

Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no ensino fundamental: contribuições de um cenário sociocientífico na busca da alfabetização científica

Problem-Based Learning in the elementary school: contributions from a socio-scientific scenario in the search for scientific literacy

Amanda Traspadini Sarcinelli

Instituto Federal do Espírito Santo
amandatraspadini@gmail.com

Manuella Villar Amado

Instituto Federal do Espírito Santo
manuellamado@gmail.com

Resumo

A elaboração do cenário de investigação é uma etapa crucial dentro do planejamento da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), pois é essa ferramenta que os alunos terão em mãos para dar início à busca pela solução da questão-problema proposta. Assim, este deve ser contextualizado, interessante, motivador e suscitar nos alunos questionamentos que ajudem na busca por respostas. Neste trabalho, de abordagem qualitativa, são discutidas as análises do processo de validação por pares de um cenário sociocientífico intitulado ‘Parque fazendinha: por que tantas mudanças?’ destinado à alunos do 6º ano do ensino fundamental. O objetivo do trabalho é verificar junto aos pares, se o cenário de investigação possibilita alcançar indícios de alfabetização científica (AC) ao discutir questões sociocientíficas contextualizadas. Os resultados obtidos apontam que o cenário é interdisciplinar, permite o protagonismo dos alunos, tem potencial para alcançar indícios de AC, sendo indicado para o público a que se destina.

Palavras chave: aprendizagem baseada em problemas, ensino de ciências, espaço não formal, literacia científica.

Abstract

The elaboration of the research scenario is a crucial step in the planning of Problem-Based Learning, as it is this tool that students will have in hand to start the search for the solution of the proposed problem. Thus, it should be contextualized, interesting, motivating and raise questions in students that help in the search for answers. In this work, with a qualitative approach, the analyzes of the peer validation process of a socio-scientific scenario entitled 'Parque Fazendinha: why so many changes?' destined for students in the 6th year of elementary school are discussed. The objective of the work is to verify with the peers, if the research scenario makes it possible to reach evidence of scientific literacy (SC) when discussing contextualized socio-scientific issues. The results obtained point out that the scenario is interdisciplinary, allows students to play a leading role and has the potential to achieve signs of SC.

Key words: problem-based learning, science teaching, non-formal education space, scientific literacy.

Introdução

A abordagem dos aspectos sociocientíficos potencializa as interações dentro de sala de aula, facilitando a emergência de situações contextualizadas e reais (SANTOS e MORTIMER, 2009). Esse trabalho pretende investigar o planejamento e a aplicabilidade de uma proposta educativa estruturada a partir da metodologia da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), desenvolvida em contexto real, tendo como temática sociocientífica a implantação de uma unidade de conservação de proteção de Mata Paludosa, o Refúgio da Vida Silvestre (REVIS) da Mata Paludosa, localizado no município de Vitória (ES), próxima à uma escola pública de educação básica. A proposta visa à promoção e divulgação científica desse ecossistema, de modo a suscitar iniciativas de preservação e de alfabetização científica a partir da interação homem-natureza em seu contexto local.

A criação do REVIS da Mata Paludosa, em 2018, incorporou em sua área de abrangência o Parque Municipal da Fazendinha Roberto Anselmo Kautsky e a Reserva Ecológica Municipal da Mata Paludosa, que compreende uma zona de transição entre o ecossistema restinga e a Mata Atlântica. Essa recente incorporação ainda não é bem compreendida e aceita pela comunidade local, visto que o antigo Parque tinha como proposta oportunizar o contato da população urbana com animais domesticados de ambientes rurais e mobilizava a memória afetiva dos visitantes, principalmente crianças, enquanto que a estrutura atual tem como principal objetivo a preservação desse ecossistema original.

