

Uma aula de campo no parque mochuara (Cariacica-ES): atividades investigativas para a Alfabetização Científica

A field class in mochuara natural park: investigative activities for Scientific Literacy

José Ramos de Sousa

Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Mestrado em Ensino de Humanidades,
e.ramos05@hotmail.com

 <http://orcid.org/0000-0002-0006-3664>

Carlos Roberto Pires Campos

Instituto Federal do Espírito Santo/ Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/ carlosr@ifes.edu.br

 <http://orcid.org/0000-0001-7708-4597>

Resumo

Um dos desafios atuais da educação científica aponta para a criação de estratégias que favoreçam aprendizagens que geralmente não são promovidas na educação formal. Esta pesquisa tem por objetivo investigar as contribuições advindas do desenvolvimento de uma prática pedagógica participativa que culminou com uma aula de campo no Parque Municipal Natural Mochuara em Cariacica/ES, com vistas a favorecer avanços na alfabetização científica dos alunos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, na qual foi desenvolvida uma prática pedagógica participativa, cujos dados foram colhidos por meio de vídeos, *portfolios*, questionários e diário de campo, interpretados à luz dos indicadores da alfabetização científica. Os resultados mostraram que a atividade estimulou a capacidade de organização das informações, o levantamento de hipóteses na interpretação dos resultados das ações antrópicas no ambiente, o aprofundamento dos conceitos de ciências e a melhoria dos relacionamentos interpessoais entre os alunos.

Palavras-chave: Aula de Campo. Espaço de educação não formal. Alfabetização Científica. Parque Natural Mochuara

Abstract

One of the challenges of science education points to the creation of strategies that favor learning that are not often promoted in formal education. This work aims to investigate the contributions arising from the development of a participatory pedagogical practice that culminated in a field class at the Mochuara Municipal Natural Park in Cariacica/ES, which favored advances in students' scientific literacy. It is a qualitative research, a school intervention research, whose data were collected through videos, portfolios, questionnaires and field diaries, interpreted in the light of scientific literacy indicators. The results showed that the activity stimulated the information organization capacity, the raising of hypotheses in the interpretation of the anthropic action results in the environment, the deepening of science concepts and the improvement of interpersonal relationships among the students.

Keywords: Field classes; non formal educational settings; scientific literacy. Mochuara Natural Park.

Introdução

O avanço tecnológico, o acesso instantâneo à informação e o surgimento de novos equipamentos impuseram à humanidade um ritmo veloz de mudanças, demandando das pessoas um processo contínuo de qualificação, em busca de novas habilidades, conhecimentos e domínio de técnicas. Nesse sentido, proceder à leitura crítica de mundo é fundamental para que se possa conhecer, e se reconhecer, enquanto ator social, no espaço de vivência e, a partir daí, fortalecer o exercício da cidadania, participando de debates sobre temas polêmicos que dizem respeito às suas vidas.

A aula de campo em um espaço de educação não formal pode auxiliar na construção de conhecimentos sobre o ambiente e na reelaboração de saberes. Não defendemos que esse espaço substitua a escola, é a escola, porém, por meio da saída a campo, do contato direto com o ambiente, que pode possibilitar o aluno a desenvolver outras habilidades, tais como observar e analisar as paisagens, construir hipóteses sobre impactos antrópicos, pesquisar como se formam afloramentos rochosos e, didaticamente, aproximar a teoria aprendida, na escola, com a prática.

Segundo Rodrigues e Otaviano (2001), o trabalho de campo pode ser compreendido como um método, porque é um caminho ou procedimento consciente, organizado racionalmente, com a finalidade de tornar o trabalho mais fácil, e mais produtivo, para o alcance de determinada meta. Enquanto metodologia, para Campos (2012), a aula de campo possibilita ao aluno o ganho de protagonismo e a possibilidade de tornar-se um ator criativo em sua aprendizagem, como se fosse um cientista em campo tomando notas, fotografando eventos, interpretando processos. Conforme defende Morin (2004 p. 43), a “inteligência parcelada, compartimentada, mecanicista, disjuntiva e

reducionista rompe o complexo do mundo em fragmentos disjuntos, fraciona os problemas, separa o que está unido, torna unidimensional o multidimensional”.

A aula de campo, nesse sentido, contribui para desenvolver um olhar do ambiente em seu aspecto sistêmico, concitando os participantes a desenvolverem visadas a partir de determinado ponto, atuando com criticidade na leitura questionadora do lugar. Poderão, por exemplo, questionar diferenças entre impacto ambiental e degradação ambiental, em uma aula de campo, em um meandro de um rio assoreado.

Gadotti (2003) chama a atenção afirmando que, hoje, não tem mais sentido a existência de um profissional que se limita a reproduzir o conhecimento e a cultura que os outros desenvolveram. O professor hoje precisa ser um profissional capaz de criar conhecimentos. Sepini e Maciel (2018) corroboram nessa discussão afirmando que:

Para suprir parte das lacunas existentes, e por acreditar que para que ocorram mudanças nas concepções atitudinais dos futuros professores (as), estes precisam estar envolvidos com situações que possibilitem a reflexão sobre suas atividades de ensinar e aprender, o que não pode se restringir apenas ao uso de livros didáticos, é preciso trabalhar outros recursos didáticos envolvendo temas reais e concretos em sala de aula (SEPINI; MACIEL, 2018, p. 79).

Se existe uma metodologia pedagógica que privilegia o estudo de temas reais, esta é a aula de campo, a qual privilegia a construção da autonomia humana. Em campo, os educandos podem se relacionar com uma grande quantidade de fenômenos ambientais, físicos e sociais que ainda não compreendem. O campo, como espaço educativo, com situações de alta complexidade de análise, requer um educador bem preparado, com capacidade de estabelecer uma mediação a partir dos diversos instrumentos e signos presentes no meio (VYGOTSKY, 2016), organizando esse conhecimento, para que o sujeito tenha a possibilidade de transformar o concreto em abstrato.

