25) nas questões de 1 a 20.....	56
Gráfico 2 - Frequência de respostas sobre a sequência didática	57
Gráfico 3 - Frequência de respostas sobre a importância de se trabalhar em equipe.....	57

Gráfico 4 - Frequência de respostas sobre a abordagem ao tema.....	58
Gráfico 5 - Frequência de respostas sobre mudanças de comportamento.....	59
Gráfico 6 - Frequência de respostas sobre identificação de impactos ambientais.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação das notas obtidas pelos grupos controle (N = 25) e sequência didática (N = 25) nas questões de 1 a 20, bem como a pontuação total (soma das questões), onde DP = desvio padrão e, DP = desvio padrão e NS = não significativo.....54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Área de Preservação Permanente
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DP	Desvio Padrão
Dr.	Doutor
E.E.	Escola Estadual
ENEM	Exame Nacional de Ensino Médio
NS	Não Significativo
Prof.	Professor
SD	Sequência Didática
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TV	Televisão
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	ASPECTOS GERAIS	16
1.2	EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS	17
1.3	ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E AULAS DE CAMPO	20
1.4	RECURSOS DIDÁTICOS TECNOLÓGICOS PARA A EDUCAÇÃO	23
1.5	USO DA FOTOGRAFIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA	24
2.	OBJETIVOS.....	27
2.1	GERAL	27
2.2	ESPECÍFICO	27
3.	METODOLOGIA.....	28
3.1	PRIMEIRA ETAPA	29
3.2	SEGUNDA ETAPA	29
3.2.1	Grupo Controle	29
3.2.2	Grupo Sequência Didática	30
3.3	TERCEIRA ETAPA	33
3.4	QUARTA ETAPA	34
3.5	PROCESSO AVALIATIVO	35
3.6	ANÁLISE DE DADOS	36
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
4.1	RELATO DAS ATIVIDADES REALIZADAS	37
4.2	ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS COM O PRIMEIRO QUESTIONÁRIO APLICADO A AMBOS OS GRUPOS.....	53
4.3	ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS COM O QUESTIONÁRIO APLICADO AO GRUPO SD.....	56
5.	CONCLUSÃO.....	67
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
	APÊNDICE A.....	73
	APÊNDICE B.....	77
	APÊNDICE C.....	78

APÊNDICE D.....	92
ANEXO A.....	109

1. INTRODUÇÃO

1.1 ASPECTOS GERAIS

O processo de transformação do ensino da Biologia no Brasil começou no início da colonização brasileira com a reforma pombalina, passando pela sua consolidação como disciplina de História Natural nas escolas de Ensino Médio, na década de 50 e sua obrigatoriedade como disciplina de Ciências Naturais, na década de 70 (KRASILCHIK, 2011). Com a chegada da tecnologia, no século XXI, aliada ao processo de criação científica, novas tendências educacionais no ensino de Biologia apareceram, principalmente como formas de avaliar a aprendizagem dos discentes, utilizando como por exemplo, o Exame Nacional do Ensino Médio, o ENEM (INEP/MEC, 2002).

Atualmente, as estratégias pedagógicas ou de ensino, possuem grande diversidade quanto a sua forma de aplicação, podendo ser utilizadas aulas expositivas dialogadas, trabalhos em grupo, dinâmicas, resolução de problemas, entre outras. Estas técnicas devem ser usadas para que os alunos se apropriem de novos conhecimentos com mais facilidade. Muitos estudos no ensino de biologia têm demonstrado que “o modelo construtivista de ensino favorece predominantemente o aprendizado mais do que o modelo tradicional, entretanto, este ainda prevalece na prática docente de muitos professores” assim como é relatado por Possobom et al. (2002). O método tradicional de ensino predomina nas instituições públicas brasileiras, porém este modelo vai contra as tendências atuais em educação, que se utilizam de novas estratégias de ensino para promover a aprendizagem significativa do conteúdo de biologia.

Ao se tratar de uma mudança no processo de aprendizagem e visando atingir modificações no comportamento dos alunos que possam contribuir na resolução de diferentes situações, os métodos de ensino devem permitir que os conteúdos ministrados tenham significado para os alunos. Para que a aprendizagem seja realmente significativa segundo Ausubel (1982), os conteúdos trabalhados com os alunos devem ter um significado lógico quando se trata apenas da natureza do tema abordado e um significado psicológico, onde os discentes podem estabelecer diferentes tipos relações entre fatos, conceitos e acontecimentos, realizando uma filtragem dos conteúdos que tem significado ou não para si próprio.

Desta forma, a educação escolar deve possuir um caráter que vá além da transmissão dos conteúdos e que permite os discentes compreender de forma ativa os conceitos biológicos e relacioná-los com sua realidade, para obterem assim, um senso crítico mais concreto,

embasado na compreensão científica e tecnológica da realidade social e política na qual vivem (SANTOS, 2007). A partir daí, poderão unir questões que possuem juízo de fato, ou seja, aquelas que trazem suas experiências vividas, e o juízo de valor, que implica na percepção dos discentes quanto às práticas oferecidas. Diante disto, os discentes conseguem consolidar o processo de ensino-aprendizagem, trazendo resultados importantes para a sua formação (SANTOS, 2007).

É importante ressaltar também, que as práticas docentes devem ser conduzidas de forma mais dinâmica, sendo criado entre o professor e o aluno uma atmosfera de diálogo, compreensão, respeito mútuo e afetividade. Assim, o professor possibilita a seu aluno um aprendizado mais consolidado, baseado em uma relação de confiança.

Segundo Moran (2000),

“As mudanças na educação dependem também dos alunos. Alunos curiosos e motivados facilitam enormemente o processo, estimulam as melhores qualidades do professor, tornam-se interlocutores lúcidos e parceiros de caminhada do professor-educador. Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor. Alunos que provêm de famílias abertas, que apoiam as mudanças, que estimulam afetivamente os filhos, que desenvolvem ambientes culturalmente ricos, aprendem mais rapidamente, crescem mais confiantes e se tornam pessoas mais produtivas”. (MORAN, 2000, p.17-18)

Portanto, a educação configura-se como um processo que vem sendo modificado ao longo do tempo e que permanece alterando-se através de inovações e tendências. A grande capacidade transformadora presente nas escolas, possibilita modificar atitudes da sociedade, formar opiniões, constituir novas teorias no campo ético e filosófico, sempre considerando a realidade do ser humano presente no meio que o cerca (FREIRE, 1996). Esta situação, pode motivar os educadores na busca de novas estratégias, pois “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 47).

1.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS

A Educação Ambiental no Brasil tornou-se um tema reconhecido e difundido a partir da década de 80, onde pela atual Constituição Federal, foi determinada a sua inclusão em todos os níveis de ensino, o que possibilitou a disseminação pública de conceitos voltados a promover a preservação do ambiente (GUERRA, 2000).

Os problemas ambientais enfrentados atualmente, afetam todo o país, gerando pequenos e grandes impactos na sociedade. A ideia de sustentabilidade que se difunde nos dias de hoje, visa garantir uma relação mais responsável entre a sociedade e o ambiente. O desenvolvimento de metodologias voltadas para Educação Ambiental, torna-se uma estratégia para a conscientização de valores ligados ao processo de conservação do ambiente e estimula a reversão de processos de degradação (CAVALIERI, 2002). A busca pela resolução de problemas ambientais é uma atividade contínua e participativa dentro do ensino de Biologia. O trabalho de conscientização ambiental deve ser realizado na escola e promovido por professores que compreendam, de fato, a ideia de sustentabilidade, pois os conceitos ministrados são os recursos disponíveis para os alunos (CAVALIERI, 2002).

Grande parte das atividades econômicas existentes em nosso país, possui uma visão extremamente extrativista, que busca ganhos materiais proporcionados pela natureza. Sobretudo, as condições ambientais em áreas de lavoura e pecuária, por exemplo, podem trazer impactos nocivos ao meio ambiente (AMARAL, 2008). Assim, criar um juízo de valor para o meio ambiente se torna uma tarefa necessária para o uso mais sustentável dos recursos naturais. Desta forma, incentivar práticas ambientais corretas no período escolar pode formar adultos com uma consciência de “solidariedade ambiental”, isto é, um trabalho para o bem-estar do planeta (AMARAL, 2008).

A transformação dos educandos quanto a sua percepção do ambiente não é uma tarefa fácil. Para que realmente a Educação Ambiental aconteça, deve-se entender que o processo é longo e contínuo, que possui uma abordagem ampla dos temas, necessita de uma metodologia sólida, de ações educativas embasadas e coerentes. Diversos fatores devem ser levantados quando se trata de uma educação para o meio ambiente, envolvendo elementos culturais, políticos, econômicos e sociais (SILVA, 2008).

Pelo seu caráter transversal, a Educação Ambiental não deve ser trabalhada de forma isolada, podendo ser levantadas questões que possuem elementos presentes em outras disciplinas, como na geografia, física, história e outras. Contudo, Sá (2014) entende que a Educação Ambiental deve reunir conhecimentos de diferentes disciplinas, tomando como base os aspectos cotidianos da vida dos alunos. Assim, problemas ambientais e de saúde pública que afetam comunidades e população podem ser compreendidos de forma clara, reforçando a ideia

de uma educação ambiental mais transformadora, que crie no aluno uma responsabilidade social através do desenvolvimento de sua cidadania.

Segundo Gomes (2010) e Machado (2014),

“A Educação Ambiental constitui elemento para a formação integral de um cidadão, por possibilitar um ensino multidisciplinar e a formação de valores de desenvolvimento de uma sociedade. A Educação Ambiental é uma ferramenta que pode ser usada, de forma reflexiva, no exercício da cidadania, quando bem trabalhada no contexto escolar.” (GOMES, 2010 p. 22).

As práticas metodológicas desenvolvidas dentro da Educação Ambiental, devem possuir um caráter crítico, no qual os alunos consigam refletir sobre o que estão aprendendo e realizar uma análise profunda do que vivenciaram nesta prática. Assim, os trabalhos em Educação Ambiental deixam de ser apenas informações e dados apresentados aos alunos sobre um determinado tema e passam difundir pensamentos mais reflexivos (TONSO, 2010).

De acordo com Ferreira e Bomfim (2006), uma análise crítica do ambiente natural permite a confrontação de ideias, a investigação de ações e o estudo de resultados, culminando de fato, em uma melhor compreensão das relações antrópicas com o ambiente onde se vive. Assim, a Educação Ambiental possui um viés naturalmente investigativo, pois estimula os docentes a buscarem pela descoberta de novos conceitos, tendo em vista que, para esse processo de aprendizagem, se faz necessário o conhecimento de situações-problema vivenciadas pelos estudantes, o que cria um sentimento de inquietação, dúvida e sobretudo o desejo de saber.

A questão ambiental levantada por Tonso (2010) diz respeito a algo complexo e que está sofrendo modificações em suas análises periodicamente, podendo ocorrer mudanças de interpretação rapidamente. A Educação Ambiental também precisa ser atualizada constantemente, vista a complexidade apresentada pelo ambiente e sua relação antrópica preexistente. Deve-se entender que as pessoas afetam e podem ser afetadas pelo ambiente onde vivem, por exemplo, uma área em que ocorre supressão de vegetação no entorno de nascente, provavelmente, irá sofrer com a falta de água em um futuro próximo. Assim, trazer uma postura ativa dos docentes e discentes em prol da qualidade coletiva de vida é uma das chaves para a Educação Ambiental de sucesso (TONSO, 2010). Pode-se afirmar então que a Educação Ambiental possui um caráter dinâmico, sendo um processo permanente e participativo na busca por soluções para os problemas ambientais (CAVALIERI, 2002).

Por fim, através da Educação Ambiental torna-se possível observar o interesse dos alunos, quando se desenvolvem atividades que estimulam a sua participação, tornando-os

sujeitos ativos no processo de aprendizagem (CHAPANI; CAVASSAN, 1997). Assim, trabalhar Educação Ambiental utilizando como estratégia as aulas de campo e adoção de recursos tecnológicos, como a fotografia, tem o potencial de despertar o interesse e conhecimento dos alunos, através da conscientização sobre a necessidade de reversão de processos de degradação. Espera-se também construir valores, habilidades, atitudes e competências voltadas para a comunicação e a conservação do meio ambiente (BIZERRIL; FARIA, 2001).

1.3 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E AULAS DE CAMPO

Ao buscar e aplicar novos recursos didáticos dentro da sala de aula, não nos limitamos apenas à construção de conceitos, mas permitimos com que os alunos os assimilarem melhor e descubram novos caminhos para consolidar o conhecimento (CARVALHO, 2009; AZEVEDO, 2009). Aliar o método científico a este processo, configura uma importante estratégia na resolução de “situações-problema” com a participação ativa dos alunos, que através de ações como a observação e práticas de manipulação, têm maior facilidade na busca pelas relações entre as experiências e suas diferentes potencialidades (CARVALHO, 2009; AZEVEDO, 2009).

Segundo Paraná (2008), uma estratégia com grande impacto na aprendizagem dos alunos é o ensino por investigação, que se configura como um dispositivo de grande eficiência para levar ao desenvolvimento dos discentes. No ensino de Biologia, a presença de grande quantidade de conteúdos a serem ministrados pelo professor, os quais muitas vezes são apresentados de forma expositiva aos alunos, pode impor dificuldades na compreensão de novos conceitos a serem assimilados pelos estudantes. Sendo assim, mecanismos investigativos que possam expandir, variar e adequar novas práticas e métodos, melhoram o desempenho dos alunos e facilitam o domínio de conceitos originados em sua vivência cotidiana (DCEs/ciências-PARANÁ, 2008). No ensino por investigação, levantar questões ou realizar uma problematização que promova a relação entre teoria e prática torna o processo de construção do conhecimento mais promissor, principalmente quando são levadas em consideração as perspectivas vivenciadas pelos alunos. Portanto, envolver os alunos de forma ativa em atividades que permitam a busca por soluções e o domínio de novos fundamentos é um fator

determinante para uma melhora significativa em seus desempenhos dentro da escola (VASCONCELOS; ALMEIDA, 2012).

Para que o professor consiga incorporar aspectos do ensino por investigação aos conteúdos de Biologia ministrados em sala de aula, além de levantar situações- problemas, essa abordagem didática deve estimular o questionamento, o planejamento, a busca e as explicações por evidências e a comunicação (CARVALHO, 2013).

Carvalho (2013, p. 10) afirma que

(...) qualquer que seja o tipo de problema escolhido, este deve seguir uma sequência de etapas visando dar oportunidades aos alunos de levantar e testar suas hipóteses, passar da ação manipulativa à intelectual estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor.

A proposta de uma atividade em Biologia por investigação deve seguir alguns passos. A primeira é a problematização levantada junto a um tema específico, onde nesta etapa a atividade geralmente ocorre com a formação de grupos de alunos e promove condições para que eles desenvolvam hipóteses. O segundo passo é oferecer meios para que os discentes consigam solucionar o problema levantado. O terceiro momento é proposto para que ocorra uma sistematização e contextualização do conhecimento pelos alunos e, por fim, o último passo é a sistematização individual do conhecimento por cada aluno envolvido na atividade (CARVALHO, 2013)

Um outro aspecto importante dentro do processo de ensino-aprendizagem por investigação é a promoção da alfabetização científica. Essa prática possibilita ao discente assimilar teorias biológicas com mais facilidade, além de fornecer ao aluno uma percepção mais profunda dos mecanismos sociais utilizados no método científico (DUSCHL, 2008; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2014; KELLY; LICONA, 2016; LIDAR; LUNDQVIST; OSTMAN, 2006). A alfabetização científica é considerada uma prática epistêmica, que se configura por apresentar uma atividade social que justifica, avalia e legitima o conhecimento científico (KELLY, 2008).

De acordo com Carvalho (2013), a alfabetização científica possui um caráter investigativo, quando se conduz o processo de ensino-aprendizagem de forma a atender de modo simplificado os requisitos metodológicos de um trabalho científico. Assim, o aluno pode acrescentar em sua vida acadêmica uma cultura científica mais sólida, proporcionada pelos educadores que conseguem de maneiras distintas, direcionar o trabalho científico, considerando os contextos naturais e reais em que acontecem no cotidiano.

Deste modo, podemos considerar também que as escolas não deveriam promover uma educação de qualidade sozinhas, podendo utilizar-se dos recursos tecnológicos, de espaços de educação não-formal disponíveis dentro da comunidade e da metodologia por investigação. Assim, trazemos como reflexão o pressuposto de Loureiro, que diz: “o uso dos espaços de educação não formal de ensino como uma forma de promover também uma educação ambiental crítica, transformadora e emancipatória tem um impacto profundo no desenvolvimento dos discentes” (LOUREIRO, 2009). Portanto, conseguir unir recursos didáticos tecnológicos, com um olhar investigativo em ambientes diversos, pode motivar os alunos, tornando-se uma ferramenta imprescindível no processo de ensino-aprendizagem, o que permitiria ao aluno ser protagonista do seu desenvolvimento dentro da realidade que o cerca (LOUREIRO, 2009).

Dentro deste contexto, as aulas de campo ou o uso dos ambientes não-formais surgem também como um recurso de suma importância para se compreender de forma mais ampla a relação entre espaço vivido e as informações obtidas durante os estudos da biologia em sala de aula (VIVEIRO; DINIZ, 2009). Esta relação, permite com que os discentes possam ter um melhor aproveitamento dos conteúdos aprendidos durante as aulas, principalmente no que diz respeito aos aspectos físicos e naturais do ambiente, percebendo assim a identidade do lugar ou da comunidade que os rodeiam (VIVEIRO; DINIZ, 2009).

No ensino de Biologia, a aula de campo é uma atividade que consegue resgatar a vivência do aluno ao ambiente onde está inserido. Esta metodologia, segundo Krasilchik e Marandino (2007) quando bem planejada e direcionada, tem a capacidade de oferecer situações-problema enfrentadas pelas comunidades, além de permitir o convívio entre os alunos fora do ambiente escolar. Estas aulas também possuem um caráter transversal, ou seja, possibilitam a oportunidade de serem abordados diferentes tópicos em aula e relaciona-los a outras disciplinas e conteúdos (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Ao aplicar aulas de campo que promovam metodologia ativas e com viés investigativo, os docentes têm a oportunidade de uma atuação direta em temas presentes no cotidiano dos alunos, através de uma abordagem simples em sua teoria, porém com uma abrangência de conceitos complexos (BIZERRIL; FARIA, 2001). A compreensão por meio desse processo de ensino é um fator de suma importância para os discentes, e sua eficiência pode ser demonstrada através do aprendizado dos alunos. Além disso, pode-se destacar também o progresso racional

da comunidade local, que inclui os recursos ambientais como parte fundamental para o desenvolvimento de modelos mais sustentáveis ao longo do tempo (BIZERRIL; FARIA, 2001).

Desta forma, as atividades de campo são valiosas para trabalhos de Educação Ambiental, além de ser uma importante ferramenta para o ensino de Biologia, pois possibilita aos alunos um contato direto com o ambiente, permitindo a motivação, aquisição de conhecimento e conscientização dos alunos, os quais poderão impactar positivamente a comunidade em que vivem (BIZERRIL; FARIA, 2001).

1.4 RECURSOS DIDÁTICOS TECNOLÓGICOS PARA A EDUCAÇÃO

Com o grande avanço das tecnologias durante o século XXI, os jovens de hoje nascem em um ambiente com muita disponibilidade de informações que podem ser acessadas rapidamente. Diante destas atualizações tecnológicas, o perfil dos discente vem mudando constantemente, pois, adaptam-se, aprendem e transmitem esses novos recursos como se fosse seu ambiente natural (GREEN; BIGUM, 1995). Dentro desta nova perspectiva, não se deve colocar de lado o uso desses novos recursos tecnológicos, tendo em vista que o grande desafio educacional está no fato de mudar as metodologias meramente expositivas, a fim de levar a uma nova natureza tecnológica para ensino (GREEN; BIGUM, 1995).

A inclusão tecnológica digital dos profissionais da educação, torna-se um fator extremamente importante dentro do processo de ensino e aprendizagem. Assim, os educadores devem se apropriar destes novos recursos tecnológicos e utiliza-los para garantir um ensino mais proveitoso. Ao mesmo tempo que o professor está lecionando para uma geração totalmente virtual, ele também está incorporando a transformação tecnológica (ALMEIDA; CANTUÁRIO, 2021). Um exemplo atual são os desafios enfrentados durante a pandemia do coronavírus (COVID-19), que evidenciou a necessidade de mudança das estratégias de ensino nas escolas (ALMEIDA; CANTUÁRIO, 2021).

