

## **Educar pela pesquisa e Filosofia da Ciência: proposta didática nas aulas de Ciências**

### **Educating through research and Philosophy of Science: didactic proposal in Science classes**

**Peterson Fernando Kepps da Silva**

EMEF Cecília Meireles  
keppspeterson@gmail.com

**Lavínia Schwantes**

Universidade Federal do Rio Grande (FURG)  
laviniasch@gmail.com

#### **Resumo**

Neste trabalho objetivamos apresentar uma proposta didática para o Ensino Fundamental que buscou envolver elementos (ainda iniciais) de Filosofia da Ciência e a educação pela pesquisa em sala de aula. A partir destas bases, visamos discutir sobre a atividade, lançar luz e alargar os horizontes no que se refere ao desenvolvimento de um ensino de ciências voltado para a mobilização de aspectos que envolvem a criatividade, indagação, análise e pesquisa. Foi possível perceber, na medida em que a atividade proposta transcorreu, o quanto é viável promover um ensino que se utilize de elementos filosóficos introdutórios sobre a produção científica ainda na Educação Básica. Além disso, tal proposta também mostrou estimular os estudantes a atuarem em um processo de criação, indagação e pesquisa.

**Palavras chave:** ensino de ciências, filosofia da ciência, metodologias de ensino, educar pela pesquisa.

#### **Abstract**

In this work, we aim to present a didactic proposal for Elementary Education that sought to involve elements (still initial) of Philosophy of Science and education through research in the classroom. Based on these bases, we aim to discuss the activity, shed light and broaden horizons with regard to the development of science teaching aimed at mobilizing aspects that involve creativity, inquiry, analysis and research. It was possible to perceive, as the proposed activity took place, how much it is feasible to promote a teaching that uses introductory philosophical elements about scientific production even in Basic Education. In addition, this proposal also stimulated students to act in a process of creation, inquiry and research.

**Key words:** science teaching, philosophy of science, teaching methodologies, educating through research.

## Introdução

Há muitos anos o conteúdo “sistemas do corpo humano” integra a grade curricular da disciplina de Ciências do Ensino Fundamental. Se atentarmos para diretrizes e orientações curriculares mais antigos, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), veremos que temas como saúde e corpo humano sempre foram recorrentes nesta etapa do ensino (BRASIL, 1997). Mais recentemente, com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também estão dispostos assuntos como células, tecidos, sistema genital, nervoso, circulatório e respiratório, por exemplo (BRASIL, 2018).

À vista disso, tem sido um desafio ensinar estes conteúdos para além de uma pedagogia marcada especialmente pela memorização de conceitos, termos e nomes científicos de determinadas partes do corpo ou mesmo de doenças que as acometem. Por vezes, materiais didáticos, como os livros disponibilizados aos alunos, se aproximam de um modelo tradicional de ensino. Criando, desta forma, terreno para uma educação pouco articulada com a realidade, voltada para a reprodução de ideias e não tão aberta para um entendimento mais sistêmico dos assuntos estudados por eles (SALES; SILVA, 2010).

Neste sentido, torna-se importante pensarmos, enquanto professores de Ciências, em atividades, ou melhor, metodologias de ensino, que podem compreender os conteúdos presentes nestes documentos orientadores (como os PCN) e normativo (como a BNCC) de modo que os alunos possam não somente visualizar os órgãos e as funções de cada sistema do corpo humano. Mas também que consigam vivenciar tais assuntos tendo como princípios norteadores a discussão, reflexão, o diálogo e a interação mais dinâmica com os conhecimentos que estão sendo aprendidos.

O corpo humano pode ser visto como um sistema integrado, em que há interação não somente entre os órgãos, mas com o ambiente e a própria história de vida do sujeito (BRASIL, 1997). Ou seja, ser tratado como “um todo dinâmico e articulado, e que a manutenção e o funcionamento harmonioso desse conjunto dependem da integração entre as funções específicas desempenhadas pelos diferentes sistemas que o compõem” (BRASIL, 2018, p. 327).

O conteúdo envolvendo sistema respiratório especificamente é marcado, assim como os outros sistemas do corpo humano, por nomes de órgãos, estruturas e, também, doenças. Observando o tanto de nomes de doenças e órgãos que circulam em materiais didáticos e paradidáticos é que buscamos construir uma atividade para a segunda etapa do Ensino Fundamental que pudesse inseri-los, mas não de forma que os alunos tivessem que decorar ou apenas ler e reler estas nomenclaturas. Isto não significa que estamos reduzindo a importância de conhecermos nosso próprio corpo, entender o porquê de alguns acontecimentos e doenças nos acometerem, mas, sim, de abordar estes conhecimentos com os alunos de uma forma interativa, que os levem a pensar e interagir com todos os conceitos.