Diante desses desafios e defendendo ideias criativas, este artigo tem por objetivo investigar as contribuições decorrentes do desenvolvimento de uma prática pedagógica participativa que culminou com uma aula de campo no Parque Municipal Natural Mochuara em Cariacica/ES. A pesquisa buscou responder, também ao seguinte questionamento, em que medida a atividade de campo pode constituir uma alternativa metodológica com vistas a explorar múltiplas possibilidades de aprendizagem dos alunos? Como atividades investigativas para conhecimento do espaço, em uma aula de campo, contribuem para favorecer avanços na alfabetização científica dos alunos?

Essa investigação está inserida no contexto de uma pesquisa de mestrado no Instituto Federal do Espírito Santo, à luz dos debates desenvolvidos nas disciplinas Divulgação Científica e Educação Científica no Campo. Para seu desenvolvimento, optamos por empreender a prática pedagógica em uma escola onde atuamos como membro do conselho escolar e da qual fazemos fazermos parte enquanto corpo pedagógico. Esse trabalho se justifica porque, apesar de estar situada nas proximidades de um parque natural, atividades de campo, até então, nunca haviam sido realizadas com alunos dessa escola. Assim, os resultados desta pesquisa poderão ajudar outros professores de ciências e geociências a desenvolverem atividades extramuros escolares

com o público escolar. A escolha desse espaço educativo não formal, não institucionalizado (JACOBUCCI, 2008), decorreu das diversas possibilidades de abordagens sobre temas interdisciplinares que ele oferece.

Fundamentação Teórica

Na história da humanidade, o homem buscou construir tecnologias que pudessem melhorar sua qualidade de vida. Com isso, visava a resolver os problemas que o afetavam, por meio de diversas experiências e inventos, contribuindo para que essas “descobertas” fossem democratizadas, podendo ser livremente acessadas pelas pessoas (CHASSOT, 2016, p. 82).

No atual contexto histórico, o acesso à ciência e aos bens tecnológicos produzidos concentra-se em poucas mãos. A ciência continua aprisionada nos laboratórios, na academia, nas grandes corporações e o saber do povo não é mais levado em consideração, ou é encaixado e vendido a preços exuberantes (CHASSOT, 2016).

Assumindo como tarefa a reinvenção das propostas de uma educação libertadora no campo da alfabetização científica, percebemos a necessidade de democratizarmos, e trazermos para o centro do debate, a ciência, entendendo-a com um construto humano, por ser produzida por homens e mulheres. A ciência deveria ocupar lugar central na arena de lutas, de modo a tornar-se uma ferramenta de libertação.

O ensino de ciências contemplado nas Diretrizes Curriculares Nacionais demanda pensar uma proposta de ensino que tenha por fundamentos a alfabetização científica, de modo a formar cidadãos críticos que busquem sua emancipação. Alfabetizar para cidadania significa abraçar a concepção de que a educação e as ciências são sempre um processo humano (CHASSOT, 2016), por eles constituídas e a eles destinadas. Sendo uma construção humana, a ciência consiste em uma tentativa de explicação sobre sua compreensão da realidade.

O pensamento de Chassot (2016) busca desmitificar a ciência, enquanto uma verdade pura, sem influências históricas, sociais, políticas, econômicas. O autor defende que deve ser retirada da ciência a casca que a transformou em um dogma, razão pela qual é necessário discutir os aspectos humanos presentes na constituição do conhecimento científico e sua finalidade. Dessa perspectiva, a ciência é falível e não possui status de saber absoluto e inquestionável.

Morin (2016) colabora para essa discussão ao apresentar o ser humano como um ser complexo, único, mas, ao mesmo tempo, cheio de possibilidades, capaz de construir um conhecimento científico que leve à melhoria de vida das pessoas, apesar de o conhecimento científico também poder ser usado para a destruição, caso da bomba atômica.

A ciência, enquanto construção humana, pode ser considerada uma linguagem para explicar o mundo natural (CHASSOT, 2003). Sendo, pois, a ciência uma linguagem, ela pode ser interpretada das formas mais diversas, construindo leituras da realidade e, acima de tudo, possibilitando releituras e recriações do saber científico.

Enquanto linguagem, o conhecimento científico, da perspectiva freiriana, não pode ser socializado como simples transmissão de informações, vez que o homem precisa ter uma posição diante do mundo e de seus problemas. Reis, Moreira e Silva (2019) participam dessa discussão ao afirmarem como compreendem o processo educativo:

Entendemos a partir de uma perspectiva freireana, na qual a alfabetização subentende o desenvolvimento de uma consciência crítica a fim de superar concepções ingênuas sobre o mundo. Isto é, a alfabetização não se apoia simplesmente na dimensão técnica dos conceitos, mas sim em uma inter-relação destes com os diversos aspectos da sociedade (REIS; MOREIRA; SILVA, 2019 p. 211).

Morin (2014) chama atenção para a linguagem científica que, ao negar comunicar e democratizar o conhecimento científico, se torna prejudicial. O autor critica o conhecimento fragmentado, sem vínculos das partes com o todo, e do todo sem as partes. Para o autor, houve uma ruptura muito forte entre os diversos saberes, e, nesse contexto, o saber científico busca assumir-se como verdade, rompendo o diálogo com outras áreas do conhecimento, sobretudo com a área de humanas. Assim, o que deveria ser um ambiente desafiador, que valoriza a criatividade, torna-se um espaço padronizador, indiferente ao contexto e ao processo. Perdendo a capacidade de promover um diálogo entre os saberes, ao contrário, a escola ergue muros e fronteiras entre as disciplinas que, isoladas, não são capazes de produzir um conhecimento científico que explique a totalidade e exclui aqueles que não conseguem compreender sua linguagem.

