

## A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO FERRAMENTA PARA CONSTRUIR A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: Uma Aproximação Entre Ciência e Filosofia

RAMOS, Tamila Maria Ferreira <sup>1</sup>  
FERREIRA NETO, José Olímpio <sup>2</sup>

**RESUMO:** A educação científica enfrenta um sério problema de descredibilidade no Brasil, principalmente nas escolas e é indispensável conectar a educação científica com a realidade dos estudantes, visando trazer significado ao seu aprendizado. Diante dessa temática, o presente trabalho teve o objetivo de Apresentar um caminho possível para aproximar as Ciências da Natureza da Filosofia e a História da Ciência por meio de um relato de experiência pedagógica, a partir de dados empíricos e fundamentação teórica, advinda das vivências no PIBID-Bio UFC na EM JBS, da SME-Fortaleza. Para isso, foi desenvolvida uma pesquisa de natureza qualitativa, cuja primeira parte é composta de uma pesquisa exploratória em busca de fontes teóricas que possam fomentar a crítica sobre a influência do positivismo nas Ciências da Natureza e apontar caminhos para uma aproximação com a Filosofia e História da Ciência, por meio de uma SD. Como resultados iniciais apresentamos, uma reflexão crítico-teórica e em sequência, a SD com uma proposta pedagógica composta por metodologias ativas. É possível concluir que a metodologia foi adequada para os objetivos desejados e eficaz para as necessidades dos alunos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Metodologias Ativas; Senso Crítico; Relato de Experiência.

### 1 INTRODUÇÃO

“Não há educação fora das sociedades humanas e não há homem no vazio.”  
Paulo Freire

É indispensável conectar a educação científica com a realidade dos estudantes, visando tanto conquistar a atenção do aluno, como trazer significado ao seu aprendizado, de forma que o aluno seja capaz de saber o porquê está aprendendo, desenvolvendo, assim, um ser humano com formação crítica. Com o advento da pandemia de Covid-19, dentre tantos outros eventos, é notável que a educação científica enfrenta um sério problema de descredibilidade no Brasil, principalmente nas escolas, onde é cada vez mais difícil conquistar a atenção do aluno, devido à presença recorrente do celular.

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Ciências Biológicas, Bolsista PIBID, da Universidade Federal do Ceará, tamila.ramos1@gmail.com;

<sup>2</sup> Professor orientador: Mestre em Ensino e Formação Docente do Instituto Federal de Educação do Ceará; Professor da Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza - CE, joseolimpio.ferreira@educacao.fortaleza.ce.gov.br.

Em 2023, a 34ª edição da Pesquisa Anual do FGVcia informou que o Brasil tem 464 milhões de dispositivos digitais (computador, notebook, tablet e smartphone) em uso no Brasil (corporativo e doméstico), ou seja, em maio deste ano, a projeção é que serão mais de dois dispositivos digitais (2,2) por habitante (Meirelles, 2023). Em casa ou na escola, a maioria dos jovens utilizam as informações obtidas em redes sociais como fonte universal para obter conhecimento, o que não seria necessariamente um problema, se os jovens se dispusessem de senso crítico para separar o senso comum do conhecimento científico e instruídos a obter informações pelos caminhos corretos.

Nessa perspectiva, o ensino das Ciências da Natureza não deve ser feito apenas com a exposição de conceitos científicos, pois isso não contribui para o aprendizado efetivo de uma educação científica, e sim para a memorização de fórmulas e questões de prova. Essa concepção tem influência da escola positivista muito presente no pensamento do século XIX e durante o processo educacional brasileiro, essa ideia foi muito bem recebida entre os oficiais do exército que almejavam um currículo voltado para as ciências exatas e a engenharia, se distanciando da área humanista, tal influência é refletida em toda a escolaridade até os dias de hoje e dispõe do pressuposto cultural de que o conhecimento é cumulativo e apenas aplicando o método científico seria possível obter todas as respostas sobre determinado objeto.