No mesmo ano também foi instalado dentro do REVIS o Centro Ecológico Caiman, do Projeto Caiman - Jacarés da Mata Atlântica, cujo objetivo é oferecer atividades educativas e culturais voltadas para a conservação do jacaré do papo amarelo (*Caiman latirostris*) e seu habitat (MONTEIRO, 2019). Trata-se de uma iniciativa pioneira de pesquisa e conservação das populações da espécie, símbolo da Mata Atlântica, além de pesquisa aplicada em conservação dos jacarés e da Mata Atlântica, educação ambiental, turismo, reabilitação desses animais e formação de jovens pesquisadores (NÓBREGA e SANTOS, [2015?]). Desde então, o local se tornou, além de espaço de recreação e turismo, um ambiente destinado à pesquisa e educação ambiental, contribuindo em muito para a divulgação e preservação da Mata Paludosa de Vitória, ecossistema naturalmente fragmentada e com peculiaridades florísticas, estruturais e fisionômicas (TONIATO; LEITÃO FILHO; RODRIGUES, 1998) e pouco conhecido da Mata Atlântica.

A ABRP por sua vez, é uma metodologia investigativa cuja intencionalidade é capacitar os

sujeitos a resolverem questões complexas e multidimensionais, problemas estes que os indivíduos enfrentarão em suas vivências diárias (AMADO, 2014). Isso nos leva a crer que associar uma metodologia ativa como a ABRP, que parte de um cenário problemático, à discussão dos aspectos sociocientíficos pertinentes ao contexto em que os alunos estão inseridos, relacionando a influência do conhecimento científico e suas implicações na sociedade e no meio ambiente pode contribuir para a formação de cidadãos mais críticos e conscientes de seu papel no mundo.

Fundamentos Teóricos

As crianças, por natureza, são observadoras, curiosas e questionadoras, características que acabam se perdendo ao longo da vida escolar, especialmente devido à falta de incentivo durante esse processo. Segundo Sasseron (2018), muito pouco é explorado em sala de aula sobre práticas e normas que caracterizam uma área de conhecimento e a abordagem das disciplinas fica restrita à conceitos e teorias, o que acaba desestimulando e desmotivando na busca pelo conhecimento.

Sobre o ensino de ciências, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) afirma que é importante incentivar os alunos com desafios cada vez mais abrangentes, permitindo que os questionamentos, tanto aqueles apresentados à eles quanto os que eles próprios formulam, sejam mais complexos e contextualizados. Sasseron e Carvalho (2008) reiteram que o ensino de ciências deve fornecer aos alunos muito além do entendimento dos conceitos científicos; deve possibilitá-los fazer ciência, por meio da busca por soluções de problemas cuja investigação seja condição para resolvê-los e capacitá-los a receber informações sobre temas relacionados à ciência e tecnologia e relacioná-los com a sua vida, a sociedade e o ambiente.

Nesse sentido, o processo de ensino e aprendizagem tradicional, com uma perspectiva bancária (FREIRE, 2019), em que o professor ocupa posição central e os alunos recebem, passivamente, seus ensinamentos, já não atende a uma sociedade globalizada. A adoção de metodologias ativas de ensino, como a ABRP, estratégia que remonta da educação em medicina do final dos anos 1960 (VASCONCELOS e ALMEIDA, 2012), tem enorme potencial, uma vez que permite a mudança desse paradigma professor-aluno e pode ser utilizada em qualquer currículo, facilitando a promoção da interdisciplinaridade, característica tão desejada atualmente no ambiente escolar.

A ABRP (em inglês, Problem Based Learning – PBL) é considerada uma metodologia centrada no aluno que parte sempre de um problema real do cotidiano, cuja resolução se revela importante em termos pessoais, sociais e/ou ambientais (VASCONCELOS e ALMEIDA, 2012). É uma estratégia de ensino que coloca os alunos numa situação de aprenderem ciência, aprenderem a fazer ciência de forma integrada, contextualizada e cooperativa, e de aprenderem a aprender, desenvolvendo assim diversas competências reais (LEITE e AFONSO, 2001).