O desafio seria, então, associar a Ciência construída pelos pesquisadores com o ensino de Ciências para nossos alunos, visto que a pedagogia possui um corpo próprio de conhecimento, característico das Ciências Humanas. Nessa perspectiva, a ciência produzida na academia, para ser apropriada pelos alunos, deverá estabelecer um rico diálogo com a pedagogia, recontextualizando seu discurso, deslocando-o do contexto da produção para o contexto da reprodução por recontextualização pedagógica, como indica Bernstein (1996). O discurso das ciências da natureza sofrerá uma transformação, adaptando-se para a teoria da transmissão, do diálogo, da reconstrução:

Dessa forma, a ordem, a relação e a identidade da transmissão do discurso instrucional estão, elas próprias, embutidas nos princípios de ordem, relação e identidade do discurso regulativo. O discurso pedagógico é, pois, um princípio/discurso recontextualizador que embute a competência na ordem e a ordem na competência ou, mais geralmente, o cognitivo no moral e o moral no cognitivo (BERNSTEIN, 1996, p. 261).

Freire (2001), nessa mesma linha de raciocínio, destaca que os conteúdos não podem ser pedaços de uma realidade desconectada da totalidade. É preciso que, ao propor um ensino de determinado tema, os estudantes consigam ter uma dimensão significativa de sua realidade, que lhes possibilite uma análise crítica da interação de todas as suas partes, tendo condições de conhecer a totalidade.

Aqui chegamos, portanto, à proposta de uma ciência humanista. Defendemos o ensino de uma ciência que pense e defenda a vida, que tenha uma consciência ética com importantes pautas como: a defesa do ambiente, a melhoria da qualidade da educação e da pesquisa e a acessibilidade, por parte do grande público, das tecnologias. Enfim, uma ciência que seja expressão do trabalho criativo e criador dos homens e mulheres.

Encerramos essa sessão trazendo Sasseron e Carvalho (2011) que, ao tratarem sobre a alfabetização científica, propõem alguns eixos estruturantes, os quais nos ajudam a entender o sentido da alfabetização científica, resumido em três eixos, quais sejam:

- a alfabetização científica nos ajuda a compreender de forma básica os termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais;
- a alfabetização científica nos ajuda na compreensão da natureza da Ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática;
- e nos ajuda no entendimento das relações existentes entre Ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

A Alfabetização Científica seria, pois, o conjunto de conhecimentos que ajudam o cidadão a desempenhar seus papéis sociais, entre os quais empreender uma leitura de mundo, transformar o mundo, tornando-o um lugar melhor para se viver e aprender a tomar decisões referentes à ciência e tecnologia, as quais afetam diretamente sua vida. Habilidades assim valorizam a educação científica e a própria ciência, reconhecendo-a como ferramenta para entender algo sobre o mundo que nos cerca. Essa conquista passa pela compreensão das complexas, e não harmônicas, relações entre ser humano e ambiente, na perspectiva do respeito às limitações da natureza e do papel do ser humano diante do uso dos recursos naturais.

Por último, a democratização do ensino de ciências na escola requer criatividade e superação de desafios e o professor é o grande móbil para essa tarefa. Uma forma de desmitificar erros ou descomplicar poderia ser, por exemplo, trabalhar com textos de divulgação científica em sala de aula para abordar tópicos e explorar fatos e mentiras veiculadas. Um excelente tema seria aquecimento global, desmatamento, transgênicos e produção de alimentos. Defendemos, também, práticas experimentais investigativas na escola, nos laboratórios de ciências, para desmitificar mentiras do senso comum. Quantos alunos já viram uma célula sanguínea em um microscópio? Quantos já manipularam reagentes, prepararam lâminas e lamínulas para experimentação? Citamos algumas formas de socializar o conhecimento científico e defendemos um ensino de ciências que contemple o maior número de alunos possível, utilizando-se de recursos didáticos diferentes para aqueles que não demonstram bom desempenho.

Percurso metodológico

Trata-se uma pesquisa de natureza qualitativa, a qual desenvolve uma análise dos resultados de uma situação de aprendizagem escolar. Nesse sentido, Chizzotti (2001) afirma ser a abordagem qualitativa uma metodologia que mostra a relação entre o indivíduo e o contexto social no qual está inserido, num processo de contínuo

conhecimento e descobertas, a qual ajuda a interpretar os mais diversos fenômenos, compreendendo seus sentidos.

Nosso estudo buscou produzir dados e observar o fenômeno social e pedagógico em uma situação de aprendizagem e discutir propostas inovadoras dentro do tema estudado. Os dados foram colhidos a partir de atuação dos sujeitos no transcurso da pesquisa. Sendo nosso estudo uma pesquisa em educação, há uma grande dificuldade de os dados coletados serem mensurados estatisticamente, razão por que optamos por uma abordagem qualitativa, cujo foco está no processo, não no produto.

Empregamos, no estudo, alguns instrumentos e técnicas que possibilitaram a coleta de dados no decorrer das etapas de pesquisa, as quais foram divididas em pré-campo, campo e pós-campo. Na Tabela 1, consta um resumo dos instrumentos de coleta de dados que foram empregados, associados ao contexto da pesquisa.

Tabela 1 – Instrumentos utilizados na pesquisa para coleta de dados

TÉCNICA	INSTRUMENTOS	OBJETIVOS	MOMENTO DA PESQUISA
Observação participante	Diário de campo	Organizar e sistematizar a coleta dos dados.	Pré-Campo Campo Pós-Campo
Vídeogravação e produção de fotografias.	Filmagens e Câmera Fotográfica	Registrar o diálogo dos alunos e momentos da pesquisa.	Pré-Campo Campo Pós-Campo
Roteiro com as tarefas a serem realizadas no Parque Mochuara.	Diário de campo	Construir conhecimentos relacionados ao Parque Mochuara.	Campo Pós-Campo
Produção de desenhos e registro relato escrito	Portfólio ilustrado	Propiciar um momento de reflexão.	Pós-Campo
Levantamento de dados	Questionário	Aplicar questionário	Pós-Campo

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Os dados que foram produzidos no pré-campo, campo e pós-campo e foram analisados à luz do nosso referencial teórico, tendo por fundamentos os indicadores de alfabetização científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008) e reorganizados didaticamente por Leonor (2013). Ao analisar os dados, buscamos avaliar se o objetivo que norteou essa pesquisa foi alcançado e em que medida foi possibilitado aos alunos a construção de uma leitura crítica de mundo.