A nova realidade vivenciada por toda comunidade escolar nos leva a revisar o modelo educacional, devendo-se variar os métodos de ensino, oferecer novas alternativas para os alunos interagirem e se expressarem, além de incluir diversas formas de agir, ensinar e aprender. “A inovação não está restrita ao uso da tecnologia, mas também à maneira como o professor vai se apropriar desses recursos para criar projetos metodológicos que superem a reprodução do conhecimento” (BEHRENS, 2000).

Através de tecnologias digitais, foram instituídos novos ambientes e formas de transmissão do conhecimento. Diversos ambientes e instrumentos, além da escola e do livro didático, tornam-se ferramentas educativas responsáveis pela difusão de conhecimentos. Portanto, os saberes estão sendo potencializados pelas tecnologias educacionais, o que exige, por parte da escola e professores, inovações constantes nas suas práticas metodológicas (SANTOS; PEREIRA, 2018). Estas tecnologias, em conjunto com a compreensão científica investigativa, podem ampliar a capacidade intelectual dos discentes, construindo cidadãos mais preparados para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades do mundo contemporâneo (SANTOS; PEREIRA, 2018).

1.5 USO DA FOTOGRAFIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

A fotografia surgiu como uma grande novidade tecnológica a partir do século XIX. Ela possibilitou que vários acontecimentos pudessem ser registrados e eternizados de forma mais lúdica e de fácil interpretação (PARAISO, 2007). Essa nova tecnologia foi sendo difundida e se popularizando, o que permitiu sua utilização em várias esferas profissionais, além de sua aplicação no campo acadêmico (KOSSOY, 2001).

Com a difusão das mídias tecnológicas, com por exemplo, a TV, vídeos, internet, aplicativos e outros, e a sua facilidade de acesso dentro da sociedade, técnicas que se utilizam destes recursos ficaram mais disponíveis nas escolas, dinamizando o processo de aprendizagem. Dentre as tecnologias digitais possíveis de serem utilizadas na educação está a fotografia digital, sendo esta uma estratégia que se apropria de imagens a fim de facilitar o reconhecimento e a análise de fenômenos biológicos dentro da realidade dos discentes (MORAN, 2007). Por possuir uma linguagem não verbal, ela está intimamente ligada ao processo científico, pois seus registros têm a capacidade de comprovação da veracidade de diversas descobertas científicas com grande qualidade (SPENCER, 1980).

O processo de ensino e aprendizagem pode ser facilitado com o uso da fotografia digital sendo um instrumento de percepção do ambiente. Esta ferramenta tem a capacidade de permitir que aconteça o desenvolvimento do conhecimento coletivo, o acesso a novos conceitos e a observação e análise de situações-problema (ECKERT; VICTOR; COELHO, 2016). Desta forma, o registro fotográfico aliado à prática pedagógica é uma das trajetórias educacionais que assume uma condição não tradicional e que busca relacionar o ensino em Biologia e a Educação

Ambiental à percepção do ambiente pelos estudantes do ensino médio (ECKERT; VICTOR; COELHO, 2016).

Assim, a fotografia digital se torna uma ferramenta didática que constitui uma importante estratégia de incentivo aos alunos na constatação de elementos que se destacam dentro da linguagem visual. Esta ferramenta, auxilia no processo de desenvolvimento do aluno, principalmente pela sua função histórica, onde se pode realizar comparações temporais, que permitirá a compreensão da realidade de forma mais ampla e complexa (CECCATTO; SANTANA, 2001). Na atualidade, fotografar se tornou uma técnica de fácil acesso, pois, câmeras estão disponíveis em aparelhos celulares que podem ser levados para qualquer tipo de ambiente. Desta forma, a fotografia torna-se um instrumento pedagógico com potencial também de promover a motivação e a valorização do indivíduo, culminando como objeto de aprendizado tanto do conteúdo, quanto de competências socioemocionais e do respeito ao meio ambiente (CECCATTO; SANTANA, 2001).

Dentro desta perspectiva, vale a pena ressaltar que a fotografia como recurso pedagógico no auxílio de aulas práticas a campo no ensino de Biologia, permite realizar uma análise mais profunda dos fatos, evidenciando muitas vezes ‘o que não se vê’ em relação ao ambiente, tornando mais concretos alguns conceitos que possam parecer abstratos aos discentes. De acordo com 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”. Ainda segundo Sabino (2009), a análise de imagens fotográficas pelos discentes e por toda comunidade escolar, pode oportunizar uma transformação nas suas atitudes e comportamentos, quanto aos problemas ambientais enfrentados em sua região.

De acordo com Jacobi (2003), os docentes devem criar estratégias que possam facilitar a assimilação de conceitos sobre a ecologia e as interações do ser humano com ambiente pelos alunos. O diagnóstico fotográfico de ambientes naturais e ambientes antropizados se torna um recurso pedagógico, desde que a contextualização das imagens seja realizada, procurando identificar os aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais ao longo do tempo e espaço, o que contribui para um melhor desenvolvimento intelectual (ABRANTES, 1999).

Estudos recentes demonstram a eficiência da utilização da fotografia como ferramenta pedagógica dentro do processo de ensino-aprendizagem. No trabalho desenvolvido por Borges,

Aranha e Sabino (2010), o papel da fotografia foi demonstrado não só na transferência de informação, mas também na sensibilização e transformação de discentes de várias faixas etárias. Já na pesquisa realizada por Machado e Stange (2012), que se trata do uso da fotografia no processo de Educação Ambiental, os alunos apresentaram maior interesse sobre o tema abordado. De acordo com o estudo de Filho e Dezan (2014), a estratégia pedagógica em questão é pouco utilizada pelos educadores, e se apresenta como uma alternativa viável para a aprendizagem significativa. Por fim, no trabalho de Silva e Feitosa (2019), foi observada a valorização dos conhecimentos prévios dos educandos, a relação do conteúdo com o cotidiano dos discentes por meio de exemplos biológicos, ambientais e sociais, deixando sempre em evidência as características regionais da comunidade escolar. Assim, é evidente a oportunidade para realização de trabalhos que visem testar e estimular o uso das fotografias digitais associadas a práticas pedagógicas investigativas que busquem proporcionar a aprendizagem significativa no Ensino de Biologia.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

- Formular um instrumento didático-pedagógico que possibilite o ensino da educação ambiental valorizando o contexto social e cotidiano dos alunos, a partir da utilização das fotografias em ambientes antropizados.

2.2 ESPECÍFICOS

- Elaborar um modelo para sensibilizar os discentes para os tipos de impactos ambientais ocorridos em sua região, identificando os problemas ocasionados ao ambiente alterado pelo homem.
- Desenvolver uma sequência didática que alie o uso de tecnologia ao processo de diagnóstico de impactos ambientais em áreas naturais antropizadas, através da fotografia.
- Propor formas de estimular os alunos a pensarem em possíveis soluções que possam contribuir para um desenvolvimento sustentável e estimular uma melhor conscientização quanto ao uso e ocupação do solo e dos recursos naturais dentro da comunidade Tocantinense.
- Desenvolver uma atividade que estimule competências socioemocionais relacionadas à socialização, comunicação visual, verbal e escrita, por meio da exposição das imagens produzidas durante a prática de educação ambiental.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido na Escola Estadual Doutor João Pinto, localizada no município de Tocantins-MG, que atualmente conta com, aproximadamente, 500 alunos de Ensino Médio. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFJF (Protocolo 43136621.9.0000.5147). De acordo com o planejamento do conteúdo de Biologia, o trabalho foi realizado com as turmas do terceiro ano do Ensino Médio, devido às competências presentes na ecologia serem ministradas neste período. As turmas de terceiro ano do ensino médio contam com cerca de 160 alunos ativos, divididos em quatro classes. As turmas do terceiro 2 e o terceiro 3 contam com 50 alunos no total, os quais foram os sujeitos da presente pesquisa. A escolha das turmas para participarem da atividade proposta, se deu de forma aleatória, tendo em vista que esta seleção ocorreu no início do ano letivo e o docente ainda não tinha conhecimento sobre o perfil das turmas formadas pela escola. Cada uma das duas turmas foi dividida, sendo metade dos alunos alocados ao grupo controle ($n = 25$) que receberam os conteúdos de forma tradicional e expositiva em sala de aula e a outra metade passou pela intervenção didática, que consistiu na aplicação da sequência didática com caráter qualitativo e investigativo ($n = 25$), sendo chamado de grupo sequência didática (SD). A divisão dos alunos se deu de forma aleatória, sendo que, os discentes que possuíam números ímpares na lista de chamada fizeram parte do grupo controle e os números pares formaram o grupo SD.

Como critérios de inclusão, os participantes do estudo foram discentes regularmente matriculados na disciplina de Biologia do terceiro ano do ensino médio, sob regência da Professor Heverton Marques Roberti, na Escola Estadual Doutor João Pinto, em Tocantins, Minas Gerais. Seus responsáveis consentiram a participação na pesquisa, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), enquanto os discentes assinaram o Termo de Assentimento. Como critérios de exclusão, alunos que tenham, por qualquer motivo, abandonado o curso durante o desenvolvimento da pesquisa foram excluídos do estudo.

Para o desenvolvimento do estudo em questão, foi necessária a utilização de quatro etapas, descritas a seguir: *i*) sensibilização ao tema (com discentes dos grupos controle e sequência didática); *ii*) aula expositiva (para o grupo controle) e aula de campo (para o grupo sequência didática); *iii*) organização dos dados obtidos (grupo sequência didática); e *iv*) organização da exposição fotográfica (grupo sequência didática).

3.1 PRIMEIRA ETAPA

No primeiro momento, o professor abordou o tema com todos os 50 alunos participantes da pesquisa, a fim de trazer à tona os conhecimentos adquiridos até o momento através de observações feitas por eles durante sua trajetória. Esta etapa configura-se por apresentar um viés investigativo sendo o passo da ‘conceitualização’ devido à problematização levantada sobre os impactos antrópicos sobre o ambiente (PEDASTES et al., 2015). Desta forma, o professor auxiliou seus alunos a reverem seus conhecimentos prévios sobre as ações antrópicas no ambiente, facilitando o aprimoramento de conhecimentos sistematizados e garantindo uma compreensão consistente de fenômenos naturais e situações vivenciadas em seu cotidiano. Para o momento de sensibilização, foi feita uma única aula expositiva/dialogada de 50 minutos com os alunos dos grupos controle e SD, em que o professor utilizou recursos de multimídia, onde várias imagens sobre interferências humanas no ambiente natural foram apresentadas. Nesta oportunidade, o docente iniciou a atividade mostrando imagens sobre poluição hídrica ocasionada pelo lançamento de esgoto sanitário e industrial, imagens que mostravam o uso e ocupação de encosta no perímetro urbano, caça e pesca predatória, processos erosivos e desertificação, desmatamento, pecuária e agricultura intensivas e atividades minerárias.

O professor utilizou-se de perguntas disparadoras, tais como, o que você entendeu por esta imagem? Vocês já perceberam aqui na região alguns destes impactos? Onde foram? Já ouviram falar de algum destes desastres aqui na região ou nos meios de comunicação? Desta maneira, o professor conduziu a sensibilização, em uma discussão que resgatou os conhecimentos prévios dos alunos. Assim, os discentes puderam refletir sobre os tipos de impactos ambientais gerados pela ação antrópica e perceberam que a degradação local pode interferir a nível regional e mundial.

3.2 SEGUNDA ETAPA

A partir desta etapa do desenvolvimento da atividade proposta, o professor passou a trabalhar separadamente com os alunos do grupo controle e do grupo SD.

3.2.1 Grupo Controle

Os 25 alunos do grupo controle participaram de uma aula expositiva/dialogada sobre impactos ambientais, ou seja, a forma tradicional de ensino. O tema sobre impactos ambientais

foi abordado pelo professor durante 50 minutos de aula, na qual foram utilizados recursos de multimídias como Datashow, Notebook e aula em formato de MS-PowerPoint. Nesta aula, o professor abordou o conteúdo que está previsto no planejamento anual escolar do terceiro ano do ensino médio, sendo abordados durante a aula os seguintes assuntos: poluição hídrica, poluição atmosférica, uso e ocupação do solo, caça e pesca predatória, impactos causados pelas atividades agrícola, pecuária e mineradora, descarte de lixo e perda da biodiversidade.

3.2.2 Grupo Sequência Didática

O grupo SD participou de uma aula de campo com a finalidade de realizar o diagnóstico ambiental de várias localidades da região. Para isso, o professor subdividiu os 25 alunos em três outros subgrupos menores, o que facilitou toda a logística de transporte destes estudantes. Cada um dos subgrupos então, pôde visitar um ambiente previamente determinado, onde foi possível visualizar aspectos ambientais da região.

Antes da visita técnica, o professor em sala de aula, orientou previamente os alunos sobre o que seria relevante fotografar, enfatizando os impactos ambientais antrópicos para uma posterior análise crítica da interferência humana nos ecossistemas naturais, ressaltando assim, a possibilidade da ocorrência de desmatamento nas localidades, a presença de lixo, a ocupação indevida do espaço, a presença de armadilhas para caça, o processo de assoreamento e erosões, dentre outros.

As visitas aconteceram no período da manhã (7:00 h às 11:00 h), durante o horário das aulas. Cada subgrupo de alunos, juntamente com o professor, se deslocou por meio do transporte escolar oferecido pela Prefeitura Municipal, com as devidas autorizações, sendo a atividade previamente informada à direção da escola. Foram visitados três ambientes distintos dentro do município de Tocantins - MG durante os trabalhos de campo. Dois dos ambientes foram na zona rural, sendo uma das áreas, um local próximo à comunidade rural conhecida como Beija-Flor (Figura 1), onde pôde-se observar um curso d'água, uma região agrícola, a expansão urbana da comunidade e o lançamento de esgoto sanitário. A outra área rural foi uma propriedade rural destinada à criação de gado (Figura 2) e à extração de caulinita (Figura 3). Nesta área, os alunos puderam observar cursos d'água assoreados e sem mata ciliar, nascentes pisoteadas pelo gado e o processo de início de extração de caulinita. A terceira área visitada, pertencia à zona urbana de Tocantins, sendo um local de expansão urbana, onde a Prefeitura

Municipal de Tocantins, realizava a construção de uma infraestrutura habitacional denominado Loteamento Novo Horizonte (Figura 4). Os alunos conseguiram presenciar impactos ambientais como o descarte inapropriado de lixo, geração de resíduos de construção civil, intervenções em áreas de preservação permanente e desmatamento. Cada subgrupo visitou uma das localidades e foram responsáveis pelo diagnóstico ambiental das mesmas.

Figura 1: Área de visitação do subgrupo 1.



Fonte: Google Earth.

Figura 2: Área de visitação do subgrupo 2.



Fonte: Google Earth.

Figura 3: Área de visitação do subgrupo 2.



Fonte: Google Earth.

Figura 4: Área de visitação do subgrupo 3.



Fonte: Google Earth.

Para realização da aula de campo, os discentes dispunham de materiais como câmera fotográfica digital ou telefones celulares com câmeras, cadernetas ou blocos de anotações e lápis. Os alunos que não possuíram o equipamento fotográfico participaram normalmente, pois bastaria apenas um destes equipamentos por grupo para o desenvolvimento da atividade.

Durante a aula de campo, o professor propôs questionamentos que instigassem a observação pelos alunos, com perguntas que os estimularam a prestarem atenção nas percepções obtidas pelos sentidos visual, olfativo e auditivo, além de despertarem o raciocínio lógico e crítico sobre o ambiente visitado. A problematização foi levantada com questões, como por exemplo: “Por que onde existe floresta o processo erosivo é menor?”, “Como os sedimentos foram para dentro do curso d’água? E qual a consequência disso?”, “O que o excesso de esgoto pode causar no curso d’água?”, “Será que a ocupação do ambiente natural pelo homem prejudica os seres que ali vivem?”, “O que as pessoas que moram próximas podem fazer para não prejudicar os ecossistemas naturais?”, “Qual a importância da mata ciliar?”, “Qual relação pode ser feita entre o saneamento básico e a poluição dos recursos hídricos?”, “Por que o material particulado e gases eliminados pelas indústrias interferem na composição do ar que respiramos?”, “Quais as consequências de um descarte inadequado do lixo doméstico? E do industrial?”, “Por qual motivo os cursos d’água podem cheirar mau logo após as cidades ou bairros?”, “Você acha que a expansão urbana pode trazer problemas respiratórios? E auditivos?”.

Nesta etapa ocorre passo da ‘investigação’ propriamente dita (PEDASTE et al., 2015), pois ocorreu *in loco* a identificação das ações humanas sobre os ambientes visitados. Também começam a ser levantadas pelos alunos possíveis soluções para mitigar as ações humanas, permitindo aprofundar-se no segundo passo de uma atividade com abordagem investigativa.

3.3 TERCEIRA ETAPA

A terceira etapa aconteceu com a utilização de quatro horas/aulas de Biologia no período da manhã, para que os alunos selecionassem as melhores fotos de cada grupo. A partir delas, eles elaboraram um título, para anexar a um catálogo as informações com o nome do fotógrafo e o contexto em que a imagem foi obtida, como por exemplo: data e condições ambientais (ocorrência de chuva, localização e outras informações pertinentes).

Para as fotos selecionadas, os alunos redigiram um texto simples e crítico sobre a forma pela qual a ação observada pôde afetar o meio ambiente e a biodiversidade e propuseram soluções viáveis para o problema ambiental observado. Para realização dessa etapa do trabalho, foram disponibilizadas três horas/aulas para que os alunos pudessem realizar suas pesquisas, sendo proporcionado pelo professor fontes bibliográficas, que foram consultadas no laboratório

de informática e na biblioteca da escola. Ao final desta etapa e antes da exposição fotográfica, o professor realizou uma análise e correção do texto produzido por cada grupo, onde foi observado se as soluções propostas por eles estavam de acordo com os embasamentos técnico-científicos e dentro da realidade local.

Neste terceiro momento, foi observado que o trabalho realizado pelos alunos está relacionado ao quarto passo de uma atividade que apresenta o ensino por investigação, sendo a etapa de ‘conclusão’ (PEDASTE et al., 2015). Nela, os alunos puderam associar as ações antrópicas observadas com as teorias e técnicas disponíveis em fontes bibliográficas, podendo confirmar suas hipóteses a partir dos relatos presente nos textos utilizados como referência e chegarem às suas conclusões.

3.4 QUARTA ETAPA

A quarta e última etapa foi a culminância do projeto, onde ocorreu uma Exposição Fotográfica itinerante que foi levada para ambientes públicos educacionais como a Escola Estadual Doutor João Pinto, a Escola Estadual Professor João Loyola e, por fim, a Escola Municipal Prefeito Corrado Roberti em Tocantins, MG. Foram exibidos os registros das alterações dos ecossistemas visitados, ou seja, os impactos ambientais visualizados e sintetizados nas fotografias previamente catalogadas, as quais foram expostas em murais ou suportes. Essa etapa teve como objetivo o desenvolvimento de habilidades ligadas à comunicação e argumentação pelos alunos durante a Exposição Fotográfica, além de sensibilizar a comunidade escolar a fim de atentar-se para a relevância do tema, deixando os alunos cientes dos impactos ambientais na região onde moram. O material pedagógico produzido para a Exposição Fotográfica, como os catálogos fotográficos e os banners com as imagens selecionadas pelos alunos durante as atividades, foram financiados pela Secretaria de Educação e Cultura do município de Tocantins-MG.

Além da Exposição Fotográfica, as imagens obtidas e catalogadas foram publicadas na *internet*, por meio do *Facebook* e *Instagram* da própria escola, disponível no link <https://www.facebook.com/pages/EE-Dr-Jo%C3%A3o-Pinto/365943450264242> e https://www.instagram.com/e_e_doutor_joao_pinto/ e no *site* da Prefeitura Municipal de Tocantins disponível no link <https://www.tocantins.mg.gov.br/>. Esta divulgação das imagens

em variadas plataformas digitais teve por objetivo atingir o máximo de pessoas possíveis, o que facilita a comunicação com a comunidade, conectando pessoas ao interesse ambiental.

Nesta fase, cada aluno conseguiu perceber a temática sobre impactos ambientais em sua região como um processo único, que tem princípio, meio e fim. Assim, a sistematização do conhecimento por cada aluno pôde-se ser observada, como sendo a última etapa de um sistema de ensino por investigação caracterizada pela ‘discussão’, com a comunicação e reflexões sobre o tema abordado (PEDASTE et al., 2015).

Por fim, cabe ressaltar que os alunos que compunham o grupo controle participaram como visitantes da Exposição Fotográfica e, posteriormente, após o final da presente pesquisa realizaram as atividades de campo nas áreas selecionadas para este trabalho. Assim, eles foram envolvidos de forma ativa nas atividades não sofrendo qualquer perda em sua aprendizagem.

