

ATIVIDADE INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL I - CONSTRUINDO UM FILTRO DE ÁGUA

Investigative Activity in the Science Teaching for Elementary School I - Constructing a Water Filter

Baraquizio Braga do Nascimento Junior¹ (bbnjunior@uesb.edu.br)

Elisiane Dias² (lisi18@msn.com)

Geovania dos Santos Morreira Souza³ (geovania.quimica@hotmail.com)

Renata Nery Ribeiro⁴ (pra.renatanery@gmail.com)

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

Rua José Moreira Sobrinho, S/N, CEP 45208091 Bairro Jequiezinho – Jequié - Bahia

Recebido em: 20/08/2021

Aceito em: 13/05/2023

Resumo

Este trabalho apresenta, analisa e descreve resultados de uma atividade investigativa realizada nas aulas de Ciências em uma turma de Ensino Fundamental I, com alunos da 4^o série (5^o ano), de uma determinada escola municipal da cidade de Jequié, no estado da Bahia. O objetivo principal é investigar como, através do ensino de Ciências por investigação, os alunos podem compreender os principais processos de filtração da água. Os dados foram coletados por meio de questionários, desenhos e interpretações. Na análise de dados, percebeu-se a necessidade de explorar o conhecimento prévio dos alunos e a importância da prática do ensino de Ciências por meio da investigação.

Palavras-chaves: ensino de Ciências, aulas investigativas, Ensino Fundamental I.

Abstract

This work presents, analyzes and describes the results of an investigative activity carried out in Science classes in an Elementary School I class, students from the 4th grade – 5th year, from a certain municipal school in the city of Jequié-Bahia. The main objective is to investigate how through the, through the teaching of Science by investigation, students can understand the main processes of water filtration. Data were collected through questionnaires, drawings and interpretations. In analyzing the data, the need to explore the students' prior knowledge and the importance of the practice of science teaching through investigation was perceived.

Key words: Science teaching, investigative classes, Elementary School I.

INTRODUÇÃO

É perceptível que a maioria das aulas da Educação Básica, de um modo geral, tem sido ministrada através de aulas expositivas e atividades contidas em livros didáticos. A proposta de aulas investigativas é metodologicamente viável nesse aspecto, sobretudo por não descartar outras estratégias de ensino que possam tratar dos conteúdos e alcançar resultados semelhantes. A experimentação relaciona a teoria e a prática, unindo os fenômenos e os processos naturais observados sem ater-se a um único método científico estabelecido, mas levantando hipóteses diante dos desafios impostos (POSSOBOM; OKADA; DINIZ, 2003).

A realização de atividades com caráter investigativo, acompanhadas de situações problematizadoras e que levam à introdução de conceitos será de fundamental importância para a construção do conhecimento dos alunos (AZEVEDO *apud* Carvalho *et al*, 1995). No ensino de Ciências por investigação, os alunos interagem, exploram e elaboram experiências. Com isso, o professor se torna guia e orientador das atividades, podendo oportunizar, de forma significativa, a vivência das experiências dos alunos e fomentar, assim, a construção de novos conhecimentos a partir da investigação.

Abegg e Bastos (2005) ressaltam que, através desta perspectiva de ensino-investigativo, os estudos contribuem não só para a formação dos alunos mas também na formação do professor, no seu desenvolvimento profissional, nas investigações sobre ensino-aprendizagem de Ciências e no desenvolvimento e implementação curriculares.

Ante o exposto, aplicou-se uma pesquisa qualitativa durante três encontros com 19 crianças, entre a faixa etária de 09 e 12 anos. No ensejo, apresentamos uma sequência didática com o objetivo de estimular os estudantes à investigação e à curiosidade científica. No primeiro momento, procurou-se analisar o conhecimento prévio dos alunos acerca de como a água chega em nossas casas. No segundo momento, a construção do filtro em sala de aula e, no terceiro momento, apresentamos um vídeo explicando como funciona o processo de purificação da água. Assim sendo, o objetivo principal da sequência didática e da discussão instrumentalizada por este estudo foi levar os alunos a identificarem os principais processos de filtração da água. Os objetivos específicos foram: alertar que a água não potável é prejudicial à saúde e mostrar que a água de consumo é obtida normalmente em estação de tratamento apropriada.

CAMINHO METODOLÓGICO

A metodologia utilizada para este estudo é de caráter qualitativo, onde foi realizada uma intervenção baseada em uma atividade investigativa que, segundo Zompero e Laburú (2010), possui algumas características comuns, tais como:

[...] engajamento dos estudantes na atividade; priorização de evidências; formulação de explicações para as evidências; articular as explicações ao conhecimento científico; comunicar e justificar as explicações (ZOMPERO; LABURÚ, 2010, p. 4).

