

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CAMPUS AVANÇADO GOVERNADOR VALADARES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA – ICV
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

Geralda Ramos Camargo

Educação ambiental a partir de um problema local: estudando ecologia e nascentes por meio de metodologias participativas

GOVERNADOR VALADARES - MG

2019

Geralda Ramos Camargo

Educação ambiental a partir de um problema local: estudando ecologia e nascentes por meio de metodologias participativas

Trabalho de conclusão do PROGRAMA NACIONAL de MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF - Instituição Associada), campus Governador Valadares, e da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG – Instituição sede), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientador: Prof. Dr(a) Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira

GOVERNADOR VALADARES - MG

2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática
da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Camargo, Geralda Ramos.

Educação ambiental a partir de um problema local : estudando
ecologia e nascentes por meio de metodologias participativas /
Geralda Ramos Camargo. -- 2019.

34 f.

Orientador: Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de
Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Instituto
de Ciências da Vida - ICV. Programa de Pós-Graduação em Ensino
de Biologia em Rede Nacional, 2019.

1. Ensino de Biologia. 2. Cerrado. 3. Alfabetização científica. 4.
Alto Jequitinhonha. I. Teixeira, Reinaldo Duque Brasil Landulfo,
orient. II. Título.

GERALDA RAMOS CAMARGO

“EDUCAÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DE UM PROBLEMA LOCAL: ESTUDANDO ECOLOGIA E NASCENTES POR MEIO DE METODOLOGIAS PARTICIPATIVAS”

Dissertação de mestrado apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre pelo PROFBIO - Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - da Universidade Federal de Juiz de Fora - campus Governador Valadares.

Aprovada em 11/07/2019.

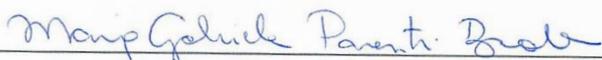
BANCA EXAMINADORA



Doutor Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira (Orientador)
Universidade Federal de Juiz de Fora – campus Governador Valadares



Doutor(a) Renata Bernardes Faria Campos
Universidade Vale do Rio Doce



Doutor(a) Maria Gabriela Parenti Bicalho
Universidade Federal de Juiz de Fora – campus Governador Valadares

Doutor(a) Leonardo Mees

Universidade Federal de Juiz de Fora – campus Governador Valadares

Doutor(a) Maíra Queiroz Rezende
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais

Dedico esse trabalho à minha família que é a minha base, meu alicerce, meu porto seguro... sempre me apoiando, me incentivando na caminhada e caminhando comigo.

AGRADECIMENTOS

Ao final dessa trajetória fica uma sensação de prazer pela conquista. Mas é necessário reconhecer a importância de pessoas que caminharam do meu lado nesse tempo e que foram fundamentais para que essa conquista acontecesse. Todas essas pessoas me são muito caras, e são muitas.... Mas correrei o risco de enumerar algumas. É hora de agradecer:

Primeiro à Deus, pelo dom da vida e pela capacidade de aprender;

Ao meu orientador Reinaldo por todo carinho, atenção e paciência. Agradeço ainda pelo fato de poder hoje chamá-lo de amigo.

Aos meus alunos, que com tanta alegria participaram da minha pesquisa;

Ao meu marido, Marcos, por todo incentivo, companheirismo, compreensão e acima de tudo pelo grande amor a mim dedicado.

Às minhas filhas Larissa e Izadora pelo amor sem medidas e por suportarem as minhas ausências.

À minha mãe, Graciola (*In memoriam*), que durante toda vida acreditou no meu potencial e orou por mim;

E ao meu pai Antônio (*In memoriam*), grande homem e geraizeiro destemido que me ensinou a ser resiliente e não me entregar diante das adversidades.

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

RESUMO

Este artigo apresenta uma experiência no ensino de Biologia, com foco especial na Educação ambiental a partir do conhecimento dos educandos, com a produção de novos conhecimentos por meio do diálogo sobre o contexto ambiental, socioeconômico e cultural em que vivem. A experiência descrita neste trabalho foi desenvolvida com 60 alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública, e teve por objetivo experimentar metodologias participativas visando à construção do pensamento científico junto aos alunos a partir de um problema socioambiental local – a redução das nascentes no município de Capelinha, Alto Jequitinhonha – relacionado ao cotidiano dos educandos. A aplicação dessas metodologias proporcionou a compreensão dos educandos acerca do problema, bem como os sensibilizou a construir hipóteses que o explicassem e a apontar comportamentos em prol da preservação ambiental.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Cerrado. Alfabetização científica. Alto Jequitinhonha.

ASBTRACT

This article presents a pedagogical experience in the teaching of biology, with a special focus on environmental education based on a local problem, from the knowledge of the students, with the production of new knowledge from the dialogue about the environmental, socioeconomic and cultural context in which live. The experience described in this work was developed with 60 first year students of the Geralda Otoni Barbosa State School in Capelinha, MG, and had the objective of experimenting participatory methodologies aiming at the construction of scientific thinking among high school students based on an environmental problem local - the reduction of the water sources in the municipality of Capelinha, Alto Jequitinhonha - related to the daily life of the students. The application of these methodologies provided the students' understanding of the local problem, as well as sensitized them to construct hypotheses that explained it and to indicate behaviors in favor of environmental preservation.

Key Words: Biology Teaching. Cerrado. Scientific literacy. Alto Jequitinhonha.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fluxograma 1- Hipóteses	19
Fotografia 1- Nascente visitada	21
Fotografia 2- Teatro apresentado pelos alunos.....	23
Fotografia 3- Dança apresentada pelos alunos	23
Fotografia 4- Alunos durante a realização da palestra.....	23
Fotografia 5- Alunos performando o júri simulado	25
Fotografia 6- Maquete e cartaz apresentados na feira de ciências.....	26
Gráfico 1- Incidência das hipóteses elencadas pelos educandos.....	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Relato da Mestranda	12
2 METODOLOGIA	14
2.1 Aulas dialógicas	14
2.2 Aula de campo.....	15
2.3 Evento educativo	15
2.4 Júri simulado	17
2.5 Construção de maquetes e exposição em feira de ciências.....	17
2.6 Interpretação de texto e discussão em grupo.....	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
3.1 Aulas dialógicas	19
3.2 Aula de campo.....	20
3.3 Evento educativo	21
3.4 Júri simulado	24
3.5 Construção de maquetes e exposição em feira de ciências.....	25
3.6 Interpretação de texto e discussão em grupo.....	28
4 CONCLUSÕES	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
ANEXO A- Parecer de Aprovação no Comitê de Ética	34

1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho buscou-se experimentar metodologias participativas no ensino de Biologia com o intuito de tornar o aprendizado mais significativo para o aluno partindo de sua realidade ao estudar um problema socioambiental local à luz do pensamento científico. A intenção dos pesquisadores aqui é integrar o ensino de ciências naturais à uma formação para a cidadania, rompendo assim com a velha dicotomia entre ciências naturais/exatas e ciências humanas, onde as primeiras se dedicam apenas à formação do sujeito para o trabalho deixando a formação cidadã à cargo das ciências humanas (ARROYO, 1988). Além disso, há que se repensar a forma que esse ensino vem sendo conduzido dentro das escolas em um modelo que muitas vezes privilegia a memorização de uma grande quantidade de conceitos e fórmulas visando apenas resultados imediatos.

Este modelo de ensino convencional, baseado em uma “educação bancária”, em que o professor é mero repassador de conteúdo, desconsiderando a experiência prévia do aluno, é criticado por muitos autores, especialmente Paulo Freire (1996). No entanto, esse modelo ainda se perpetua em todos os níveis da educação, inclusive no ensino da Biologia, ainda que efetivamente não promova a aprendizagem, uma vez que há uma cobrança sobre o aluno para que apenas memorize, temporariamente, o conteúdo visando bons resultados em avaliações. Neste modelo os professores acreditam que ensinar é transmitir informações e técnicas; aprender seria memorizar e imitar as mesmas (CARRAHER *et al.*, 1985).

