



Uma investigação sobre a poluição atmosférica realizada por crianças pequenas

Bárbara Alice Piedade dos Santos¹, Adrielle Figueiredo de Amaral², Nilmara Braga Mozzer³

¹ Universidade Federal de Ouro Preto/Departamento de Química/ barbara.piedade@aluno.ufop.edu.br

² Universidade Federal de Ouro Preto/Departamento de Química/ adrielle.amaral@aluno.ufop.edu.br

³ Universidade Federal de Ouro Preto/Departamento de Química/Programa de Pós-graduação em Educação/
nilmara@ufop.edu.br

INTRODUÇÃO

A maneira como as ideias e conceitos são trabalhados no ensino de Ciências precisa ser coerente com as características próprias das práticas científicas (CARVALHO, 1998). Na contramão dessa perspectiva, o que predominantemente ainda se observa nas salas de aula são práticas docentes que promovem um ensino memorístico e descontextualizado, que utilizam de experimentos de cunho comprobatório e que inviabilizam a interação entre alunos e professor e destes entre si; em outras palavras, que afastam o ensino da natureza dialógica e social sobre a qual a ciência se constrói (SASSERON, 2016; KELLY, 2008).

Esses contextos de ensino em nada representam as características investigativas da prática científica, ao contrário do Ensino de Ciências por Investigação. De acordo com Carvalho (2013), nessa perspectiva, a tarefa do professor é auxiliar, orientar e cooperar com os alunos para que raciocinem e construam explicações sobre uma problemática a ser resolvida, de forma consistente com as práticas da ciência. Sua mediação visa promover a autenticidade, o aprendizado e as potencialidades dos alunos.

Na literatura, Lima e Maués (2006), evidenciaram que atividades investigativas nas séries iniciais tem um papel importante no desenvolvimento das crianças, uma vez demonstram grande curiosidade sobre o mundo, não se cansam de perguntar o por quê das coisas, falam com desenvoltura, sem medo ou vergonha de errar e estão sempre abertas para ouvir explicações diferentes das delas.

Por outro lado, para que as crianças se engajem em investigações de caráter científico, os autores apontam que é preciso que os professores aprendam a promover práticas científicas por meio do debate e da fundamentação de ideias sobre os fenômenos, processos, objetos e eventos de Ciências discutidos em sala de aula. Ainda de acordo com eles, fazer isso demanda dos professores saberes ou vivências que não se restringem àqueles da ordem de conhecimentos específicos, mas abrangem aqueles sobre o mundo da criança e seus modos de dizer e aprender (LIMA; MAUÉS, 2006). Tendo em vista esses pressupostos, o presente



trabalho foi realizado com base no desenvolvimento de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) centrada na temática “Poluição atmosférica”. Nele, nos propusemos a analisar *como a mediação da pesquisadora na condução da SEI pode ter contribuído para a compreensão das crianças sobre a influência das ações humanas na qualidade do ar.*

METODOLOGIA

Esse trabalho se desenvolveu a partir de uma SEI previamente planejada pela segunda autora deste trabalho, em colaboração com a professora orientadora do estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública (terceira autora) e com a professora da turma. A elaboração da SEI se deu com base nas etapas propostas por Carvalho (2013): *elaboração de hipóteses, teste de hipóteses, sistematização dos conhecimentos e contextualização social* (vide quadro 1).

Os sujeitos dessa pesquisa foram 12 crianças com idade média de cinco anos, de uma turma do segundo período da Educação Infantil, de uma escola de ensino privado em uma cidade do interior de Minas Gerais. A SEI foi desenvolvida pela segunda autora, que atuou como observadora participante, e pela professora da turma, em um total de cinco aulas de 1 hora e 30 minutos, cada. Os dados foram coletados a partir de registros em vídeo e dos registros das crianças nas folhas de atividades

A análise dos dados se deu a partir de um episódio de ensino, selecionado após visualização dos vídeos das aulas, o qual consideramos conter uma situação de ensino representativa da riqueza do processo de elaboração de significados durante a SEI.



Quadro 1: Descrição das atividades, seus objetivos e etapa da SEI.