Em se considerando essas características, a atividade foi dividida em três encontros. Cada encontro perfazia 2 horas/aula, totalizando 6 horas/aula. A pesquisa foi desenvolvida em uma escola municipal da cidade de Jequié com uma turma do 5º ano do ensino fundamental I, 4ª série, na qual participaram crianças entre a faixa etária de 09 e 12 anos, perfazendo um total de 19 crianças.

No primeiro encontro, procurou-se conhecer, por meio de uma conversa mais informal, o conhecimento dos participantes/alunos sobre a água: de onde vem e como chega às nossas casas. Ao passo que levávamos em conta as respostas dadas, levantávamos novos questionamentos. Após esse momento, solicitou-se que os alunos confeccionassem um desenho sobre como a água chegava às nossas casas.

No segundo encontro, após a análise dos desenhos e já conhecendo um pouco sobre o que os alunos conheciam sobre o tratamento de água, fez-se um novo levantamento de questões para saber o que conheciam sobre o processo de filtração da água. Em seguida, fora apresentada a pergunta problema da pesquisa: “Como se faz para a água suja ficar limpa?”. Logo após as respostas orais, a turma foi dividida em três equipes e, com os materiais distribuídos em cada equipe, foi solicitado que construíssem um filtro. Os materiais utilizados no experimento foram: garrafas pet de 2 litros, areia grossa, areia fina, cascalho, algodão e água com areia para simular uma água com impurezas antes de passar pelo processo de tratamento. Após todo o procedimento, cada grupo explicou para a turma os resultados e escreveu um pequeno relato com suas considerações. Mesmo considerando as respostas dadas pelos alunos, novos questionamentos iam sendo elaborados.

No terceiro encontro, foi exibido o vídeo “A Gotinha” (COELHO, 2012), desenho animado feito para o Codau (Companhia Operacional de Desenvolvimento, Saneamento e Ações Urbanas), mostrando os caminhos da água até chegar à casa das pessoas, a passagem pela estação de tratamento de água e o tratamento de esgoto. Em seguida, aplicou-se um novo questionário com duas questões e foi pedido que desenhassem novamente como a água chegava às nossas casas e como ocorre o processo de filtração, todavia baseando-se no filtro que confeccionamos em sala de aula.

Todo o material confeccionado pelos alunos e as observações feitas em sala de aula foram analisados levando em consideração os processos que permeiam uma atividade investigativa. Desse modo, comparamos as atividades entre antes e depois da intervenção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao questionarmos os saberes dos alunos sobre o tema no primeiro encontro, o objetivo inicial era que levantassem hipóteses sobre o problema proposto, permitindo uma interação com os professores-pesquisadores e, no contexto, sondar o conhecimento prévio dos alunos na respectiva fase escolar. Diante de suas respostas sobre como a água chega a suas casas, os alunos responderam de forma bastante parecida e demonstraram ter conhecimento sobre o assunto, conforme nos mostra o Quadro I.

Quadro I – Respostas dos alunos ao I Questionário

<i>O que é a água e como chega em nossas casas?</i>
<i>"Um líquido transparente, que não tem gosto de nada. Ela vem pela barragem". (A1)</i>
<i>"Desce do Rio de contas, passa pela EMBASA, coloca remédio e chega na nossa casa". (A2)</i>
<i>Que remédio é esse que a colega disse que se coloca na água?</i>
<i>"Q-boa". (A3) (Água sanitária muito utilizada na região)</i>

“Cloro”. (A4)
Quando a água chega na nossa casa, o que devemos fazer antes de usá-la?
“Filtrar ou ferver”. (TODOS)
O que é usado para filtrar a água nas casas de vocês?
“Filtro”. (A2)
“Minha mãe coloca um pano na torneira”. (A5)
“Minha mãe compra a água. Não filtra não”. (A6)
“Na minha casa tem um filtro daqueles grandes de barro”. (A7)
“Minha mãe usa a da torneira sem filtrar”. (A8)

Após essa primeira conversa, cada aluno descreveu, de forma escrita ou através de desenho, todo o “caminho” por onde a água passa até chegar às suas casas, conforme elucidado pelos desenhos a seguir:

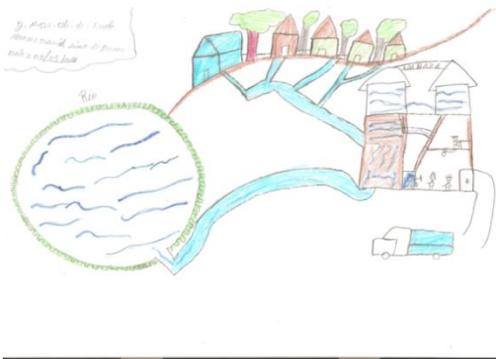


Figura 1: desenho do aluno A₁

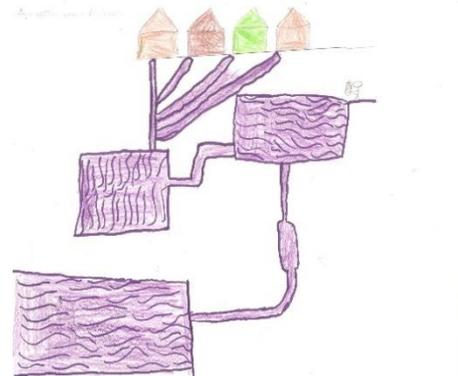


Figura 2: desenho do aluno A₂



Figura 3: desenho do aluno A₅



Figura 4: desenho do aluno A₁₀

Em análise dos dados por intermédio dos desenhos ilustrados pelos alunos, foi possível considerar que esses participantes conseguiram construir um conhecimento com base mais científica sobre como realmente a água para consumo chega às residências. Esse trajeto não foi considerado apenas na Figura 4.

Percebeu-se que o aluno da Figura 5 conseguiu descrever o trajeto depois da utilização da água e o seu caminho até a estação de esgoto. Isso demonstra que, apesar de uma turma com 19 alunos, e apenas três encontros para a pesquisa, houve uma captação de uma forma mais intensa do conhecimento passado do que de outros.

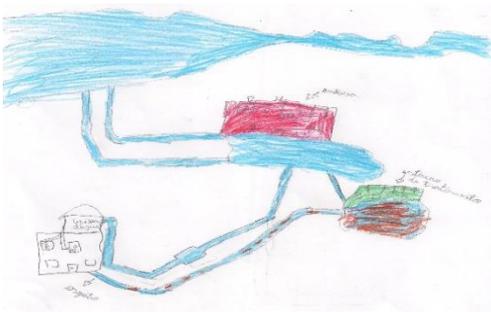


Figura 5: desenho do aluno A₄

No segundo momento da pesquisa, abordou-se novamente a questão problema com o objetivo de trazer os alunos novamente para o contexto da atividade. Para isso, foi realizada uma atividade experimental, que foi a confecção de um filtro. Inicialmente, os alunos foram questionados sobre o que seria um filtro e para que serve, obteve-se, assim, as seguintes respostas:

Quadro II – Respostas a respeito do Filtro

<i>“Filtro serve para filtrar a água”.</i> A ₂
<i>“Filtra a água pra matar as bactérias”</i> A ₅
<i>“Para limpar a água”.</i> A ₃

Nesse momento, ocorreu a explicação de como era feito o processo do filtro que seria confeccionado, tendo o cuidado de explicar a diferença do filtro existente em casa e do filtro que estava sendo confeccionado.

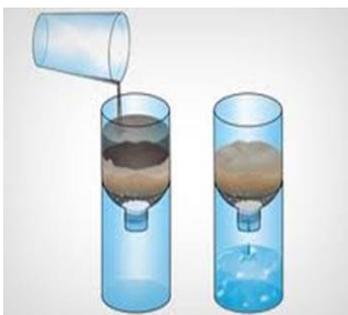


Figura 6: modelo do filtro feito com garrafa pet.

Como o desafio para os alunos era a construção do filtro de água, deixou-se claro que cada grupo seria responsável pela confecção da garrafa e qual era a ordem dos materiais que deveriam ser colocados na garrafa pet para formar o filtro. Primeiramente, houve a separação do fundo da garrafa da parte superior, quando fora colocada uma quantidade de algodão no gargalo da garrafa. Logo após, colocou-se o gargalo, com a tampa contendo um pequeno furo, na parte do fundo da garrafa, desse modo possibilitando que outros materiais pudessem ser posicionados. Em seguida, colocou-se a areia fina, o cascalho e a areia grossa para que pudessem desempenhar o papel da filtragem.

Após a confecção e a utilização do filtro, as equipes fizeram um pequeno relato sobre suas observações durante o processo de elaboração do filtro e o que cada uma concluiu através dos resultados. Houve a transcrição dos resultados preservando a forma como falaram, conforme transcrevemos adiante.