3.5 PROCESSO AVALIATIVO

O processo avaliativo foi realizado utilizando dois questionários estruturados. O primeiro deles foi um questionário com 20 questões em múltipla escolha (APÊNDICE I) que consistiu em uma forma de estimar quantitativamente a assimilação dos conteúdos trabalhados pelos discentes dos dois grupos. As questões incluídas no questionário foram afirmativas verdadeiras ou falsas que os alunos poderiam concordar ou não sobre elas, perfazendo uma escala de Likert com cinco pontos que variou de ‘concordo fortemente’ a ‘discordo fortemente’, adicionalmente à alternativa ‘não sei responder’. Esta escala apresenta respostas psicométrica usada habitualmente em questionários. Ao responderem a um questionário baseado nesta escala, os perguntados especificam seu nível de concordância com uma afirmação.

Para o grupo controle, logo após a aula expositiva, os alunos responderam ao questionário. Já os discentes pertencentes ao grupo SD também responderam ao mesmo questionário após o cumprimento de todas as etapas da SD. Por meio da comparação nas respostas dos dois grupos, será avaliada a eficiência do instrumento didático elaborado em relação ao método tradicional de ensino, com aula expositiva.

Enquanto o segundo questionário (APÊNDICE II) foi composto por oito questões discursivas, que permitiram avaliar o efeito da sequência didática na aprendizagem dos alunos, na forma de engajamento com a atividade, sua compreensão e percepção sobre a metodologia

utilizada. Este foi aplicado apenas aos alunos do grupo SD depois da execução do trabalho, para que fosse possível discutir sobre a aquisição dos novos conceitos e saberes pelos alunos que passarem pela intervenção.

Além disso, os alunos foram observados durante toda a atividade nos seguintes quesitos: questionamentos realizados, poder de argumentação, qualidade das fotografias, interação com os colegas, capacidade criativa de solucionar de problemas e domínio do assunto.

3.6 ANÁLISE DE DADOS

Primeiramente foi realizada análise quantitativa a partir dos dados obtidos com o questionário de múltipla escolha aplicado a ambos os grupos (APÊNDICE I). Para obtenção de dados quantitativos obtidos com o primeiro questionário que refletissem a aprendizagem dos alunos, eles receberam pontuações da seguinte maneira: *i*) para afirmativas verdadeiras as pontuações foram ‘concordo fortemente’ = 5, ‘concordo’ = 4, ‘concordo em partes’ = 3, ‘discordo’ = 2, ‘discordo fortemente’ = 1, ‘não sei responder’ = 1; *ii*) para afirmativas falsas as pontuações foram ‘discordo fortemente’ = 5, ‘discordo’ = 4, ‘concordo em partes’ = 3, ‘concordo’ = 2, ‘concordo fortemente’ = 1, ‘não sei responder’ = 1. A pontuação total de cada aluno consistiu na soma das pontuações obtidas nas 20 questões, as quais poderiam variar de 20 a 100. Por fim, foi calculada a média geral e desvio padrão de todo o grupo para cada uma das questões. Após aplicado o questionário ao grupo SD, foi utilizado o teste t para comparar as médias dos dois grupos (controle vs. SD).

Para os alunos do grupo SD foi realizada análise qualitativa das respostas do questionário com questões discursivas (APÊNDICE II). Para análise dos dados, foi realizada análise do conteúdo e classificação das respostas, seguida de análise das frequências de cada um dos tipos de respostas obtidas, sendo os resultados expressos em porcentagem do número total de respostas do grupo SD.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 RELATO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

A descrição das atividades realizadas durante o desenvolvimento deste trabalho tem por objetivo relatar os acontecimentos observados pelo professor na aplicação da sequência didática, além de comparar comportamentos apresentados pelos alunos que compunham o grupo controle e o grupo SD.

A primeira etapa, chamada de sensibilização ao tema, ocorreu no dia 14 de março de 2022 com os 50 alunos que fizeram parte deste trabalho, durante 50 minutos de aula no laboratório de ciências da própria escola (Figura 5 A à D). O professor optou por realizar a sensibilização em dois momentos, pois o tamanho da sala não comportaria o total de alunos participantes da atividade. Sendo assim, 30 alunos realizaram a sensibilização de início e os 20 restantes em sequência.

Antes de iniciar a aula, o professor preparou um arquivo no formato PowerPoint contendo 11 imagens sobre vários tipos de impactos ambientais presentes no Brasil. Assim, ele havia deixado o ambiente escolar pronto, com o equipamento de multimídia (Datashow e o Notebook) instalado e sua aula de sensibilização preparada para a apresentação. A aula seguiu com a exibição da primeira imagem, que representa o desastre ocorrido na cidade de Brumadinho em Minas Gerais, ocasionado pelo rompimento de barragens de rejeito de minério. Os alunos identificaram imediatamente o impacto ambiental ocorrido e o professor logo após perguntou: onde eles tinham visto este desastre? Os alunos relataram que tinham assistido na televisão. Pôde-se observar que grandes desastres ambientais possuem ampla cobertura pela mídia, enquanto outros são passados despercebidos. Continuando, o professor utilizou de uma pergunta disparadora: Quais impactos vocês acham que esse desastre acarretou ao meio ambiente? Assim foi iniciada uma discussão sobre o tema com os alunos, onde eles citaram vários impactos sobre a fauna e flora, além de questões sociais no que diz respeito a população atingida pelo rompimento da barragem. Em sequência, o professor apresentou outras imagens que se tratavam de poluição hídrica, onde os alunos puderam observar o lançamento de esgoto doméstico, industrial e lixo nos cursos d'água. Neste momento, os alunos relataram que ao virem para escola e passarem em uma das pontes que corta o município de Tocantins, já observaram o lançamento do esgoto no rio, o que causa mau cheiro em certos períodos do ano. O professor questionou aos alunos se o esgoto que estava sendo lançado no rio era semelhante

a alguns dos lançamentos mostrados nas imagens. Os alunos identificaram que se tratava do esgoto sanitário e que o município não possui indústrias que lançam resíduos no curso d'água. Outra imagem bastante discutida pelos alunos, apresentava uma região de floresta sendo queimada. Eles compartilharam suas impressões e opiniões sobre o assunto, sempre citando acontecimentos semelhantes na região, principalmente os alunos que residiam na zona rural. A imagem sobre o uso e ocupação do solo inadequado pela população, onde mostra várias casas ocupando áreas de preservação permanente em encostas e margem de rio, foi alvo da participação ativa dos alunos nas discussões. Eles relataram que na cidade em períodos chuvosos em anos anteriores várias casas foram inundadas e que houve deslizamento de encostas em um dos bairros do município. O professor perguntou o que eles achavam que poderia ser feito para evitar esse problema. Os alunos comentaram que o certo é não ocupar estes locais, mas que muitas famílias só possuem esta área para construir sua moradia.

Ao final da sensibilização, o professor agradeceu a participação dos alunos e realizou a divisão dos alunos de forma aleatória para a formação do grupo Controle e o grupo Sequencia Didática.

Figura 5: Atividades da primeira etapa, quando ocorreu a sensibilização ao tema.



Fonte: o autor.

Na segunda etapa, o professor desenvolveu as atividades específicas para os grupos controle e o grupo SD. Para o grupo controle, foi realizada no dia 16 de março de 2022 na sala de recursos da própria escola, uma aula expositiva dialogada de 50 minutos sobre vários aspectos da interferência humana sobre o ambiente. Antes de iniciar a aula, o professor preparou seu material em um arquivo no formato PowerPoint que continha várias ações antrópicas que impactam o ambiente natural. Assim, ele havia deixado o ambiente escolar pronto, com o equipamento de multimídia (Datashow e o Notebook) instalado e sua aula expositiva/dialogada preparada para a apresentação (Figura 6A).

O professor iniciou sua aula expositiva perguntando os alunos o que eles entendiam por impactos ambientais. Os alunos responderam que são ações realizadas pelo homem que destroem o ambiente. O professor demonstrou aos alunos que o ambiente está sofrendo constantes modificações naturais e que o homem tem acelerado esse processo (Figura 6B). O professor continuou sua aula falando sobre a questão do lixo e os principais problemas ambientais associados à destinação inadequada deste material. Ainda dentro da temática resíduos sólidos, o professor mostrou através de esquemas projetados pelo Datashow a diferença entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário. O docente indagou os alunos se eles sabiam para onde iria o lixo produzido por eles mesmos. Foi constatado que o saber dos alunos era limitado apenas até ao caminhão de lixo e não sabiam o destino final de seus resíduos. Seguindo, foram apresentados para os alunos os impactos exercidos pela mineração ao ambiente, onde o professor mostrou ações ocorridas sobre os recursos hídricos, as florestas, a alteração do relevo, a destruição de habitats e perda da biodiversidade. Neste momento não houve participação ativa dos alunos, possivelmente por não fazer parte de sua realidade. Logo após, foi colocada em pauta a questão sobre os impactos ambientais ocasionados pela agricultura e pecuária. Os alunos puderam observar impactos sobre os recursos hídricos, processos de desertificação, erosão do solo, desmatamento e fragmentação de habitats. Neste momento apenas um aluno comentou sobre o assunto revelando a baixa participação da turma. Pôde-se observar que vários alunos já estavam dispersos e com interesse em outras coisas que não fosse a aula, as conversas paralelas iniciaram e o professor pediu mais concentração aos alunos. O professor continuou a aula elencando os principais gases poluentes lançados na atmosfera, a origem desses gases e a consequência desta poluição atmosférica para a saúde. Por fim, o docente mostrou casos de eutrofização em alguns corpos d'água e finalizou com os assuntos sobre perda de

biodiversidade por introdução de espécies exóticas, caça e pesca predatória e desmatamento. Ao término dos 50 minutos de aula o professor perguntou aos alunos se tinham alguma dúvida sobre os temas abordados, onde todos relataram que foi satisfatória a explicação.

Após esta aula, os alunos responderam individualmente um questionário (APÊNDICE I) para avaliar sua aprendizagem em relação aos temas abordados (Figura 6C).

Figura 6: Aula expositiva dialogada para o grupo controle. A – Apresentação da aula, B – Discussões com os alunos e C – Aplicação do questionário



Fonte: o autor.

Para o grupo SD foram realizadas aulas de campo com visitas pré-agendadas pelo professor. O deslocamento dos estudantes até as áreas a serem diagnosticadas foi realizado pelo transporte escolar municipal oferecido pela Prefeitura Municipal de Tocantins (Figura 7A). Para todos os subgrupos, antes das visitas técnicas acontecerem, os alunos se reuniram com o professor no período da manhã na escola para esperar o transporte e receberam algumas orientações. Em conversa com os alunos o professor verificou se eles estavam com seus celulares e se possuíam bateria com carga completa, pois a fotografia seria um fator crucial para

o desenvolvimento das atividades. Foi verificado também se estavam munidos de caderno e lápis para anotações necessárias durante a aula de campo.

O subgrupo 1 visitou no dia 22 de março de 2022 a comunidade rural conhecida com Beija-Flor (Figura 7B à D). Chegando ao local o professor mostrou a área onde os alunos deveriam realizar o seu diagnóstico e informou que deveriam identificar e anotar as condições climáticas, data, hora e época do ano em que acontecia a sua atividade. Logo após, os alunos começaram a caminhar pelo local e a observar as atividades humanas realizadas na área. O professor utilizou de perguntas que pudessem estimular os sentidos dos alunos levantando a seguinte questão: como vocês acham que essa quantidade de areia foi parar dentro do leito do rio? Os alunos relataram que o barranco nas margens do rio estava caindo e que areia ficava depositada no fundo do rio. Ainda sobre o assunto, outro aluno questionou o porquê de não haver vegetação às margens do rio e o professor pediu que observassem quais atividades humanas estavam ao redor do curso d'água.

Figura 7: Visita do subgrupo 1 na localidade rural conhecida como Comunidade Beija Flor. A – Transporte. B à D – Observação e registro dos impactos pelos alunos



Fonte: o autor.

Continuando a atividade, em outro momento, o professor pediu aos alunos que ampliassem seu campo de visão para áreas mais distantes daquela onde eles estavam. Os discentes se atentaram para um processo erosivo em área de encosta em terreno usado para atividade de pecuária. O professor logo em seguida questionou sobre uma possível solução para estabilizar a erosão observada por eles. Outra observação realizada por eles estava relacionada a uma área ao lado do curso d'água destinada para o plantio. Eles perguntaram o que era cultivado naquele local e o professor explicou que a região é produtora de fumo e que a área é destinada a esse cultivo. Em instantes, os alunos observaram canos de irrigação para área de plantio e relataram que onde os equipamentos de irrigação estavam existia vegetação cortada. Após um período de 1 hora e 30 minutos de aula de campo e munidos de suas fotografias e anotações, os alunos foram orientados a voltarem para o transporte escolar para o retorno à escola. Durante a atividade de campo, pôde-se perceber o grande engajamento dos alunos na realização do diagnóstico ambiental, permanecendo focados e com muito interesse em descobrir os impactos ambientais presente na localidade. O processo de ensino com abordagem investigativa desenvolvido nesta atividade possui características que aguçam os sentidos e despertam a curiosidade dos estudantes.

O subgrupo 2 participou do diagnóstico em uma área de expansão urbana próximo a cidade no dia 23 de março de 2022, o Loteamento Novo Horizonte (Figura 8 A à D). Ao chegarem na área destinada à aula de campo, o professor mostrou o local onde os alunos deveriam realizar o seu diagnóstico e informou a eles que deveriam identificar e anotar as condições climáticas, data, hora e época do ano em que acontecia a sua atividade. Se tratando de uma região de expansão urbana, que estava em obras e com trânsito de máquinas no local, o professor pediu atenção aos alunos para evitarem transtornos aos trabalhadores e possíveis acidentes no local. Em seguida, acompanhados pelo professor, os alunos começaram a caminhar pelo local e observar as atividades humanas realizadas.

Os alunos se direcionaram primeiramente para as margens do córrego Pindaíba que corta o local. Nesta região eles perguntaram ao professor se houve a retirada da vegetação da margem do rio para a instalação do loteamento, tendo em vista que foi identificado por eles a ausência de vegetação em uma margem do córrego e, na margem oposta, a presença da mata ciliar. O professor pediu para que eles se atentassem para a presença de árvores cortadas na área e que assim eles poderiam chegar a essa conclusão. Na mesma localidade, o professor

utilizando-se de perguntas disparadoras, indagou aos alunos o porquê do acúmulo de areia no leito do córrego. Neste momento várias hipóteses foram levantadas por eles, como por exemplo os sedimentos estão sendo trazidos de propriedades acima do loteamento, ou que essa areia é proveniente da retirada da vegetação das margens ou ainda que grande parte da terra movimentada pela obra foi carregada pela chuva até o córrego.

Figura 8: Visita do subgrupo 2 na localidade urbana, o Loteamento Novo Horizonte. A à D - Observação e registro dos impactos pelos alunos.



Fonte: o autor.

Continuando a caminhada pelo local, os alunos se depararam com resíduos de construção civil misturados a restos de árvores jogados próximo ao córrego da Pindaíba, que foram objetos de seus registros fotográficos. Mais adiante, os alunos se atentaram para uma grande erosão em área de morro e, em seguida, o professor os questionou como isso poderia ter acontecido e qual a consequência deste fato. Durante a visita técnica os alunos conseguiram visualizar outras formações de erosão que levavam à ocorrência de sulcos no terreno e o

processo de alteração do relevo, que é muito evidente devido às escavações realizadas na área. Após vários locais vistoriados e discussões feitas, o professor levantou a questão sobre o esgoto sanitário com a seguinte pergunta: depois que o local estiver ocupado pela população para onde vai esse esgoto? O que vocês acham que deve ser feito? Alguns alunos responderam que deverá ter uma forma de tratar esse esgoto. Por fim, depois de um período de 1 hora e 10 minutos de aula de campo e munidos de fotografia e anotações, os alunos foram orientados a voltarem para o transporte escolar para o retorno a escola. Assim como no grupo anterior, os estudantes permaneceram concentrados e interessados durante a aula de campo, não havendo conversas paralelas sobre assuntos que não fossem relacionados ao diagnóstico ambiental da área. Os alunos estavam muito comprometidos com a atividade e o que mais chamou a atenção deles foi a grande alteração do relevo que estava sendo realizada para a formação do loteamento.

O último subgrupo, no dia 28 de março de 2022, atuou no reconhecimento de duas áreas distintas, porém próximas uma da outra, sendo ambas na comunidade rural da Pedra Branca (Figura 9 A à D). Após chegar ao local destinado à aula de campo, o professor mostrou a primeira área aos alunos, onde foi realizado o diagnóstico e informou a eles que deveriam identificar e anotar as condições climáticas, data, hora e época do ano em que acontecia a sua atividade. Esta primeira área era uma propriedade rural destinada à pecuária leiteira e de corte. Em seguida, e acompanhados pelo professor, os alunos começaram a caminhar pelo local e a observarem as atividades humanas realizadas no local.

Ao observarem a propriedade rural de forma geral, os alunos levantaram uma questão sobre a presença de cobertura vegetal na propriedade. O professor indagou aos alunos perguntando o que eles consideravam pouca cobertura vegetal. Em discussões os alunos perceberam que as áreas de topo de morro e com maior grau de declividade deveria haver florestas. Em seguida, os alunos se direcionaram para a área de preservação permanente nas margens do córrego, fotografando e identificando o desbarrancamento intenso. O professor questionou aos alunos o que poderia acarretar aquele processo erosivo. De forma enfática, os alunos afirmaram que o gado presente no local e a falta de mata ciliar causam sérios danos ao curso d'água. O professor então, direcionou a caminhada dos alunos para a área de nascente da propriedade. Nesta área os alunos apresentaram um sentimento de indignação pela cena presenciada por eles. Eles relataram que ao redor da nascente foram identificadas pegadas do gado que estão presentes na propriedade. O docente perguntou, o porquê deste pisoteio pelo

gado ser prejudicial ao ambiente e em que condições eles achavam que a área deveria estar. Os alunos discutiram entre eles sobre a atual situação da nascente e como ela deveria ser preservada. Um aluno levantou um tema interessante, perguntando se água dessa nascente iria para o rio que abastece a população da cidade. O professor aproveitou o momento para mostrar que na região onde eles estavam encontram-se nascentes que abastecem o rio onde é captada a água para o tratamento e distribuição para a população da cidade. O professor encerrou a primeira parte da aula de campo e pediu aos alunos para voltarem ao transporte, pois eles iriam em uma segunda área para observar o processo de extração de Caulinita.

Figura 9: Visita do subgrupo 3 na localidade rural Pedra Branca. A – Saída da escola. B à D - Observação e registro dos impactos ambientais pelos alunos.



Fonte: o autor.

Assim que chegaram ao local (Figura 10 A e B), os alunos conversavam sobre nunca terem ouvido falar em uma extração minerária no município e que não sabiam o que era e para

que servia a caulinita. O professor explicou que a caulinita é um material usado na produção de papel, fabricação de cerâmicas e porcelanatos, produção de cimento e até adubo. Os alunos começaram a visita pela área e puderam ver de perto a caulinita e identificar os possíveis impactos desta mineração ao ambiente natural. Os alunos atentaram-se para a alteração do relevo presente no local e perguntaram o que existia na área antes do início da extração da caulinita. O professor mostrou que propriedade tem aptidão para pecuária e que, neste período, o produtor estava exercendo ambas atividades, a pecuária e a mineração. Após algum tempo, os alunos observaram que parte dos sedimentos produzidos na extração do mineral, estavam sendo carregados para as áreas mais baixas do terreno e perguntaram como uma atividade mineradora que altera tanto o ambiente consegue licenças para realizar a extração dos minérios. O professor explicou que dentro dos processos de licenciamento ambiental existem medidas chamadas de condicionantes, ou seja, são medidas que diminuem os impactos ao ambiente, como por exemplo, a construção de barragens secas para conter sedimentos, e medidas compensatórias, que substituem o dano ambiental que é inevitável por uma ação reparadora, como por exemplo, o reflorestamento e a manutenção de uma área no mesmo local ou em local diferente. Após um período de 1 hora e 50 minutos de aula de campo e munidos de fotografias e anotações, os alunos foram orientados a voltarem para o transporte escolar para o retorno a escola.

No decorrer do diagnóstico ambiental realizado pelos estudantes foi constatado o grande envolvimento com a atividade, podendo ser observado a interação e o empenho dos participantes em identificar os impactos ambientais das áreas visitadas. Por se tratar de uma atividade minerária e por não ser um empreendimento conhecido pelos estudantes, a área referente a extração de caulinita chamou muita atenção dos alunos, despertando interesse na busca informações sobre esta atividade antrópica.