Na tentativa de superar este modelo de educação hegemônico, o presente artigo apresenta uma experiência pedagógica realizada com os alunos do primeiro ano do ensino médio da Escola Estadual Professora Geralda Otoni Barbosa, situada na cidade de Capelinha/MG. O trabalho foi composto por aulas dialógicas, aula de campo, palestra, teatro, dança, júri simulado e construção de maquete. Durante o desenvolvimento do mesmo, os alunos tiveram a oportunidade de participar ativamente, construindo ou reconstruindo seu conhecimento, mediados pelo professor. Ainda, o presente trabalho buscou pautar-se pelos eixos de alfabetização científica descritos por Sasseron e Carvalho (2011) citados por Motokane (2015).

Assim como Freire (1996, p.25), nesta proposta consideramos que “ensinar não é transferir conhecimento”, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. Assim sendo, a capacidade de aprender deve ser exercida criticamente. A educação deve ser promotora da busca por melhor qualidade de vida e a Biologia pode cumprir esse papel ao

tratar de assuntos como saúde, corpo humano e meio ambiente. É interessante que o aluno não somente compreenda um conteúdo, mas que possa aplicá-lo em situações diversas do seu dia-a-dia. Neste sentido, não se pode perder de vista que a ciência faz parte dos processos de formação social, e ela própria é fruto de uma construção social, histórica, cultural e política. Assim sendo, está atrelada a questões sociais e políticas em sua produção, reprodução, apropriação e uso (ARROYO, 1988).

A grande renovação necessária no ensino das ciências naturais reside no respeito ao saber científico acumulado pelo aluno que deve dialogar com o saber sistematizado. É necessário romper com a dicotomia entre as ciências naturais/exatas e humanas para fazer de fato a formação integral do ser humano. O autor aponta o aluno como vítima dessa dicotomia no momento em que está formando concepções sociais, do trabalho e das relações com a natureza (ARROYO, 1988).

Pensando no papel do ser humano na Biosfera, há que se buscar formas de pensar e agir localmente, ao invés de apenas acompanhar pelos noticiários problemas e ou soluções de questões ambientais em outros locais do mundo. Propõe-se então trabalhar com os alunos um problema socioambiental local, que pode ser abordado à luz do ensino da educação ambiental, aguçando-lhes a curiosidade e ao mesmo tempo instrumentalizando-os para a rigorosidade metodológica exigida pelo conhecimento científico a fim de transformar a curiosidade ingênua em curiosidade epistemológica (FREIRE, 1996).

O ensino de biologia deve proporcionar aos alunos o desenvolvimento de algumas competências. De acordo com a matriz de referência das Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o aluno deverá desenvolver, até o final dos três anos do curso, as seguintes competências:

- I Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.
- II Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.
- III Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.
- IV Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.
- V Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

VI Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas. (BRASIL, 2009, p.8)

Além das competências, certas habilidades também devem ser desenvolvidas pelos alunos. Segundo Carraher *et al.* (1985), a escola não deve se ater apenas na tarefa de informar sobre os conhecimentos científicos e ensinar aos alunos maneiras de usá-los no dia-a-dia, mas também desenvolver neles habilidades de pensamento que lhes permitam a criação de novos conhecimentos.

Partindo da lógica freireana ¹de se ensinar a partir da realidade do educando, faz-se necessário que ele conheça mais a fundo o bioma em que está inserido. Nessa pesquisa, o foco é o Cerrado, predominante no Alto Jequitinhonha, que “depois da Mata Atlântica, é o bioma mais prejudicado pela ocupação e exploração humanas” (GEWANDSZNAJDER, 2015).

O contexto ambiental e socioeconômico do município de Capelinha/MG está intimamente ligado à monocultura do eucalipto. Essa atividade promoveu, ao longo de algumas décadas, intenso desmatamento da vegetação nativa, que foi substituída pelo monocultivo desta árvore exótica em larga escala (DUARTE *et al.*, 2010).

As mudanças provocadas pela monocultura do eucalipto na paisagem, segundo Barbosa *et al.* (2014), afeta os direitos humanos.

De uma maneira ou de outra, essas mudanças afetam diretamente princípios fundamentais dos direitos humanos, os quais visam resguardar os valores mais preciosos dessas populações, ou seja, princípios de solidariedade, igualdade, fraternidade, liberdade e dignidade da pessoa humana (BARBOSA *et al.*, 2014, p. 6)

Quanto aos aspectos sociais, culturais e econômicos, a população local teve grandes perdas em razão da monocultura implantada na região e a geração de empregos não foi o que se esperava.

¹ Apesar de ser adotada no presente trabalho uma perspectiva metodológica e didática, os autores reconhecem a existência e importância de uma vertente diversa, fundada em especial a partir do pensamento freireano exposto, em que a comunicação entre professor e educando, e a voz destes, são os fatores essenciais na construção dos conhecimentos. Ainda, acreditando na possibilidade de diálogo entre esses posicionamentos, julga-se como fundamental na produção do trabalho o contato da professora/pesquisadora com seus alunos, bem como suas origens e inserção no ambiente estudado, afinal, ela e os educandos são frutos deste meio.

Quanto ao efeito social, alega-se que o plantio de eucalipto reduz a mão-de-obra no campo, visto que o número de empregos gerados no reflorestamento por eucalipto é de cerca de um para cada quinze hectares plantados, enquanto que a mesma área de quinze hectares cultivada com plantios tradicionais (mandioca, café, feijão, milho, banana, etc.) gera trinta empregos. Portanto, a substituição de trinta mil hectares de cultivos tradicionais por eucalipto significa empregos para apenas dois mil trabalhadores contra o desemprego de 58.000 trabalhadores rurais, caso se utilize a mesma gleba para o plantio tradicional. (VIANA, 2004, p.10)

A pouca oferta de trabalho no campo e a dificuldade de cultivar a terra em função da pouca disponibilidade de água, aumenta ainda mais a crise socioeconômica vivida pela maioria da população rural. Nos últimos anos, o município de Capelinha/MG vem enfrentando uma grave crise hídrica. Diversas de suas nascentes tiveram sua vazão reduzida e outras, ainda, desapareceram, tornando crônica a situação de muitas comunidades rurais (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELINHA, 2017). Acreditamos, portanto, que essa situação do município seja trabalhada em sala de aula, de forma que embase a produção de conhecimento dos alunos, na medida em que os estimula a pesquisar e buscar soluções para problemas locais.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo contribuir para a construção do pensamento científico junto aos alunos do ensino médio mediante a experimentação de metodologias participativas a partir de um problema ambiental local – a redução das nascentes em Capelinha. Como objetivos específicos buscou-se: 1. Investigar a interpretação dos estudantes sobre a redução das nascentes; 2- Sensibilizar o aluno acerca dos problemas ambientais locais; 3- Associar as atividades humanas que resultam na modificação do ambiente a processos produtivos e sociais; 4- Exercitar nos alunos a capacidade de interpretar, avaliar criticamente as intervenções humanas no ambiente, em situações problemas; 5- Levar o aluno a entender métodos e procedimentos científicos e aplicá-los em diferentes contextos.

1.1 Relato da Mestranda

Fazer um curso de mestrado para mim era um sonho antigo que já se tornava distante. E de repente surge o PROFBIO. Com pouca esperança resolvi participar do processo seletivo; nem acreditei quando fui aprovada. Fazer um curso de capacitação em serviço, que me auxilia a melhorar minha prática pedagógica é de suma importância para mim, pois não só presto serviço à comunidade, como também faço parte dela. Algo que aprendi desde cedo na

vida é nunca desperdiçar uma oportunidade, assim, me agarrei a esta com toda força. Tive professores e colegas maravilhosos, com os quais muito aprendi e desenvolvi laços de verdadeira amizade. Não saio desse curso sendo a mesma pessoa que entrei. Cresci muito profissionalmente e sei da minha responsabilidade em garantir que isso alcance os meus alunos.