Contexto da Investigação

Buscamos realizar nossa prática pedagógica seccionando o trabalho em etapas, conforme propõe Campos (2012), as quais se subdividem em: “pré-campo”, “campo” e “pós-campo”, descritas a seguir:

Etapa I: O “pré-campo”, contou com 4 módulos teóricos introdutórios e duas oficinas, sendo uma de fotografias e uma de Georreferenciamento, com um total de 15 aulas de cinquenta minutos (de 19/06/2018 a 10/07/2018), na sala de multimídia da E.E.E.F.M. Nea Salles Nunes Pereira (Cariacica-ES). As atividades desenvolvidas nessa etapa compreenderam: aulas dialogadas, atividades em grupo, visualização de slides com imagens de satélite referentes ao local/objeto de estudo, leitura e discussão sobre a lenda do Pássaro de Fogo, oficina de fotografia, oficina de Georreferenciamento e orientações para os procedimentos e uso de instrumentos durante o campo.

Etapa II: O “campo”, realizado no Parque Municipal Natural Mochuara, situado na cidade de Cariacica – ES, distante 10 (Km) da escola, iniciado às 7h do dia 11/07/2018 e finalizado às 12 h, do mesmo dia. Nesta etapa, os alunos foram conduzidos a percorrer quatro pontos, intitulados: Pedra da Cabana, Clareira da Árvore, Nascente da Pedra e Paredão, nos quais ocorreram as intervenções pedagógicas planejadas. Nesta etapa, a coleta de dados ocorreu por meio da observação participante (com registros no diário de campo), da videogravação (filmagens e transcrições videográficas), da fotografia (fotos com o registro dos momentos da aula de campo) e preenchimento das grelhas de observação orientada.

Etapa III: O “pós-campo”, realizado nas dependências da escola, entre os dias 12/07/2018 e 13/07/2018, quando socializamos os resultados da etapa do “pré-campo” e “campo”. Nesta etapa, os alunos realizaram uma roda de conversa sobre as experiências no campo, confeccionaram desenhos sobre a experiência com a atividade de campo e responderam a um questionário individual. A coleta de dados ocorreu a partir da técnica da produção de desenhos e da escolha de uma fotografia que fosse significativa para os alunos, a qual seria exposta na Feira Cultural da Escola.

Caracterização do Parque Mochuara

O Parque Municipal Natural Mochuara foi criado pelo Decreto Nº 031, de 17 de abril de 2007, abrangendo as áreas do maciço granítico do monte Mochuara, num perímetro total de 9.390 metros lineares e área de 436,18 hectares, o que representa 1,52% da área total do município de Cariacica.

Com relação à denominação do Monte Mochuara, Bezerra (2009) aponta duas hipóteses, uma seria a partir da tradução do tupi que significa “veio de diamantes” ou “pedra irmã”. A outra hipótese é que a denominação se deve aos corsários franceses que aportaram na baía de Vitória no século XVI, a qual significa “lenço branco”. O Parque não tem a situação fundiária regularizada, razão pela qual não é cercado; tampouco conta com marcos identificando seus limites. O Parque está classificado como uma Unidade de Conservação, por suas características especiais, mas não possui equipe técnica

permanente e a fiscalização ocorre somente quando são feitas denúncias. Embora a UC possua como característica salvaguardar a representatividade de porções ecologicamente viáveis de diferentes populações, habitats e ecossistemas, o poder público pouco tem feito para sua proteção. Tanto que o parque possui uma sede, a qual, atualmente, está sendo usada para tratamento de dependentes químicos. Existem trilhas que surgiram espontaneamente, mas não contam com placas interpretativas para promover educação ambiental ou a educação científica. O fato é que o parque não tem infraestrutura para receber o visitante e desenvolver a educação ambiental, não dispõe de plano de manejo e o conselho gestor está inativo.

Tendo por base os estudos realizados pela empresa de engenharia chamada FERMA (2012), com vistas à elaboração do diagnóstico preliminar para a construção do Plano de Manejo do Parque Municipal Natural Mochuara, o arcabouço geológico presente no parque conta com granitos, gnaisses e também depósitos aluvionares. Trata-se de uma região rica em cursos d'água, vez que existem diversas nascentes e córregos, cujos principais são: córrego Roda d'Água, córrego Boca do Mato, córrego Montanha, rio Bubu, córrego Tanque e rio Duas Bocas. Na fauna presente no território do parque, foram encontrados elementos da ictiofauna, hepertofoauna e avifauna.

Com relação à vegetação, predomina a macega, tipologia vegetal resultante da cessão de atividades agropecuárias ou diminuição do seu manejo, sobretudo em antigas pastagens, onde a regeneração natural desenvolve uma vegetação herbáceo-arbustiva com forte presença de espécies exóticas como o capim colômbio (*Megathyrsus maximus*), o capim meloso (*Melinis minutiflora*) e plantas nativas consideradas plantas daninhas (FERMA, 2012).

A Floresta Secundária, em estágio avançado de regeneração, com maior tempo ou em locais com melhores condições edáficas, desenvolve uma vegetação de porte florestal com fisionomia fechada (dossel em torno de 10m e emergentes de até 20m), contando com a presença de sub-bosque estruturado e maior diversidade de formas de vida, como epífitas e lianas lenhosas.

Os estudos do diagnóstico para a construção do plano de manejo do Parque Municipal Mochuara classificaram existir nele uma lista florística composta por 406 espécies, distribuídas em 112 famílias, sendo as de maior riqueza *Fabaceae* (35 espécies), *Myrtaceae* (26), *Rubiaceae* (22), *Melastomataceae* (19), *Poaceae* (13), *Malvaceae* (12), *Piperaceae* (12), *Arecaceae* (11), *Euphorbiaceae* (10), *Lauraceae* e *Bromeliaceae* (9 espécies cada).

