

PEGADA ECOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE: APRENDENDO CIÊNCIAS DE FORMA LÚDICA

Maria da Gloria de Macêdo Carvalho¹

Ana Lúcia Rodrigues Gama Russo²

Gilmar Pinheiro Carvalho³

Maryana de Freitas Vinhático⁴

¹Instituto Federal do Rio de Janeiro/gloriamacedocarvalho@gmail.com

²Instituto Federal do Rio de Janeiro/ana.russo@ifrj.edu.br

³Licenciatura em História - UNIRIO/pedagogia68@yahoo.com.br

⁴Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro/maryanavinhatico@gmail.com

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental constitui um desafio para os professores, especialmente diante da necessidade de promover práticas investigativas que possibilitem aos alunos compreender e interpretar os fenômenos científicos e o mundo que os cerca. Assim, defende-se um ensino de Ciências que supere práticas fragmentadas e descontextualizadas, favorecendo a construção ativa do conhecimento pelos alunos, por meio da investigação, da reflexão e da problematização (Carvalho, 2004).

O presente trabalho tem como objetivo apresentar práticas lúdicas e investigativas no Ensino de Ciências, partindo de situações do cotidiano e dos interesses das crianças, com foco na problematização do conhecimento científico. As atividades foram desenvolvidas a partir da temática da Pegada Ecológica, emergente do interesse dos alunos do 3º ano do Ensino Fundamental I pela Educação Ambiental, abordada de forma ampliada, dinâmica e crítica.

A sequência didática foi organizada a partir de uma questão investigativa que orientou todas as atividades desenvolvidas: como os hábitos cotidianos influenciam a Pegada Ecológica e quais ações podem contribuir para reduzir os impactos ambientais? A partir desse problema, os estudantes foram incentivados a levantar hipóteses, confrontá-las com informações obtidas ao longo das atividades e construir explicações fundamentadas nas evidências discutidas coletivamente.

A Pegada Ecológica constitui-se como uma estratégia significativa para a Educação Ambiental, pois possibilita a análise das relações entre as ações humanas, os hábitos de consumo e os impactos ambientais, promovendo reflexões e possíveis mudanças de atitude. Dessa forma, busca-se ampliar a consciência ambiental dos alunos e estimular a proposição de ações voltadas à sustentabilidade.

Conforme Loureiro (2014), a Educação Ambiental adquire sentido quando contribui para o desenvolvimento da autonomia, da reflexão crítica e da ação responsável. Diante da relevância global das discussões sobre sustentabilidade e preservação ambiental, este relato apresenta uma experiência pedagógica que articula teoria e prática, visando à alfabetização científica em

construção, por meio do desenvolvimento da argumentação, da reflexão e da compreensão de temas científicos atuais e socialmente relevantes (Sasseron; Carvalho, 2008).

OBJETIVOS

- Relatar a experiência pedagógica desenvolvida com os alunos do 3º ano sobre Pegada Ecológica.
- Discutir a relevância das práticas investigativas no Ensino de Ciências.
- Refletir sobre os impactos da atividade na construção da consciência ambiental dos alunos.
- Integrar a prática docente aos referenciais teóricos do Ensino de Ciências por Investigação.
- Possibilitar que os alunos compreendam o conceito de Pegada Ecológica e analisem como podem atuar para minimizar os impactos das ações humanas sobre o meio ambiente.

METODOLOGIA

Durante a primeira etapa descrita na metodologia, utilizaram-se gravuras de pegadas de diversos animais, incluindo a pegada humana, como recurso inicial para promover a conversa. À medida que as pegadas eram colocadas no quadro, os alunos foram desafiados a identificar a que animais pertenciam. Algumas, como a do rinoceronte, não foram reconhecidas de imediato, o que gerou grande envolvimento e um intenso burburinho, com todos contribuindo com hipóteses até que todas fossem identificadas, permitindo ainda a realização de diversas observações sobre essas pegadas:

Aluno 1: É do pato!

Aluno 4: É do porco!

Aluno 8: Animais grandes têm pegadas maiores.

Aluno 12: Nenhuma pegada é igual.

Esse momento caracterizou a etapa inicial da investigação, na qual os estudantes foram incentivados a observar, levantar hipóteses e justificar suas ideias a partir das evidências disponíveis nas imagens. Ainda sem conhecer o conceito científico de Pegada Ecológica, passaram a mobilizar conhecimentos prévios para interpretar a situação apresentada, aspecto característico do Ensino de Ciências por Investigação.

O segundo passo foi escrever Pegada Ecológica no quadro (fig.1) e perguntar o que eles achavam que seria isso e que relação teria com a pegada que eles viram. Contribuições foram feitas:

Aluno 5: Pegada ecológica tem algo a ver com o nosso pé?