Descrição	Objetivo(s) e Etapa da SEI
Música ¹ tocada e cantada com as crianças.	Despertar a curiosidade das crianças sobre a fumaça que sai do trenzinho.
Levantamento de hipóteses sobre o que acontece no trem para ele liberar fumaça.	Introduzir a discussão sobre a problemática da liberação de gases na atmosfera. (<i>Elaboração de hipóteses</i>)
Discussões acerca de como as crianças se locomovem até a escola e as observações feitas ao longo do trajeto.	Observar os diferentes tipos de automóveis liberando fumaça para o ar. (<i>Elaboração de hipóteses</i>)
Apresentação de um vídeo ² sobre a poluição do ar.	Refletir sobre os efeitos de certas ações humanas para a saúde e para o meio ambiente. (<i>Elaboração de hipóteses</i>)
Criação de desenhos com frases sobre o que elas imaginam que acontece com a fumaça dos automóveis.	Expressar, por meio de desenhos, e discutir os seus entendimentos sobre o destino dos gases liberados pelos meios de transporte motorizados. (<i>Teste de hipóteses</i>)
Desenho de uma representação de várias fontes de emissão de gases em uma cidade para as crianças colorirem.	Ampliar a discussão sobre as fontes emissoras de gases poluentes. (<i>Teste de hipóteses</i>)
Criação de um texto coletivo.	Sistematizar com toda a turma que foi aprendido nas aulas, por meio de uma produção escrita. (<i>Sistematização</i>)
Dinâmica “inspirar e expirar”.	Discutir a relação do O ₂ e CO ₂ com a nossa respiração. Ampliar a compreensão de que existem diferentes tipos de gases e que a má qualidade do ar está relacionada com o excesso de alguns deles. (<i>Sistematização</i>)
Discussão sobre a importância das árvores para o meio ambiente.	Promover a conscientização das crianças sobre a importância das plantas para a qualidade do ar. (<i>Contextualização</i>)
Plantio de suculentas.	Promover a conscientização das crianças sobre a importância das plantas para a qualidade do ar. (<i>Contextualização</i>)

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Nesta seção, apresentamos a transcrição³ do episódio de ensino selecionado. Ele representa um momento da atividade 3, em que as crianças, após irem à entrada da escola observar os automóveis que passavam na rua, dialogaram sobre meios de transporte alternativos para reduzir a emissão de gases poluentes para o meio ambiente.

¹ MARQUES, E. Linha, agulha, costura: canção, brincadeira, leitura. Desvenderio, 2013. Disponível em: <https://www.casadobrinca.com.br/linha-agulha-costura-cancao-brincadeira-leitura/>

² PEDROSA, D. Meio ambiente Cantado - A poluição dos carros. https://www.youtube.com/watch?v=E6_J7hduKlw

³ Em observância aos princípios da ética na pesquisa, a identidade das mesmas foi preservada com a adoção de nomes fictícios neste relato.



Quadro 2: Transcrição do episódio de ensino.

<p>1. Pesquisadora: E você, João, o que você acha? O que você viu lá fora?</p> <p>2. João: Eu vi uma moto soltando fumaça.</p> <p>3. Pesquisadora: E você acha que essa fumaça que a moto soltou, ela é boa ou ruim para a gente?</p> <p>4. João: É ruim.</p> <p>5. Pesquisadora: É?! Por que, João?</p> <p>6. João: Porque polui a natureza e não faz a gente respirar bem.</p> <p>7. Pesquisadora: E o que a gente pode fazer... para melhorar o meio ambiente?</p> <p>8. João: Não andar de carro.</p> <p>9. Pesquisadora: E andar de quê, então?</p> <p>10. João: Andar com as pernas.</p> <p>11. Pesquisadora: Sabe uma coisa que não solta fumaça?</p> <p>12. Gabriel: Bicicleta!</p> <p>13. Pesquisadora: Exatamente, Biel! Bicicleta não solta fumaça.</p> <p>14. Beatriz: Eu tenho um velotrol.</p> <p>15. Guilherme: Eu sei também de uma coisa que não solta (fumaça)...</p> <p>16. Pesquisadora: O quê?</p> <p>17. Guilherme: Patinete.</p> <p>18. Mateus: Skate.</p> <p>19. Pesquisadora: Skate também não solta fumaça. E você, Guilherme, o que observou lá fora?</p> <p>20. Guilherme: Eu acho que... eu fui em uma viagem ou eu estava vindo aqui para a escola e aí o caminhão soltou fumaça e entrou no nosso carro.</p>	<p>21. Pesquisadora: Você estava vindo com seu pai!? E aí você viu o caminhão grandão e ele soltou fumaça dentro do carro que vocês estavam?</p> <p>22. Guilherme: Aham.</p> <p>23. Pesquisadora: E essa fumaça foi legal?</p> <p>24. Guilherme: Não.</p> <p>25. Pesquisadora: Por que não foi legal?</p> <p>26. Guilherme: Eu... eu...</p> <p>27. Gabriel: Tossi!</p> <p>28. Guilherme: Não, né, Biel! Eu deixei para lá. Nem fiquei olhando para ela. Estava atrapalhando.</p> <p>29. Pesquisadora: Estava te atrapalhando?! Estava te atrapalhando em quê?</p> <p>30. Guilherme: Estava chegando fumaça no meu nariz.</p> <p>31. Pesquisadora: Ela estava indo no seu nariz?! É ruim, não é? Quando tem fumaça no nosso nariz. Incomoda, não incomoda?!</p> <p>32. Crianças: Sim!</p> <p>33. Julia: Tiaaa...</p> <p>34. Pesquisadora: Fala Julia!</p> <p>35. Julia: Também polui a natureza.</p> <p>36. Pesquisadora: Polui, não polui?! E você acha que faz mal para a gente também?</p> <p>37. Julia: Só a gente falar para as pessoas para elas deixarem o carro guardado na garagem, para a gente passear nos lugares que são pertinhos.</p> <p>38. Pesquisadora: E aí a gente não vai poluir, não é!? Vai evitar de poluir. Isso vai ser legal, Julia, ou vai ser ruim?</p> <p>39. Julia: Vai ser legal!</p>
---	--