A região do Parque Mochuara abriga importantes atividades econômicas e culturais, na qual ocorrem as apresentações das bandas de congo e o carnaval de congo, única manifestação cultural desse tipo no Brasil. Conta, ainda, com a presença do João Bananeira, elemento folclórico da cidade de Cariacica.

No entorno do parque são desenvolvidas diversas atividades de agroturismo, em 11 propriedades e mais três atividades produtivas, que compõem o circuito do turismo rural quais sejam: Bica do Luiz, Aldeia dos Cocos, Fazenda São Sebastião, Fazenda Terra Santa, Fazenda Roças Velhas, Mirante dos Ventos, Recanto dos Sauís, Recanto da Lagoa, Sítio Beija-Flor, Sítio Colírio e Estância Vale do Moxuara, que oferecem uma diversidade de atividades como ecoturismo, lazer, entre outros (CARIACICA, 2018).

A escola

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Néa Salles Nunes Pereira, escolhida para desenvolvimento da Prática Pedagógica, está situada na Rua 11, s/n, Bairro Maracanã, Cariacica – ES, foi fundada no ano 2000, fruto da luta e organização dos movimentos populares da região, onde a mesma está localizada. A escolha dessa escola se deu por estar intimamente ligada à nossa história de luta por melhoria da qualidade de vida da população do bairro Maracanã e região e por ter atuado como professor e membro do Conselho de Escola.

Sujeitos da pesquisa

Participaram da intervenção pedagógica 23 estudantes regularmente matriculados no 1º ano do Ensino Médio do turno matutino da E.E.E.F.M. Nea Salles Nunes Pereira. A escolha dessa turma foi por indicação da professora que acolheu o desenvolvimento da prática pedagógica e pela aproximação dos conteúdos curriculares de Geografia, que estão sendo aplicados no contexto da sala de aula, e poderiam ser aprofundados com a condução da prática investigativa na realização da aula de campo. Além disso, havia a necessidade de uma atividade pedagógica que pudesse unificar a turma, que era considerada dispersa e indisciplinada. Ainda corroborou para nossa escolha o Currículo Básico Comum das Escolas Estaduais que contempla, para o 1º ano do Ensino Médio, a utilização de procedimentos que associam dados e informações de diferentes campos do conhecimento científico para compreender, explicar e representar fenômenos, fatos e processos locais e globais.

Resultados e discussão

Segundo Sasseron e Carvalho (2008), durante o processo de alfabetização científica, os alunos em contato com o ambiente podem vir a desenvolver habilidades associadas ao trabalho do cientista. Essas habilidades podem ser analisadas a partir de indicadores de alfabetização científica. Dessa forma, desenvolvemos a pesquisa com um olhar direcionado à construção de uma aprendizagem que possibilitasse aos alunos uma leitura crítica do mundo, com vistas a favorecer avanços em sua alfabetização científica.

A partir dos pressupostos de um ensino para a alfabetização científica (AC) (SASSERON; CARVALHO, 2008), Leonor (2013) desenvolveu a análise pedagógica dos dados colhidos em seu estudo com alunos do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Vitória (ES), por meio da seleção dos seguintes indicadores da AC, como categorias de análise: (1) organização das informações; (2) levantamento de hipóteses; (3) natureza da ciência; (4) conteúdo da ciência; (5) impactos da tecnologia e da ciência sobre a sociedade; (6) prática social, os quais foram adaptados pedagogicamente de Sasseron e Carvalho (2008).

Nesse sentido, utilizaremos tais indicadores para expressar o desempenho e as relações do aluno com o processo pedagógico, revelando sua percepção, atributos ou

atitudes diante dos desafios científicos. A proposta era conduzir os alunos para uma prática em que eles se comportassem como cientistas em campo.

Durante a etapa de Pré-Campo, ao perguntarmos aos alunos o que é ciência? E quem faz a ciência, recebemos as seguintes respostas, que serão analisadas à luz de nosso referencial teórico.

Aluno 1: De como a gente tava pensando né. Tipo que a ciência era coisa de pessoas, tipo gênio, que a gente precisava entender e seguir tudo que a ciência mandasse.

Aluno 2: Para mim é o estudo da natureza, corpo humano, tipo das descobertas das curas. Tipo assim, aquelas coisas feitas no laboratório.

Aluno 3: Eu acho que é tipo estudar para melhorar a vida das pessoas; criar novas coisas. Inventar coisas diferentes. Enfim mudar o mundo para melhor.

Aluno 4: Para mim ciência é coisa de cientista, pessoas que estudaram muito, os astronautas da Nasa, aquelas pessoas que vestem jalecos e trabalham em laboratórios, nas universidades, professor!

Analisando as respostas dos alunos ao questionamento lançado, podemos perceber uma valorização da ciência. Transparece a visão de uma ciência longe, distante da realidade do aluno, uma ciência feita por pessoas com conhecimentos superiores, capazes de intervir na realidade, como uma verdade. Das afirmações dos alunos, podemos inferir que a escola não é vista como produtora de ciência e de conhecimentos. Da mesma forma, podemos concluir que o fazer científico configura-se como uma habilidade para poucos, não sendo possível a alunos do ensino médio essa habilidade. Há, ainda, nas respostas dos alunos, um empoderamento da ciência, como se ela fosse pura, neutra e capaz de mudar, sozinha, o destino das pessoas.

Partindo dessas reflexões, Chassot (2016) entende a Ciência como uma linguagem facilitadora da compreensão das coisas do mundo. Ao mesmo tempo, contrapõe ao cientificismo que, muitas vezes, acontece em salas de aulas e até nas universidades. Esta crença exagerada no poder da ciência e nos seus efeitos sempre benéficos não constrói nos atores escolares, e no grande público, uma criticidade. Posicionar-se diante dos efeitos da ciência e questionar seu poder é parte do processo de alfabetização científica, a qual busca levar atores sociais a compreender que os conhecimentos da ciência fazem parte da construção do ser humano, portanto, são falíveis.