Quanto ao trabalho de conclusão, a escolha do tema foi motivada por um problema local: a perda de nascentes em muitas comunidades rurais do município de Capelinha. Pensando em promover debates acerca de tal assunto é que elaboramos o projeto inicialmente intitulado “O estudo da ecologia e a crise hídrica no Alto Jequitinhonha MG”. Nesse projeto nos propusemos investigar a percepção dos alunos sobre tal problema, visto que muitos deles, residindo na área urbana do município poderiam não reconhecer tal fato. E caso reconhecessem, a que atribuiriam tal acontecimento?

Nesse projeto foram propostas várias ações, sempre buscando a participação do aluno a partir de metodologias investigativas, muito discutidas durante as aulas do PROFBIO. A compreensão dessas metodologias foi muito útil para mim, não só na aplicação das atividades do projeto, mas em toda a minha prática pedagógica. Comecei a ver a diferença entre ensinar um conceito e construir com os alunos um conceito, sendo eles protagonistas em uma investigação. À medida em que os estudos sobre alfabetização científica e outros temas educacionais foram se aprofundando, mais eu percebia a necessidade de fazer uma educação diferente. Uma educação que realmente instrumentalizasse o meu aluno na sua leitura de mundo e no seu posicionamento responsável diante dessa leitura. Isso é educar para a cidadania, concluí.

Assim, me deparo com um paradigma tão arraigado em mim quanto nas ciências naturais, inclusive naquela que leciono; nessa área educamos para o trabalho, e isso já se perpetua ao longo da história. Romper com isso não é fácil para nós professores, mas nas discussões com meu orientador e outros professores ao longo da implementação do projeto me dei conta dessa necessidade.

O projeto então vai sendo executado, ganhando novas formas, novas nuances, à medida em que as discussões se aprofundavam. Percebemos então que o nosso projeto estava além de um estudo de ecologia. Estávamos mais no campo da Educação Ambiental. Resolvemos, pois, mudar o título. No novo título usamos a expressão “Metodologias Participativas”, que para nós é a metodologia investigativa com um foco especial no aluno. Assim, concluímos a execução projeto e escrevemos este trabalho com o qual esperamos

incentivar o debate sobre a implementação de métodos cada vez mais participativos no interior das escolas.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho segue a linha da pesquisa-ação uma vez que o professor e os alunos trabalham de modo cooperativo na condição de pesquisadores. Segundo Freitas e Prodanov (2013), na pesquisa-ação há a necessidade de uma ação que esteja envolvida com o problema sob observação. Nesta pesquisa, a ação do professor está envolvida com o problema pesquisado, pois os alunos perceberão ou não um problema local com base nos conhecimentos construídos em sala de aula sob a mediação do professor. Tal linha de pesquisa nas palavras de Costa *et al.* (2010) “favorece processos nos quais o investigador deseja identificar os problemas, refletir acerca deles e agir no sentido de superá-los” (p. 16).

A pesquisa foi realizada com 60 estudantes com idade entre 15 e 18 anos matriculados no 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Professora Geralda Otoni Barbosa, no município de Capelinha/MG. Todos os participantes da presente pesquisa assinaram, com antecedência, diretamente ou por meio de seus representantes legais, um termo de consentimento livre e esclarecido e um termo de assentimento de participação na mesma. E ainda, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética, para a comprovação de que os aspectos éticos e/ou ambientais foram devidamente considerados, recebendo aprovação do referido comitê através do parecer de nº 3.275.084, com CAAE de nº 07223518.0.0000.5147.

Os conteúdos abordados por meio de metodologias participativas foram o cerrado (biomas brasileiros) e método científico que foram trabalhados na sequência explicitada a seguir.

2.1 Aulas dialógicas

Em um primeiro momento foram realizadas aulas dialógicas sobre ecologia do bioma do cerrado, ciclos biogeoquímicos e método científico (LOPES e ROSSO, 2005). Em seguida, foi apresentada uma situação-problema (redução das nascentes no Alto Jequitinhonha) aos alunos, buscando a mobilização dos mesmos para a investigação do

assunto e proposição de hipóteses explicativas para o problema e de maneiras para testarem suas hipóteses.

Ao se propor essa pesquisa, busca superar a dicotomia entre ciências naturais e sociais, permitindo assim um diálogo entre os saberes científicos e os saberes construídos pelo grupo, tema atualmente estudado pelas etnociências. Pacheco (2010) nos aponta essa recente busca pelo diálogo entre os conhecimentos gerados pela experiência sensível de um grupo e aqueles resultantes de pesquisa científica.

2.2 Aula de campo

Em um segundo momento foi organizada pela professora/pesquisadora uma aula de campo, que se realizou em uma propriedade rural que vivencia diretamente o problema da redução de nascentes, com o objetivo de realizar uma observação *in loco* e investigação exploratória sobre a realidade local e confrontarem as hipóteses por eles elencadas anteriormente com os aspectos observados durante a visita.

Essa atividade vai ao encontro da necessidade de proporcionar aos alunos uma experiência de investigação em campo do problema ambiental em questão. Para Pacheco (2010) é impossível considerar o mundo de forma independente de onde se esteja, uma vez que há interferência do observador sobre o objeto analisado, pois o que sabe sobre este, é seu conhecimento projetado. Esta aula foi ministrada seguindo a metodologia dos intercâmbios agroecológicos que “constituem um conjunto de dispositivos metodológicos o qual promove o processo de aprendizagem a partir da socialização do conhecimento entre agricultores, técnicos, estudantes e professores”. (ZANELLI *et al.*, 2015, p.3)

Os critérios para a escolha do local para essa atividade foi a proximidade com a zona urbana e a existência de uma nascente seca. Nessa atividade, acompanhados pela professora e pela proprietária, os alunos fizeram uma caminhada até o local da nascente. Nesse momento foi solicitado a eles que durante a caminhada observassem tudo à sua volta, aspectos tais como a vegetação (nativa ou exótica), o relevo do terreno, os tipos de cultivo, o uso do solo, etc. Foi solicitado ainda que coletassem algum elemento que lhe chamasse a atenção. Chegando ao local onde outrora fora a nascente, foi feita uma roda de conversa para a socialização do que foi observado a partir do que cada um trouxe.

2.3 Evento educativo

Posteriormente, já de volta à escola, visando aprofundar ainda mais os conhecimentos dos alunos e aproximar a escola de outros setores da sociedade, foi realizado um evento educativo composto pelas apresentações de uma peça teatral e uma coreografia organizadas pelos alunos e uma palestra relacionada à redução das nascentes no Alto Jequitinhonha ministrada por um profissional de ATER (Assistência Técnica e Extensão Rural) do CAV (Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica)², envolvido em pesquisas sobre o tema.

Esse tipo atividade aproxima a escola da sociedade em geral e é relevante na formação dos indivíduos. Sobre esse assunto, Garcia *et al.* (2015) discorrem: “a realização de atividades de cunho social para os alunos é de fundamental importância, haja vista a carência desta reflexão que é necessária para a formação dos indivíduos”. (p. 14546)

O palestrante falou de pesquisas realizadas pelo CAV a respeito da degradação da vegetação nativa e da importância da mesma para a infiltração da água da chuva no solo, apresentou pesquisa realizada sobre a quantidade de chuva na região, mostrando que a quantidade de chuva não diminuiu significativamente, o que mudou foi o regime de chuvas; com chuvas mais concentradas em certas épocas do ano; falou ainda sobre as monoculturas de modo geral e em especial a de eucalipto, que é uma realidade local, sobre APP's e outros assuntos relacionados à crise hídrica de nossa região.