Na seara educacional, temos referenciais importantes que nos levam a pensar nesta educação e ensino que queremos empreender. Delizoicov e Pernambuco (2002), Gil et al. (2001) e Santos e Schnetzler (2010) são autores que apontam à necessidade de inserção de elementos filosóficos sobre a produção científica no ensino de ciências, em diferentes níveis da Educação Básica. Em geral, centram seu foco no quanto essa inserção possibilita que a formação do estudante seja ampliada pela possibilidade de pensamento e reflexão.

Nesse sentido, buscamos construir uma metodologia de ensino com alguns pressupostos da História e Filosofia da Ciência, como o raciocínio e a análise – sendo essa uma aproximação

inicial. Junto a isso, nos inspiramos na perspectiva “educar pela pesquisa”, em que o ensino está parametrizado pela capacidade criativa dos envolvidos, na (re)construção e revisitação dos conhecimentos e no trabalho individual e colaborativo (MORAES, 2002).

Assim, na esteira dos conteúdos concernentes ao corpo humano, especificamente o sistema respiratório, temos como objetivo neste trabalho apresentar uma atividade para o Ensino Fundamental que buscou envolver elementos filosóficos iniciais sobre a produção científica e a educação pela pesquisa em sala de aula. A partir destas bases, visamos discutir sobre a atividade e alargar os horizontes no que se refere ao desenvolvimento de um ensino de ciências voltado para a mobilização de aspectos que envolvem a criatividade, indagação, análise e pesquisa.

Na próxima seção, nos dedicamos a detalhar a atividade desenvolvida e, na seção seguinte, discutimos os resultados à luz de autores atrelados aos estudos da HFC e da proposta de Educar pela Pesquisa.

### **Detalhamento do trabalho**

Em um primeiro momento, por se tratar de turmas dos anos finais do Ensino Fundamental, desenvolvemos introdutoriamente o conteúdo de sistema respiratório. Isto é, com a utilização de um banner de papel (o qual fixamos na lousa) que mostra as principais partes, estruturas e órgãos que compreendem esse sistema, foi explicada a passagem do ar da cavidade nasal até os alvéolos pulmonares. Assim, desenvolvemos uma aula expositiva que, por alguns momentos, tinha a participação dos alunos com perguntas envolvendo a função de um órgão e/ou determinada região.

Escolhemos iniciar a atividade proposta desta forma a fim de embasarmos teoricamente os estudantes, para que eles pudessem perceber os órgãos que integram o sistema respiratório, sua importância e também função no corpo humano. Em meio a isso, primamos por não esboçar maiores discussões, ao menos nesse momento inicial, para possibilitar que isso fosse realizado num momento posterior, entre os alunos e com a nossa mediação.

Neste contexto, não se pode ignorar que, de um modo geral, as propostas de cunho prático envolvendo laboratório e experimentações chamam mais atenção dos alunos. As aulas/propostas com efeitos diferenciados, sons, cores e fumaças, por vezes, restringem o ensino de ciências apenas à experimentação – como se a Ciência fosse realizada apenas por cientistas de jaleco branco em um laboratório seguindo protocolos/roteiros pré-estabelecidos. Na contramão disto, temos pensado e recaído nossa atenção em dimensões que envolvam a criatividade dos alunos, na promoção do pensamento, observação e mesmo discussões que possam promover a investigação e a ampliação dos conhecimentos estudados.

Assim, com a prerrogativa de não apenas discorrer sobre o conteúdo, mas de possibilitar aos alunos maior interação e participação, dividimos a turma em duplas e passamos estas orientações para os alunos:



**Quadro 1:** Atividade Sistema Respiratório

1	Elabore (invente) uma doença que acometa o sistema respiratório.
2	Crie um nome para a doença inventada.
3	Diga os órgãos envolvidos/acometidos.
4	O que causa esta doença? Quais os principais sintomas?
5	Quais são as formas de prevenção?

Fonte: Autores. 2022.