Segundo Chassot (2003), quando o ensino de ciências contribuir para a compreensão de conhecimentos e valores que permitam aos estudantes tomarem decisões e perceber, tanto as utilidades da ciência e suas implicações na melhoria da qualidade de vida, quanto as limitações e consequências negativas do seu desenvolvimento, se fará alfabetização científica. A metodologia da ABRP pode ser então uma forte aliada à promoção da alfabetização científica, uma vez que, diante da busca por soluções para problemas reais, permite uma interação crítica e reflexiva com o mundo.

Apesar da escola se constituir como um espaço com potencialidade estratégica, capaz de articular diferentes saberes (LOBINO, 2014), muitas vezes, é no espaço extra escolar, que a construção do conhecimento é consolidada, visto que estes locais aproximam o estudante da

realidade. Além disso, a visita à esses espaços, se bem planejadas e executadas, podem funcionar como elemento motivador para os alunos. As aulas de ciências, quando associam espaços formais e não formais de educação, potencializam tanto aprendizagem de conteúdos curriculares, devido à relação teoria e prática, como também promovem a alfabetização científica, já que, segundo Krasilchick e Marandino (2007), esta deve ocorrer em parceria com os diferentes espaços destinados à divulgação e ensino de ciências.

Caminhos Metodológicos

De acordo com Ribeiro (2018) o processo de validação por pares de uma pesquisa qualitativa consiste em diversos pesquisadores da área estabelecerem concordância – ou não – com os processos e métodos adotados quanto aos objetivos propostos, o que confere relevância e rigor à proposta. A validação busca, portanto, confirmar que o instrumento possui o desempenho que sua aplicação requer e também garantir a confiabilidade dos resultados (GUIMARÃES e GIORDAN, 2012).

A proposta da intervenção didática utilizada para se alcançar os objetivos propostos nessa pesquisa foi elaborada com base na metodologia da ABRP, que, de acordo com Vasconcelos e Almeida (2012), prevê a elaboração de um cenário contextualizado e motivador do processo de investigação. O cenário criado, intitulado ‘Parque Fazendinha: por que tantas mudanças?’, é destinado à alunos do 6º ano do Ensino Fundamental e sua execução é prevista para 11 aulas/momentos, sendo 7 destes realizados dentro de sala de aula, 2 destinados à aulas de campo e outros 2 para apresentação do produto final.

O cenário foi validado a partir de discussões com pares, dos quais seis mestrandos e seis egressos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, além de dois professores da escola em que se pretende aplicar o cenário, totalizando 14 sujeitos da pesquisa. O instrumento de validação utilizado foi proposto por Amado (2014), e consiste em 18 itens aos quais são atribuídos valores de 1 a 5, sendo 1 o menos coerente e 5 o mais coerente de acordo com a questão avaliada, e se propõe a analisar todas as etapas do planejamento da ABRP.

Com relação ao cenário, são quatro itens deste instrumento que se propõem à analisá-lo diretamente. A análise se inicia com a verificação das relações entre este e os conceitos científicos apresentados como pré-requisitos da ABRP. Na sequência verifica-se se o problema central está de acordo com a temática e se este é atual, contextualizado e motivador. É avaliado também se a problemática do cenário promove uma reflexão crítica sobre as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, e, por fim, discute-se se o cenário ou a resolução da questão problema se articula com algum espaço de educação não formal.

Resultados e Conclusões

O cenário criado para essa ABRP traz a história de uma personagem fictícia, Joana, que quase que diariamente passa pelo Parque Municipal da Fazendinha, seja a passeio com a família, seja para cortar caminho para chegar à escola. Porém, há algum tempo ela vem notando mudanças nesse local, inclusive no próprio nome, que agora é Refúgio da Vida Silvestre da Mata Paludosa. Diante disso, ela questiona o porquê de tantas mudanças, como aquele espaço pode contribuir para a preservação da Mata Atlântica e o que ela e seus colegas podem fazer para ajudar na defesa desse ecossistema.