Aluno 10: Eu acho que deve ter a ver com alguma coisa que a gente faz.

Aluno 15: Tem alguma coisa a ver com marca que a gente deixa com o nosso pé no planeta?

As respostas evidenciaram que os estudantes passaram a construir explicações iniciais para o problema investigado, estabelecendo relações entre as informações observadas e suas experiências cotidianas. Ainda que provisórias, essas hipóteses constituíram um importante ponto de partida para a investigação, pois orientaram as discussões desenvolvidas nas etapas seguintes.

Na 1ª etapa, a professora explicou que cada um de nós deixa uma “pegada”, assim como os bichos e após conversa com a turma, foi entregue um texto sobre pegada ecológica para contextualizar o tema com os alunos. Como passo seguinte o texto foi lido por alguns estudantes que se voluntariaram e, a cada parágrafo, contribuições iam sendo feitas pelos alunos.

Ao final da leitura, foram realizadas coletivamente atividades de interpretação com o objetivo de verificar se o aprendizado estava acontecendo de forma satisfatória (fig.2) e eles apresentaram aos colegas as suas opiniões sobre o assunto. A professora conversou também sobre as razões que os levaram a escolher determinada resposta como correta, possibilitando a formulação de hipóteses, aspecto fundamental para o ensino de Ciências por Investigação.

Além de favorecer a compreensão do conceito, a leitura e a discussão coletiva possibilitaram que os estudantes confrontassem suas hipóteses iniciais com as informações presentes no texto, utilizando essas informações como evidências para confirmar, reformular ou ampliar suas explicações sobre a Pegada Ecológica.

Azevedo (2004, p. 22) enfatiza que as aulas investigativas permitem aos alunos a possibilidade de serem participantes ativos da aprendizagem, ajudando-os a compreender que os conteúdos trabalhados em sala de aula além de importantes também possuem conexão com suas próprias vivências em suas comunidades.

A 3ª etapa teve como objetivo favorecer a apropriação, pelas crianças, dos conhecimentos construídos nas conversas anteriores, por meio da exibição de um vídeo na sala de leitura (fig. 3).

Após a discussão sobre o vídeo, retornamos à sala de aula e foi proposta uma atividade em folha impressa contendo uma grande pegada. Nessa atividade, os alunos deveriam selecionar cinco temas abordados no vídeo, previamente listados no quadro, e registrá-los em cada “dedo” do pé: no dedão, alimentação; no segundo dedo, água; no terceiro, lixo; no quarto, transporte; e no mindinho, energia. Em seguida, escreveram, no interior da pegada, uma frase relacionada a cada um desses temas (fig. 4).

Ao relacionarem as informações apresentadas no vídeo com a atividade escrita, os estudantes passaram a utilizar evidências para explicar como diferentes hábitos cotidianos interferem na Pegada Ecológica. As justificativas elaboradas durante a atividade demonstraram um avanço em relação às hipóteses iniciais, indicando um processo de construção do conhecimento pautado na análise das informações discutidas coletivamente.

Já nessa etapa, foi possível identificar reflexões significativas por parte das crianças:

Aluno 24 (sobre alimentação): Não desperdice alimentos!

Aluno 18 (sobre água): Feche a torneira quando estiver tomando banho, se não a água vai acabar!

Aluno 7 (sobre o lixo): Separe o lixo da sua casa, vamos ajudar a limpar o planeta!

Aluno 23 (sobre o transporte): Use mais bicicleta! Polui menos!

Aluno 11 (sobre energia): Não deixe a luz ligada se você foi para outro lugar da casa.

As falas evidenciam que os estudantes passaram a fundamentar suas explicações em conhecimentos construídos durante a investigação, estabelecendo relações entre consumo, preservação ambiental e sustentabilidade. Mais do que repetir informações, procuraram justificar suas respostas utilizando argumentos relacionados às consequências das ações humanas sobre o meio ambiente, aspecto central do Ensino de Ciências por Investigação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa atividade também continha um quadro com cinco perguntas simples para eles verificarem como está a pegada ecológica deles e de suas famílias baseadas em ações cotidianas. Pontuações mais altas indicavam pegada ecológica alta (maior dano à natureza) e pontuações mais baixas, menores danos ao meio ambiente (pegada ecológica baixa). Nessas perguntas faladas oralmente, havia questionamentos tais como:

Quando você vai ao Shopping o que prefere comer no almoço? (A) salada (B) frango com legumes (C) um lanche com fritas do Mac' Donald's. Nessa pergunta especialmente as falas foram divertidas:

Aluno 4: Quem vai dispensar um podrão para comer frango com legumes?

Aluno 16: Ahhhh! Não tem como ganhar esse ponto! Mac Donald's, é claro!