Nesse evento os alunos também apresentaram um teatro produzido e encenado por eles que versava sobre a necessidade de preservação do ambiente. Essa atividade aguçou-lhes a criatividade ao produzir o texto e apresentá-lo através da dramatização que mobiliza aspectos do conhecimento e da afetividade humana. Na educação ambiental a afetividade é de fundamental importância para a construção da consciência acerca de questões ambientais que irão interferir na sua tomada de decisões futuras. Neste sentido, assim como Japiassu já assinalara, também consideramos o teatro como “forma de conhecimento capaz de mobilizar, coordenando as dimensões sensório-motora, simbólica, afetiva e cognitiva da realidade humana” (JAPIASSU, 2001, p. 28, *In* ALCÂNTARA, 2017, p.79).

Ainda nesse evento, foi apresentada uma coreografia da música “Terra Planeta Água” de Guilherme Arantes. A expressão corporal revela as potencialidades do aluno e sua

² O CAV é uma associação sem fins lucrativos que tem como missão contribuir no desenvolvimento da agricultura familiar do Vale do Jequitinhonha por meio de práticas sociais que permitam influenciar nas políticas públicas, melhorar as condições de vida, as relações humanas e o convívio com o meio ambiente.

maneira de se relacionar com o mundo. A dança favorece a criatividade ao interpretar conhecimentos por meio de outras linguagens. Pereira (2014) cita Ehrenberg e Gallardo (2005):

A dança, como outras manifestações da cultura corporal, é capaz de inserir o seu aluno ao mundo em que vive de forma crítica e reconhecendo-se como agente de possível transformação, mas, para tal é necessário não apenas contemplar estes conteúdos e sim identificá-los, vivenciá-los e interpretá-los corporalmente. (PEREIRA, 2014, p. 114)

2.4 Júri simulado

Posteriormente, procedeu-se um júri simulado, que segundo Bernardo *et al.* (2014, p. 204) “é uma estratégia com potencial para o estabelecimento de argumentações nesses espaços e um recurso para promover o aprendizado dos estudantes e para desenvolver suas habilidades argumentativas”.

Para a realização dessa atividade, os alunos produziram textos argumentando sobre a perda das nascentes da região, posicionando-se sobre as possíveis causas do problema a partir do pensamento científico e do conteúdo de ecologia. Segundo Coelho e Partelli (2019), tal atividade proporciona ao aluno a oportunidade de gerenciar seu próprio conhecimento, uma vez que é levado a analisar sob o crivo objetivo e realístico determinado tema real.

Para isso foi determinado pelos alunos um réu (que supostamente é o responsável por algum problema ambiental observado pelos alunos), e demais figuras que compõem um júri; como juiz, promotoria, advogados, vítima, testemunhas, etc. Os alunos foram então divididos em dois grupos, sendo um de acusação e outro de defesa. Após algum tempo, para que planejassem suas argumentações, realizou-se o júri simulado em sala de aula.

2.5 Construção de maquetes e exposição em feira de ciências

Dado que o trabalho com maquetes proporciona materialidade ao conhecimento presente na dimensão das ideias (Santana e Santos, 2017), propôs-se que os alunos envolvidos nesta vivência materializaram os conhecimentos produzidos/construídos até então. Conduziu-se então a construção de maquetes, que forma em seguida utilizadas como ferramenta no ensino do conteúdo de ecologia, abordando conhecimentos sobre ciclos biogeoquímicos e

fluxo de matéria e energia nos ecossistemas para explicar a crise hídrica e a redução das nascentes na região.

Os alunos foram divididos em grupos de quatro ou cinco alunos cada e orientados a construir maquetes, usando materiais diversos (permeáveis e impermeáveis), para explicar através de demonstrações as possíveis causas da redução das nascentes. Neste momento, foram estimulados a usarem seus conhecimentos sobre a influência de diversos fatores, como por exemplo, a cobertura vegetal, na infiltração da água da chuva. Segundo Casemiro e Mello (2014, p.5) “este é um recurso didático pouco explorado em sala de aula, no entanto, importante para visualizar elementos que representam determinados aspectos da realidade”

Cada maquete constituiu-se de uma parte feita de argamassa sem vegetação e outra com pó de serragem com vegetação plantada. Assim, no lado sem vegetação notava-se o rápido escoamento superficial ao borrifarem água, e no lado onde existia pó de serragem coberto por vegetação a água infiltrava. Eles representaram ainda do lado sem vegetação um rio seco e do lado com vegetação um rio com água. A maquete foi exposta na feira de ciências e os alunos faziam demonstrações enquanto explicavam para os visitantes a importância da vegetação para a infiltração da água no solo, em especial nas áreas de recarga e da importância de se preservar estas áreas. Essa atividade permitiu aos alunos aplicarem de forma concreta os seus conhecimentos.

2.6 Interpretação de texto e discussão em grupo

Segundo Pacheco (2010) uma pesquisa deve ter suas dimensões metodológicas estabelecidas tendo seus objetivos como norte. Pensando assim, para a coleta dos dados referentes às hipóteses dos alunos acerca da redução das nascentes, foi proposto um trabalho em grupos de discussão sobre o tema: crise hídrica e redução das nascentes em Capelinha/MG. Os alunos então foram orientados para, à luz do conhecimento construído nas etapas anteriores, interpretarem um texto que relatava um problema parecido com o da sua região e compará-lo com a sua realidade. Em seguida, responderam, por escrito, às perguntas propondo possíveis explicações para o referido problema. As explicações (hipóteses) de cada grupo foram tabuladas posteriormente.

As perguntas dessa interpretação foram direcionadas às seguintes hipóteses: 1- Os alunos não reconhecem a crise hídrica e a redução das nascentes na região; 2- Os alunos

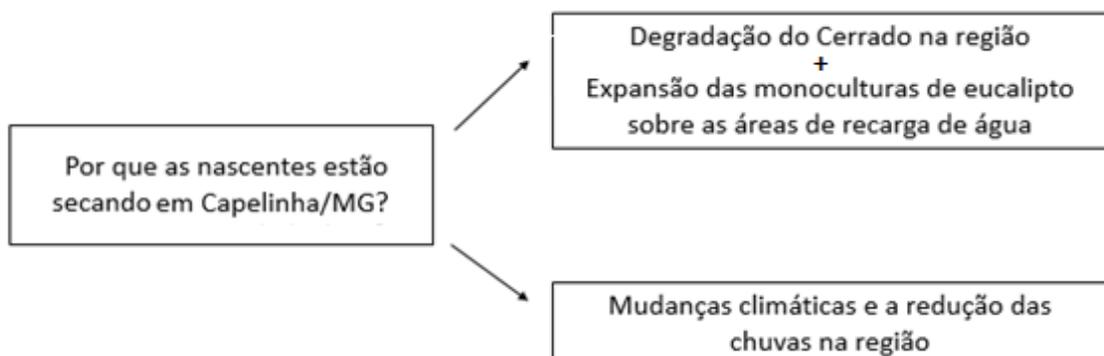
reconhecem a crise hídrica e a redução das nascentes na região. Dentre os que reconhecem, levantaram-se hipóteses sobre a interpretação do problema a partir de sua relação com diferentes variáveis selecionadas *a priori*: 2.1. Os alunos relacionam a crise hídrica e a redução das nascentes à degradação do Cerrado na região 2.2. Os alunos relacionam a crise hídrica e a redução das nascentes à expansão das monoculturas de eucalipto sobre as áreas de recarga de água; 2.3. Os alunos relacionam a crise hídrica e a redução das nascentes às mudanças climáticas e a redução das chuvas na região.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Aulas dialógicas

As primeiras aulas ministradas dentro do projeto tiveram o objetivo de iniciar a investigação da interpretação dos alunos a respeito da redução das nascentes no município de Capelinha/MG. Essas aulas contemplaram o primeiro eixo de alfabetização científica explorado no trabalho de Motokane (2015): compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais. Assim, mediados pelo professor, os alunos são iniciados numa linguagem científica visando compreender melhor o trabalho de um cientista. Para tanto foram introduzidos os conteúdos métodos científicos e bioma cerrado. Foi então apresentado a eles o problema em questão (a redução das nascentes). Assim, os mesmos foram incentivados ao exercício do pensamento científico. Nessa etapa, os educandos propuseram as seguintes hipóteses para explicar a crise hídrica do município: 1- a redução das nascentes se relaciona à degradação do Cerrado na região, 2- a redução das nascentes se relaciona à expansão das monoculturas de eucalipto sobre as áreas de recarga de água; 3- a redução das nascentes se relaciona às mudanças climáticas e a redução das chuvas na região.