O partir da apresentação deste cenário problemático, a execução desta ABRP tem como objetivos compreender a importância do ensino de ciências para a formação de cidadãos

críticos; valorizar o trabalho coletivo na construção do conhecimento; caracterizar o ecossistema da Mata Paludosa; compreender a importância da criação de áreas protegidas para a preservação da biodiversidade e da criação de projetos de proteção à espécies ameaçadas de extinção; conhecer o processo de criação dessa unidade de conservação e analisar as questões sociocientíficas envolvidas nesse processo; e propor estratégias para minimizar o impacto das ações humanas no meio ambiente. Buscou-se com esse cenário, a partir de uma intervenção didática investigativa, mobilizar nos alunos conceitos relacionados ao bioma Mata Atlântica e seu ecossistema Mata Paludosa, biodiversidade, preservação de espécies e ecossistemas ameaçados, unidades de conservação e consequências da ação antrópica no meio ambiente.

A tabela 1 apresenta os resultados do processo de validação do cenário da ABRP 'Parque Fazendinha: por que tantas mudanças?'

Tabela 1: Resultado das análises da validação por pares da ABRP. Total de sujeitos = 14.

ABRP: 'Parque Fazendinha: por que tantas mudanças''					
Itens avaliados	1	2	3	4	5
Tema (contextualização)	–	–	–	2	12
Contextualização curricular	–	–	–	2	12
Tempo	–	1	1	8	4
Pré-requisitos	–	–	–	1	13
Objetivos específicos	–	–	1	3	10
Articulações disciplinares	–	–	–	–	14
Conceitos	–	–	–	3	11
Cenário	–	–	–	3	11
Cenário (perspectiva CTSA/sustentabilidade)	–	–	–	2	12
Cenário (articulação com espaço de educação não formal)	–	–	–	–	14
Levantamento de questões-problema	–	–	–	3	11
Produto final	–	–	–	4	10
Fonte de dados	–	–	–	2	12
Passos do ciclo tutorial	–	–	3	5	6
Aplicação	–	–	–	3	11
Proposta de avaliação	–	–	1	4	9
Originalidade da proposta ABRP	–	–	1	5	8
Clareza e inteligibilidade da proposta	–	–	–	7	7

Fonte: própria autora (2021).

Os resultados da validação do planejamento da ABRP pelos pares permitiu uma avaliação geral da proposta. Dois itens foram avaliados com a nota máxima por todos os avaliadores. Todos concordam que a proposta trabalha bem a interdisciplinaridade que se propõe (geografia, história, arte e língua portuguesa), assim como bem avaliam a relação entre a proposta e o espaço de educação não formal, visto que são previstas duas visitas à campo, no REVIS da Mata Paludosa (uma visita inicial para contextualização inicial e outra para elaboração e coleta de materiais para a confecção do produto final).

Outros itens cuja maior parte dos avaliadores classificou como muito coerente foram os pré-requisitos, o tema, a contextualização curricular, a perspectiva CTSA do cenário e as fontes de dados. Todos, exceto um avaliador, concordam que os pré-requisitos requeridos pela ABRP estão de acordo com a faixa etária/série a que esta se destina. Houve concordância de que o

tema é bastante contextualizado e que tem grande potencial em contribuir tanto para a solução do problema proposto, quanto para que os alunos envolvidos alcancem a alfabetização científica almejada, além de concordarem que a proposta está de acordo com o currículo do segmento a que se propõe. O avaliador N porém, justifica sua nota mais baixa dizendo que “o tema proposto não faz parte da série em que a proposta será desenvolvida, segundo a BNCC, o que faz necessário deixar mais claro que a proposta é tratada como tema transversal”. Ficou bastante clara também as implicações sociocientíficas do tema, assim como a bibliografia sugerida na proposta, que segundo os avaliadores, é uma boa fonte de dados para a resolução da questão-problema (quadro 1).