Após esta etapa da atividade, ainda com os alunos em duplas, foi disponibilizado de forma impressa o quadro sinóptico de doenças semelhante a este, mas com um número maior de doenças descritas:

**Quadro 2:** Doenças que envolvem o Sistema Respiratório

O que é	Causa	Sintomas	Prevenção
Gripe: resfriado com sintomas mais intensos, afetando nariz, faringe e laringe.	Vírus influenza.	Iguais do resfriado, mas a febre costuma ser mais intensa e as dores no corpo também.	A melhor forma é tomar vacina contra a gripe.
Pneumonia: inflamação dos pulmões, especificamente alvéolos.	Vírus, fungos, protozoários e, principalmente, bactérias.	Tosse com escarro, dores torácicas, febre, calafrios, dor de ouvido e garganta, respiração ofegante.	Estar em dia com a vacina antigripal.
Rinite: inflamação das mucosas do nariz.	Resfriados, produtos químicos, poeira...	Espirros, nariz obstruído, coceira e irritação no nariz, olhos e céu da boca.	Evitar poeira doméstica e outros agentes irritantes.
Faringite: inflamação causada por vírus ou bactérias que costuma causar dor, irritação, coceira e desconforto na região da faringe.	A faringite viral costuma surgir em casos de infecções causadas por vírus, como o resfriado comum, a gripe e a mononucleose.	A dor de garganta é o principal sintoma, mas existem outros: dificuldades para engolir ou falar, garganta seca, voz rouca e abafada.	Evitar ar seco e contato com doentes, não dividir utensílios como copos, entre outros.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Tortora e Derrickson (2017)

Em síntese, buscamos então, primeiro, possibilitar que os estudantes compreendessem a organização do sistema respiratório, sua importância para o funcionamento do corpo e principais funções – por meio de uma aula expositiva. Na aula seguinte, dividimos os alunos em duplas e propomos uma discussão entre eles, bem como solicitamos que expressassem sua criatividade – através da proposta de criarem/inventarem uma doença que acometa o sistema respiratório.

Por último, os mobilizamos a pesquisar e observar no material disponibilizado (Quadro 2). Para tanto, expressamos o seguinte enunciado na lousa: “A partir da doença respiratória inventada, investigue no quadro sinóptico a doença “real” que mais se aproxima da que você criou/inventou”.

A seguir, discutiremos a atividade à luz de elementos de Filosofia da Ciência e da educação pela pesquisa em sala de aula.



## Discussões

Com relação à primeira parte da atividade, os alunos não tiveram dificuldade de inventar uma doença. Entenderam a dinâmica da tarefa e embarcaram nesta criação. A parte de elaboração de um nome para a doença gerou muitas risadas e a inserção tanto do nome de professores com o sufixo “ite” no final quanto de outros colegas. A criatividade, e até de certa maneira a diversão, foi o estímulo deste momento da atividade proposta – o que corroborou para, num segundo momento, eles buscarem tecer sobre os órgãos e estruturas que tal doença acomete.

Ao atentarmos para parte do que é proposto na atividade desenvolvida com os alunos (ver Quadro 1), percebemos, já nos primeiros questionamentos os verbos criar e elaborar. Estas questões buscaram se alinhar, justamente, com parte de elementos que compõe a construção da Ciência, como a criatividade e a inventividade (MOURA, 2014). Decerto precisa-se aqui levar em consideração o contexto de sala de aula, a realidade de uma escola pública e as ferramentas pedagógicas e os artefatos que temos, enquanto professores de Ciências, para utilizarmos e desenvolvermos neste cenário. O que estamos querendo dizer com isso é que dentro da realidade posta (e das limitações impostas), podemos aproximar o ensino de ciências de elementos/aspectos filosóficos que fazem parte da produção científica (como criatividade), apresentando-o assim como uma alternativa que permita a construção de um ambiente aberto a criação, a dúvida, a invenção e a pesquisa.

Neste contexto, entendemos e buscamos nos aproximar, enquanto pesquisadores e professores, da Filosofia da Ciência para construir a atividade apresentada; ou seja, levamos em consideração os elementos citados no parágrafo acima (criação, dúvida, invenção e pesquisa) para, então, desenvolver a atividade. O que nos leva a fazer com que os alunos não sejam receptores passivos, mas que participem e atuem num ambiente de diálogo e interação com os outros alunos, professor e conhecimentos (HIDALGO; JUNIOR, 2016).

Além disso, como pode ser visto, nos aproximamos de dois aspectos envolvidos na construção do conhecimento científico: criatividade e invenção (MOURA, 2014). Estas noções permearam o desenvolvimento e a construção das atividades propostas e foram discutidas de forma mais específica e direta com os alunos ao final dessas atividades. Isto é, após a explicação do objeto de conhecimento “sistema respiratório”, foi solicitada a criação/invenção de uma doença que acometesse este sistema e, após o processo de investigação/pesquisa, foi discutido com os alunos que a criatividade e a invenção permeiam o trabalho científico.