Figura 10: Visita do subgrupo 3 na localidade rural Pedra Branca. A e B - Observação e registro dos impactos ambientais pelos alunos.



Fonte: o autor.

A terceira etapa foi realizada nos dias 29 e 30 de março e 04, 05 e 06 de abril de 2022 no Laboratório de Ciências da escola. Foi disponibilizado para os alunos um computador ligado ao datashow e acesso à internet. Cada subgrupo se reuniu separadamente (Figura 11 A à D) para selecionarem as fotos mais representativas de acordo com os impactos ambientais observados para cada localidade. O professor orientou aos alunos como deveriam ser escolhidas as imagens, alertando para alguns aspectos importantes como o enquadramento da foto, se apresentava alguém ou algum objeto indesejável na imagem, a nitidez da imagem e se a fotografia representava os impactos ambientais observados por eles. Cada subgrupo selecionou nove fotografias e as identificaram de acordo com o autor da imagem. Na sequência, o professor verificou quais fotografias os alunos escolheram e perguntou a eles se dentro das inúmeras imagens registradas haveria alguma outra que poderia ser mais representativa e que estivessem nos parâmetros acordados. Os alunos afirmaram que realizaram uma seleção minuciosa e que não acreditavam que poderia haver alguma imagem para ser substituída.

Após a seleção das fotos, o professor mostrou aos alunos como o relatório deveria ser feito, elencando os itens que deveriam estar presentes no texto. Assim os alunos seguiram um modelo que continha os seguintes itens: I - identificação da localidade; II - data; III – horário; IV – clima; V – impacto ambiental; VI – diagnóstico e VII – solução. Os alunos iniciaram a descrição dos relatórios utilizando fontes bibliográficas em pesquisas na internet para compreender melhor os conceitos relacionados aos impactos ambientais identificados, além de buscarem informações sobre como minimizar os impactos ou até mesmo solucioná-los. Durante

o processo de elaboração do relatório, os alunos sugeriram que dentro do texto descritivo de cada impacto ambiental poderia ser adicionada uma das imagens selecionada por eles. O professor achou pertinente a sugestão, afirmando que o relatório ficaria realmente mais ilustrativo e que seria uma prévia do catálogo fotográfico. Ainda na elaboração do relatório, o professor era acionado pelos alunos em vários momentos, sempre sendo consultado sobre o texto produzido, para a verificação da escrita correta dentro das regras gramaticais e de concordância, além de ser perguntado sobre alguns termos técnicos relacionados aos impactos ambientais como por exemplo, voçoroca, tamanho de APP (Área de Preservação Permanente), rotação de cultura, curva de nível e dentre outros.

Utilizando o material produzido por eles, foi elaborado um catálogo fotográfico (APÊNDICE III) como um dos produtos previstos a serem desenvolvidos neste trabalho e para que pudesse ser utilizado durante a exposição fotográfica como material de apoio no trabalho de educação ambiental.

Figura 11: Terceira etapa do trabalho, onde ocorreu seleção das imagens, elaboração do catálogo fotográfico e dos relatórios. A à D – alunos trabalhando em grupo.



Fonte: o autor.

A quarta etapa da sequência didática que se refere à exposição fotográfica ocorreu no dia 31 de maio na Escola Estadual Doutor João Pinto, no dia 01 de junho na Escola Estadual Prof. João Loyola e no dia 09 de junho na Escola Municipal Prefeito Corrado Roberti (Figura 12 e 13). Em ambas as escolas visitadas pela exposição itinerante, o professor e os alunos utilizaram do transporte escolar oferecido pela Secretaria Municipal de Educação de Tocantins para se deslocarem até os locais onde seria realizado o evento. Ao chegar nas escolas, o professor juntamente aos alunos, começaram a distribuir e afixar os banners organizando o ambiente para a exposição fotográfica. Devido ao alto número de alunos nas escolas visitadas pela exposição fotográfica, foi acordado com os diretores das instituições que enviassem para a visita, duas turmas por vez, assim o trabalho de sensibilização da comunidade escolar se tornaria mais eficiente.

Figura 12: Exposição Fotográfica Itinerante sendo montada. A e B – E. E. Dr. João Pinto. C e D – E. E. Prof. João Loyola.



Fonte: o autor

Figura 13: Exposição Fotográfica Itinerante sendo montada. A e B – E. M. Corrado Roberti



Fonte: o autor.

Na E. E. Dr. João Pinto treze turmas de aproximadamente 35 alunos visitaram a exposição fotográfica, sendo onze deles alunos de ensino médio e dois do ensino fundamental II (Figura 14 A e B). Nesta escola, a exposição ocorreu durante a manhã no período de 7 às 11 h. A visitação aconteceu de forma dinâmica, onde os visitantes observavam as fotografias enquanto os alunos que realizaram a sequência didática explicavam alguns conceitos ambientais, tiravam dúvidas e detalhavam os impactos ambientais identificados durante as atividades. Ao final da exposição fotográfica os alunos relataram que estavam inseguros no início do evento e que com o passar do tempo essa insegurança foi desaparecendo. Relataram também que não precisavam de nenhum material para consultar durante suas explicações, pois ninguém melhor que eles para realizar esta atividade, porque vivenciaram e estudaram muito durante todo o processo de diagnóstico ambiental.

Figura 14: A e B – Alunos visitando a exposição fotográfica Itinerante na E. E. Dr. João Pinto.



Fonte: o autor.

Na E. E. Prof. João Loyola seis turmas com 35 alunos participaram como visitantes na exposição fotográfica, sendo todos eles alunos de ensino fundamental II (Figura 15 A e B). A exposição ocorreu no período da manhã das 8 às 10 h. Assim como na E. E. Dr. João Pinto, a exposição aconteceu de forma dinâmica e com a interação entre os alunos. Durante o evento os alunos se comportaram de forma respeitosa e houve muita participação tanto dos alunos da escola visitada quanto dos professores. Foi observado que os docentes da E. E. Prof. João Loyola ficaram muito interessados no tipo de trabalho desenvolvido, pois configura-se por apresentar uma estratégia de ensino diferente do que eles praticam em sua escola.

Figura 15: A e B – Alunos visitando a exposição fotográfica itinerante na E. E. Prof. João Loyola.



Fonte: o autor.

Na E. Municipal Prefeito Corrado Roberti seis turmas com 25 alunos do ensino fundamental I visitaram a exposição fotográfica (Figura 16 A e B). Antes do evento, o professor reuniu com seus alunos e explicou que a escola onde iria ocorrer a exposição possuía discentes com faixa etária de 10 a 11 anos que cursam o 4º e 5º ano do ensino fundamental I. Foi conversado também sobre como abordar os visitantes da exposição, tendo em vista a pouca idade destes estudantes, além de ressaltar, que deveriam explorar ao máximo as imagens para deixar os conceitos ambientais que seriam trabalhados de forma mais lúdica, o que facilitaria a interação e compreensão pelos visitantes. Durante a exposição foi observada a interação entre alunos visitantes e apresentadores, despertando em alguns uma grande empolgação verificada em relatos feitos por eles. Os estudantes narraram que as crianças eram muito atentas, interessadas e apresentavam um comportamento exemplar, ou seja, não havendo conversas paralelas e permanecendo totalmente focadas nas explicações. Os discentes mencionaram também que os visitantes eram muito questionadores e que faziam comparações entre as imagens e alguns locais onde conheciam, se tornando uma ótima oportunidade para praticar a Educação Ambiental.

Figura 16: A e B – Alunos visitando a exposição fotográfica Itinerante na E. M. Prefeito Corrado Roberti.

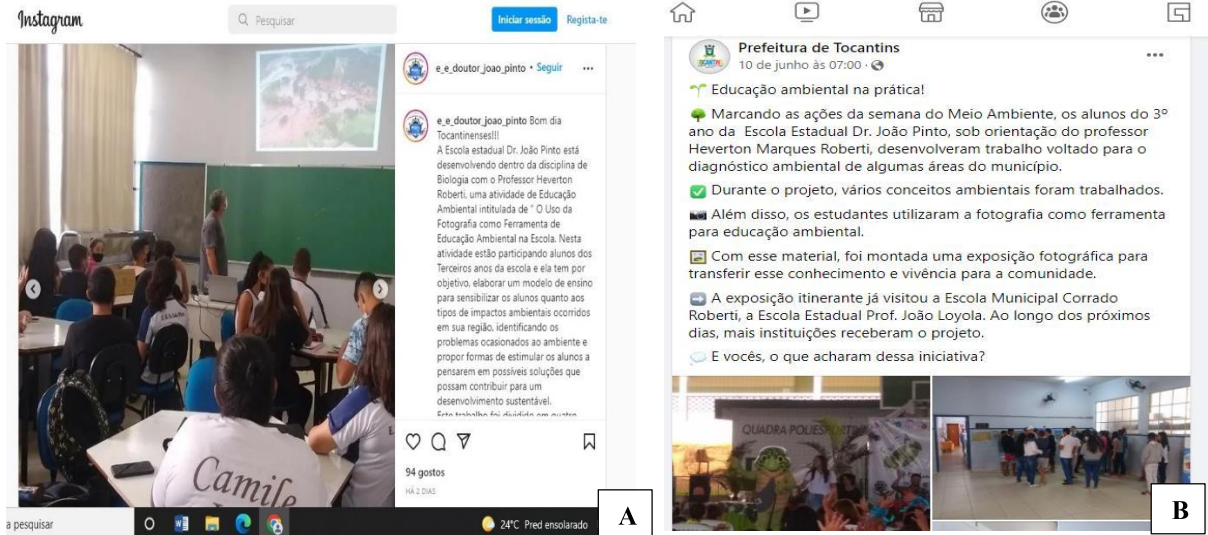


Fonte: o autor.

Ainda nesta quarta etapa da sequência didática foi proposta a publicação das atividades realizadas pelos alunos em *sites* como o *Facebook* e *Instagram* da Escola Dr. João Pinto e da Prefeitura Municipal de Tocantins. As postagens realizadas (Figura 17 A e B) tiveram grande repercussão dentro da comunidade Tocantinense, com muitos *likes* e compartilhamento das publicações. O objetivo deste momento era expor as informações levantadas pelos alunos à

sociedade e assim difundir vários aspectos ambientais vivenciadas em nosso município, além de contribuir para a preservação ambiental de nossa cidade.

Figura 17: A – Publicação no *Instagram* pela E.E. Dr. João Pinto; e B – Publicação no *Facebook* pela Prefeitura Municipal de Tocantins.



Fonte: o autor

4.2 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS COM O PRIMEIRO QUESTIONÁRIO APLICADO A AMBOS OS GRUPOS

Para as questões 1, 2, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 15 e 16 do questionário houve diferença significativa entre o grupo controle e o grupo SD, sendo que em todas elas o grupo controle obteve maiores notas nas referidas questões (Tabela 1). Por sua vez, nas questões 3, 6, 7, 8, 13, 14, 17, 18, 19 e 20 não houve diferença significativa entre os estudantes do grupo controle e grupo SD (Tabela 1). A pontuação geral do grupo sequência didática foi significativamente mais alta que a do grupo controle ($P \leq 0.01$), havendo uma diferença de 11.04 pontos entre os dois grupos (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação das notas obtidas pelos grupos controle (N = 25) e sequência didática (N = 25) nas questões de 1 a 20, bem como a pontuação total (soma das questões), onde DP = desvio padrão e NS = não significativo.

Nota	Sequência Didática		Controle		<i>t</i>	<i>P</i> -valor
	Media	DP	Media	DP		
Questão 1	4,72	0,54	4,08	0,95	2,92	≤ 0.01
Questão 2	4,48	0,65	3,80	1,15	2,56	≤ 0.05
Questão 3	3,60	1,08	3,68	1,25	-0,24	NS
Questão 4	4,48	0,77	3,40	1,41	3,35	≤ 0.01
Questão 5	2,84	1,31	1,72	0,79	3,65	≤ 0.01
Questão 6	4,12	0,97	4,40	0,87	-1,08	NS
Questão 7	4,72	0,54	4,60	0,87	0,59	NS
Questão 8	3,92	0,91	3,56	1,16	1,22	NS
Questão 9	4,48	0,65	3,76	1,48	2,23	≤ 0.05
Questão 10	4,40	0,87	3,40	1,55	2,81	≤ 0.01
Questão 11	3,72	1,28	2,40	1,12	3,89	≤ 0.001
Questão 12	4,44	0,65	3,84	1,21	2,18	≤ 0.05
Questão 13	4,32	0,90	4,52	0,77	-0,84	NS
Questão 14	4,28	0,84	3,92	1,44	1,08	NS
Questão 15	4,76	0,44	4,08	1,08	2,93	≤ 0.01
Questão 16	3,88	1,30	2,12	1,17	5,04	≤ 0.001
Questão 17	3,36	1,25	2,68	1,41	1,80	NS
Questão 18	2,64	1,35	2,56	1,19	0,22	NS
Questão 19	4,00	1,00	3,76	1,05	0,83	NS
Questão 20	4,56	0,65	4,40	1,15	0,60	NS
Pontuação total	81,72	5,07	70,68	5,93	7,07	≤ 0.001

Fonte: o autor.

Dentre as questões que não ocorreram diferença significativa nas notas médias entre os grupos amostrais, destacam-se as perguntas 3, 6 e 13, onde observa-se um desempenho um pouco superior do grupo controle. Este fato se explica pelo tipo de assunto abordado nas questões. Na pergunta 3, o tema indagado está relacionado com a introdução de espécies exóticas em um ambiente natural. Já na questão 6, o assunto é referente às alterações físicas, químicas e biológicas que afetam a saúde, segurança e bem-estar da população. Em ambas as perguntas, o professor abordou o assunto em sua aula expositiva com os estudantes do grupo controle, porém, tais temas não foram observados pelos alunos do grupo SD nas aulas de campo. Na questão 13, o assunto discutido refere-se aos efeitos da pecuária intensiva sobre a impermeabilização do solo. Em ambas as estratégia de ensino, ou seja, na aula expositiva/dialogada e na sequência didática o tema foi abordado pelo professor, porém apenas

dois dos três subgrupos do grupo SD conseguiram observar este impacto ambiental *in loco* durante a aula de campo, o que interfere diretamente no número de acertos dentro do questionário aplicado. Tal fato pode refletir uma característica deste tipo de atividade de campo, em que, por vezes, o aprendizado apenas será consolidado quando abordar os assuntos que forem observáveis aos discentes durante a atividade.

Outro dado importante a ser verificado é o desvio padrão, pois esse parâmetro consegue determinar a regularidade das notas dos alunos. Desta forma, quanto menor o valor do desvio padrão, mais homogênea foi a nota dos grupos analisados. Levando em consideração os menores desvios padrão (Tabela 1) para o grupo SD, pôde-se inferir que suas notas tiveram menor variabilidade, sendo mais próximas da média geral. Neste sentido, observa-se (Tabela 1) que em 14 das 20 questões respondidas pelos estudantes no questionário, o desvio padrão do grupo SD foi menor em relação ao grupo controle, o que permite caracterizar o grupo SD como uma turma mais homogênea, sendo o tipo de estratégia de ensino determinante para esta característica.

O gráfico 1 foi construído com base na frequência absoluta (número de alunos) que obtiveram a maior pontuação dentro da escala de Likert, ou seja, considera-se a pontuação 5 como o maior nível de concordância e a resposta correta das questões presentes dentro do formulário. Sendo assim, quanto maior o número apresentado no gráfico, maior a frequência da resposta correta que aparecem nas questões (nota 5). De acordo com o gráfico 1, é possível verificar que os alunos do grupo SD obtiveram uma performance melhor que o grupo controle no que diz respeito ao número de acertos. Pode-se observar ainda que nas questões 7 e 20 não houve diferença significativa no número de estudantes atingindo a resposta correta, enquanto nas questões 3, 6 e 13 o grupo controle obteve um melhor desempenho, conforme já discutido acima.

Gráfico 1: Comparação de respostas corretas obtidas pelos grupos controle (N = 25) e sequência didática (N = 25) nas questões de 1 a 20.



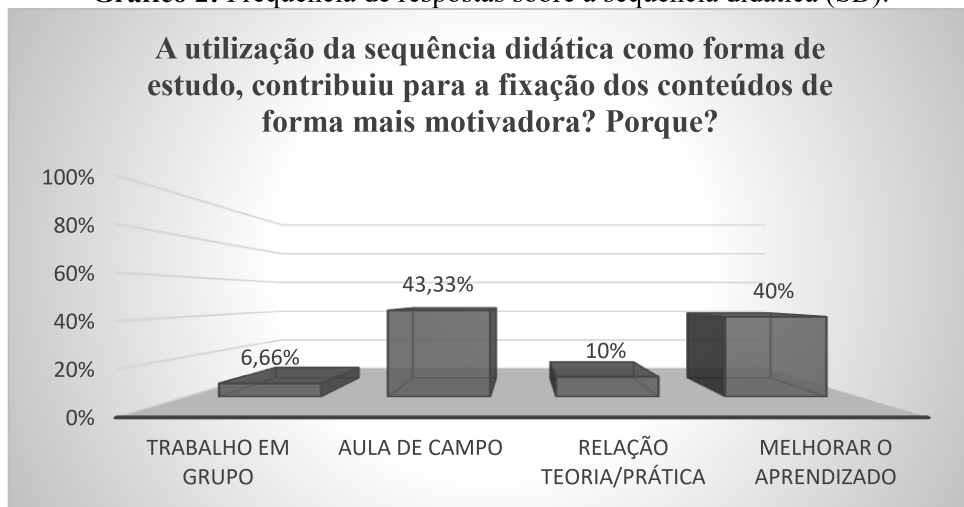
Fonte: o autor

4.3 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS COM O QUESTIONÁRIO APLICADO AO GRUPO SD

Com o objetivo de acessar informações sobre a percepção dos alunos quanto à metodologia utilizada durante a sequência didática, foi aplicado um questionário (APÊNDICE II) apenas para o grupo SD, composto por questões discursivas. As respostas dos alunos foram analisadas, classificadas e, posteriormente, quantificadas. Os resultados foram expressos como frequência relativa (% do total).

Quando os estudantes foram questionados sobre a forma como a sequência didática influenciou na assimilação dos conteúdos trabalhados, pôde-se observar que 43% dos alunos citaram as aulas de campo como fator determinante em sua aprendizagem (Gráfico 2). Em seguida, verificou-se que 40% dos alunos perceberam a sequência didática como forma de aumentar significativamente o seu aprendizado (Gráfico 2).

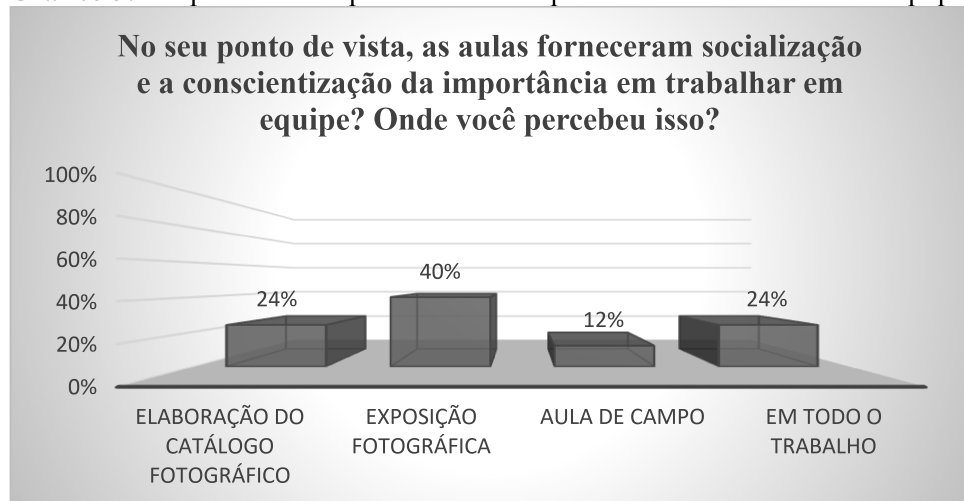
Gráfico 2: Frequência de respostas sobre a sequência didática (SD).



Fonte: o autor

A fim de avaliar em qual momento da sequência didática os estudantes perceberam maior interação entre eles ou entre eles e a comunidade escolar (Gráfico 3), identificou-se que 40% dos alunos apontaram a Exposição Fotográfica como a etapa da sequência didática com mais socialização, fato este fundamentado na participação de alunos de outras escolas como visitantes da exposição. A elaboração do catálogo fotográfico e o trabalho de forma geral foram citados por apenas 24% dos alunos, sendo assim, apenas uma fração dos estudantes entenderam a sequência didática como um elemento único e não fragmentado.