O grupo 1 descreveu o procedimento da seguinte forma:

“Primeiro colocamos o algodão, depois a brita, a areia fina, a areia grossa e depois misturamos tudo”. Ao realizarem a filtração e tendo obtido o resultado desejado, concluíram o seguinte: *“a água não sai limpa porque botamos a brita por baixo e porque misturou tudo”*.

O grupo 2 descreveu o procedimento da seguinte forma:

“Primeiro colocamos o algodão, depois a brita, areia grossa, a areia fina. Depois que fizemos os filtros, botamos a água suja. A água passou pelo filtro, passando pela areia fina, depois pela areia grossa, depois pela brita, depois pelo algodão. A água suja, depois que filtramos, saiu mais clara. A água não saiu branca porque a areia é escura e a água pegou a cor dela. Se a água tivesse menos suja, ia sair mais limpa”.

O grupo 3 descreveu o procedimento da seguinte forma:

“Na primeira vez, a água ficou barrenta; na segunda, ficou branquinha e limpinha. Na primeira vez ficou barrenta porque nós botamos areia primeiro, na segunda vez botamos a brita primeiro”.

Todos os grupos realizaram o experimento duas vezes porque decidiram fazer novamente quando a primeira experiência não saiu como esperado. Foi importante perceber as discussões sobre o porquê não deu certo da primeira vez e como deveriam ser as modificações para a próxima vez. Uma observação a ser feita é que, apesar de estarem engajados na atividade e apresentarem de forma verbal as soluções para resolverem os problemas com a utilização do filtro, as soluções não são descritas nos relatórios dos participantes. Percebeu-se que os alunos desta turma têm grande dificuldade com a leitura e a escrita, mas conseguem acompanhar as atividades e compreendem todo o processo discutido.

Em seguida, houve uma discussão no sentido geral para que todos participassem e, após as discussões, confeccionou-se um filtro para que todos comparassem com o que tinham feito. Destacamos abaixo algumas imagens do experimento.



Figura 7: grupo 1



Figura 8: grupo 2



Figura 9: grupo 3

Durante o processo de escolarização, além da aprendizagem de conteúdos conceituais, é importante que os alunos aprendam: a descrever objetos e eventos; a levantar questões, a planejar e propor maneiras de resolver problemas e responder questões; a coletar e analisar dados; a estabelecer relações entre explicações e evidências; a aplicar e testar ideias científicas; a construir e defender argumentos; e a comunicar suas ideias (IPATINGA, 2011).

No terceiro momento da aplicação, fora exibido um vídeo sobre todo o ciclo da água e todo o processo que ocorre na estação de tratamento. O vídeo ainda traz questões sobre o cuidado com o uso da água e o seu melhor aproveitamento. Mostra também o processo que ocorre na estação de esgoto e como a água volta para o rio. Os alunos se mostraram bem interessados com o vídeo. Após a exibição do vídeo, e considerando toda a atividade desde o início, foi entregue um questionário aos alunos para que fizessem a avaliação do conhecimento acerca dos assuntos abordados nesse período. Além disso, solicitou-se que confeccionassem um novo desenho sobre como a água chega às nossas casas.

Considerando a primeira questão, “De onde vem a água que bebemos?”, as respostas obtidas foram:

“A água primeiro vem do rio, depois ela é tratada de um jeito carinhoso, depois ela desce pelo cano chega na nossa casa e aí a gente bebe, lava, cozinha e tudo mais. Por isso não desperdice água”. A₂

“Da nuvem, depois do rio e aí ela é tratada, depois vai pra nossa casa”. A₈

Muitos alunos responderam apenas que a água vem do rio. Apesar de mostrar todo o ciclo da água durante o vídeo, apenas um aluno descreve que a água vem primeiro da nuvem.

Na segunda questão: o que acontece quando colocamos a água suja no filtro? Muitos responderam:

“Filtramos e ela saiu limpa”. A₅

“A água suja nunca a gente bebe, antes de botar a água no nosso filtro ela é tratada e aí a gente filtra em casa de novo, pra ela ficar mais limpinha ainda, mais gostosa e saborosa”. A₂

“O filtro trata a água e limpa a água suja”. A₄

Os desenhos foram bem parecidos com os primeiros, porém os alunos acrescentaram a nuvem em forma de chuva e as camadas do filtro na estação de tratamento.