A problemática se apresenta quando percebemos que no modelo positivista, o distanciamento das áreas de humanas significa também a exaltação da superioridade das ciências exatas sobre as ciências humanas, devido ao seu conhecimento objetivo e passível de verificação rigorosa, o famoso método científico. No entanto, as Ciências da Natureza ainda precisam ser questionadas, afinal é isso que a diferencia do conhecimento religioso e do senso comum por exemplo, entretanto por meio da tradição positivista, onde devemos entender a ciência como único conhecimento válido em detrimento dos outros. Isso prejudica tanto a criatividade, quanto o desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes.

A experiência como bolsistas do Programa Institucional de Iniciação à Docência do Curso de Ciências Biológicas - PIBID-Bio da Universidade Federal do Ceará - UFC, na Escola Municipal José Bonifácio de Sousa - EM JBS, da Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza - SME-Fortaleza, permitiu com que

podéssemos vivenciar mais de perto o cenário escolar, percebendo uma deficiência na formação do corpo discente (Ramos, 2024). Esse momento em que a sociedade brasileira e, mais especificamente, os jovens vivem, um bombardeio de informações pelas mídias sociais e uma formação deficiente para filtrar as informações verdadeiras, ou seja, falta de criticidade com relação aos fatos acompanhada da ausência de educação científica nas escolas.

Nesse contexto, buscamos pensar no seguinte questionamento: Como a Filosofia e a História da Ciência podem auxiliar na construção do conhecimento científico? O que gerou como objetivo central: Apresentar um caminho possível para aproximar as Ciências da Natureza da Filosofia e a História da Ciência. Para atingir esse objetivo foi desenvolvida uma pesquisa de natureza qualitativa, cuja primeira parte foi uma pesquisa exploratória para formar um corpo teórico que dê suporte ao desenvolvimento de reflexões e ajude a compor uma proposta pedagógica, composta por uma Sequência Didática (SD), com metodologia ativas, que tenha o intuito de despertar o senso crítico e aproximar os alunos da educação científica.

Esse trabalho tem como justificativa pessoal a imersão em uma Unidade Escolar (UE), da rede pública de ensino, por meio de um programa de formação de professores, o PIBID-Bio. Essas vivências trouxeram a inspiração para o desenvolvimento de reflexões e propostas didáticas para a solução de problemas que fazem parte do contexto escolar e da vida profissional de docentes. Na mesma esteira, segue a justificativa pedagógica, pois o trabalho tem como produto educacional uma SD, como sugestão para facilitar o trabalho docente e processo de ensino aprendizagem discente. Propor estratégias pedagógicas para fomentar a formação de qualidade é uma justificativa social e política em tempos de normalização de *fake news* na política brasileira, que mesmo que fiscalização e tendência a controle, ainda convivemos com essa forma de comunicação no ambiente virtual.

## **2 METODOLOGIA**

Seguindo a esteira de Ferreira Neto, Nascimento e Nascimento (2022), que descrevem suas vivências do Programa Residência Pedagógica, a partir de dados empíricos e fundamentação teórica, essa pesquisa surgiu das vivências no PIBID-Bio UFC na EM JBS, da SME-Fortaleza, registradas em diário de campo por

Ramos (2024). As impressões empíricas do cenário escolar despertaram a reflexão sobre as problemáticas, entre elas a que está esboçada no presente artigo. Assim, na esteira de Ferreira Neto *et al.* (2020), que utilizou SD para o ensino de Ciências da Natureza, o presente artigo apresenta uma pesquisa de natureza qualitativa, cuja primeira parte é composta de uma pesquisa exploratória em busca de fontes teóricas que possam fomentar a crítica sobre a influência do positivismo nas Ciências da Natureza e apontar caminhos para uma aproximação com a Filosofia e História da Ciência, por meio de uma SD.

Segundo Chizzotti (1995, p. 79), a pesquisa qualitativa é aquela em que “[...] o sujeito-observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado”. Essa perspectiva coaduna com o desenvolvimento desta pesquisa que relaciona impressões empíricas e o estudo teórico.

No primeiro momento, por meio da pesquisa exploratória, foi destacado um quadro teórico para a presente reflexão crítica e embasamento para a elaboração da SD, composto por Iskandar e Leal (2002), Damasio e Peduzzi (2018), Martins (2007) entre outros. A pesquisa exploratória, segundo Gil (2002) tem o objetivo de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses para estudos posteriores.