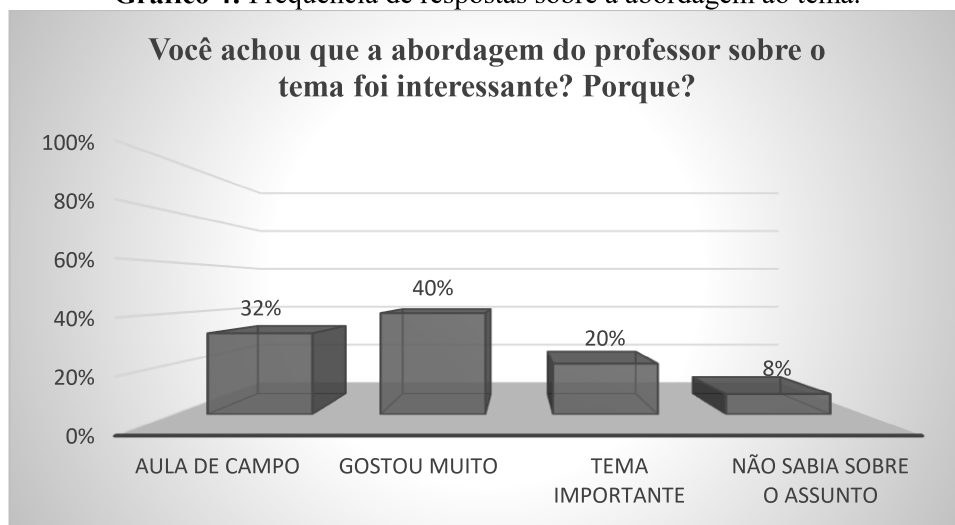
Gráfico 3: Frequência de respostas sobre a importância de se trabalhar em equipe.



Fonte: o autor

Analisando os resultados apresentados no gráfico 4, onde a pergunta estava relacionada à opinião quanto a abordagem do professor ao tratar o tema, foi possível perceber que a maioria deles achou o tema abordado de forma satisfatória. Porém, alguns estudantes compartimentalizaram suas respostas, fazendo referência à importância do tema no seu cotidiano ou a uma atividade específica da sequência didática, sendo a aula de campo o tema mais mencionado como sendo interessante. Desta forma, percebe-se que as aulas de campo possuem um papel marcante como experiência vivida pelos alunos.

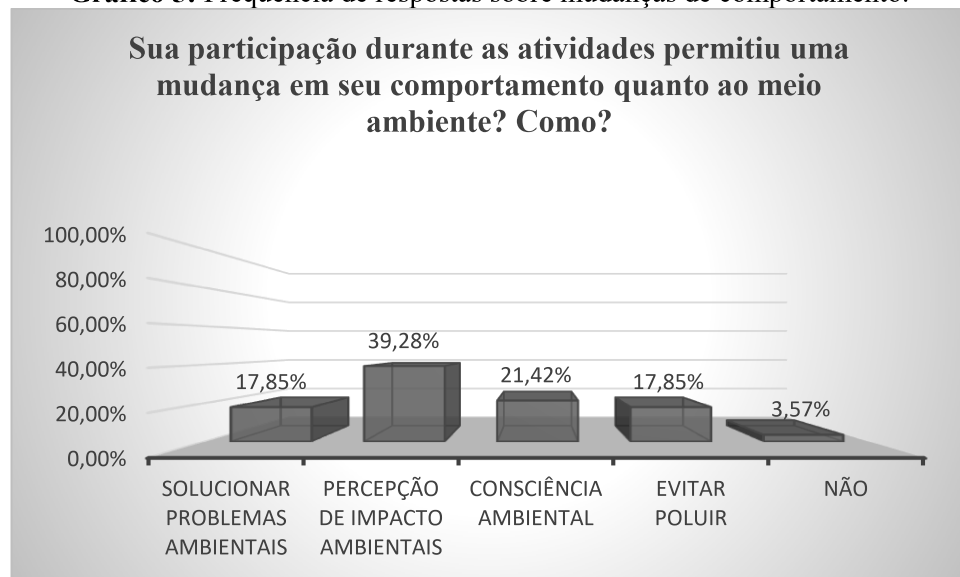
Gráfico 4: Frequência de respostas sobre a abordagem ao tema.



Fonte: o autor

Quando perguntados se o desenvolvimento da sequência didática impactou em uma mudança de postura do aluno quanto ao seu modo ver o meio ambiente (Gráfico 5), 39,28% dos estudantes relataram que agora conseguem identificar impactos ambientais na região onde vivem e que passaram a realizar uma análise crítica sobre as ações antrópicas que degradam o ambiente. Em seguida, verificou-se que 21,42% dos alunos citaram que agora têm mais ‘consciência ambiental’, referindo-se à transformação ocorrida quanto aos seus sentimentos frente a algum tipo impacto negativo no ambiente. Segundo eles, muitas vezes a ação antrópica sobre o ambiente passava despercebida por ser uma situação rotineira. Cabe destacar que apenas 3,57% deles relataram que a participação na atividade não mudou seu comportamento frente às questões ambientais.

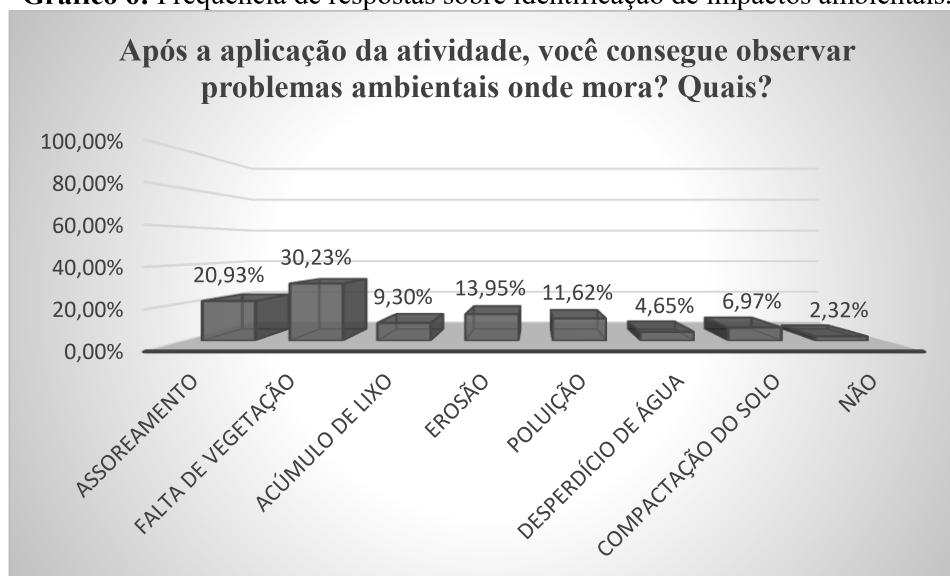
Gráfico 5: Frequência de respostas sobre mudanças de comportamento.



Fonte: o autor

Por fim, os alunos foram indagados sobre sua capacidade de identificar impactos ambientais onde vivem, sendo que apenas um aluno declarou não conseguir realizar este reconhecimento. A maioria dos alunos que participaram da sequência didática informaram que conseguem realizar a identificação de alguns tipos de impactos ambientais (Gráfico 6). Dentre as ações antrópicas listadas pelos alunos, destaca-se com 30% das respostas os impactos relacionados ao desmatamento e supressão da vegetação nativa, sendo citada em algumas respostas a ausência de vegetação em topo de morro e em áreas de preservação permanente (APP). Outro item importante nesta análise é a identificação de um dos tipos de processos erosivos trabalhados em aula, conhecido com assoreamento, que apareceu em, aproximadamente, 21% das respostas.

Gráfico 6: Frequência de respostas sobre identificação de impactos ambientais.



Fonte: o autor

Esta análise permitiu identificar o desenvolvimento dos alunos no tema trabalhado, além de contribuir para o conhecimento deles acerca do desenvolvimento sustentável da região e demonstrar os impactos positivos da conservação perante a sociedade. Assim, os alunos puderam ser promotores de atitudes sustentáveis, atuando, portanto, como sujeitos ativos na reversão dos problemas ambientais, aliando saberes científicos aprendidos na escola ao modo de vida de cada um, a fim de garantir melhor qualidade de vida para os indivíduos de uma região.

Para uma implementação efetiva da Educação Ambiental nas instituições de ensino, devemos compreender que o processo não deve ser implementado de forma hierárquica, impositiva e em um ambiente competitivo, mas que sejam exaltados os fundamentos que prezem pela cooperação, participação e geração de liberdade dos personagens envolvidos (ANDRADE, 2000). A percepção do ambiente pode ser realizada utilizando mecanismos sensoriais e cognitivos, onde os sentidos conseguem captar características presentes no meio e os cognitivos utiliza-se do conhecimento para agir sobre o ambiente (MARCZWSKI, 2006).

Neste sentido, o trabalho desenvolvido junto aos alunos do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual Dr. João Pinto permitiu aos educandos se envolverem de forma mais ativa no processo de construção do seu próprio conhecimento. Esta sequência didática com a temática voltada a Educação Ambiental trouxe consigo componentes curriculares previstos na Base

Nacional Comum Curricular (BNCC). Podemos inferir que ela foi capaz de transformar o conhecimento em compreensão, envolvendo os estudantes como parte integrante no processo de aprendizagem sobre questões relacionadas ao meio ambiente. Além disso, a utilização desta estratégia de ensino consegue preencher as lacunas existentes entre o conhecimento prévio dos estudantes e a construção do conhecimento científico, como previsto na BNCC.

Para Silva (2012) a educação ambiental deve chegar a todos os seguimentos da sociedade civil, atuando de forma participativa e permanente, na solução de problemas atuais. Diante desta condição, a escola é de suma importância na disseminação deste processo educativo, pois, é por meio do ensinar que vários aspectos da Educação Ambiental serão retomados como produto da sociedade a partir de fatores da história, economia, política, ideologia, filosofia e cultura (GASPARIN, 2002). Sendo assim, um dos fatos que contribuíram para o engajamento dos estudantes dentro da atividade proposta, foi a sensibilização. Nela foram apresentadas aos alunos imagens de vários impactos ambientais amplamente divulgados pela mídia nacional, onde oportunizou-se discussões referente a todo o contexto social e ambiental, dando início a uma reflexão sobre novas formas de olhar para o ambiente.

Segundo Carvalho (2004) uma estratégia de ensino que consiga contribuir para uma aprendizagem significativa deve apresentar atividades investigativas que instiguem os estudantes a ponderar, discutir e descrever seus trabalhos, não sendo apenas objetos de observação e manipulação de dados. Outra característica relevante no ensino por investigação é a resolução de problemas com a participação ativa dos discentes, na qual desenvolvem habilidades que provoquem uma transformação em seu comportamento, podendo levá-los a mudanças de opinião (BORGES, 2002). Assim, a prática investigativa se consolida como uma estratégia necessária no desenvolvimento de atributos como autonomia, interdisciplinaridade, comunicação e capacidade de reflexão (CAÑAL, 2006).

As atividades desenvolvidas dentro da sequência didática proporcionaram a inclusão dos estudantes em um ciclo investigativo, tornando-os protagonistas da construção de seu próprio conhecimento. Entende-se que a proposta do trabalho desenvolvido contém requisitos fundamentados em uma abordagem investigativa, pois, unir a utilização de recursos fotográficos à espaços não-formais de ensino com a finalidade de diagnosticar impactos presentes no ambiente, compactua com a aprendizagem sobre coleta, sistematização e

processamento de dados, além da capacidade argumentativa na resolução de situações-problemas.

Dentro do processo de ensino-aprendizagem, deve-se buscar estratégias que instiguem os estudantes em relação a vários aspectos sobre um determinado assunto, para que eles consigam perceber e compreender a importância da Educação Ambiental para a vida e para o mundo de modo geral (KRASILCHIK e MARANDINO, 2007). Para Pedaste (2015) uma estratégia pedagógica que contenha as etapas do ensino por investigação tem potencial para que os estudantes consigam criar um ambiente que possa ampliar sua cultura científica. Baseado no mesmo fundamento, Osborne (2016) reafirma que os processos de ensino por investigação constituem práticas da cultura científica que podem ser uma forma de promover o desenvolvimento dos alunos.

Como podemos observar na presente sequência didática, as etapas do ensino por investigação estão distribuídas ao longo de toda a estratégia de ensino. Na primeira atividade encontram-se as fases de orientação e problematização apresentadas aos alunos. Nela pode-se verificar que a aula expositiva dialogada conseguiu sensibilizar os alunos quanto ao tema abordado, retomando experiências vividas por eles e levantando problemas ambientais enfrentados em nossa região. Já a segunda e terceira atividades que se caracterizam por apresentarem tarefas como a visita de ambientes antropizados e as pesquisas sobre os impactos ambientais observados, estão na fase de 'investigação' propriamente dita da sequência didática. Neste momento os alunos utilizaram-se de recursos fotográficos para registrar os impactos ambientais presentes naquela localidade. Em relatos feitos pelos alunos, a visita a campo permitiu que eles observassem de perto os problemas e fizessem conexões entre as ações humanas e os impactos identificados.

No período das pesquisas os alunos utilizaram-se de fontes disponíveis na internet para se informar mais sobre os problemas diagnosticados por eles, além de realizarem a seleção das imagens mais representativas de acordo com o tipo de impactos ambiental observado. Neste ponto, o professor pôde observar o grande envolvimento e motivação dos alunos a fim de construir o catálogo fotográfico como produto do diagnóstico realizado por eles. Dentro das etapas apresentadas por Pedaste (2015), pode-se dizer que o estágio da conclusão no processo de ensino por investigação é a produção do catálogo fotográfico, pois nele (APÊNDICE IV)

encontra-se não somente as imagens selecionadas pelos alunos, mas também o contexto da fotografia, a descrição dos impactos ambientais e as possibilidades de solução dos problemas identificados. Finalizando a sequência didática, os alunos participaram de uma Exposição Fotográfica itinerante, percorrendo algumas escolas do município onde puderam comunicar, refletir e difundir o assunto para a comunidade escolar do município. A etapa final na abordagem investigativa dentro da sequência didática é a discussão, que esteve presente durante a Exposição Fotográfica.

De acordo com Compiani e Gonçalves (1984) as aulas de campo, quanto ao seu papel didático, podem ser classificadas em: *ilustrativas*, quando se mostra conceitos já trabalhado em sala de aula, *indutivas*, quando se direciona as observações e interpretações de um problema, *motivadoras*, quando se estimula o interesse do aluno a um aspecto a ser estudado, *treinadoras*, que excita o desenvolvimento sequencial de habilidades e *investigativas* que propicia aos alunos resolver um determinado problema. A sequência didática desenvolvida como estratégia de ensino no presente estudo, reúne algumas características relevantes no que diz respeito às aulas de campo ministradas. Ela possui um caráter tanto ‘motivador’ quanto ‘investigativo’, pois foi criada uma atmosfera para que os estudantes percebessem a relação existente entre as ações humanas e a degradação do ambiente, disponibilizando elementos como as perguntas disparadoras que estimularam e permitiram o melhor entendimento e compreensão dos ambientes visitados. Conforme relatos dos alunos, o ambiente no qual foram desenvolvidas as aulas os agradou em dois sentidos: primeiro pela presença de elementos novos para eles, como o contato com a vegetação nativa, com características da expansão urbana, influência da agricultura e pecuária no ambiente natural, e a mineração de Caulinita; e segundo pelos aspectos revelados pelos órgãos sensoriais, como o cheiro, a visão da paisagem, das cores, sentir a temperatura e o vento.

Segundo Lopes e Allain (2002) existe uma grande dificuldade relacionada às aulas de campo, pois os estudantes se deparam com vários fenômenos naturais que não entendem. Este fato, pode confundir os estudantes quanto à interpretação destes fenômenos, sendo necessário que o docente esteja preparado e tenha objetivos claros para este momento (LOPES e ALLAIN, 2002). Por isso, o professor deve conhecer profundamente o ambiente a ser usado como objeto de estudo e os processos que pretende compartilhar com os alunos, deixando claro que a aula

não é meramente um passeio turístico, mas sim uma forma de aprender e conhecer lugares novos ou não (CARVALHO, 1998). No decorrer da aplicação desta sequência didática foi notado o entusiasmo da turma com a possibilidade de trabalhar em grupo e em um ambiente novo, uma vez que práticas como essa não costumam ocorrer em seu cotidiano escolar. O estudo *in loco* foi muito aproveitado pelos alunos e exposto por eles como “uma das atividades mais interessantes vividas dentro de sua vida acadêmica”. Relataram também que tê-los colocado diretamente em contato com seu objeto de estudo foi o diferencial na sua aprendizagem. Assim, realizar uma atividade de trabalho de campo, buscando um conhecimento integrado e interdisciplinar, objetiva construir nos alunos um contexto de cidadania e análise crítica sobre seu espaço de vivência e de construção.

Outro aspecto importante observado dentro desta sequência didática é a utilização da fotografia como instrumento de percepção ambiental. Para Eckert, Vitor e Coelho (2016), a fotografia é uma ferramenta que pode direcionar o processo de construção do conhecimento, introduzindo novos conceitos e identificando possíveis espaços de problematização e intervenção. Partindo deste princípio, o uso dos recursos fotográficos presentes em aparelhos celulares dos estudantes, aliado à prática pedagógica relacionado à Educação Ambiental resultou em uma peça chave dentro do diagnóstico ambiental e no desenvolvimento da atividade. Sendo assim, o que se pode observar é que os registros fotográficos realizados pelos alunos possuem características interessantes no decorrer da sequência didática. Os registros foram usados para a produção de um catálogo fotográfico e na confecção de banner com a finalidade de serem peças fundamentais na disseminação do conhecimento para a comunidade em uma Exposição Fotográfica. As imagens possuem a capacidade de sensibilizar as pessoas, ao passo que são usadas há décadas em revistas e jornais dentro de matérias informativas nas mídias nacionais. Outro aspecto importante foi o uso das imagens como registro científico pelos alunos, ela se tornou um recurso importante para a visualização, desempenhando um papel fundamental na constituição da ideia científica e na sua conceituação. Para os alunos a ideia de fotografia não passava de uma mera função social, onde registravam momentos vivido por eles para a exposição em redes sociais na internet. Diante deste trabalho, os estudantes conseguiram compreender que a fotografia pode ser usada com outros objetivos, com por exemplo o registro científico, histórico e comparativo, pois com o passar de algum tempo poderão comparar as

imagens feitas por eles com imagens atuais a fim de verificar o avanço da degradação, da estabilização ou até mesmo da recuperação das áreas impactadas que foram visitadas.

Outro aspecto relevante dentro da sequência didática é a utilização das redes sociais como instrumento para o auxílio da dispersão dos assuntos abordados. Houve uma grande interação entre a sociedade civil e as postagens feitas nas redes sociais da Escola Estadual Doutor João Pinto e da Prefeitura Municipal de Tocantins, o que possibilitou o compartilhamento dos saberes sobre o trabalho desenvolvido pelos alunos e dos saberes científicos. Este dado levantado confirma as teorias propostas em outras pesquisas que também utilizaram deste recurso como forma de disseminação do conhecimento (ALVES e SERAFIM, 2016; JULIANI et al., 2012; MARCOS e CRUZ, 2008).

A presente sequência didática aplicada aos alunos visa responder ao problema que lhe deu origem, verificar se o diagnóstico ambiental, utilizando a fotografia, uma metodologia ativa com viés investigativo e pesquisas feitas pelos estudantes é mais eficiente no processo de aprendizagem do que os métodos tradicionais de ensino com aula expositiva. De acordo com as observações e registros realizados pelo professor, constatou-se como resultado, uma potencialidade positiva do uso da fotografia como recurso didático e promotor de discussões. Além disso, outras estratégias de ensino presentes na sequência didática tiveram importância fundamental para o bom andamento do processo educativo. Dentre elas destaca-se a escolha do ambiente como objeto do diagnóstico, pois nela é necessário conter características antrópicas que impactam o ambiente observadas na região. A sequência didática permitiu também a busca de informações pelos alunos sobre os impactos ambientais identificados por eles e teve papel importante na elaboração de um catálogo fotográfico com possíveis soluções para os problemas levantados. Outro ponto importante a ser levantado é a realização da Exposição Fotográfica, onde pôde-se verificar o entusiasmo dos alunos como disseminadores do conhecimento para as comunidades escolares por onde ela passou.