As respostas dos estudantes possibilitaram discutir como escolhas aparentemente simples do cotidiano estão relacionadas aos impactos ambientais. Nesse momento, mais do que identificar respostas corretas ou incorretas, buscou-se que os alunos analisassem as consequências de suas escolhas e justificassem seus posicionamentos com base nas discussões realizadas ao longo da sequência investigativa.

Com essa atividade, pretendeu-se levar os alunos a compreender os problemas ambientais reais e a perceber a importância das escolhas que são feitas no contexto em que vivem. Buscou-se, também, que reconhecessem o quanto essas ações, relacionadas aos nossos modos de produzir e consumir, refletem as atitudes de uma sociedade que, atualmente, não demonstra compromisso em manter uma relação mais integrada e equilibrada com a natureza (Bonfim *et al*, 2015).

As discussões favoreceram a construção de explicações pelos estudantes, que passaram a relacionar hábitos de consumo, utilização dos recursos naturais e sustentabilidade, apoiando seus argumentos nas evidências construídas durante as atividades anteriores.

Seguindo uma sugestão presente no vídeo assistido, foi proposta uma atividade em que se dividiu a folha ao meio, de modo que os alunos representassem, de um lado, ações incorretas e, do outro, ações corretas que modificassem a primeira situação, minimizando uma pegada ecológica prejudicial ao nosso planeta (fig. 5).

Ao comparar as duas situações, os estudantes analisaram diferentes possibilidades de intervenção diante de um mesmo problema ambiental, elaborando explicações para as mudanças propostas e justificando por que determinadas atitudes contribuiriam para reduzir os impactos ambientais.

Finalizando essa etapa, foi realizada a atividade intitulada “O meu pé no mundo”. Por meio das atividades com os pés nas cores verde e vermelha, diferentes questões foram problematizadas, incluindo o significado da escolha dessas cores: por que verde e vermelho? Em cada pegada, os alunos registraram uma atitude relacionada à Pegada Ecológica, conforme a cor recebida — ações positivas nas pegadas verdes e ações negativas nas vermelhas (figs. 6 e 7). Alguns registros produzidos foram:

Aluno 23: Não deixe a torneira aberta. Não deixe a luz ligada. Não deixe o ar-condicionado ligado e não jogue cocô de cachorro ou de qualquer animal no chão. (pegada verde).

Aluno 14: A pegada ruim é poluir a mata e os rios. (pegada vermelha).

Aluno 9: Vermelho lembra fogo, perigo. E verde as matas e florestas, coisas boas.

Os registros produzidos evidenciaram que os estudantes já utilizavam o conceito de Pegada Ecológica para interpretar situações do cotidiano, estabelecendo relações entre suas ações e os possíveis impactos sobre o meio ambiente. As justificativas apresentadas durante as discussões demonstraram que as hipóteses formuladas no início da sequência haviam sido ampliadas e ressignificadas à medida que novas evidências eram analisadas coletivamente.

Essas atividades possibilitaram que os alunos criassem suas hipóteses, confrontassem essas hipóteses com as evidências construídas ao longo da sequência didática e encontrassem respostas em atividades didáticas significativas, lúdicas, reflexivas e problematizadoras, onde a curiosidade e a liberdade para expor a sua percepção foi incentivada a todo o tempo, num verdadeiro exercício de cidadania (Freire, 2011).

A escola deve ser vista sempre como um espaço de culturas, destacando a influência da cultura escolar para o desenvolvimento de práticas didáticas significativas, contribuindo com atividades investigativas para o aprendizado das ciências da natureza em sala de aula (Sasseron, 2015).

Fechando as atividades, os alunos, organizados em grupos, recortaram e montaram um jogo da memória com imagens que representavam ações positivas e negativas voltadas ao meio ambiente, favorecendo a interação e a consolidação dos conhecimentos trabalhados (fig. 8). Posteriormente, a aprendizagem foi verificada por meio de um quiz no Kahoot, plataforma que alia jogos digitais ao processo educativo, com perguntas e respostas sobre o tema, integrando tecnologia, ensino de Ciências e ludicidade (fig. 9).

Percebeu-se o envolvimento dos alunos e verificamos a consolidação da aprendizagem e a alegria das crianças a cada pergunta que acertavam, corroborando o entendimento de que todos os recursos didáticos disponíveis e as plataformas digitais podem colaborar simultaneamente para um ensino de Ciências divertido, relevante e investigativo.

Os resultados observados durante essas atividades evidenciaram que os estudantes não apenas memorizaram conceitos, mas foram capazes de mobilizar os conhecimentos construídos ao longo da investigação para analisar situações, justificar respostas e defender argumentos relacionados à sustentabilidade, indicando avanços no processo de alfabetização científica.