No segundo momento, optamos pela elaboração de uma SD como proposta pedagógica, composta por metodologias ativas, que pudessem despertar o senso crítico e aproximar os alunos da educação científica. Para a elaboração desse produto educativo optamos por utilizar como fundamentação teórica os seguintes autores, a saber, Castaman e Tommasini, (2020), Zabala (1998) entre outros.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para o desenvolvimento dos resultados e discussões, apresentamos, inicialmente, a reflexão crítico-teórica intitulada Por uma proposta de ensino significativo das Ciências da Natureza. Em seguida, apresentamos a SD com uma proposta pedagógica composta por metodologias ativas, intitulada A história e a filosofia como auxílio para o desenvolvimento da educação científica.

## **Reflexão crítico-teórica: Por uma proposta de ensino significativo das Ciências Naturais**

A educação quando é influenciada pelos ideais positivistas sofre com a falta de incentivo ao desenvolvimento do pensamento crítico (Iskandar & Leal, 2002). Freire (2019) mostra que a aprendizagem humana ocorre em qualquer circunstância, sem que haja uma ocasião determinada. É necessário reconhecer que a aprendizagem, quando é significativa, produz mudanças expressivas e intencionais na vida do sujeito.

Souza, Santo e Murgo (2020, p. 3) afirmam que “[...] as metodologias ativas aliadas às tecnologias buscam criar condições para um conhecimento mobilizador [...]. Retira o aluno de um papel passivo à medida que o co-responsabiliza pelo seu processo de aprendizagem, construindo o conhecimento de forma interdisciplinar e holística”. Corroborando com a necessidade exposta por Freire (2019) de uma aprendizagem significativa que de fato demonstre aos alunos a necessidade da educação científica e do senso crítica e, ao mesmo tempo, negue qualquer pretensão de eficiência da educação positivista futuramente.

Segundo Damasio e Peduzzi (2018) existe uma imagem estereotipada de que os cientistas são diferentes e buscam uma verdade absoluta, de forma que, para os alunos há uma imagem mítica em torno da ciência e dos cientistas, como se apenas pessoas especiais conseguissem fazer parte e compreendê-la, isso afasta os estudantes, eles se sentem apartados da ciência e não conseguem se identificar. Por outro lado, mostrar a humanidade da ciência, sua probabilidade de errar e sua pluralidade pode ser a forma de construir laços entre os alunos e a ciência, possibilitando assim uma educação científica responsável, não com o intuito de desacreditar a ciência e sua importância social, mas com a responsabilidade crítica que todos devem ter.

É indiscutível a importância dada pela literatura à história e filosofia da ciência, enquanto uma estratégia metodológica para compreender os conhecimentos científicos (Martins, 2007), logo, é possível construir conhecimento científico e estimular um senso crítico a partir da história e da filosofia da ciência dentro das escolas de ensino básico, por meio de metodologias ativas. Pode parecer contraditório falar de filosofia dentro das Ciências da Natureza, mas, na verdade,

este meio pode ser muito útil na aproximação do conhecimento dos estudantes com a realidade que eles vivenciam.

Quando se pesquisa sobre metodologias podemos inferir que elas são como grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas, porém quando pesquisamos sobre metodologias ativas estamos nos referindo a estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, sendo assim percebemos que há um grande diferencial devido ao foco na participação efetiva dos estudantes durante o processo de aprendizagem e a ênfase ao papel protagonista e reflexivo do aluno (Moran, 2018).

Dentre as mais variadas estratégias de aprendizagem ativa, destacam-se duas que têm um enfoque maior na construção do senso crítico: Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e o *Fishbowl*. A ABP se estrutura no levantamento de hipóteses pelos alunos e na posterior busca por alternativas para a resolução do problema apresentado, por meio de seus conhecimentos prévios e o *fishbowl* se estrutura na formação padrão dos dois círculos concêntricos e o círculo central com 1 ou 2 cadeiras que sempre serão deixadas livre para que a qualquer momento algum dos alunos tenha a oportunidade de contribuir para a discussão, resultando no desenvolvimento da visão crítica e ponderada da realidade e no estímulo das habilidades de comunicação entre os estudantes (Faria & Amaral, 2021).