Quadro 1: Recorte da fala de alguns avaliadores quanto ao tema e à contextualização curricular.

Avaliador C - “a BNCC traz os conteúdos curriculares para o 7º ano [...], pode trazer uma discussão sobre currículos prescritos e currículos praticados - buscar essas referências.”

Avaliador N - “[...] contextualização do tema muito pertinente, sendo uma proposta socioambiental com necessidade de ser discutida e estudada pelos alunos; [...] o tema proposto não faz parte da série em que a proposta será desenvolvida, segundo a BNCC, o que faz necessário deixar mais claro que a proposta é tratada como tema transversal, tendo como base a interdisciplinaridade, abarca conteúdos do ensino fundamental 1, assim como das séries/anos posteriores e de outras disciplinas no 6º ano.”

Fonte: própria autora (2021).

Os quesitos conceitos, cenário, levantamento de questões problema e aplicação também foram avaliados, pela maioria dos participantes, com o nível máximo de coerência. Quanto ao conceito, os avaliadores concordam que a apropriação dos conceitos destacados no planejamento auxiliará os alunos à resolverem o problema proposto. O cenário diz respeito à correspondência entre o cenário elaborado e a temática proposta, a partir da abordagem de um tema atual e motivador. Os avaliadores também concordam que as questões problemas sugeridas no planejamento são passíveis de serem levantadas pelos alunos durante a execução da ABRP, visto que estas estão de acordo com o tema. E, quanto à aplicação, a maioria dos avaliadores concorda que os alunos serão capazes de resolver outras questões problemáticas semelhantes após a vivência desta ABRP e a partir dos conhecimentos adquiridos (quadro 2).

Quadro 2: Recorte da fala de alguns avaliadores quanto ao cenário e questões problema.

Avaliador L - “Destaco como ponto forte, o cenário que explora um espaço não formal, próximo à escola, envolvendo os estudantes na análise de um problema. Além disso, narra uma história e provoca conflito no decorrer da narrativa, levando a personagem Joana a uma tomada de decisão. Talvez, para o caso trazer mais empatia com as crianças nessa faixa etária, sugiro inserir um diálogo quanto a figura importante do espaço, o jacaré do papo amarelo.”

Avaliador M - “A proposta apresenta uma linguagem adequada à idade dos estudantes, estimula o trabalho em grupo e possui elemento motivador da aprendizagem.”

Fonte: própria autora (2021).

Itens como objetivos específicos, produto final e proposta de avaliação também foram avaliados de maneira semelhante. Segundo a maior parte dos avaliadores, os objetivos específicos direcionam para a aprendizagem dos conceitos e conteúdos propostos, e o produto final é apropriado para a resolução do problema proposto e a proposta de avaliação também é adequada (quadro 3).

Quadro 3: Recorte das falas de avaliadores quanto aos objetivos específicos, produto final e avaliação.

Avaliador M - “Revisar os objetivos específicos, pois alguns são complexos para alunos do 6º ano.”

Avaliador D - “Como parte do produto final poderia propor a confecção de folder digital para divulgação científica.”

Avaliador B - “A possibilidade de realizar a exposição para além do ambiente escolar, levá-lo para a comunidade, valorizando o trabalho dos alunos.”

Avaliador M - “Recomendo aumentar a pontuação da exposição”

Avaliador N - “Acredito que a avaliação deve acontecer durante todo o percurso.”

Fonte: própria autora (2021).

A avaliação da originalidade e da clareza e inteligibilidade da proposta demonstra que estes itens precisam ser aprimorados, visto que não houve unanimidade com relação à pontuação dada pelos avaliadores, porém, muito concordam que a proposta é original e está estruturada de maneira clara e objetiva.