Em função disso, o ensino de ciências precisa resgatar que, desde os primórdios da história da humanidade, o homem buscou construir diversas tecnologias que pudessem lhe proporcionar qualidade de vida. Durante diversas fases, buscou resolver os problemas que o afetavam, por meio de experiências, inventos, contribuindo para que essas descobertas fossem democratizadas. Ocorre que esse desejo não se materializou e acesso à ciência e aos bens tecnológicos produzidos continua em poucas mãos (CHASSOT, 2016).

Após esse momento, o professor e os colaboradores propuseram uma intervenção antes de os alunos desenvolverem as atividades de campo. Inicialmente, foi pedido que os alunos tivesse um contato direto com o ambiente, mirando o redor, identificando

cheiros, tocando nos seres vivos, nas rochas, percebendo evidências em que as ações antrópicas trouxeram problemas para o ambiente. Em seguida, foi proposto um olhar crítico, comparando o que estava sendo observado e o que era aquele ambiente há 500 anos, como objetivo de estimular a curiosidade e aguçar os sentidos. Após essa introdução, o professor deu início ao trabalho de campo, em si, tomando o aluno como protagonista do seu conhecimento.

Para a realização do trabalho de campo, os alunos deveriam escolher um espaço na trilha e delimitar com barbante, trena e palito de churrasco, um quadrante de 2 m x 2 m para as atividades que deveriam executar. O primeiro passo dos grupos seria identificar os seres vivos e os elementos abióticos presentes, além de indicar a presença de ações antrópicas e se havia cursos d'água nos limites do quadrante.

Sasseron e Carvalho (2008) destacam que a categoria Organização das Informações refere-se aos momentos em que se discute sobre o modo como o trabalho foi realizado. Este indicador pode ser vislumbrado quando se busca mostrar um arranjo para informações novas ou já elencadas anteriormente. Por isso, este indicador pode surgir tanto no início da realização de um trabalho quanto na retomada de uma questão. Essa habilidade foi observada durante a realização das atividades, quando, em campo, os alunos apresentaram que a composição dos elementos vivos do quadrante continha, além de animais, plantas e sementes.

Os alunos foram capazes de realizar a separação desse material e categorizá-lo. Na Figura 1, identificamos que houve uma preocupação de as informações serem selecionadas e alinhadas à proposta da atividade: entre as anotações dos alunos no diário de campo constava “um inseto voador, casca de um caramujo, uma lagarta, uma borboleta, uma folha seca, há plantas de quintal, pequenos galhos secos, não há árvores”. Ao elencarem os habitantes do ecossistema do parque, os alunos aprendem a compreender sua dinâmica e suas próprias relações com o ambiente.

Figura 1 - Grupos de trabalho realizando as atividades a partir do roteiro de trabalho de campo



Fonte: Acervo da pesquisa (2018)

Observamos, durante a atividade, que os alunos estavam bem envolvidos com os trabalhos que deveriam cumprir, o que se materializou na seriedade em atribuir respostas às demandas e à coleta das informações e dados que estavam registrando no diário de campo, a partir do roteiro disponibilizado. A atividade não foi realizada de forma mecânica, como simples preenchimento de um roteiro. Houve muita discussão entre os alunos com o uso de diversos argumentos, o que demonstrou que eles se envolveram, de fato, com a proposta pedagógica, atuando como sujeitos ativos em sua aprendizagem. Nesse sentido, Freire (2016, p. 105) interpreta essa ação pedagógica como um olhar sobre o mundo que não é “algo sobre que se fala com falsas palavras, mas o mediatizador dos sujeitos da educação, a incidência da ação transformadora dos homens, de que resulte a sua humanização”.

Vygotski (2016) atribui fundamental destaque ao papel de mediador da aprendizagem, que deve ser exercido pelo professor ou um colega mais experiente. Segundo o autor, essas formas culturalmente dadas serão, ao longo do processo de desenvolvimento, internalizadas pelo indivíduo e se constituirão no material simbólico que fará a mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento.

Quando questionamos aos alunos “se o ser humano falha, a ciência pode falhar? Por que?” A maioria das respostas apontaram que a ciência pode falhar. Apresentamos um episódio da resposta a essa questão respondida por um aluno: “Pode sim errar, pois como já disse a ciência é feita pelo homem e o ser humano é sujeito a errar. ”

A resposta do aluno corrobora com o pensamento de Chassot (2016), para quem a ciência não está enclausurada em uma bolha, invulnerável aos acontecimentos ao redor, portanto, não é neutra e livre de falhas ou de uso ideológicos. Como o conhecimento científico é obra humana e como os homens estão inseridos em uma determinada sociedade - com seus modelos culturais, políticos, históricos, econômicos etc -, eles trazem à Ciência suas concepções, crenças e anseios.

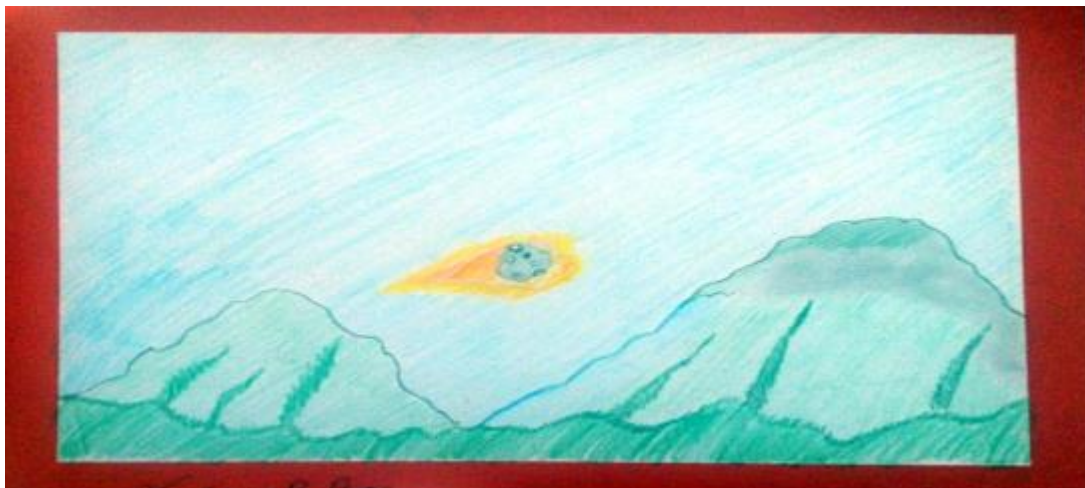
Chassot (2016) compreende a natureza da Ciência como um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico. Isto pode abranger desde questões internas, tais como método científico e relação entre experimento e teoria, até externas, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas.