Fluxograma 1- Hipóteses



Fonte: Elaborado pela autora.

Como forma de testarem suas hipóteses, os alunos fizeram pesquisas bibliográficas nas quais foi descoberto que o índice pluviométrico da região permanece mais ou menos o mesmo há cerca de duas décadas o que os leva, em grande maioria, a refutar a hipótese relacionada à redução das chuvas, sendo tais dados encontrados pelos educandos em matéria publicada no site da Prefeitura Municipal de Capelinha/MG (2013).

3.2 Aula de campo

Foi então proposta a segunda atividade, a aula de campo, que foi realizada em uma propriedade rural próxima à cidade. Correia e Oliveira (2013) acreditam que essa prática metodológica é uma forma de estimular os sentidos do aluno, de maneira lúdica e interativa, à medida que o leva a campo, fora da sala de aula.

Durante o momento da realização da aula de campo, pode-se observar que os alunos reforçaram as hipóteses de que a perda de nascentes no município está relacionada à degradação do cerrado e à expansão das monoculturas. Eles observam que embora a área da nascente seja preservada pelo proprietário, logo acima em uma chapada (área de recarga) havia uma grande área com plantação de eucalipto. Essa observação foi colocada por 32 dos 51 alunos que participaram da atividade na avaliação posterior da mesma feita em sala de aula na qual a professora solicitou que os alunos dessem uma possível explicação ao proprietário sobre os motivos da perda de sua nascente. Nessa mesma avaliação 10 alunos citaram o desmatamento das áreas próximas à matinha preservada onde estava a nascente e 9 citaram a falta de chuvas. Diante disso, pode-se concluir que a maioria (62,8%) percebeu integralmente o problema ambiental ali envolvido, uma pequena parcela (19,6%) percebeu o problema parcialmente, uma vez que observou o desmatamento na área de recarga, mas não a monocultura e uma parcela ainda menor (17,6%) não percebeu esse problema ambiental.

Acredita-se que essa atividade atendeu ao seu objetivo uma vez que os estudantes tiveram uma experiência de investigação em campo do problema ambiental em questão, relacionando a teoria à prática, buscando compreender a sua realidade à luz de conhecimentos científicos construídos por eles. Segundo Zoratto (2014) a aula de campo é prática estimulante de diversas inteligências, dentre elas a espacial, que se relaciona à capacidade do indivíduo de perceber o mundo e transformá-lo com base em suas percepções.

Fotografia 1- Nascente visitada



Fonte: Produzida pela autora.

3.3 Evento educativo

Esta atividade foi organizada pela professora/pesquisadora com o apoio da direção da escola que teve como público alvo os alunos matriculados no primeiro ano do ensino médio da referida instituição.

A palestra constituiu um momento importante em que os alunos puderam confrontar suas opiniões com a de outros pesquisadores regionais sobre o assunto, uma vez que foi proporcionada a oportunidade para que fizessem perguntas e emitissem a sua opinião sobre os assuntos discutidos. Nessa atividade a participação ativa do aluno, vai de encontro ao terceiro eixo da alfabetização científica citado por Motokane (2015): entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente proporcionando assim um momento para contestações ou concordâncias.

Essa atividade também foi muito interessante por colocar os alunos em contato com outras entidades sociais proporcionando o diálogo em diferentes contextos e favorecendo vários aspectos da educação. Sobre esse assunto Garcia *et al* (2015) discorre que a educação é concretizada quando a sociedade se alia ao processo de aprendizagem, contribuindo para um bom convívio em coletividade, enquanto possibilita a atuação do aluno em diferentes contextos sociais.

Acredita-se ainda que a dança e o teatro, realizados durante esse mesmo evento pelos alunos, tiveram um impacto positivo sobre os mesmos por serem atividades lúdicas com diferentes formas de comunicação e favoreceu o aprendizado criando neles a consciência da necessidade da preservação ambiental, o que pode ser visto no texto do teatro criado por um grupo de alunos e também nas falas dos alunos que assistiram tais atividades na avaliação posterior feita por eles: “Na apresentação do teatro aprendemos que devemos preservar a água, não só para nós mesmos, mas também para os nossos filhos e netos”(T.M.), “no teatro aprendi sobre a preservação do ambiente e a escassez de água”(P.H.F.), “no teatro aprendi sobre atitudes de preservação”(A.L.V.).

Para avaliar essa atividade, foram distribuídos cartões aos alunos para que eles escrevessem livremente a sua opinião sobre o evento, destacando aquilo que ficou mais evidente em sua aprendizagem. Nesta avaliação, 20 estudantes relataram que aprenderam mais sobre a degradação do cerrado e os impactos da monocultura do eucalipto, 15 alunos citaram seu aprendizado sobre a monocultura do eucalipto, 10 alunos citaram a degradação do cerrado e a necessidade de preservação da vegetação nativa, 6 alunos falaram da necessidade de preservação da vegetação nativa e 5 alunos citaram a degradação do cerrado e mudanças climáticas. É importante salientar que esses que citaram as mudanças climáticas não falavam em redução da quantidade de chuva, mas na mudança em seu regime.

Nota-se que os alunos percebem a necessidade da preservação da vegetação nativa que vem sendo substituída pela monocultura do eucalipto, fato que já é uma preocupação antiga como nos mostra Viana (2004):

Em recente artigo (“*Eucalipto fará o Jequitinhonha de SP?*”) do articulista Mauro Chaves no jornal Estado de São Paulo, em 08 de março de 2003, o autor apontou o eucalipto como o principal motivo da desertificação do Vale do Jequitinhonha, MG, onde, até a década de 90 do século passado, o programa federal de incentivos fiscais, iniciado durante a Revolução de 1964, foi bastante utilizado para projetos de reflorestamento, com supressão de vegetação nativa, conversão de terras agricultáveis em áreas reflorestadas homogeneamente e uma infinidade de problemas sociais. (VIANA, 2004, p. 8)

Avalia-se que a atividade contribuiu para o aprendizado dos educandos, pois os 56 alunos que participaram do evento manifestam sua percepção total ou parcial dos problemas ambientais de nossa região.

Fotografia 2- Teatro apresentado pelos alunos



Fonte: Produzida pela autora.

Fotografia 3- Dança apresentada pelos alunos



Fonte: Produzido pela autora.

Fotografia 4- Alunos durante a realização da palestra



Fonte: Produzido pela autora.

3.4 Júri simulado

Na atividade de júri simulado, os alunos produziram textos para fundamentar sua defesa ou acusação, atividade essa que envolveu pesquisa para desenvolverem seus argumentos. Durante a exposição das falas, percebeu-se que eles haviam compreendido com eficácia os conceitos de APP's, da importância da preservação da vegetação das áreas de recarga na infiltração da água da chuva, e dos problemas trazidos pela prática da monocultura. Isso fica evidente na fala de um estudante, que representava o promotor de justiça: “segundo os autos, o réu desmatou para o plantio de eucalipto grande área do seu terreno que inclui chapadas, topos de morros e até mesmo nascentes, áreas de recarga que são protegidas por lei. Estudos indicam que essa foi a causa da perda das nascentes que está prejudicando toda a comunidade.”