Nos turnos de fala 1 ao 6 a pesquisadora solicita a expressão do ponto de vista de uma das crianças (João) sobre a fumaça emitida pelos veículos observados no entorno da escola. João defende a ideia de que a fumaça que sai dos automóveis não faz bem para a saúde, porque “polui a natureza e não faz a gente respirar bem”. Esse argumento - constituído de ponto de vista e justificativa (Leitão, 2005) - parece ser consensual à turma, visto que nos turnos 20 ao 30, diferentes crianças o sustentaram, de alguma forma, acrescentando novas informações sobre os prejuízos do ar poluído à saúde humana.



A partir do argumento de João no turno 6, a pesquisadora questionou-os sobre possíveis alternativas para melhorar o meio ambiente (turno 7). Observa-se que essa ação da pesquisadora foi fundamental para que as crianças relacionassem a problemática da fumaça aos meios de transporte, uma vez que, nos turnos 8 ao 18, elas passaram a apontar diferentes alternativas de transportes de seus cotidianos que não liberam fumaça (bicicleta, velotrol, patinete e *skate*). Podemos apontar isso como um dos indicativos de que as crianças desenvolviam entendimentos sobre os efeitos da ação humana sobre a poluição atmosférica.

Após a síntese das ideias de prejuízos do ar poluído para a nossa saúde (turno 32), realizada pela pesquisadora, Júlia retomou, nos turnos 33 ao 37, a ideia de poluição da “natureza” pela fumaça, já manifestada por João (turno 6) e a alternativa de locomoção a pé para redução da poluição, apontada por essa mesma criança no turno 10. Júlia justificou que, para distâncias curtas, o uso dos carros se torna desnecessário, porque os passeios podem ser realizados a pé. Esse novo indício de compreensão realça o papel do cotidiano e da linguagem no desenvolvimento dos conceitos científicos, destacado por Lima e Maués (2006). Nota-se que a pesquisadora, por meio de questionamentos e movimentos de retomada e síntese possibilitou que as crianças transitassem de elementos do seu cotidiano para as explicações científicas apropriadas à sua faixa etária. A partir dessas explicações as crianças foram capazes de relacionar a qualidade do ar à emissão de gases poluentes pelos automóveis e de propor ações, das quais seriam parte, para a resolução desse problema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, tivemos indícios do entendimento das crianças sobre a temática nas interações dialógicas que elas estabeleceram, nas quais relacionaram a fumaça liberada por veículos automotores aos malefícios ao meio ambiente e à saúde humana e apresentaram alternativas ao uso de carros. Para isso, a mediação da pesquisadora foi essencial. Ela se deu por meio do convite, de questionamentos e de ações de retomada e síntese que criaram possibilidades para a elaboração de significados pelas crianças a partir de elementos de seu cotidiano (SASSERON, 2016; LIMA; MAUÉS, 2006).

Nesse sentido, consideramos que propostas como a SEI desenvolvida neste trabalho podem contribuir para a organização de ambientes de aprendizagem de Ciências destinados às crianças das séries iniciais, que contemplem as práticas e a natureza dialógica e social da ciência (KELLY, 2008).



AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e UFOP.

Área Temática 2: Ensino e aprendizagem baseados no ensino por Investigação

Palavras-chave: Poluição atmosférica; investigação nas séries iniciais; mediação na aprendizagem de Ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

KELLY, G. Inquiry, activity and epistemic practice. In R. Duschl & R. Grandy (Eds.), **Teaching scientific inquiry: recommendations for research and implementation**. Rotterdam: Holland: Tapei Sense Publishers, 2008. p. 288-291.

LEITÃO, S.; CHIARO, SYL. O papel do Professor na Construção Discursiva da Argumentação em Sala de Aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Recife, UFPE, 2005, p. 350-357.

LIMA, M. E. C. C; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Revista Ensaio**, vol. 8, n. 2, dez. 2006, p. 184-198.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 2, p. 52-67, ago. 2016.