O raciocínio lógico, a observação, a análise e a comparação são alguns “elementos” que integram a produção do conhecimento científico (MOURA, 2014; DELIZOICOV; PERNAMBUCO, 2002; GIL et al., 2001; SANTOS; SCHNETZLER, 2010). Tendo isso em vista, pudemos visualizar estes elementos em funcionamento nos estudantes, pois depois de uma participação inicialmente modesta durante a aula de explicação do conteúdo sobre sistema respiratório, houve uma forte interação, na qual os alunos buscavam explicar sua doença inventada e articular com a função do órgão. Assim, com essa experiência, buscamos encontrar, na Filosofia da Ciência, elementos que pudessem subsidiar a atividade aqui discutida. Isto se deu a partir da possibilidade dos alunos desenvolverem habilidades de raciocínio e de comparação, tendo em vista que precisaram confrontar suas criações com os conhecimentos já estabelecidos sobre as doenças que atingem o trato respiratório humano.

Na esteira dos acontecimentos históricos, podemos perceber que desde a década de 1980, nos Estados Unidos, e no Brasil por volta dos anos de 1990, o ensino de ciências se afasta da ideia de formar futuros cientistas e se abre para uma pedagogia mais progressista (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Assim, começa-se então uma aproximação da natureza da investigação



científica; isto é, de possibilitar aos alunos empreenderem seus estudos e conhecimentos por meio da observação, indagação, descrição, análise, entre outros.

No bojo destas discussões, acreditamos ainda que para trabalhar elementos de Filosofia da Ciência na Educação Básica, por exemplo, não precisamos discutir, junto a alunos pré-adolescentes, teoricamente textos de pesquisadores com a expressão de teorias mais densas e complexas. A prerrogativa é viabilizar um ensino cujo objetivo tenha como substrato questões aproximadas dos alunos, como é o caso do estudo com relação ao seu corpo e sistema respiratório, agregando fundamentos do conhecimento científico (ou dos processos que envolvem a construção deste), como análise, comunicação e investigação (SANTOS et al., 2020).

O que queremos dizer é que a atividade desenvolvida possibilita a introdução de alguns aspectos da produção científica. O que não nos levou a discutir de maneira explícita ou declarativa com os alunos durante todo o tempo das aulas a conceituação de determinados elementos e a sua relevância para a produção do conhecimento científico. Por outra via, pudemos tornar viável tal introdução pela operação destes elementos (comunicação, indagação, descrição, análise, pesquisa) de forma prática e atrelada ao ensino de ciências para a Educação Básica.

Neste contexto, buscamos mobilizar os conhecimentos já estudados pelos alunos e oportunizar que novos conteúdos fossem aprendidos. Para os alunos apontarem os órgãos acometidos pela doença criada por eles tiveram de atentar para as estruturas que compreendem o sistema respiratório. A retomada do assunto também se deu no momento em que precisavam descrever os efeitos da doença no corpo humano, pois para detalhá-lo era necessário compreender o funcionamento do sistema respiratório. Este momento da atividade gerou intensa discussão entre as duplas, os alunos voltaram nas anotações que tinham no caderno e buscaram outras mais nos livros didáticos e internet.

Neste processo de retomada, fomos buscando orientar em cada dupla as indagações que iam surgindo. Algumas foram relacionadas ao funcionamento dos brônquios e bronquíolos e a importância destes no nosso corpo; outras perpassaram pela retomada do trajeto que o oxigênio faz pelo trato respiratório.

Além disso, após os alunos realizarem o processo de criação/invenção da doença, os mobilizamos a pesquisar mais no material disponibilizado a eles – etapa que se deu de modo individual. Este momento da atividade possibilitou novos desdobramentos com relação ao conteúdo/assunto estudado. Os alunos, que agora estavam conduzindo o trabalho de forma individual, passaram a indagar sobre as doenças reais apresentadas no quadro, a questionarem se já foram acometidos por algumas delas, o seu nome científico, e como se dá o tratamento. Em meio a isso, os estudantes por meio de smartphone e acesso a internet avançaram na pesquisa ainda na sala de aula e foram recorrer a informações que estavam para além do material disponibilizado e livro didático.

Em princípio, um conteúdo e uma prática tão recorrente no ensino de ciências (apresentar um quadro com doenças, causa, sintomas e prevenção) se torna um material de investigação e pesquisa por parte dos alunos. Se antes, tinha-se a exigência de memorização do que está posto no quadro, agora, com esta atividade, mobilizamos os alunos a pensarem e viabilizamos que comparem o que criaram com o conteúdo posto e, assim, discorram suas pesquisas no material.