Neste relato procurou-se criar condições para que os alunos pudessem pensar, estruturar o conhecimento, investigar, ler de forma crítica para então serem capazes de escrever de forma autoral e expor claramente as suas ideias. Para Carvalho (2018), essas são etapas que mostram de que forma o ensino por investigação se concretiza e apontam para a necessidade de propiciar às crianças um ensino de ciências que possibilite que essas habilidades sejam desenvolvidas plenamente.

Figura 1. Apresentação: pegada dos animais



Fonte: Macêdo Carvalho 2025

Figura 2. Texto pegada ecológica e contextualização



Fonte: Macêdo Carvalho 2025

Figura 3. Vídeo sobre pegada ecológica



Fonte: Macêdo Carvalho 2025

Figura 4. Atividade escrita



Fonte: Macêdo Carvalho 2025

Figura 5. Atividade do antes e depois



Fonte: Macêdo Carvalho 2025

Figura 6. Atividade com pegadas em EVA vermelha



Fonte: Macêdo Carvalho 2025

Figura 7. Atividade com pegadas em EVA verde



Fonte: Macêdo Carvalho 2025

Figura 8. Jogo da memória



Fonte: Macêdo Carvalho 2025

Figura 9. Atividade avaliativa Kahoot



Fonte: Macêdo Carvalho 2025

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relato demonstra que é possível desenvolver, no ensino de Ciências, um trabalho pautado na investigação, contextualizado e com atividades diversificadas, evidenciando que a alfabetização científica pode ser promovida continuamente no ambiente escolar. Ao longo das atividades, os alunos perceberam que determinadas práticas e hábitos precisam ser transformados, reconheceram a necessidade de agir de forma efetiva e compreenderam a importância da atuação conjunta entre escola e comunidade no desenvolvimento de ações sustentáveis.

Além disso, a sequência investigativa favoreceu que os estudantes formassem hipóteses, analisassem evidências obtidas nas diferentes atividades, confrontassem suas ideias iniciais com os conhecimentos construídos coletivamente e elaborassem explicações fundamentadas sobre a relação entre as ações humanas e a Pegada Ecológica, aproximando a prática desenvolvida dos pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação.

A percepção do risco de colapso do planeta também se manifestou em suas atitudes e falas, reforçando a importância de intervenções responsáveis e imediatas na Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. Layrargues e Lima (2014) propõem que a educação ambiental seja um compromisso social, articulando meio ambiente, justiça socioambiental e participação coletiva ativa. Implica em interpretar o mundo não somente sob a perspectiva da preservação e do cuidado, mas reconhecendo a necessidade de transformar a forma como os humanos trabalham e atuam. Essa consciência deve ser estimulada por experiências pedagógicas significativas, capazes de gerar mudanças de postura e ações concretas.

O relato ainda evidencia que é possível construir uma prática educativa marcada por alegria e afetividade, sem renunciar à formação científica (Freire, 2011), mostrando que ambos os elementos são fundamentais para um fazer pedagógico crítico, socialmente comprometido e voltado à formação cidadã.

Os resultados obtidos evidenciam que atividades lúdicas, quando organizadas em torno de uma situação-problema e articuladas à formulação de hipóteses, à análise de evidências e à construção de argumentos, podem contribuir significativamente para a aprendizagem em Ciências, favorecendo a participação ativa dos estudantes e o desenvolvimento da alfabetização científica.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, *campus* Nilópolis; ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – PROPEC - Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e o grupo de pesquisa Ciência, Aprendizagem, Formação e Ensino – CAFE, pelo apoio e incentivo contínuos à pesquisa e à produção de conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.
- BOMFIM, A. M. do et al. A questão ambiental na educação básica. Rio de Janeiro: Publit, 2015.
- CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o ensino das ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 1-17.
- COUTO, M. E. S. Aprendizagem da docência de professores em curso de formação continuada na modalidade a distância. In: CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES, 8., 2005, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia: UNESP, 2005. p. 14-23.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. Ambiente & Sociedade, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, jan./mar. 2014.
- LEITE, J. C. C.; RODRIGUES, M. A.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Ensino por investigação na visão de professores de Ciências em um contexto de formação continuada. Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia, v. 8, n. 1, jan./abr. 2015.
- LOUREIRO, C. F. B. Sustentabilidade e educação ambiental: controvérsias e caminhos do caso brasileiro. Sinais Sociais, Rio de Janeiro, v. 9, n. 26, p. 13-38, set./dez. 2014.
- PESSOA DE CARVALHO, A. M. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 49-67, nov. 2015.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências para a alfabetização científica: analisando o processo por meio das argumentações em sala de aula. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ANÁLISE DO DISCURSO: EMOÇÕES, ETHOS E ARGUMENTAÇÃO, 1., 2008, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2008.