Freire (2016) compreende que a ciência deve estabelecer um diálogo, um encontro dos homens mediatizados pelo mundo, para pronunciá-lo. Já Chassot (2016) compreende a ciência como uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo. Sendo, então, a ciência uma linguagem, um diálogo do homem com homem no mundo, torna-se fundamental que esse diálogo proporcione o direito à participação de todos. Ele não deve ser somente realizado nos laboratórios, nas academias, por especialistas. Por isso, Freire (2016) defende uma ciência que seja uma criação humana histórico-social, haja vista o fato de que a historicidade estar presente em todo saber. Como a rigorosidade não nasce repentinamente – ela é forjada na história – ela demanda uma prática pedagógica em cuja intimidade vislumbrar-se-á a possibilidade de superação de um proceder ingênuo anterior.

Avançando na reflexão, observamos, na Figura 2, o desenho de um aluno que busca estabelecer uma conexão entre uma lenda relacionada ao Monte Mochuara e o

Mestre Álvaro: Pássaro de Fogo. O que demonstra a presença de um indicador de alfabetização científica é a formulação de **hipótese** que o aluno levanta, ao refletir sobre a lenda de que o pássaro de fogo foi um meteoro, visto pelos povos indígenas das tribos que habitaram em tempos pré-coloniais aquele espaço.

Figura 2 - Desenho de aluno para o Monte Mochuara destacando o “ pássaro de fogo”



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

A imagem revela os indicadores da alfabetização científica: “levantamento de hipótese”, “organização das informações”, “prática social e da ciência”. O aluno consegue articular um tema trabalhado no pré-campo com sua visão, na atividade de campo “Agora entendi a lenda do Mochuara e Mestre Álvaro, pois eles ficam de frente um para o outro”. Esse aluno busca articular outros conhecimentos científicos ao conceber, em seu desenho, a hipótese que os povos indígenas, no passado, viram um meteoro cortando o céu e o tomaram como se fosse um pássaro de fogo. Nesse sentido, o aluno estaria saindo de uma explicação no senso comum e alcançando uma explicação com base científica.

Escolhemos, em nosso estudo, analisar a percepção dos alunos quanto aos impactos da ciência e tecnologia em nossas atividades diárias. Na etapa de campo, no momento em que chegamos ao local denominado “Paredão do Mirante”, os alunos puderam observar a paisagem, a partir da qual surgiram diversos questionamentos. Escolhemos um episódio que mostra o impacto negativo da ciência e da tecnologia no desenvolvimento da cidade de Cariacica. Ao serem questionados: “Vocês sabiam que, no passado, Cariacica possuía um porto?” Surgiram diversos debates e hipóteses, entre os quais escolhemos a que segue, por atingir o objetivo de discussão. O Aluno 2 busca responder ao questionamento apresentando a resposta: “Acho que é por causa das pontes, não tem como o navio passar por baixo”.

O aluno, observando a baía de Vitória/ES, percebe que a altura de duas pontes, a Ponte Florentino Avidos e a Segunda Ponte, construídas para ligar a ilha de Vitória/ES ao continente, impede que navios possam ancorar na baía de Cariacica. Essa percepção dos alunos possibilitou-lhes constatar que os impactos da ciência e da tecnologia podem ser benéficos, mas também podem ser negativos. No caso, a cidade de Cariacica perdeu

a possibilidade de ter portos construídos, o que impactou no seu desenvolvimento econômico.

Com relação à categoria Prática Social, Leonor (2013) afirma que ela ocorre quando os alunos conseguem associar os conhecimentos científicos que foram aprendidos fazendo uso deles na sua realidade cotidiana, tendo a capacidade de refletir e intervir de forma crítica no seu meio social.

Para analisar o indicador de alfabetização científica “prática social”, havemos por bem utilizar como critério a presença de palavras que revelassem os perigos decorrentes de ações antrópicas. Houve muitas respostas repetidas, assim apontamos, a seguir, alguns episódios em que os alunos relacionaram os riscos que o Parque Mochuara poderá vir a sofrer, a partir da ação humana. Observemos as respostas dos alunos:

Aluno 5: Lixo.

Aluno 6: Desmatamento.

Aluno 8: Fogueiras de acampamentos desordenados.

Aluno 9: Se não houver proteção o homem vai acabar com tudo.

Já o aluno 3 conseguiu estabelecer uma associação com o vídeo a que assistiu nas redes sociais, ao procurar informações sobre o Parque Mochuara, com o que ele observou durante a aula de campo, relatando sua percepção crítica sobre ocupação desordenada do espaço natural da cidade. É possível destacar que esse aluno avançou na leitura de mundo, ao perceber a diferença entre o espaço, como apresentado didaticamente, na escola ou nas redes sociais, e o espaço natural, vivido:

Aluno 3: Estava conversando com minha mãe sobre o passeio e ela me disse que lá poderia ser perigoso. Ela achou. Aí fui pesquisar na internet sobre o lugar e vi umas imagens bacanas que um cara colocou: o Mochuara agora. E o Mochuara depois, cheio de casinhas. Na hora não entendi bem. Mas na aula de campo, aí, que fui perceber que as pessoas podem ocupar aquilo tudo. A urbanização está chegando muito perto.