Enquanto no caso da ABP, os alunos conseguiram desenvolver a criticidade durante os questionamentos apresentados em cada situação problema e compará-los com o seu dia a dia. Ao final, ainda foi possível constatar o estímulo à criatividade, ao comprometimento, e a comunicação oral (Castaman & Tommasini, 2020).

Com isso, consideramos que as duas metodologias ativas apresentadas, ABP e *Fishbowl*, em consonância serão eficientes para despertar o objetivo do trabalho, criticidade e criatividade nos estudantes. Para tanto, desenvolvemos a seguinte SD.

### **Sequência Didática: A história e a filosofia como auxílio para o desenvolvimento da educação científica**

A sequência didática é uma metodologia que tem o objetivo de aproximar o aluno do conteúdo a ser estudado, de forma sequencial e conduzindo o aprendizado

por etapas. Conforme Zabala (1998, p. 18), pode ser definida como “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos”. Corroborando com o objetivo deste trabalho de aproximar a Filosofia das Ciências da Natureza, visando despertar o conhecimento científico e aproximar os alunos da educação científica. Para tanto, estruturamos as metodologias ativas, já apresentadas, que irão conduzir os alunos durante a aprendizagem da educação científica, em uma SD relacionando filosofia, história e ciência.

Momento 1: Breve introdução sobre a história e a filosofia da ciência no fazer científico e Exposição das problemáticas.

Neste momento, pretendemos organizar uma roda de conversa com os alunos para relacionar a História e a Filosofia com a disciplina de ciências, de forma dialogada. Em seguida, dividindo a sala em 4 times, iniciaremos a exposição dos questionamentos que irão formular as situações-problema mais à frente, visando inicialmente, apenas a familiarização dos alunos com a metodologia nova.

Momento 2: Trabalhando o senso crítico

Apresentaremos o método científico e conseqüentemente os artigos científicos, visando demonstrar aos alunos porque os consideramos confiáveis e traçando um paralelo com a confiabilidade do método científico, neste momento podem haver alguns questionamentos sobre a validade do método científico porque no Momento 1 já foi dialogado com os alunos o papel que a filosofia e a história exercem neste mesmo método. Os questionamentos devem ser validados e estimulados, para desenvolver a criticidade e o protagonismo durante o aprendizado dos alunos. A seguir, demonstraremos aos alunos como verificar se as informações que eles recebem nas mídias sociais são verídicas; buscando por fontes confiáveis, como os sites oficiais do governo; critérios mínimos que devem ser estabelecidos para confiar em algum influenciador, é importante explicar aos alunos que existem formas de se identificar especialistas em alguma área, como o CRM no caso dos médicos ou o CRP no caso dos psicólogos, etc.

Momento 3: Método PBL e Resolução das situações-problema

Formaremos os mesmos times e entregaremos as folhas com as questões já levantadas anteriormente durante o Momento 1, agora devidamente contextualizadas em situações-problema e com as perguntas norteadoras. Cada time receberá uma situação-problema diferente, contendo a história de uma descoberta científica importante para cada um dos tempos históricos: antigo, medieval, moderno e contemporâneo, demonstrando como foram feitas e explicando-as, com o auxílio das perguntas norteadoras, cuja resposta dessas perguntas devem ser registradas para que em outro momento os alunos compartilhem entre si suas soluções com os demais alunos

#### Momento 4: *Fishbowl* e o Compartilhamento do aprendizado

Neste momento utilizaremos a estratégia do *fishbowl* para que os alunos apresentem uns aos outros suas resoluções das situações-problema. Iniciaremos o *fishbowl* com 1 aluno de cada time para apresentar suas resoluções e a seguir seria desejável que os demais alunos participassem complementando o processo de resolução ou compartilhando suas experiências e descobertas durante o processo de aprendizagem.