Apesar de todos os benefícios da sequência didática acima discutidos, puderam ser verificados também alguns fatores que limitaram o desenvolvimento dos alunos ou que diminuíram a eficiência da metodologia aplicada, sendo eles o fator limitante de ‘tempo’, de ‘conteúdo’ e de ‘integridade física dos alunos’. Quanto ao fator ‘tempo’, como a sequência didática envolve várias etapas a serem desenvolvidas sequencialmente pelos estudantes, gasta-

se muito tempo para a sua execução. Levando em consideração a pouca quantidade de aulas disponíveis para a disciplina de Biologia, bem como a grande quantidade de conteúdo a ser trabalhado pelo professor durante o ano letivo, deve-se atentar para um melhor aproveitamento do tempo na aplicação de uma sequência didática. Assim, a sequência didática tem que se adequar ao tempo disponível da disciplina de Biologia para que não se interfira no rendimento dos estudantes na escola.

Outro ponto a ser levantado é o fator ‘conteúdo’. Quando comparado o grupo controle com o grupo SD (Tabela 1), observou-se que em algumas questões o grupo controle apresentou um desempenho melhor que o outro grupo. Sendo assim, entende-se que a aula expositiva consegue abordar maior quantidade de conceitos dentro da temática impacto ambiental, enquanto os alunos do grupo SD ficaram limitados aos impactos ambientais observados por eles durante as aulas de campo. Ainda dentro desta ótica, o grupo SD foi dividido em outros três subgrupos, sendo que cada um deles visitou uma área específica para a realização do diagnóstico ambiental. Diante disso, alguns alunos não conseguiram observar outros tipos de ações antrópicas que degradaram o ambiente natural. Por exemplo, apenas um dos subgrupos conseguiu identificar danos ambientais em nascentes, enquanto outro subgrupo foi o único a ver questões relacionadas à expansão urbana.

Por último, entende-se como fator de risco, a ‘integridade física’ dos alunos. Toda vez que se retira os estudantes do ambiente de sala de aula assume-se alguns riscos que podem ser minimizados tomando-se medidas de precaução. Os responsáveis devem estar cientes das atividades que serão desenvolvidas com seus filhos, por meio de um Termo de Consentimento. Além disso, medidas de segurança devem ser realizadas, tais como utilização de vestuários e calçados adequados, os estudantes devem estar fisicamente aptos para lidar com as condições eventualmente poderão encontrar como caminhadas longas, terrenos acidentados, declives e aclives íngremes, exposição à chuva, sol, poeira, frio ou calor extremos.

5. CONCLUSÃO

Conforme mencionado anteriormente nas discussões, houve um melhor desempenho dos alunos pertencentes ao grupo SD na assimilação dos conteúdos ministrados durante as atividades. Diante disso, o modelo de ensino proposto demonstrou-se eficaz no processo de aprendizagem. As atividades desenvolvidas apresentaram procedimentos que ofereceram aos alunos a oportunidade de ampliarem o conhecimento e consolidar a relação teoria e prática. Portanto, podemos observar que o ensino por investigação presente na sequência didática possibilitou o desenvolvimento de práticas que legitimam a alfabetização científica. Os estudantes tiveram participação ativa na construção do conhecimento, onde mantiveram-se engajados durante toda atividade, o que permitiu o desenvolvimento de práticas epistêmicas.

Outro fator muito citado pelos alunos e com grande influência na promoção do conhecimento, foram as aulas de campo. Esta estratégia de ensino motivou os alunos a se interessarem e se aprofundarem nas temáticas discutidas sobre Educação Ambiental. Os estudantes realizaram com empenho a atividade, demonstrando serem sujeitos de sua aprendizagem, transformando as informações em conhecimento. Enfim, unir, dentro de uma sequência didática, estratégias que utilizem a fotografia, aulas de campo, exposições fotográficas, aliadas a uma abordagem investigativa, configura-se por apresentar uma metodologia eficiente no processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, J. C. Breves contributos para uma ecologia da imagem. In: ENCONTROS CULTURAIS DA ESCOLA SECUNDÁRIA NUNO ÁLVARES CASTELO BRANCO, 5., Coimbra 1999. **Anais eletrônicos [...]** Disponível em: <http://bocc.ubi.pt/pag/abrant-jc-ecologia-imagem.pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.

ALMEIDA, E.V.; CANTUÁRIA, L. L. S. Os avanços tecnológicos no século XXI: desafios para os professores na sala de aula. **REDUC: Revista de Estudos em Educação**. v. 7, n.2, p. 286-322. 2021.

ALVES, F. S.; SERAFIM, M. L. (2016). Redes Sociais no processo de ensino e aprendizagem: com a palavra o adolescente. In: Teorias e Práticas em Tecnologias Educacionais (Editora da Universidade Estadual da Paraíba), (1)1, 01-228. Paraíba: Campina Grande

AMARAL, W. A. Educação ambiental e a consciência da solidariedade ambiental. **Revista Internacional de Direito e Cidadania**, n. 2, p. 207-216, outubro, 2008.

ANDRADE, D. F. Implementação da Educação Ambiental em escolas: uma reflexão. In: Fundação Universidade Federal do Rio Grande. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 4.out/nov/dez 2000.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

BEHERENS, M. A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**, Campinas: Papirus, 2000.

BIZERRIL, M. X. A.; FARIA, D. S. Percepção de professores sobre a educação ambiental no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 82, n. 2, p. 57-69, 2001.

BORGES, T. Novos Rumos para o Laboratório Escolar. **Caderno Brasileiro para o Ensino de Física**, v. 19, n.3, p. 291-313, 2002.

BORGES, M. D.; ARANHA, J. M.; SABINO, J. **A fotografia de natureza como instrumento para educação ambiental**. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cHZhS6Y6td6ypR96zzHtBGz/?lang=pt>. Acesso em: 19 nov. 2021.

CAÑAL, P. L.; POSUELOS, F. J; TRAVÉ, G. Como enseñar investigando? Análisis de las percepciones de tres equipos docentes con diferentes grados de desarrollo profesional. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 39, n. 5, 2006.

CARVALHO, I.C.M. Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental. **Cadernos de Educação Ambiental**. Brasília: IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.

CARVALHO, I.C.M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo, Cortez, 2004.

CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o ensino das ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In Carvalho, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. (pp. 1-20). São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CAVALIERE, A. M. V. Educação integral: uma nova identidade para a escola brasileira? **Revista Educação e Sociedade**, v. 38, n. 81, p. 34-48, 2002.

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, FAFIDAM/UECE - Limoeiro do Norte - CE. Encontro de Pesquisa Educacional do Nordeste: Educação, Desenvolvimento Humano e Cidadania. **Anais [...]** v. único, São Luís, p.594. 2001.

CHAPANI, D. T.; CAVASSAN, O. O estudo do meio como estratégia para o ensino de Ciências e educação ambiental. **Mimesis**, v. 18, n. 1, p. 19-39, 1997.

COMPIANI, M.; GONÇALVES, P.W. Aspectos didáticos e metodológicos das atividades de campo em Geologia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, 1984, Rio de Janeiro, **Anais [...]** Rio de Janeiro: SBG. 1984

DUSCHL, R. A. Science education in three-part harmony: balancing conceptual, epistemic and social learning goals. **Review of Research in Education**, v. 32, n. 1, p. 268-291, 2008.

ECKERT, N. O. S.; VICTOR, N. C. S. T.; COELHO, A. S. Fotografia como ferramenta para percepção ambiental de alunos do ensino fundamental no Pontal do Peba, Alagoas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO, 7, 2016. Aracaju. **Anais [...]** Aracaju: UNIT, 2016.

FERREIRA, F.; BONFIM, Z. Á. C. Sustentabilidade Ambiental: visão antropocêntrica ou biocêntrica? **Ambientalmente Sustentable**, v. 1, n. 9-10, p. 37-51, 2010.

FILHO, F. D. A. T.; DEZAN, M. D. S. A fotografia como instrumental no ensino de geografia: uma proposta de material pedagógico para uso em sala de aula. In: Congresso Nacional de Formação de Professores, 2. Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores, 12, 2014, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: UNESP; PROGRAD, 2014. p. 10065-10074.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. p.57-76.

GASPARIN, J. L. **Uma Didática Para Pedagogia Histórico-Crítica**. Campinas: Autores Associados, 2002. 191 p.

GOMES, M. V. **Cibercultura, formação e atuação docente em rede**. Guia para professores. Brasília: Liberlivro, 2010.

GREEN, B.; BIGUM, C. **Alienígenas na sala de aula**. In: SILVA, T. T. (org.) Petrópolis: RJ: Vozes, 1995. Pg. 206-43.

GUERRA, M. F. Educação ambiental. **Informe Agropecuário**, v. 21, n. 202, p. 54-56, 2000.

INEP/MEC. ENEM: **Documento básico**. Brasília, 2002. Disponível em: <[http://www.publicacoes.inep.gov.br/arquivos/%7BE57A3D8A-B535-470E-AD0C\(83](http://www.publicacoes.inep.gov.br/arquivos/%7BE57A3D8A-B535-470E-AD0C(83)

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, março, 2003.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. Determinism and Underdetermination in Genetics: Implications for Students' Engagement in Argumentation and Epistemic Practices. **Science & Education**, v. 23, n. 2, p. 465-484, 2014.

JULIANI, D. P.; JULIANI, J. P.; SOUZA, J. A.; BETTIO, R. W. (2012). **Utilização das redes sociais na educação guia para o uso do Facebook em uma instituição de ensino superior**. RENOTE, 10(3), 01- 11 Acesso em 22 jan., 2022 <http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/36434/23529>

KELLY, G. J. Inquiry, activity and epistemic practice. In DUSCHL, R.A.; GRANDY, R. E. (eds.) **Teaching Scientific Inquiry: recommendations for research and implementation**. Rotterdam, Holand: Taipei Sense Publishers, 2008. p. 288-291.

KELLY, G. J.; LICONA, P. Epistemic practices and science education. In: **History, philosophy and science teaching** (pp. 139-165). Springer, Cham. 2018.

KOSSOY, B. **Fotografia e História**. São Paulo: Ateliê Nacional, 2001.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO. M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Moderna, 2007.

KRASILCHIK, M. **Práticas do Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 175 p.

LIDAR, M.; LUNDQVIST, E.; OSTMAN, L. Teaching and learning in the science classroom - The interplay between teachers' epistemological moves and students' practical epistemology. **Science Education**, v. 90, n. 1, p. 148-163, 2006.

LOPES, G.C.L.R.; ALLAIN, L.R. Lançando um olhar crítico sobre as saídas de campo em biologia através do relato de uma experiência. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8, 2002, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: FEUSP/USP. 2002

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.

LOUREIRO, C. F. **Educação ambiental no contexto de medidas mitigadoras e compensatórias de impactos ambientais: A perspectiva do licenciamento**. Salvador: Instituto do Meio Ambiente, 2009.

MACHADO, A. A. **Educação Ambiental na Escola: Interdisciplinaridade, Sustentabilidade e Cidadania**. Disponível em www.revistacompartilhandosaberes.pb.gov.br. 2014.

MACHADO, J. A.; STANGE, C. E. B. **O uso da fotografia como um recurso pedagógico no ensino de ciências (educação ambiental)**. O Professor PDE e os Desafios da Escola Pública Paranaense. Pinhão-PR. v. 11, p. 18-23, 2012.

MORAN, J. M. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papyrus, 2000.

MORAN, J. M. A. **Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papyrus, 2007.

MARCOS, J.; CRUZ, O. Processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 105, p. 1023-1042, 2008.

MARCZWSKI, M. **Avaliação da percepção ambiental em uma população de estudantes do ensino Fundamental de uma escola municipal rural: um estudo de caso**. 2006. 188 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.

OSBORNE, J. Defining a knowledge base for reasoning in Science: the role of procedural and epistemic knowledge. In Duschl, R. A.; Bismarck, A.S. (eds.) **Reconceptualizing STEM Education: the central role of practice**. New York: Routledge, 2016

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica - Ciências**. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação (SEED), 2008.

PARAISO, G. J. B. **A crise da aura da fotografia: estudo dos desdobramentos do texto de Walter Benjamin, a obra de arte na era de sua reprodutibilidade**, Universidade Federal da Paraíba, UFPB, João Pessoa, p. 0-54, 2007.

PEDASTE, M. et al. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47-61, 2015.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. As atividades práticas de laboratório no ensino de Biologia e Ciências: relato de uma experiência. In: Universidade Estadual Paulista – Pró Reitoria de Graduação. (Org.). **Núcleos de Ensino**. São Paulo: Editora da UNESP, v. 1, p. 113-123, 2003.

SÁ, F. V. A Educação Ambiental e a sua Interdisciplinaridade. Artigo, CONEDU – Congresso Nacional de Educação. 18 a 20 de Setembro de 2014.

SABINO, J. Técnica e ética da fotografia do comportamento animal: dos pioneiros à era digital. **Oecologia Brasiliensis**, v. 13, n. 1, p. 209-221, 2009.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, novembro, 2007.

SANTOS, N. S. B.; PEREIRA, P. M. O. O uso das tecnologias digitais em aulas do ensino médio, Natal-Rio Grande do Norte, IV Congresso Internacional de Ensino Superior à Distância, **Anais [...]** Rio Grande: Editora da FURG, p.1910 – 1921, 2018.

SILVA, A. S. Educação Ambiental: Aspectos Teórico-Conceituais, Legais e Metodológicos. **Revista Educação Ambiental**. Juiz de Fora, v. 1, n. 2, p. 45-61, 2008.

SILVA, P. I. R. Dinâmicas Comunicacionais na Representação da Vida Cotidiana, Instagram: Um modo de narrar sobre si, fotografar ou de olhar para se ver, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG, 2012.

SILVA, F. P. F.; FEITOSA, R. A. A fotografia como ferramenta para o ensino de biologia no sertão nordestino: narrativas do projeto “biofotografia”. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, 2019.

SPENCER, D. **Color photography in practice**. 2. ed. Londres: Iliffe & Sons, 1980.

TONSO, S. **A educação ambiental que desejamos desde um olhar para nós mesmos**. Campinas. Disponível em: www.unicamp.br/formar/revista/n003/pdf.2010. Acesso em: 30 nov. 2021.

VASCONCELOS, C.; ALMEIDA, A. **Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências Propostas de Trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geologia**. Porto: Porto Editora, 2012. 128p.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. 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, p. 163-190, 2009.

APÊNDICE A

Avaliação aplicada após a execução das atividades para os grupos controle e sequência didática.

Sobre a influência humana na natureza, responda. Você considera que [...]

1. A extinção de espécies pode comprometer o equilíbrio ecológico de toda a comunidade.

<input type="checkbox"/> Concordo fortemente	<input type="checkbox"/> Discordo fortemente
<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Discordo
<input type="checkbox"/> Concordo em partes	<input type="checkbox"/> Não sei responder

2. A destruição da vegetação tem contribuído para o processo de desertificação de várias áreas do planeta.

<input type="checkbox"/> Concordo fortemente	<input type="checkbox"/> Discordo fortemente
<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Discordo
<input type="checkbox"/> Concordo em partes	<input type="checkbox"/> Não sei responder

3. A introdução de espécies exóticas em determinado local é sempre vantajosa, pois aumenta a biodiversidade.

<input type="checkbox"/> Concordo fortemente	<input type="checkbox"/> Discordo fortemente
<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Discordo
<input type="checkbox"/> Concordo em partes	<input type="checkbox"/> Não sei responder

4. A destruição das Áreas de Preservação Permanentes (APPs) podem comprometer os cursos d'água.

<input type="checkbox"/> Concordo fortemente	<input type="checkbox"/> Discordo fortemente
<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Discordo
<input type="checkbox"/> Concordo em partes	<input type="checkbox"/> Não sei responder

5. Na região de mata atlântica, a degradação ambiental é devida, exclusivamente, ao desmatamento e a queima da floresta tropical.

<input type="checkbox"/> Concordo fortemente	<input type="checkbox"/> Discordo fortemente
<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Discordo
<input type="checkbox"/> Concordo em partes	<input type="checkbox"/> Não sei responder

6. Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas afetam, direta ou indiretamente, a saúde, a segurança e o bem-estar da população.

<input type="checkbox"/> Concordo fortemente	<input type="checkbox"/> Discordo fortemente
<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Discordo
<input type="checkbox"/> Concordo em partes	<input type="checkbox"/> Não sei responder

7. A destruição do hábitat pode levar à redução da biodiversidade animal.

<input type="checkbox"/> Concordo fortemente	<input type="checkbox"/> Discordo fortemente
<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Discordo
<input type="checkbox"/> Concordo em partes	<input type="checkbox"/> Não sei responder

8. Todas as atividades humanas, sem exceção, geram impacto ambiental direto e/ou indireto.

<input type="checkbox"/> Concordo fortemente	<input type="checkbox"/> Discordo fortemente
<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Discordo
<input type="checkbox"/> Concordo em partes	<input type="checkbox"/> Não sei responder

9. A extinção de uma espécie nunca gera desequilíbrios ecológicos, pois ela deixa de usar recursos ambientais que ficam disponíveis para outras espécies.

<input type="checkbox"/> Concordo fortemente	<input type="checkbox"/> Discordo fortemente
<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Discordo
<input type="checkbox"/> Concordo em partes	<input type="checkbox"/> Não sei responder

10. O processo de lixiviação do solo não acarreta em assoreamento dos cursos d'água.

<input type="checkbox"/> Concordo fortemente	<input type="checkbox"/> Discordo fortemente
<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Discordo
<input type="checkbox"/> Concordo em partes	<input type="checkbox"/> Não sei responder

11. As estações de tratamento de efluentes industriais possuem um impacto negativo sobre a poluição dos recursos hídricos.

<input type="checkbox"/> Concordo fortemente	<input type="checkbox"/> Discordo fortemente
<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Discordo
<input type="checkbox"/> Concordo em partes	<input type="checkbox"/> Não sei responder

12. O lançamento do esgoto nos cursos d'água causam a eutrofização dos recursos hídricos.

- | | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Concordo fortemente | <input type="checkbox"/> Discordo fortemente |
| <input type="checkbox"/> Concordo | <input type="checkbox"/> Discordo |
| <input type="checkbox"/> Concordo em partes | <input type="checkbox"/> Não sei responder |

13. A pecuária intensiva pode causar sérios problemas de impermeabilização do solo.

- | | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Concordo fortemente | <input type="checkbox"/> Discordo fortemente |
| <input type="checkbox"/> Concordo | <input type="checkbox"/> Discordo |
| <input type="checkbox"/> Concordo em partes | <input type="checkbox"/> Não sei responder |

14. A caça e pesca predatória não causa a extinção de espécies nativas.

- | | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Concordo fortemente | <input type="checkbox"/> Discordo fortemente |
| <input type="checkbox"/> Concordo | <input type="checkbox"/> Discordo |
| <input type="checkbox"/> Concordo em partes | <input type="checkbox"/> Não sei responder |

15. Agricultura intensiva não causa a diminuição da vazão dos recursos hídricos.

- | | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Concordo fortemente | <input type="checkbox"/> Discordo fortemente |
| <input type="checkbox"/> Concordo | <input type="checkbox"/> Discordo |
| <input type="checkbox"/> Concordo em partes | <input type="checkbox"/> Não sei responder |

16. Os resíduos inorgânicos gerados pela população podem ser utilizados na produção de biogás e como fonte de nutrientes na produção agrícola.

- | | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Concordo fortemente | <input type="checkbox"/> Discordo fortemente |
| <input type="checkbox"/> Concordo | <input type="checkbox"/> Discordo |
| <input type="checkbox"/> Concordo em partes | <input type="checkbox"/> Não sei responder |

17. A incineração de resíduos sólidos descartados nos aterros sanitários é uma das principais formas de reduzir a quantidade de resíduos sólidos gerados pela população.

- | | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Concordo fortemente | <input type="checkbox"/> Discordo fortemente |
| <input type="checkbox"/> Concordo | <input type="checkbox"/> Discordo |
| <input type="checkbox"/> Concordo em partes | <input type="checkbox"/> Não sei responder |

18. O assoreamento é um dos principais problemas ambientais no Brasil que acontece desde há séculos.

- | | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Concordo fortemente | <input type="checkbox"/> Discordo fortemente |
| <input type="checkbox"/> Concordo | <input type="checkbox"/> Discordo |
| <input type="checkbox"/> Concordo em partes | <input type="checkbox"/> Não sei responder |

19. O aumento das queimadas nas zonas rurais permite a formação de ilhas de calor, promovendo um dos problemas ambientais urbanos.

- | | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Concordo fortemente | <input type="checkbox"/> Discordo fortemente |
| <input type="checkbox"/> Concordo | <input type="checkbox"/> Discordo |
| <input type="checkbox"/> Concordo em partes | <input type="checkbox"/> Não sei responder |

20. A poluição do solo resulta da utilização de agrotóxicos, além da produção de lixo e do descarte incorreto de produtos químicos.

- | | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Concordo fortemente | <input type="checkbox"/> Discordo fortemente |
| <input type="checkbox"/> Concordo | <input type="checkbox"/> Discordo |
| <input type="checkbox"/> Concordo em partes | <input type="checkbox"/> Não sei responder |

APÊNDICE B

Avaliação aplicada após a execução da sequência didática (SD) para o grupo SD.

Sobre o seu entendimento sobre a atividade aplicada, responda. Você considera que [...]

1. A utilização da sequência didática como forma de estudo, contribuiu para a fixação dos conteúdos de forma mais motivadora? Porque?
2. No seu ponto de vista, as aulas forneceram socialização e a conscientização da importância em trabalhar em equipe? Onde você percebeu isso?
3. Você achou que a abordagem do professor sobre o tema foi interessante?
4. Sua participação durante as atividades permitiu uma mudança em seu comportamento quanto ao meio ambiente? Como?
5. Após a aplicação da atividade, você consegue observar problemas ambientais onde mora? Quais?



APÊNDICE C

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

MESTRADO PROFISIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001".

Sequência Didática: Uso da fotografia como ferramenta para diagnósticos de impactos ambientais.

Mestrando: Heverton Marques Roberti

Orientadora: Aline Cristina Sant'Anna

PLANO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1. APRESENTAÇÃO

A sequência didática aqui apresentada possui como tema principal, a “Educação Ambiental”. Ela visa diagnosticar os ambientes antropizados em aulas de campo com o auxílio de fotografias, a fim de estimular uma reflexão e visão crítica das ações humanas sobre o ambiente. Essa sequência foi elaborada de forma investigativa, dando oportunidade aos sujeitos de construir um conhecimento a partir de saberes próprios, inseridos em seu contexto social, valorizando a realidade do seu entorno e relacionando-a aos conhecimentos científicos disponíveis sobre o tema. Com base nisto, foi elaborado um roteiro de aula de campo e análise dos dados obtidos em que os alunos têm a oportunidade de conhecer os impactos antrópicos de um ecossistema local e trabalhar esse conceito fazendo uso da fotografia digital.

A fotografia digital pode ser considerada uma estratégia que se apropria de imagens a fim de facilitar o reconhecimento e a análise de fenômenos biológicos dentro da realidade dos discentes (MORAN, 2007). Assim, o processo de ensino e aprendizagem pode ser facilitado com o uso da fotografia, digital sendo um instrumento de percepção do ambiente. Esta ferramenta tem a capacidade de permitir que aconteça o desenvolvimento do conhecimento

coletivo, o acesso a novos conceitos e a observação e análise de situações-problema (ECKERT; VICTOR; COELHO, 2016). Desta forma, o registro fotográfico aliado à prática pedagógica é uma das trajetórias educacionais que assume uma condição não tradicional e que busca relacionar o ensino em Biologia e a Educação Ambiental à percepção do ambiente pelos estudantes do ensino médio (ECKERT; VICTOR; COELHO, 2016).

Na atualidade, fotografar se tornou uma técnica de fácil acesso, pois, câmeras estão disponíveis em aparelhos celulares que podem ser levados para qualquer tipo de ambiente. Desta forma, a fotografia torna-se um instrumento pedagógico com potencial também de promover a motivação dos alunos (MACHADO e STANGE, 2012), permitindo alcançar o aprendizado tanto do conteúdo, quanto de competências socio-emocionais e do respeito ao meio ambiente (CECCATTO e SANTANA, 2001). A análise de imagens fotográficas pelos discentes e por toda comunidade escolar, pode oportunizar uma transformação nas atitudes e comportamentos dos mesmos, quanto aos problemas ambientais enfrentados em sua região (SABINO, 2009).

Assim, o diagnóstico fotográfico de ambientes naturais e ambientes antropizados se torna um recurso pedagógico, desde que a contextualização das imagens seja realizada, procurando identificar os aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais ao longo do tempo e espaço (ABRANTES, 1999). A fotografia tem potencial para permitir a valorização dos conhecimentos prévios dos educandos, a relação do conteúdo com o cotidiano dos discentes por meio de exemplos biológicos, ambientais e sociais, deixando sempre em evidência as características regionais da comunidade escolar (SILVA e FEITOSA, 2019). Pensando no envolvimento da comunidade escolar, na etapa final da presente sequência didática, é proposta a realização de uma exposição das fotografias como forma de estimular competências de socialização e comunicação visual, verbal e escrita.

Apesar da Educação Ambiental ser um tema transversal, sugere-se que esta sequência didática seja aplicada para alunos que estejam cursando o terceiro ano do Ensino Médio dentro da disciplina de Biologia. Este fato justifica-se pela presença de conteúdos de Ecologia estarem dentro da referida série escolar na área da Ciências da Natureza e suas tecnologias. O tempo necessário para a realização desta sequência didática é de 12 horas / aula de 50 minutos.

2. OBJETIVOS

- Reconhecer como as atividades humanas impactam o ambiente natural e relaciona-las à perda da biodiversidade.
- Propor soluções que possam mitigar os impactos ambientais.
- Relacionar a utilização de estratégias conservacionistas com as práticas humanas observadas para buscar um ambiente mais sustentável.
- Contribuir com a Educação Ambiental da comunidade através de exposições fotográficas e conscientização da população.

3. CONTEÚDOS

- Conceitos básicos da ecologia.
- Compreensão da natureza como um sistema que interfere e sofre influência da sociedade humana.
- Os tipos de impactos ambientais advindos de ações antrópicas.
- A importância do uso e ocupação do ambiente de forma mais sustentável, a partir da adoção de medidas para conservação do ambiente e mitigação dos impactos ambientais.

4. RECURSOS DIDÁTICOS

- Equipamento multimídia.
- Caderneta de campo.
- Caneta ou lápis.
- Transporte escolar.
- Celulares com câmeras ou câmeras fotográficas digitais.
- Computadores.
- Acesso à internet.

5. METODOLOGIA

Atividade 1 – Sensibilização ao tema

O primeiro momento é considerado o período de sensibilização ao tema, a fim de trazer à tona os conhecimentos adquiridos pelos alunos durante sua trajetória.

Como motivação para o início do estudo do tema, sugerimos que o professor projete as imagens a seguir (Figuras 1 a 7), ou outras por ele escolhidas. O professor deverá salvar previamente as imagens em seu computador e disponibilizá-las em rede para que os alunos tenham acesso em seu computador individual ou projetá-las utilizando o aparelho de *Datashow*. Para este período deve ser utilizada uma aula expositiva/dialogada de 50 minutos.

Figura 1: Queimadas descontroladas.



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/impactos-ambientais.htm>

Figura 2: Resíduos sólidos em curso d'água.



Fonte: <https://www.estudokids.com.br/impactos-ambientais-o-que-e-causadores-e-como-lidar/>

Figura 3: Rompimento de Barragem em Brumadinho-MG.



Fonte: <https://jornal.ufg.br/n/114864-prejuizos-sociais-e-ambientais-das-tragedias-serao-sentidos-por-varios-anos>

Figura 4: Lançamento de esgoto em curso d'água.



Fonte: <https://oglobo.globo.com/economia/no-brasil-esgoto-de-45-da-populacao-nao-recebe-qualquer-tratamento-21865590>

Figura 5: Lixão a céu aberto.



Fonte: <https://www.recicloteca.org.br/cidades/por-que-e-tao-difcil-fechar-um-lixao/>

Figura 6: Uso e ocupação de encostas (APP – Área de Preservação Permanente)



Fonte: <https://agencia.fapesp.br/acao-humana-nas-encostas-e-a-maior-caoa-de-deslizamentos/27406/>

Figura 7: Derramamento de petróleo em área costeira.



Fonte: <https://www.istoedinheiro.com.br/o-impacto-do-vazamento-de-petroleo-no-nordeste/>

Durante a exibição das imagens, o professor deverá estabelecer um diálogo com os alunos, fazendo questionamentos através de perguntas disparadoras como: “o que você entendeu por esta imagem?” “Vocês já perceberam aqui na região alguns destes impactos? Onde foram?” “Já ouviram falar de algum destes desastres aqui na região ou nos meios de comunicação?”

Desta maneira, o professor conduzirá a sensibilização, em uma discussão para resgatar os conhecimentos prévios dos alunos. Assim, os discentes podem refletir sobre os tipos de impactos ambientais gerados pela ação antrópica e perceber que a degradação local pode interferir a nível regional e até mesmo mundial.

Atividade 2 – Aula de campo

O segundo momento consiste em uma aula de campo, que ocorrerá em ambiente previamente determinado, onde seja possível visualizar aspectos ambientais da região. Para esse período, se faz necessário 5 horas/aulas na execução da atividade de campo. Deverão ser visitados, preferencialmente, dois ambientes distintos durante os trabalhos de campo: um na zona rural, onde os alunos poderão observar impactos causados pela pecuária, agricultura, caça e ocupação indevida do solo; e, outro na zona urbana, onde os alunos poderão observar aspectos ambientais como o tipo descarte de lixo, lançamento de esgoto em recursos hídricos e geração de resíduos industriais. Para esta atividade, o professor deverá dividir os alunos de sua turma em dois grandes grupos. Cada grupo visitará uma das duas localidades e deverá ser responsável pelo diagnóstico ambiental da área visitada. Desta forma, enquanto um dos grupos realiza as atividades de campo, o outro deverá iniciar as pesquisas sobre impactos ambientais dentro da escola.

Para realização desta aula de campo, os alunos de cada grupo deverão dispor de materiais como câmera fotográfica digital ou telefones celulares com câmeras, cadernetas ou blocos de anotações e lápis ou caneta. O professor deverá orientar previamente os alunos sobre o que é relevante fotografar, enfatizando os impactos ambientais antrópicos para uma posterior análise crítica da interferência humana nos ecossistemas naturais, ressaltando assim, a possibilidade da ocorrência de desmatamento nas localidades, a presença de lixo, a ocupação indevida do espaço, a presença de armadilhas para caça, o processo de assoreamento e erosões e outros (Figuras 8 a 10).

Durante a aula de campo, o professor deverá propor questionamentos que instiguem a observação de seus alunos, com perguntas que estimulem os sentidos visual, olfativo e auditivo, além de despertar o raciocínio lógico e crítico sobre o ambiente visitado. Podem ser usadas questões-problema, como por exemplo: “Porque onde existe floresta o processo erosivo é menor? “Como os sedimentos foram para dentro do curso d’água? E Qual a consequência disso?”, “O que o excesso de esgoto pode causar no curso d’água?”, “Será que a ocupação do ambiente natural pelo homem prejudica os seres que ali vivem?”, “O que as pessoas que moram próximas podem fazer para não prejudicar os ecossistemas naturais?”, “ Qual a importância de uma mata ciliar?”, “ Qual relação pode ser feita entre o saneamento básico e a poluição dos recursos hídricos?”, Porque o material particulado e gases eliminados pelas indústrias

interferem na composição do ar que respiramos?”, “ Quais a consequências de um descarte inadequado do lixo doméstico? E do industrial? (Figura 11).

Figura 8: Visita em área de agricultura, pecuária e expansão uma comunidade rural.



Fonte: o autor.

Figura 9: Visita a uma área de expansão urbana – Loteamento.



Fonte: o autor.

Figura 10: Visita a uma nascente em propriedade rural destinada à pecuária.



Fonte: o autor.

Figura 11: Professor estimulando a observação e reflexão dos alunos com perguntas.



Fonte: o autor.

Atividade 3 – Criando o catálogo fotográfico

Em uma terceira etapa, primeiramente ocorrerá a utilização de duas horas/aulas de Biologia no período da manhã, para que os alunos selecionem as melhores fotos de cada grupo. A partir delas, eles deverão elaborar um título, anexar a um catálogo as informações como o nome do fotógrafo e o contexto em que a imagem foi obtida, como por exemplo: data e condições ambientais (chuva, localização e outras informações pertinentes).

Na sequência, deverão ser disponibilizadas mais duas horas/aulas para que os alunos possam realizar suas pesquisas, sendo disponibilizadas pelo professor fontes bibliográficas,

que poderão ser consultadas no laboratório de informática ou na biblioteca da escola. Assim, para cada uma das fotos selecionadas, os alunos deverão redigir um texto simples e crítico sobre como aquela ação pode afetar o meio ambiente e a biodiversidade e propor soluções viáveis para o problema ambiental observado (Figuras 12 a 14).

Ao final desta etapa, o professor deverá fazer uma análise e correção do texto produzido por cada grupo, onde será observado se as soluções propostas por eles estarão de acordo com os embasamentos técnico-científicos e se são viáveis frente à realidade local.

Figura 12: Alunos descrevendo os impactos ambientais observados.



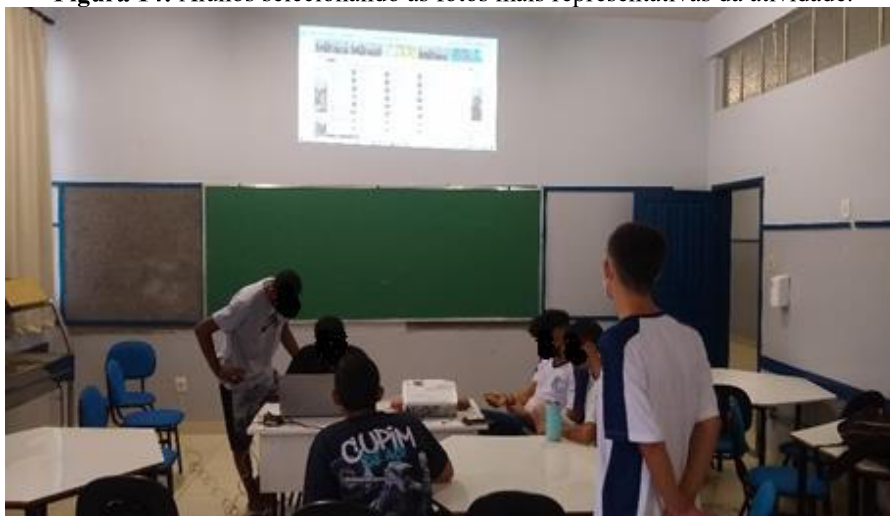
Fonte: o autor.

Figura 13: Alunos produzindo o catálogo fotográfico.



Fonte: o autor.

Figura 14: Alunos selecionando as fotos mais representativas da atividade.



Fonte: o autor.

Atividade 4 – Exposição Fotográfica

A quarta e última etapa será a culminância do projeto, onde deverá ocorrer uma exposição fotográfica itinerante a qual pode ser realizada primeiramente na escola e, posteriormente, ser levada para diversos ambientes públicos como Praças, Câmara de Vereadores, Espaços Culturais da Cidade, ficando critério do professor e adequado à realidade de cada localidade. Neste momento, poderão ser utilizadas 2 horas/aulas para a exposição fotográfica.

Para essa exposição fotográfica, deverão ser exibidos os registros das alterações dos ecossistemas visitados, ou seja, impactos ambientais visualizados, sintetizados em murais ou suportes com as fotografias previamente catalogadas. Essa etapa, além de estimular as habilidades e competências dos alunos referente a comunicação e a capacidade argumentativa, poderá também sensibilizar a comunidade escolar a fim de atentar-se para a relevância do tema, deixando a população ciente dos impactos ambientais na região onde moram (Figura 15 a 17).

Além da exposição fotográfica, as imagens obtidas e catalogadas poderão ser publicadas na *internet*, em *sites* específicos para fotos, como os *blogs*, criados e administrados pelos próprios estudantes e em redes sociais da própria escola e município. Esta divulgação das imagens em variadas plataformas digitais tem por objetivo atingir o máximo de pessoas possíveis, o que facilita a comunicação com a comunidade, conectando pessoas ao interesse ambiental.

Figura 15: Exposição Fotográfica Itinerante.



Fonte: o autor

Figura 16: Exposição Fotográfica Itinerante.



Fonte: o autor

Figura 17: Exposição Fotográfica Itinerante.



Fonte: o autor

6. AVALIAÇÃO

Deverão ser utilizados dois critérios de avaliação: o desenvolvimento das atividades em grupo, que inclui a assimilação do conteúdo pelos alunos e a postura dos mesmos durante as atividades, caracterizado por apresentar poder de argumentação, comprometimento durante os trabalhos, interação com os colegas e capacidade criativa de solucionar de problemas.

Para a realização da avaliação sobre a assimilação do conteúdo, o professor deverá promover uma correção dos relatórios de diagnósticos ambientais produzidos pelos alunos, assim como as propostas de mitigadoras relacionadas às ações antrópicas observadas. Deve ser observado também se as imagens fotografadas pelos discentes condizem com o relatório produzido para o catálogo fotográfico.

Com relação a avaliação da postura dos alunos durante as atividades, o professor deverá observar a conduta dos mesmos e estabelecer alguns critérios como: o quanto o grupo alcançou os objetivos da atividade, se todos os membros do grupo trabalharam em conjunto, a criatividade, desenvolvimento do raciocínio clínico e a capacidade de argumentação.

7. REFERÊNCIAS

ABRANTES, J. C. Breves contributos para uma ecologia da imagem. In: ENCONTROS CULTURAIS DA ESCOLA SECUNDÁRIA NUNO ÁLVARES CASTELO BRANCO, 5., Coimbra 1999. **Anais eletrônicos [...]** Disponível em: <http://bocc.ubi.pt/pag/abrant-jc-ecologia-imagem.pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.

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, FAFIDAM/UECE - Limoeiro do Norte - CE. Encontro de Pesquisa Educacional do Nordeste: Educação, Desenvolvimento Humano e Cidadania. . **Anais [...]** v. único, São Luís, p.594. 2001.

ECKERT, N. O. S.; VICTOR, N. C. S. T.; COELHO, A. S. Fotografia como ferramenta para percepção ambiental de alunos do ensino fundamental no Pontal do Peba, Alagoas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO, 7, 2016. Aracaju. **Anais [...]** Aracaju: UNIT, 2016.

MACHADO, J. A.; STANGE, C. E. B. **O uso da fotografia como um recurso pedagógico no ensino de ciências (educação ambiental)**. O Professor PDE e os Desafios da Escola Pública Paranaense. Pinhão-PR. v. 11, p. 18-23, 2012.

MORAN, J. M. A. **Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papyrus, 2007.

SABINO, J. Técnica e ética da fotografia do comportamento animal: dos pioneiros à era digital. **Oecologia Brasiliensis**, v. 13, n. 1, p. 209-221, 2009.

SILVA, F. P. F.; FEITOSA, R. A. A fotografia como ferramenta para o ensino de biologia no sertão nordestino: narrativas do projeto “biofotografia”. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, 2019.

APÊNDICE D

CATÁLOGO FOTOGRÁFICO E DESCRITIVO SOBRE IMPACTOS AMBIENTAIS

Os alunos do terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Dr. João Pinto da cidade de Tocantins-MG realizaram atividades de campo para diagnosticar impactos ambientais causados pela ação antrópica no município. Estes alunos visitaram áreas onde puderam ser observadas práticas como criação de gado, extração de minerais (caulim), expansão urbana e agricultura. No presente catálogo, encontram-se os registros fotográficos, as descrições das atividades antrópicas, o diagnóstico ambiental e as possíveis soluções para evitar danos ao ambiente. O catálogo é de autoria dos próprios alunos e possui caráter educativo, permitindo a conscientização da comunidade local e na aprendizagem dos discentes. Foram visitados três ambientes distintos dentro do município de Tocantins - MG durante os trabalhos de campo. Dois dos ambientes foram na zona rural, sendo uma das áreas, um local próximo à comunidade rural conhecida como Beija-Flor, onde pôde-se observar um curso d'água, uma região agrícola, a expansão urbana da comunidade e o lançamento de esgoto sanitário. A outra área rural é uma propriedade destinada à criação de gado e a extração de caulinita. Nesta área, os alunos puderam observar cursos d'água assoreados, a supressão de mata ciliar, nascentes pisoteadas pelo gado e o processo de início de extração de caulinita. A terceira área visitada pertencia à zona urbana de Tocantins, um local de expansão urbana, onde a Prefeitura Municipal de Tocantins realiza a construção de uma infraestrutura habitacional denominada Loteamento Novo Horizonte. Os alunos conseguiram presenciar impactos ambientais como o descarte inadequado de lixo, geração de resíduos de construção civil, intervenções em áreas de preservação permanente e desmatamento.

Apoio:



1. Assoreamento

É o acúmulo de sedimentos (areia, terra, rochas e outros) no rio.