Buscando em Freire (2016) a reflexão sobre a prática social, constatamos que, na luta dos oprimidos pela libertação, não há sujeitos ativos e outros passivos, todos são igualmente sujeitos da ação e reflexão, constituindo-se em sujeitos da práxis. Partindo dessa visão, uma atividade pedagógica que procura realizar um trabalho baseado na alfabetização científica emancipatória deve constituir-se não apenas em ensino de conceitos científicos, mas de uma educação que possibilite uma revolução cultural contra-hegemônica, na relação homem e mundo. Nesse sentido, Freire (2016) argumenta: “Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão” (FREIRE, 2016, p. 108).

Considerações finais

A pesquisa apresentada neste artigo foi norteada por uma questão, qual seja, em que medida a atividade de campo pode constituir uma alternativa metodológica com vistas a explorar múltiplas possibilidades de aprendizagem dos alunos? Este questionamento foi atendido na medida em que foi demonstrado que a aula de campo, além de explorar conteúdos de geologia, geomorfologia e ter promovidos debates socioambientais, estreitou as relações de estima entre o professor e os alunos, entre os alunos e a escola, favorecendo um companheirismo decorrente da experiência em comum e da convivência entre os atores escolares, o que foi destacado na volta ao ambiente escolar.

Com relação às contribuições da aula de campo para a alfabetização científica, entendemos ter demonstrado o seu alcance. As categorias de análise dialogaram com as evidências que se manifestaram no transcorrer das etapas de pré-campo, campo e de pós-campo, as quais foram registradas no diário de bordo, nas transcrições videográficas, em fotografias e no portfólio ilustrado.

Como apresentado na análise e discussão, os dados colhidos coadunaram-se com as categorias elencadas, ao constatarmos que os alunos da turma que participaram da pesquisa fizeram da aula de campo um espaço de luta para superação do processo de alienação em relação às ações antrópicas sobre o ambiente do qual dependem, visto que o parque contém diversas nascentes e mananciais.

Os alunos conseguiram questionar, por exemplo, o que aconteceria com o abastecimento d'água do município se o Parque Mochuara entrasse em colapso, por conta de ações de degradação provocadas por obras de engenharia. Avançando na reflexão, no que diz respeito às representações sociais sobre a turma, eles transformaram o rótulo negativo, que receberam na escola, em aumento da autoestima. Não se trata de ações sem significado, mas que ganham vida ao serem relacionadas com os diversos momentos das atividades de campo.

Por último, é importante destacar que o comportamento dos alunos no transcurso da aula de campo propiciou o sucesso da intervenção, não só nessa etapa mas em todas, dialogando com Oliveira, Oliveira e Monteiro (2015), os quais em sua pesquisa também evidenciam que a interação dos estudantes foi decisiva para a legitimação de que a aula experimental em campo guarda papel fundamental no despertar do interesse dos estudantes pela disciplina e pelos conteúdos. Assim como nesse trabalho citamos, evidenciamos que a participação proativa dos alunos pode explicar o aumento dos índices positivos colhidos durante o trabalho.

Os resultados dessa pesquisa evidenciaram ser possível a construção de um conceito de alfabetização científica emancipatória que, na perspectiva da pedagogia freireana pode possibilitar aos alunos mais que uma leitura da palavra, uma leitura crítica do mundo!

Referências

- BERNSTEIN, B. **A estruturação do discurso pedagógico: classe, código, controle.** Petrópolis: Vozes, 1996
- BEZERRA, O. L. **Cariacica resumo histórico.** 2. ed. Cariacica: Instituto de pesquisa e documentação cariaciquense (IPEDOC), 2009.
- CAMPOS, C. R. P. A saída a campo como estratégia de ensino de Ciências: reflexões iniciais. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 1, n. 2, p.25-30, 2012.
- CARIACICA. **Dados estatísticos da Prefeitura Municipal de Cariacica, 2018.** Disponível em: <<https://www.cariacica.es.gov.br>>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- CHASSOT, A.. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, jan/fev/mar/abril, p. 89-100, 2003.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 6. ed. Ijuí: Unijuí, 2016.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais.** 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2001
- FERMA. **Plano de Manejo da Área de Proteção ambiental Monte Mochuara e do Parque Natural Municipal Monte Mochuara: Relatório Técnico Parcial I – diagnóstico preliminar.** Cariacica: FEMAS Engenharia, 2012
- FREIRE, P. **Educação e Mudança.** 37. ed. São Paulo. Ed. Paz e Terra, 2016.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.
- GADOTTI, M. **Boniteza de um sonho: ensinar-e-aprender com sentido.** Novo Hamburgo: Feevale, 2003.
- JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, Uberlândia/MG, v. 7, n. 1, p.55-66, 2008.
- LEONOR, P. B. **Ensino por investigação nos anos iniciais: análise de sequências didáticas de ciências sobre seres vivos na perspectiva da alfabetização científica.** Dissertação de mestrado, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil, 2013.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo.** Porto Alegre: Sulina, 2004.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** Tradução de Eloá Jacobina. 13. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.
- MORIN, E. **Os sete saberes para a educação do futuro.** Lisboa: Instituto Piaget Divisão Editorial, 2016.
- OLIVEIRA, C. S.; OLIVEIRA, F. H.; MONTEIRO, E. S. Ensino de Ciências: Avaliação de uma aula de Campo na Escola São Francisco de Assis em Jaciara/MT. **REMOA**, v.14, Ed. Especial, p. 209-216, 2015

REIS, N. A.; MOREIRA, L. M.; SILVA, E. L. Teatro, experimentação e divulgação científica na educação básica: uma tríade possível para a alfabetização científica. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 10, n.1, p. 209-227, 2019.

RODRIGUES, A. B.; OTAVIANO, C. A. Guia metodológico de trabalho de campo em Geografia. **Revista Geografia**, Londrina, v. 10, n. 1, p. 35-43, 2001. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/viewFile/10213/903>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 16, n. 1, pp. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>>. Acesso em: 12 out. 2018.

SEPINI, R. P; MACIEL, M. D. Mudanças de concepções atitudinais sobre a natureza da ciência e tecnologia em estudantes da escola básica após intervenção didática. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, p. 75 -87, 2018.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2016.