Assim, pensando no segundo eixo estruturador da alfabetização científica proposto por Motokane (2015): compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, esse momento proporcionou uma oportunidade de argumentação sobre um problema local investigado pelos alunos num exercício de pensamento científico, analisando questões ambientais, sociais, políticas e culturais. Ainda segundo Motokane (2015) a exposição dos argumentos por parte dos alunos permite ao professor acompanhar o modo como se dá a construção do conhecimento por parte destes tornando um indicador de sua aprendizagem.

Segundo Bernado *et al.* (2014), espera-se que a partir da aplicação da técnica de júri simulado, os estudantes sejam incentivados a se tornarem sujeitos ativos na produção de conhecimento, com impacto positivo no seu aprendizado.

Nesta atividade, pode-se dizer que houve um resultado impactante no aprendizado dos alunos, pois na avaliação da atividade feita pelos mesmos pode-se verificar que 36 alunos que fizeram, voluntariamente, a avaliação, todos citaram seu aprendizado mais aprofundado, em relação ao que sabiam antes, sobre o desmatamento em áreas indevidas e suas consequências para a natureza; dentre esses 28 também citaram o aumento sobre o conhecimento acerca da legislação ambiental. Nesse sentido, destacam-se as falas de dois alunos nessa avaliação: “O júri simulado foi muito proveitoso para todos nós. Para escrevê-lo, para entendê-lo aprofundamos nas questões ambientais e conhecemos algumas leis.” (A.V.) “O júri nos mostrou um dilema moral que se divide em duas visões: a ambiental e a social. Também nos apresenta a insuficiência do Estado em proteger seus recursos.” (S.V.)

Fotografia 5- Alunos performando o júri simulado



Fonte: Produzido pela autora.

3.5 Construção de maquetes e exposição em feira de ciências

Na atividade seguinte, foi proposto criar junto aos estudantes um produto para ser utilizado como ferramenta de ensino (maquetes), abordando conhecimentos sobre a importância da vegetação nativa na infiltração da água da chuva, para explicar a redução das nascentes na região. Durante essa atividade puderam trabalhar com recursos concretos variados explorando a sua criatividade.

Fotografia 6- Maquete e cartaz apresentados na feira de ciências



Fonte: Produzido pela autora.

Após a realização desta atividade foi pedido aos alunos para fazerem a avaliação da mesma. Tal avaliação contou com a participação de 49 alunos, e em todos os textos verificou-se que compreenderam a importância da vegetação na infiltração da água da chuva, além de contribuir na formação de consciência e tomadas de atitude por parte dos alunos conforme se vê na fala do aluno G.B: “...também mudou minha consciência sobre tal assunto, pois agora tenho a real noção do que pode acontecer com o mundo pelo que o ser humano está fazendo, e agora vou tentar fazer a todos pensarem diferente, pois é assim que pode começar uma mudança positiva.”

A atividade também ampliou o conhecimento dos alunos sobre a região como mostra a fala de uma estudante: “...além de conseguirmos aprender mais sobre como funciona a infiltração da água no solo, também conseguimos mostrar por meio de fotos e explicações vários exemplos de lugares onde existe a falta dessa infiltração e as consequências disso” (H. A.).

Os alunos também demonstraram prazer em participar ativamente do processo de construção de seu conhecimento. Segundo uma educanda “produzir a maquete e outros trabalhos fez com que a gente aprendesse e participasse fisicamente de cada processo e então entendesse como funciona cada etapa desses processos. Foi uma experiência maravilhosa aprender de forma aprofundada e poder ter a experiência de ensinar uma pouco sobre o que eu aprendi.” (K.A.C.)

Também foi pedido aos professores da escola que avaliassem os alunos em suas apresentações na feira de ciências. Tal avaliação foi feita por 10 professores e todos destacaram a segurança dos alunos durante a apresentação. “Os alunos se destacaram em suas apresentações, tanto no aspecto concreto do material apresentado como no aspecto conceitual do tema proposto” (R.M.P., professora de Língua portuguesa). “Me encantei com tamanha desenvoltura e criatividade demonstrada pelos alunos que fizeram um excelente trabalho, explicando com riqueza de detalhes a maquete, murais, fotos e demais trabalhos..., sem dúvida alguma, um trabalho memorável.” (V.L.C., professora de ciências).

Nessa atividade, os alunos foram multiplicadores do conhecimento produzido por eles como diz a professora de arte: “Foi um trabalho gostoso de apreciar que me proporcionou aprendizado...” (N. F. M.).

Para a apresentação da maquete na feira de ciências, foi pedido aos alunos que decorassem a sala de modo criativo. Os mesmos fizeram painéis onde mostraram, através de fotos conseguidas em arquivos de famílias, o antes e o depois de várias nascentes antes caudalosas e hoje secas. Com essa atividade eles demonstraram que foram capazes de transpor os conhecimentos adquiridos na aula de campo para outras realidades. Em outro painel, fizeram uma homenagem ao rio Fanado, principal rio que corta o município, com fotos e cartazes nos quais eles faziam denúncias acerca da situação desse rio e da falta de respeito de muitas pessoas a esse recurso tão importante. Também levaram uma amostra de água do córrego Areão, que corta ao meio a cidade e carrega todo esgoto urbano. Com essa amostra eles queriam criticar a falta de uma estação de tratamento de esgoto na cidade, apesar de em suas contas de água ser cobrada uma taxa pela coleta do mesmo.

Na apresentação das maquetes na feira de Ciências fica evidente ao se analisar os trabalhos espontaneamente criados pelos alunos que foi alcançado o objetivo maior da educação: criar cidadãos críticos, capazes de se posicionar de maneira consciente diante de sua realidade. Para Barbosa *et al.* (2014), a construção da cidadania é um processo contínuo.

Desta forma, a partir das análises apresentadas, postula-se que a cidadania deve ser um ideal a ser alcançado continuamente. As leis, estatutos e códigos que formalizam os direitos inerentes a este conceito devem ser publicizados e considerados pelos indivíduos como produtos de suas lutas e das correlações de forças em determinados momentos históricos. Assim, através deste reconhecimento, a afirmação da cidadania pode ser buscada com legitimidade pelos seus titulares, afirmando esta e os direitos adquiridos como produtos históricos das relações sociais. (BARBOSA *et al.*, 2014, p. 5)

De modo particular, a educação ambiental, deve ser voltada para questões relacionadas com a vida e a defesa do ambiente, como bem diz Junior (2008) o conhecimento desenvolvido na escola deve se reverter em ações que visem o bem-estar social e a preocupação com as futuras gerações e os recursos naturais que serão usufruídos por ela.

3.6 Interpretação de texto e discussão em grupo

A última atividade desse projeto foi a interpretação de um texto que falava sobre a seca. As perguntas dessa interpretação foram direcionadas as hipóteses anteriormente já especificadas.