Autora: Monique Pereira Marinho

Data: 22/03/2022

Horário: 08:17AM

Clima: Solo úmido, devido às chuvas fracas no dia anterior e ensolarado

Local: Comunidade do Beija-flor

Diagnóstico:

- Naquela área observamos erosão próximas as margens do rio, devido à ausência de mata ciliar.
- Presença de instalações de irrigação em área de preservação permanente (APP).
- Erosão nas encostas de morros próximo ao curso d'água devido à retirada da cobertura vegetal para formação de pastagens.

Solução:

- É necessário investir em ações preventivas, ou seja, reduzir os processos de erosão que acontecem próximos a locais de drenagem.
- Instalar barreiras (barraginhas) que impeçam que os detritos cheguem ao curso d'água.
- Preservar a vegetação próxima à margem dos rios e realizar o reflorestamento das áreas de preservação permanente e em risco de erosão.

2. Erosão

Ocorre por uma série de procedimentos que envolvem o desgaste e o transporte do solo e de rochas. A maioria dos agentes erosivos, como a água, são provenientes de ação natural e atuam na sedimentação da terra e do subsolo, degradando a área afetada.



Autora: Bruna Aparecida Pereira Lau

Data: 22/03/2022

Horário: 08:17AM

Clima: Solo úmido, devido às chuvas fracas no dia anterior e ensolarado

Local: Comunidade do Beija-flor

Diagnóstico:

- A retirada da vegetação para formação de pastagens em áreas de morros íngremes ocasionou a erosão chamada voçoroca.

Solução:

Realizar o reflorestamento e isolamento nos locais que tendem a sofrer com a erosão

3. Destruição da mata ciliar

A mata ciliar é um importante domínio natural que possui função de conservar o ambiente ao redor de rios e redes de drenagem. As matas ciliares compreendem a vegetação que se localiza em áreas situadas nas proximidades de cursos d'água, tais como rios, lagos, olhos d'água e reservas hídricas em geral.



Autora: Laisa Mendes Peixoto Silva

Data: 22/03/2022

Horário: 08:17AM

Clima: Solo úmido, devido às chuvas fracas no dia anterior e ensolarado

Local: Comunidade do Beija-flor

Diagnóstico:

- Observamos que a ocupação humana daquela área foi a principal causa da retirada da mata ciliar.
- O desmatamento dessa área de preservação para expansão urbana, agricultura e pecuária ocasionou o assoreamento do curso d'água e a perda da biodiversidade daquele local, principalmente os anfíbios que são mais sensíveis a essas práticas.

Solução:

A solução seria a não retirada desse tipo de vegetação das margens dos rios, pois assim evitaria grandes problemas, já que a mata ciliar é uma proteção natural dos cursos d'água, evitando casos de erosão fluvial. Mas como a mata ciliar já foi retirada, uma possível solução seria replantar alguns tipos de árvores em torno dos rios, para ir aos poucos voltando o seu processo natural.

5. Agricultura

É uma atividade que tem por objetivo a cultura do solo para produzir alimentos e matéria prima.



Autor: Ruan Carlos Evangelista

Data: 22/03/2022

Horário: 08:17AM

Clima: Solo úmido, devido às chuvas fracas no dia anterior e ensolarado

Local: Comunidade do Beija-flor

Diagnóstico:

- Parte do plantio está invadindo a área de preservação permanente, não respeitando o distanciamento adequado que seria de 30 metros do córrego.
- A falta de vegetação no topo de morro e uma má estratégia de aração pode ocasionar no futuro um desgaste intenso do solo e uma possível erosão que prejudicaria o curso do rio, que no local fica bem próximo a plantação.

Solução:

- Rotação de culturas: Uma terra que serve para plantação de uma única cultura, tende a provocar maior degradação do solo. A agricultura sustentável sugere que seja feita uma alternância no plantio de determinadas espécies em um mesmo terreno, garantindo melhor qualidade de solo e do próprio produto que será colhido naquele local.
- Curva de nível: Deve-se aplicar essa técnica, assim, o agricultor aproveita melhor o terreno e obtém menos problema naturais, como a erosão, pois a técnica aplicada facilita a infiltração da água da chuva e o escoamento.

6. Urbanização

É um fenômeno de concentração urbana e conseqüente crescimento e desenvolvimento das cidades, que também pode ser observado em comunidades rurais.



Autora: Ana Kelly Ferreira Teixeira

Data: 22/03/2022

Horário: 08:17AM

Clima: Solo úmido, devido às chuvas fracas no dia anterior e ensolarado

Local: Comunidade do Beija-flor

Diagnóstico:

- A ocupação humana causa poluição do rio devido ao lançamento de esgoto não tratado.
- O esgoto lançado no rio causa a diminuição do oxigênio da água, ocasionando a eutrofização e morte de alguns animais do rio.
- O lançamento de esgoto à montante do rio interfere na qualidade da água a ser captada para o abastecimento da cidade.

Solução:

- Deve-se começar tratando o esgoto sanitário.
- Investir em saneamento básico.
- Conscientizar os moradores para evitarem o descarte inadequado de resíduos sólidos.

7. Desmatamento

O desmatamento é um processo de degradação da vegetação nativa de uma região e pode provocar diversos impactos ambientais.



Autor: Jhonatan Luiz de Castro

Data: 23/03/22

Horário: 08:16 AM

Clima: Ensolarado com nuvens

Local: Loteamento Novo Horizonte,
Tocantins MG

Atividade Antrópica: Expansão
Urbana

Diagnóstico:

- Naquela área o primeiro impacto ambiental observado foi o desmatamento por causa da expansão urbana.

- Devido à expansão urbana, eles modificaram o ambiente retirando a vegetação nativa fazendo com que assim diminuísse a biodiversidade.

- Foram observados dois tipos de desmatamento no local, sendo eles, a retirada da mata ciliar (APP) e a remoção da mata dos morros.

Solução:

- É necessário a implantação rapidamente da mata ciliar para evitar outros impactos ambientais que já estão surgindo no local.

- Promoção de políticas de reflorestamento de áreas devastadas com espécies nativas.

- Aplicação de legislação ambiental por meio da fiscalização e da punição de crimes ambientais.

8. Assoreamento

É o acúmulo de sedimentos (areia, terra, rochas e outros) no rio



Autor: Samuel de Moura Martins
Data: 23/03/22
Horário: 08:16 AM
Clima: Ensolarado com nuvens
Local: Loteamento Novo Horizonte, Tocantins MG
Atividade Antrópica: Expansão Urbana

Diagnóstico:

- Naquela área observamos o início do assoreamento próximo, devido a retirada da mata ciliar.
- Percebemos que a mata ciliar se encontra apenas em uma de suas margens. A outra margem não apresenta vegetação e está relacionada à construção do loteamento.
- Perda de profundidade do rio devido ao acúmulo de sedimentos que através da lixiviação causa a sedimentação.

Solução:

É necessário reflorestamento das áreas próximas às margens de cursos d'água para impedir a entrada de sedimentos para o rio. Conter os processos erosivos das matas ciliares e outra forma de prevenir e frear o assoreamento.

9. Poluição no Solo

Poluição é qualquer atividade capaz de causar danos ao meio ambiente. É resultado de excesso de liberação de poluentes, matérias ou energia. Trata-se de uma ação totalmente influenciada pelo homem.



Autor: Paulo Abrantes de Souza Junior

Data: 23/03/22

Horário: 08:16 AM

Clima: Ensolarado com nuvens

Local: Loteamento Novo Horizonte,
Tocantins MG

Atividade Antrópica: Expansão
Urbana

Diagnóstico:

- Observamos resíduos de construções civis nas margens do rio. Este descarte em locais inapropriados, pode ocasionar complicações no solo, como por exemplo, a infertilidade e desertificação do solo.

Solução:

Deve-se destinar estes resíduos para um local apropriado onde ocorrerá um menor impacto no solo. Além de uma maior conscientização ambiental da população e dos prestadores de serviços do local.

10. Erosão

Ocorre por uma série de procedimentos que envolvem o desgaste e o transporte do solo e de rochas. A maioria dos agentes erosivos, como a água, são provenientes de ação natural e atuam na sedimentação da terra e do subsolo, degradando a área afetada.



Autora: Giovana Florêncio de Oliveira

Data: 23/03/22

Horário: 08:16 AM

Clima: Ensolarado com nuvens

Local: Loteamento Novo Horizonte,
Tocantins MG

Atividade Antrópica: Expansão
Urbana

Diagnóstico:

- Observamos que devido à retirada da vegetação, o solo estava em condições vulneráveis. Devido a este fenômeno, a chuva ocasionou o processo erosivo em áreas desprotegidas e com maior declividade.

Solução:

Realizar o reflorestamento nos locais que tendem a sofrer com a erosão, além de aumentar as construções de curvas de níveis.

11. Voçoroca

Voçoroca ou Boçoroca é um fenômeno geológico que consiste na formação de grandes buracos originizados pela erosão, causadas devido as chuvas e intempéries, em solos onde a vegetação é escassa e não mais protege o solo, que fica cascalhento e suscetível de carregamento por enxurradas.



Autora: Maria Eduarda Oliveira Peixoto

Data: 23/03/22

Horário: 08:16 AM

Clima: Ensolarado com nuvens

Local: Loteamento Novo Horizonte, Tocantins MG

Atividade Antrópica: Expansão Urbana

Diagnóstico:

- Observamos os grandes taludes no solo dentro da área do loteamento provocadas pela escavação, o que alterou o relevo do local.
- Observamos que devido à retirada da vegetação, o solo estava em condições vulneráveis. Devido a este fenômeno, a chuva ocasionou o processo erosivo em áreas desprotegidas e com maior declividade, que por sua vez originou as voçorocas.

Solução:

Realizar o reflorestamento nos locais que tendem a sofrer com a erosão. Uma das medidas a serem adotadas é o desvio de fluxo de água que está ocasionando as voçorocas tais como as curvas de níveis.

12. Loteamento

É a divisão de uma grande área de terra em lotes menores destinados à edificação.



Autora: Phaola Bedoni

Data: 23/03/22

Horário: 08:16 AM

Clima: Ensolarado com nuvens

Local: Loteamento Novo Horizonte,
Tocantins MG

Atividade Antrópica: Expansão
Urbana

Observação:

- Após a finalização da construção do loteamento e com ocupação populacional, pode ocorrer a poluição dos recursos hídricos através do lançamento do esgoto.

- Para evitar futuras complicações, é necessário a implantação de um tratamento adequado para os resíduos que contaminarão a água, sendo assim, é de extrema importância a construção de uma estação de tratamento de esgoto.

- Vale a pena destacar a benéfica escolha de pavimentação por calçamento de bloquete. Isto promove um efeito natural de infiltração de água, ao contrário do asfalto que possui uma impermeabilidade. Além do fato dos blocos poderem ser realocados reduzindo a geração de entulhos.

13. Assoreamento e degradação de nascente

É o acúmulo de sedimentos (areia, terra, rochas e outros) no rio. Trata-se de um processo natural que pode ser intensificado pela ação humana.



Autor: Pedro Enrico Silva Martins

Data: 28/03/2022

Horário: 08:21AM

Clima: Céu limpo, poucas nuvens

Local: Comunidade Pedra Branca

Atividade Antrópica: Pecuária (Leiteira e corte) e Mineração

Diagnóstico

- Foi observado, na área da pecuária, a compactação do solo devido à movimentação constante do gado, aumentando a erosão e diminuindo a infiltração de água no solo.
- Foi observado na nascente, o pisoteio do gado, causando o assoreamento da nascente.

Solução

- É necessário realizar ações preventivas, como o isolamento da área, por meio de cercamento, que impeçam a circulação do gado no local. Este fato, minimiza o processo de erosão e compactação do solo, consequentemente, reduzindo o assoreamento.
- Deve-se preservar a vegetação próxima à margem dos rios e da nascente, tanto como realizar o reflorestamento das áreas ¹⁰⁴de preservação permanente.

14. Destruição da mata ciliar – Pecuária

A mata ciliar é um importante domínio natural que possui função de conservar o ambiente ao redor de rios e redes de drenagem. As matas ciliares compreendem a vegetação que se localiza em áreas situadas nas proximidades de cursos d'água, tais como rios, lagos, olhos d'água e reservas hídricas em geral.



Autora: Letícia Aparecida Santos Veloso

Data: 28/03/2022

Horário: 08:21AM

Clima: Céu limpo, poucas nuvens

Local: Comunidade Pedra Branca

Atividade Antrópica: Pecuária (Leiteira e corte) e Mineração

Diagnóstico

- Foi identificado que a movimentação do gado gera a compactação do solo, impedindo o desenvolvimento da Mata Ciliar.
- A ocupação humana daquela área foi a principal causa da retirada da mata ciliar.
- Foi observado que não existe mata ciliar em torno da nascente.

Solução

- O reflorestamento das áreas degradadas no topo de morro, aumentará a infiltração e armazenamento de água para a nascente.
- Isolamento e reflorestamento da nascente em um raio de 50m², e, à margem do rio em uma distância de 30 metros.

15. Extinção de espécies locais

Desaparecimento completo de uma espécie animal ou vegetal por falta de adaptação às mudanças ambientais. Essas alterações podem ser causadas por processos naturais ou interferência humana.



Autor: Pietro Cainã Martins de Oliveira

Data: 28/03/2022

Horário: 08:21AM

Clima: Céu limpo, poucas nuvens

Local: Comunidade Pedra Branca

Atividade Antrópica: Pecuária (Leiteira e corte) e Mineração

Diagnóstico

- Houve interferência humana com práticas abusivas e contra as normas ambientais, que causou o desmatamento durante as atividades da pecuária.
- Na pecuária, foi visto que o desmatamento, juntamente com o pisoteio do gado, causando a extinção das espécies locais.

Solução:

- Além do cumprimento das leis ambientais, é de grande importância que as atividades antrópicas tenham em mente uma forma de reconstituir o habitat natural, com reflorestamento inicialmente.
- Vale a penas ressaltar, que as propriedades devem destinar uma área de reserva legal para a preservação da vida silvestre. A área mínima de reserva legal é de 20% da área total da propriedade.

16. Erosão

Ocorre por uma série de procedimentos que envolvem o desgaste e o transporte do solo e de rochas. A maioria dos agentes erosivos, como a água, são provenientes de ação natural e atuam na sedimentação da terra e do subsolo, degradando a área afetada.



Autor: Luan Mariano

Data: 28/03/2022

Horário: 08:21AM

Clima: Céu limpo, poucas nuvens

Local: Comunidade Pedra Branca

Atividade Antrópica: Pecuária (Leiteira e corte) e Mineração

Diagnóstico

- O excesso de gado na área e aliado ao seu deslocamento, intensifica o pisoteio causando a erosão, lixiviando os sedimentos e desencadeando o processo de assoreamento.
- A retirada da vegetação para formação de pastagens em áreas de morros íngremes ocasionou a erosão chamada voçoroca.

Solução

- Reflorestamento e isolamento do local afetado pela erosão.

17. Impactos ambientais causados pela mineração

São atividades ocasionadas no decorrer da extração do minério Caulim. Em menor escala o minério caulim é usado na fabricação de materiais refratários, plásticos, borrachas, tintas, adesivos, cimentos, inseticidas, pesticidas, produtos alimentares e farmacêuticos, catalisadores, absorventes, dentífrícos, clarificantes, fertilizantes e etc.



Autora: Camili Vitória da Silva Oliveira

Data: 28/03/2022

Horário: 08:21AM

Clima: Céu limpo, poucas nuvens

Local: Comunidade Pedra Branca

Atividade Antrópica: Pecuária (Leiteira e corte) e Mineração.

Diagnóstico

- Foi identificado retorno da extração do Caulim.
- Foi observada a alteração do relevo pela atividade de mineração, o que ocasionou o desmatamento, a perda de biodiversidade e a poluição visual do local.
- A lixiviação junto à disposição inadequada de rejeitos causa o assoreamento no curso d'água próximo à área.

Solução

- Realizar uma medida compensatória de reflorestando em outra área, com o dobro da área de mineração e que ao término da mineração, deverá ser feito o reflorestamento da área em que houve alteração do relevo.
- Para impedir o assoreamento nos rios, devem ser construídas pequenas barragens para conter os sedimentos.

ANEXO A



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: USO DA FOTOGRAFIA COMO FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA

Pesquisador: ALINE CRISTINA SANTANNA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 43138621.9.0000.5147

Instituição Proponente: Departamento de Zoologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.660.009

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa.

"As práticas de educação ambiental possuem um papel relevante na escola, colocando-se como uma estratégia que garanta uma relação sustentável da sociedade com o ambiente. Podemos considerar que as escolas não podem promover uma educação de qualidade sozinhas, devendo utilizar-se tanto de recursos tecnológicos quanto de espaços de educação não-formal disponíveis na comunidade. O presente projeto propõe o desenvolvimento de uma sequência didática que alicie o uso de tecnologia ao processo de diagnóstico de impactos ambientais em áreas naturais antropizadas, através da fotografia, promovendo a educação ambiental. Dentre os objetivos específicos pretende-se: Elaborar um modelo para sensibilizar os discentes para os tipos de impactos ambientais ocorridos em sua região, identificando os problemas ocasionados ao ambiente e propor formas de estimular os alunos a pensarem em possíveis soluções que possam contribuir para um desenvolvimento sustentável. O presente trabalho será desenvolvido na Escola Estadual Doutor João Pinto, localizada no município de Tocantins-MG, na qual participam as turmas de terceiro ano do ensino médio contam com cerca de 80 alunos ativos. A sequência didática a ser aplicada será dividida em quatro etapas, sendo elas: sensibilização ao tema, pesquisa de campo, organização dos dados obtidos, exposição fotográfica para conscientização da comunidade."

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/A

Bairro: SAO PEDRO

CEP: 36.038-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)3103-3768

Fax: (32)1103-3768

E-mail: cep.proposicoes@ufjf.edu.br

Contribuição do Pesquisador: R\$ 600,000

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Formular um instrumento didático-pedagógico que possibilite o ensino da educação ambiental valorizando o contexto social e cotidiano dos alunos, a partir da utilização das fotografias em ambientes antropizados.*

Objetivo Secundário: • Desenvolver uma sequência didática que atie o uso de tecnologia ao processo de diagnóstico de impactos ambientais em áreas naturais antropizadas, através da fotografia. • Elaborar um modelo para sensibilizar os discentes para os tipos de impactos ambientais ocorridos em sua região, identificando os problemas ocasionados ao ambiente alterado pelo homem. • Propor formas de estimular os alunos a pensarem em possíveis soluções que possam contribuir para um desenvolvimento sustentável. • Contribuir para uma melhor conscientização quanto ao uso e ocupação do solo e dos recursos naturais. • Desenvolver uma atividade que estimule competências de socialização e de comunicação visual, verbal e escrita, por meio da exposição das imagens produzidas durante a prática de educação ambiental.*

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O projeto envolve graduação de risco mínimo, já que nesse não se realiza nenhuma intervenção ou modificação intencional nas variáveis fisiológicas ou psicológicas e sociais dos indivíduos que participam no estudo, sendo apenas aplicada uma sequência didática (aula) e questionário. Esses consistem em riscos de origem psicológica, intelectual ou emocional pela possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, vergonha, receio ou medo de compartilhar aspectos individuais*.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo da pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900
UF: MG Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (32)3103-3788 Fax: (32)3103-3788 E-mail: cop.proposq@ufjf.edu.br

Continuação do Parecer: a 663.000

uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a,b,d,e,f,g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f. Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CPEs. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: dezembro de 2021.

Considerações Finais e critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional Nº001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	FB INFORMações BÁSICAS DO PROJETO_1697003.pdf	19/04/2021 20:22:22		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLEC.doc	19/04/2021 20:21:43	ALINE CRISTINA SANTANNA	Aceito

Endereço: JOSE LOURENÇO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900
UF: MG Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (32)3103-3788 Fax: (32)3103-3788 E-mail: cep.projeto@ufjf.edu.br

Contribuição do Parecer: 4.680,000

Ausência	TCLEC.doc	19/04/2021 20:21:43	ALINE CRISTINA SANTANNA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoHeverton_CEP_corrigido.docx	05/03/2021 20:33:17	ALINE CRISTINA SANTANNA	Aceito
Folha de Rosto	folha_rosto.pdf	05/03/2021 15:06:42	ALINE CRISTINA SANTANNA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_instituicao.pdf	01/03/2021 16:08:21	ALINE CRISTINA SANTANNA	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_Heverton_CEP.docx	01/03/2021 15:55:46	ALINE CRISTINA SANTANNA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 20 de Abril de 2021

Assinado por:
Jubel Barreto
(Coordenador(a))

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)3102-3788

Fax: (32)3102-3788

E-mail: cep.propens@ufjf.edu.br