Figura 10: desenho do aluno A₁



Figura 11: desenho do aluno A₅



Figura 12: desenho do aluno A₃

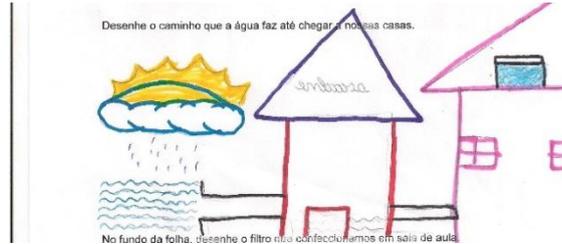


Figura 13: desenho do aluno A₁₀

Pode-se analisar que uma parte dos conhecimentos adquiridos na intervenção, como o desenho que mostra água passando pelo cano e chegando até o tanque e a água vinda da chuva, teve uma influência importante no cotidiano dos alunos, os quais faziam questionamentos tanto no momento da atividade quanto em conversas informais. O desenho, o experimento, o vídeo e as discussões despertaram interesse nos estudantes, bem como era notável a dinamicidade e empenho dos alunos, apesar das dificuldades com a escrita, nas atividades que exigiam raciocínio tanto individual quanto em grupo.

A proposta da intervenção proporcionou conhecimento e despertou a curiosidade dos alunos. A atividade tratou de assuntos trabalhados na sala de aula e levou o aluno a refletir a respeito do seu cotidiano. A escolha do tema da intervenção geralmente envolve assuntos da atualidade que estão sendo discutidos, por isso escolheu-se uma atividade que trabalhasse com água, já que estávamos passando por um período de escassez de chuva na região. Os temas atuais, aliados às vivências, ao serem utilizados no processo de ensino-aprendizagem, trazem para a escola a possibilidade de dar significado às disciplinas ensinadas. Ou seja, ajudam a ampliar e a criar competências no aprendiz para que a disciplina escolar ultrapasse as barreiras do espaço físico “escolar” e consiga adentrar o campo social do estudante (BERRIEL *et al.*, 2011).

CONCLUSÃO

Diante da análise dos resultados desta pesquisa, fica evidente que os alunos demonstraram a aprendizagem dos conteúdos abordados e que, por meio dessas atividades práticas, foi possível a abordagem de inúmeros conceitos, a saber: o ciclo da água; fases físicas da água; tratamento; utilização e aproveitamento. Além disso, a atividade aproximou esses conceitos do cotidiano dos alunos.

Assim sendo, desde a elaboração do problema e com todo o processo de construção do filtro em sala de aula, inclusive com o momento de exibição do vídeo educativo explicando como funciona o processo de purificação da água, percebeu-se que os alunos conseguiram identificar os principais

processos de filtração da água e, através do ensino de Ciências por investigação, houve um aprendizado mais significativo e de forma mais dinâmica.

Os resultados obtidos através da presente pesquisa demonstraram o quão importante se faz a utilização de metodologias diversificadas para auxiliar e maximizar o processo de aprendizagem que muitas vezes se esbarra em métodos de ensino engessados, tornando o aprendizado difícil de ocorrer. As atividades didático-experimentais permitiram considerar que o conhecimento científico dos estudantes se encontra muito enraizado em traços culturais e que parte dos seus respectivos pressupostos de “conhecimento de mundo”. Ademais, demonstrou que, apesar das dificuldades com a escrita, os alunos conseguiram expressar oralmente os conhecimentos que possuem e adquirem.

Os resultados atenderam às expectativas esperadas, pois despertou nos alunos o interesse próprio de aprender e compartilhar conceitos novos do campo científico. O envolvimento de todos foi integral e de suma importância para incentivá-los a buscar o conhecimento quando o mesmo tema for tratado nas aulas teóricas, logo, tendo contribuído para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos envolvidos na intervenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEGG, Ilse; BASTOS, Fábio da Purificação de. Fundamentos para uma prática de ensino-investigativa em Ciências Naturais e suas tecnologias: Exemplar de uma experiência em séries iniciais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vol. 4 N° 3 (2005).

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.

BERRIEL, Y. G.; BABÁ, Y. A.; OSSUCCI, G.; GIANOTTO, D. E. P. **Minicurso “Biologia Forense: A Ciência desvendando o crime”** – discutindo tecnologia e ciência em sala de aula. *Colloquium Humanarum*. vol. 8, nº 1, p. 53-58, 2011.

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO – **Programa de formação continuada, 2011 (Apostila)** – Prefeitura Municipal de Ipatinga.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência.** São Paulo: Unesp, 2003. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/>>. Set. de 2012.

ZOMPERO, Andréia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. As atividades de investigação no Ensino de Ciências na perspectiva da teoria da Aprendizagem Significativa. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. vol. 5, n.2 Tandil ago./dez. 2010.

COELHO, Roberval. **O ciclo da água.** YouTube, 2008. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=g26Wk4gpkws>>. Acesso em Set. de 2012.