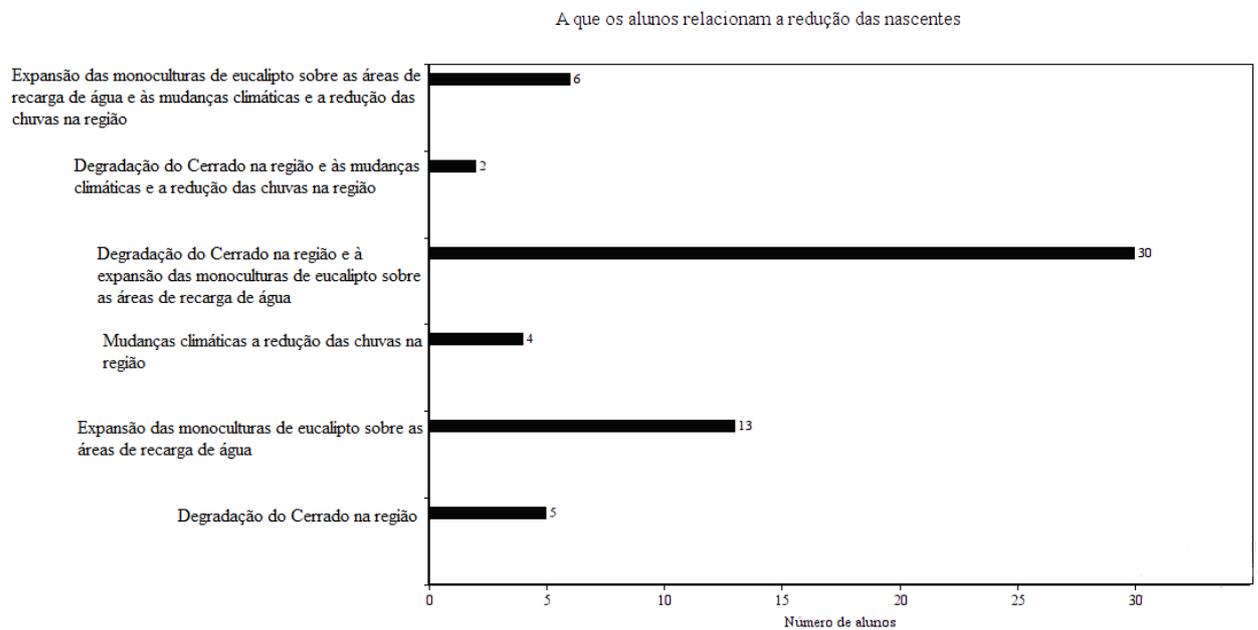
Após a coleta de dados, verificou-se primeiramente que todos os alunos que participaram da pesquisa percebem a redução das nascentes da região dentre os quais 37 alunos (61,7%) a atribuem à degradação do Cerrado na região; 49 alunos (81,7%) a relacionam apenas à expansão das monoculturas de eucalipto sobre as áreas de recarga de água; 12 alunos (20%) a relacionam apenas às mudanças climáticas e a redução das chuvas na região. Esses números correspondem ao total de alunos que citaram cada variável isoladamente ou em conjunto.

As duas principais causas de degradação do cerrado citadas pelos alunos foram degradação do Cerrado na região e expansão da monocultura do eucalipto sobre as áreas de recarga, isso reflete a influência do modo de vida geraizeiro típica do Norte de Minas. Segundo Brito (2013):

O Cerrado em suas diferentes formas é parte da vida dos geraizeiros que moldaram, ao longo do tempo junto a esse bioma, sua identidade de “povo geraizeiro”, que vive no e dos Gerais e que tem como características peculiares: a forte relação com as paisagens e com os recursos, as veredas, as cachoeiras, as chapadas; fortes laços familiares e comunitários; forma de propriedade singular; agricultura associada ao extrativismo e tradição na criação de gado. O modo de vida geraizeiro no norte de Minas tem no mínimo um século e meio de relação construída cotidianamente, que

formatou o modo de viver e de ser do geraizeiro e o espaço/paisagem que ele ocupa (p. 66)

Gráfico 1- Incidência das hipóteses elencadas pelos educandos



Fonte: Produzido pela autora.

A análise qualitativa dos dados mostra um resultado positivo desse projeto sobre o aprendizado dos alunos, na medida em que houve uma desconstrução no pensamento de muitos educandos, que consideravam a falta de chuvas como a razão da perda das nascentes. Ao longo de trabalho, eles descobriram novos fatos, construindo assim novos conhecimentos e refazendo ou ampliando suas opiniões.

No entanto, houve dificuldades ao longo da implementação da pesquisa. Algumas de ordem operacional como, por exemplo, as faltas dos alunos que impediram a participação de 100% dos mesmos em todas as atividades. Outras de ordem conceitual, como a dificuldade de desconstruir certos conceitos equivocados arraigados nos alunos. Um exemplo disso é o fato de muitos deles no início acreditarem que está chovendo menos na região, e no final alguns ainda continuarem com essa mesma percepção. Ainda, uma dificuldade operacional, está na construção da maquete, os alunos não usaram o mesmo material nos dois lados da mesma. Assim, embora ela tenha servido para ilustrar a questão da infiltração de um modo comparativo, não se pode dizer que estava plenamente de acordo com a lógica do pensamento científico.

4 CONCLUSÕES

Ao investigar a interpretação dos alunos acerca da redução das nascentes no município ao longo do trabalho, acredita-se que houve avanço na formação do pensamento científico, mas que ainda não está totalmente consolidado levando em consideração a forma como foi construída a maquete. Mas acredita-se que houve uma conscientização dos mesmos acerca dos problemas ambientais locais e que eles conseguem relacionar as atividades humanas que promovem a modificação do ambiente a processos produtivos e sociais, conforme visto em suas falas ao longo do trabalho. Tais depoimentos também nos mostram que estão interpretando e avaliando criticamente as intervenções humanas em diferentes contextos.

Neste contexto, espera-se que este artigo venha a contribuir para a discussão sobre o problema socioambiental abordado (redução das nascentes) e na interpretação do mesmo de modo a favorecer a conscientização das pessoas e a fortalecer os vínculos de pertencimento dos seres humanos aos ecossistemas, pensando no seu papel para construção de um modelo de produção e desenvolvimento econômico que seja social e ecologicamente sustentável. Finalmente, espera-se também incentivar o debate sobre a importância da implementação de métodos cada vez mais participativos no interior das escolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, Leide Rosane. **Pedagogia do teatro: uma experiência de ensino aprendizagem na sala de aula.** Revista Nupeart, v. 17, 2017. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/nupeart/article/view/11688>. Acesso em 16 de maio de 2019 às 08h.

ARROYO, Miguel Gonzáles. **A função social do ensino de ciências.** Em Aberto, Brasília, v. 7, n. 40, out/dez 1988. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/1718>. Acesso em 28 de maio de 2019 às 08h.

BARBOSA, Rômulo Soares; CAMENIETZKI, Carolina Poswar de A.; SILVA, Tathiane Paraíso da. **Direitos Humanos e a Monocultura de Eucalipto: uma análise da comunidade Canabrava, Norte de Minas Gerais.** Montes Claros: Revista Brasileira de Estudos Jurídicos v. 9, n. 2, jul./dez. 2014.

BERNADO, José Roberto da Rocha; MELO, Viviane Florentino de; VIERA, Rodrigo Drumond. **O júri simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de física: o problema do “gato”.** Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 16, n.03, p. 203-225, set/dez, 2014.

BRASIL, Ministério da Educação. **Matriz de referência para o ENEM 2009.** Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=841-matriz-1&category_slug=documentos-pdf&Itemid=30192. Acesso em 12 de novembro de 2017 às 20h

BRITO, Isabel Cristina Barbosa de. **Geraizeiros e conflitos sociambientais no norte de minas.** Montes Claros: Revista Argumento Nº 7 - 01,2013.

CARRAHER, David William; CARRAHER, Terezinha Nunes; SCHLIEMANN, Analúcia Dias. **Caminhos e descaminhos no ensino de ciências.** Disponível em: http://www.ufpa.br/eduquim/caminhos_e_descaminhos_no_ensino.htm. Acesso em: 11 de junho de 2017 às 22h.

CASSEMIRO, Rodrigo Rosa; MELLO, Márcia Cristina de Oliveira. **A maquete como recurso didático para o ensino-aprendizagem de conceitos geográficos.** Artigo (Trabalho de conclusão de curso)- Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ourinhos/SP, 2014.