Por fim, os quesitos que obtiveram menor nota, revelando menor coerência e portanto, maior necessidade de ajuste, foram o tempo e os passos do ciclo tutorial.

Quadro 4: Recortes das falas dos avaliadores quanto ao tempo e aos passos do ciclo tutorial da proposta.

Avaliador N - “Acho que para a realização do produto final serão necessários mais aulas.”

Avaliador J - “Para trabalhar nessa proposta seria necessário mais dias de aula.”

Avaliador E - “Essa proposta vai requerer um pouco mais de tempo do que foi proposto.”

Fonte: própria autora (2021).

Cabe ressaltar também, que ao serem questionados, todos os avaliadores afirmaram que usariam esta proposta em suas aulas, a descrevendo como simples e objetiva, criativa e atrativa, atual e contextualizada, deixando clara sua potencialidade em promover a alfabetização científica dos alunos.

Após o processo de validação, este planejamento da ABRP passou por ajustes, como sugeridos pelos avaliadores, visando otimizá-lo, para que seja aplicado em sala de aula de maneira mais eficiente.

Considerações Finais

Este estudo analisou a avaliação feita por pares acerca de um planejamento de ABRP com objetivo de discutir questões sociocientíficas relacionadas ao contexto de uma unidade de conservação de Mata Atlântica, quanto à sua interdisciplinaridade, originalidade e viabilidade de aplicação para alunos do 6º ano do ensino fundamental. Os resultados apontam que o cenário proposto promove a integração de diferentes disciplinas, está contextualizado com questões do cotidiano dos alunos envolvidos, relaciona as discussões entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente na busca pela solução do problema proposto, e potencializa a promoção da alfabetização científica, sendo assim, sua aplicação possível e relevante para o ensino de ciências.

Referências

- AMADO, Manuella Villar. **Contributos da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Educação para o Desenvolvimento Sustentável em espaços de educação não formal**. Relatório de Pós-Doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2014.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89 – 100, 2003.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 67. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2019.
- GUIMARÃES, Yara Araújo Ferreira; GIORDAN, Marcelo. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: **Atas Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 8, 2011, Campinas. São Paulo: ABRAPEC, 2011.
- KRASILCHICK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. Ed. São Paulo: Editora Moderna, 2007.
- LEITE, Laurinda; AFONSO, Ana Sofia. Aprendizagem baseada na resolução de problemas: características, organização e supervisão. **Boletim das Ciências**, 48, p. 253-260, 2001.
- LOBINO, Maria das Graças Ferreira. **A práxis ambiental educativa: diálogo com diferentes saberes**. 2. ed. Vitória: EDUFES, 2014.
- MONTEIRO, M. **Parque da Fazendinha ganha centro de conservação e pesquisa de jacarés**. 2018. Disponível em: <<http://www.vitoria.es.gov.br/noticia/parquedafazendinha-ganha-centro-de-conservacao-e-pesquisa-de-jacares-31545>> Acesso em: 27 de junho de 2020.
- NÓBREGA, Yuri Cardoso; Santos, Marcelo Renan de Deus. **Conheça o Projeto Caiman - Pesquisa e Conservação de Jacarés da Mata Atlântica**. [2015?]. Disponível em: <<http://www.crmves.org.br/comunicacao/ler/254>>. Acesso em: 27 de junho de 2020.
- RIBEIRO, Daiane Maria dos Santos. **Elaboração e validação de uma sequência didática baseada em uma QSC sobre energia nuclear sob a perspectiva freireana**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, 2018.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191 – 218, 2009.
- SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1061 – 1085, 2018.
- SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333 – 352, 2008.
- TONIATO, Maria Teresa Zugliani; FILHO, Hermógenes de Freitas Leitão; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 197-210, 1998.
- VASCONCELOS, Clara; ALMEIDA, Antônio. **Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino de Ciências: Propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geologia**. Porto, Portugal: Porto Editora, 2012.