Pela esteira da “educação pela pesquisa”, entendemos que o processo vivenciado pelos alunos, em que levantaram questionamentos, em certa medida, possibilitou uma investigação





que levou em consideração também o interesse deles em encontrar respostas para as novas perguntas que foram sendo construídas no decorrer do processo. Além disso, neste momento da atividade, mais uma vez os alunos são estimulados a pensar, criar questionamentos e indagar. Como nos coloca Moraes (2002), a pesquisa em sala de aula transcorre, também, sem um mapa com ponto de chegada definido, é sempre uma viagem que pode abrir possibilidades para diferentes outros caminhos (e questionamentos).

Em acordo com Moraes (2002), as indagações e questionamentos a serem desbravados pelos alunos podem partir de curiosidades e problemáticas criadas por eles próprios. Além disso, não se pode perder de vista que a proposta de “educar pela pesquisa” tem como um de seus pilares o interesse e envolvimento dos estudantes – o que confere sentido ao ensino e demarca a relevância do trabalho desenvolvido.

Para fechar, entendemos que não replicamos a modalidade “educar pela pesquisa” na atividade desenvolvida com os alunos – até mesmo porque a pesquisa em sala de aula não é uma proposta linear a ser replicada tal qual um roteiro. Acreditamos que nos utilizamos de aspectos ou mesmo nos inspiramos em pontos que a norteiam, tais como a realização de um trabalho em que cada estudante pode realizar sua própria investigação. E a possibilidade de estimular a capacidade criativa e indagativa dos estudantes envolvidos.

### **Considerações finais**

É comum que discussões envolvendo HFC tenham um cunho teórico no qual é necessário aprofundamento em leituras e teorias. Por vezes, pode se tornar difícil que estas adentrem o espaço da sala de aula da Educação Básica. Neste trabalho, procuramos fazer essa articulação, trazendo para o ensino de uma temática comum às aulas de Ciências – o sistema respiratório – elementos que embasam a prática da Ciência, como observação, investigação e comparação. Sem necessariamente adentrar na discussão de filósofos, procuramos desenvolver com os alunos atitudes comuns de aspectos científicos. Também foi possível, estimular a criatividade, atitude fundamental para o desenvolvimento da Ciência.

Aliado a isso, pudemos também estimular a busca do conhecimento por meio da pesquisa em sala de aula, ponto destacado por Moraes (2002) como fundamental para a formação de sujeitos com autonomia. Por fim, destacamos o quão fundamental este tipo de atividade é para o ensino de ciências, ultrapassando as aulas com memorização de conceitos, por promover o pensamento e raciocínio dos alunos.

### **Referências**

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, DF: MEC, 1997.

DELIZOICOV, D., Angotti, J. A., PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

HIDALGO, M. R., JUNIOR, A. L. Reflexões sobre a inserção da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências. **Rev. História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 14, p. 19-38, 2016. Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/26106/20821>. Acesso em: 13 jul. 2022.

MOURA, B. A. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência?. **Revista Brasileira de História da ciência**, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014. Disponível em: <https://rbhciencia.emnuvens.com.br/revista/article/view/237/189>. Acesso em: 23 jun. 2022.

MORAES, R. **Educar pela pesquisa**: exercício de aprender a aprender. Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 127-142, 2002.

PÉREZ, D. G., MONTORO, I. F., ALÍS, J. C., CACHAPUZ, A., PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, p. 125-153, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ>. Acesso em: 16 jul. 2022.

SALES, D. M. R., SILVA, F. P. Uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Ciências. In: ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA FACULDADE SENAC, 2010, Pernambuco. **Anais Eletrônicos...** Pernambuco: SENAC, 2010. Disponível em: [https://www2.unifap.br/rsmatos/files/2013/10/017\\_2010\\_poster.pdf](https://www2.unifap.br/rsmatos/files/2013/10/017_2010_poster.pdf). Acesso em: 07 set. 2022.

SANTOS, W. L. P. D., SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. 4. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SANTOS, M., MAIA, P., JUSTI, R. Um Modelo de Ciências para Fundamentar a Introdução de Aspectos de Natureza da Ciência em Contextos de Ensino e para Analisar tais Contextos. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 20, 581-616, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/19938/19437>. Acesso em: 14 ago. 2022.

TORTORA, G. J., DERRICKSON, Bryan. **Corpo humano**: fundamentos de anatomia e fisiologia. Porto Alegre: Artmed, 2017.

ZÔMPERO, A. F., LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, p. 67-80, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/LQnxWqSrmzNsrRzHh3KJYbQ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 jul. 2022.