COELHO, Marta Pereira; PARTELLI, Adriana Nunes Moraes. **Júri simulado no ensino da ética/bioética para a enfermagem.** Revista enfermagem UFPE online, Recife, v. 13, n. 1, p. 499-510, jan. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/download/238454/31372>. Acesso em 16 de maio de 2019 às 08h.

CORREIA, Monica Dorigo; OLIVEIRA, Alana Priscila Lima de. **Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino- Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas.** Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.6, n.2, p. 163-190, junho 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37996>. Acesso em 16 de maio de 2019 às 08h.

COSTA, Tânia M. L; DALBEN, Ângela I. L. de F; EITERER, Carmen L. **Metodologia de pesquisa em educação**. Belo Horizonte: UFMG, Faculdade de Educação, 2010

DUARTE, Uriel; MENEGASSE, Leila Nunes; OLIVEIRA, Fernando Roberto de. **Impacto ambiental do eucalipto na recarga de água subterrânea em área de cerrado, no médio vale do Jequitinhonha, Minas Gerais**. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/22677>. Acesso em 12 de novembro de 2017 às 20h

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

FREITAS, Ernani Cesar de; PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Ed. 2. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

GARCIA, Viviana Felix; *et al.* **Abordando temas transversais por meio de palestras: uma experiência formativa no âmbito do PIBID**. Artigo (Anais do XII Congresso Nacional de Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná- PUCPR, Curitiba, 2015. Disponível em: http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/17935_10092.pdf. Acesso em 16 de maio de 2019 às 08h.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Projeto Teláris: Ciências- ensino fundamental**. Ed. 2. São Paulo: Ática, 2015.

JUNIOR, Rafael Mariani. **O estudo da ecologia no ensino médio: uma nova proposta metodológica alternativa**. Tese (doutorado)- Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_MarianiJuniorR_1.pdf. Acesso em 25 de fevereiro de 2018 às 19h.

LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. **Biologia- Volume único**. Ed. 1. São Paulo: Saraiva, 2005.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. **Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia**. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 115-137, nov. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00115.pdf>. Acesso em 28 de maio de 2019 às 08h.

PACHECO, Júlio César de Almeida. **Etnobotânica de quintais de trabalhadores rurais: Pesquisa em interface com ensino (EFA PURIS – ARAPONGA, MG -BRASIL)**. 99f. Monografia (Graduação)- Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

PEREIRA, Marlene de Araújo. **Dança na escola: possibilidades pedagógicas por meio da cultura popular brasileira**. Artigo (PDE programa de desenvolvimento educacional)-UEM - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014. [Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ieda Parra Barbosa Rinaldi]. Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uem_edfis_artigo_marlene_araujo_pereira.pdf. Acesso em 16 de maio de 2019 às 08h.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELINHA. **Informações e dados sobre as chuvas em Capelinha.**Notícia, 2013. Disponível em: <http://pmcapelinha.mg.gov.br/site/index.php/meio-ambiente/1574-informacoes-e-dados-sobre-as-chuvas-em-capelinha>. Acesso em 15 de maio de 2019 às 18h.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELINHA. **Nascentes ‘ganham vida’ após intervenção da administração municipal.** Notícia, 2017. Disponível em: <http://pmcapelinha.mg.gov.br/portal/2017/07/07/nascentes-ganham-vida-apos-intervencao-da-administracao-municipal/>. Acesso em 15 de maio de 2019 às 18h.

SANTANA, Wêndeu; SANTOS, Isabela Leite. **Estratégias de aprendizagem: A utilização da maquete no ensino de história.** Artigo (Anais do 11º Fórum permanente internacional de inovação educacional) - Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID), curso de História da Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2017.

VIANA, Maurício Boratto. **O eucalipto e os efeitos ambientais de seu plantio em escala.** Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/1162>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2018 às 19h.

ZANELLI, Fabrício Vassalli; *etal.* **Intercâmbios Agroecológicos: aprendizado coletivo.**Informe agropecuário, Belo Horizonte, v. 36, n. 287, p. 9-23, 2015.

ZORATTO, Fabiana Martins Martin. **Aula de campo como instrumento didático-pedagógico para o ensino de geografia.** Artigo (projeto de intervenção pedagógica do PDE - Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná)- Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos Assis Chateaubriand – PR, 2014. [Orientadora: Prof. Karin LineteHornes].

ANEXO A- Parecer de Aprovação no Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O ensino de Ecologia e a crise hídrica no Alto Jequitinhonha, Minas Gerais

Pesquisador: Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 07223518.0.0000.5147

Instituição Proponente: Campus Avançado Governador Valadares -UFJF

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.275.084

Apresentação do Projeto:

Apresentação do projeto está clara, detalhada de forma objetiva, descreve as bases científicas que justificam o estudo, estando de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, item III.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Trabalhar a construção do pensamento científico e o ensino de biologia no ensino médio, especialmente o conteúdo de ecologia, a partir de um problema ambiental – a crise hídrica e a redução das nascentes no Alto Jequitinhonha – relacionado ao cotidiano dos alunos, por meio de metodologias participativas junto à turma do primeiro ano de uma Escola Estadual em Capelinha/MG

Objetivo Secundário:

- Investigar a interpretação dos estudantes sobre a crise hídrica e a redução das nascentes;
- Elaborar hipóteses para explicar a crise hídrica e a redução das nascentes junto aos estudantes, bem como métodos para testá-las e resultados esperados;
- Comparar as hipóteses, métodos propostos e resultados esperados pelos estudantes com pesquisas científicas realizadas sobre tema;
- Proporcionar aos estudantes uma experiência de observação em campo do problema ambiental em questão;

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 3.275.084

- Produzir textos argumentativos sobre o tema estudado, propondo um modelo explicativo para o problema a partir do pensamento científico e do conteúdo de ecologia;

- Criar junto aos estudantes um produto para ser utilizado como ferramenta no ensino do conteúdo de ecologia, abordando conhecimentos sobre ciclos biogeoquímicos e fluxo de matéria e energia nos ecossistemas para explicar a crise hídrica e a redução das nascentes na região.

Os Objetivos da pesquisa estão claros bem delineados, apresenta clareza e compatibilidade com a proposta, tendo adequação da metodologia aos objetivos pretendido, de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013, item 3.4.1 - 4.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos mínimos envolvidos na pesquisa resumem-se a possibilidade de falha na preservação do anonimato dos participantes. Contudo, o nome ou o material que indique a participação do não será liberado sem a sua permissão. Os participantes não serão identificado em nenhuma publicação. Como benefício espera-se desenvolver de habilidades e competências que instrumentalizem o aluno para compreender a crise hídrica regional a partir de conhecimentos ecológicos adquiridos nas aulas de biologia e atividades participativas durante este trabalho de pesquisa-ação. Riscos e benefícios descritos em conformidade com a natureza e propósitos da pesquisa. O risco que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo e benefícios esperados estão adequadamente descritos. A avaliação dos Riscos e Benefícios está de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, itens III; III.2 e V.

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 de 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 uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 3.275.084

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:setembro de 2019.

Considerações Finais a 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	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1247026.pdf	18/04/2019 12:58:21		Aceito
Outros	Questcoleta.docx	16/04/2019 19:22:33	Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira	Aceito
Outros	Termoconsentimento.doc	16/04/2019	Reinaldo Duque	Aceito

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 3.275.084

Outros	Termoconsentimento.doc	19:08:46	Brasil Landulfo Teixeira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	AssentimentoMenor.doc	16/04/2019 19:07:47	Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoCompleto.docx	16/04/2019 19:05:18	Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira	Aceito
Folha de Rosto	FolhaderostoPlataformaBrasil.pdf	05/02/2019 20:05:59	Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	infra.jpg	17/12/2018 14:49:05	Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 22 de Abril de 2019

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)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br