#### Culminância: A Feira de Ciências e a Apresentação para a comunidade

Por entendermos que o déficit da educação científica ocorre em todas as camadas da sociedade, gostaríamos de aproveitar a Feira de Ciências, realizada todos os anos nas escolas municipais para apresentação dos alunos para a comunidade sobre *fake news*, educação científica, senso crítico, dentre outras temáticas propostas pelos alunos. Resultando em um panfleto contendo as informações aprendidas pelos alunos sobre: fontes confiáveis para pesquisa, como verificar uma informação e como saber quem tem credenciais para informar sobre determinados assuntos. Será confeccionado pelos próprios alunos e entregue aos participantes da Feira de Ciências. Concretizando o produto final da SD.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos então, que a Filosofia e a História da Ciência podem sim auxiliar na construção do conhecimento científico, a partir do momento que iniciamos o processo de educação científica nos alunos apresentando o contexto das

descobertas e com questionamentos responsáveis sobre o fazer científico, desenvolvemos desde já o senso crítico e conseqüentemente os aproximamos da ciência, demonstrando que não é algo inalcançável como eles imaginam, devido ao estereótipo científico. Diante do contexto social de déficit de educação científica e desinformação na sociedade em que vivemos, e acreditando que a educação é o caminho para mudar as coisas, objetivamos despertar nos alunos o senso crítico e ao mesmo tempo instruí-los no caminho de uma educação científica, por meio da aproximação entre as Ciências da Natureza com a Filosofia e a História da Ciência

Para atingir esse objetivo foi desenvolvida uma pesquisa de natureza qualitativa, cuja primeira parte foi uma pesquisa exploratória formando um corpo teórico que dê suporte ao desenvolvimento de reflexões e ajude a compor uma proposta pedagógica, composta por uma Sequência Didática (SD), com metodologia ativas, para despertar o senso crítico e aproximar os alunos da educação científica. A metodologia foi adequada para os objetivos desejados, contrapondo a educação positivista e facilitando o desenvolvimento do trabalho, corroborando com as necessidades dos alunos.

Por fim, a pesquisa segue em busca de referencial teórico para fomentar a discussão e possivelmente continuar o trabalho em busca de uma resposta para um futuro questionamento. Qual o papel da Filosofia na construção do conhecimento científico?

## REFERÊNCIAS

CASTAMAN, A. S.; TOMMASINI, A. Aprendizagem baseada em problemas: experiências na Educação Profissional e Tecnológica. **Revista Labor**, v. 1, n. 24, p. 43–61, 2020. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/labor/article/view/44832>.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisas em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 1995.

DAMASIO, F; PEDUZZI, L. Para que Ensinar Ciência no Século XXI? - Reflexões a Partir da Filosofia de Feyerabend e do Ensino Subversivo para uma Aprendizagem Significativa Crítica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** Belo Horizonte, v. 20, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172018200114>.

FARIA, B. C. D.; AMARAL, C. G. do. O uso de metodologias ativas de ensino-aprendizagem em pediatria: uma revisão narrativa. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 45, n. 2, 2021b. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v45.2-20200482>.

FERREIRA NETO, J. O.; NASCIMENTO, A. P. S. do; NASCIMENTO, A. P. S. do. Formação de Professores e o Ensino Multicultural: o papel do Programa Residência Pedagógica Biologia (PRPBio). **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 16, p. e341111637597, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.33448/rsd-v11i16.37597>>. Acesso em: 13 fev. 2024.

FERREIRA NETO, J. O.; VASCONCELOS, A. P. M. F. .; SOUZA, A. M. da C. .; PAIM, I. de M. A aplicação do Project Model Canvas para o planejamento de um projeto educacional com aulas remotas no período de distanciamento social. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 12, p. e16691210928, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i12.10928>

FREIRE, P. **Educação Como Prática da Liberdade**. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019. 157p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176p.

ISKANDAR, J. I.; LEAL, M. R. Sobre Positivismo e Educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 3, n. 7, p. 89, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/rde.v3i7.4897>. Acesso em: 9 fev. 2024.

MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Rio Grande do Norte, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6056/12761>.

MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L; MORAN, J. M (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. P. 41.

MEIRELLES, F. S. Pesquisa do Uso da TI - Tecnologia de Informação nas Empresas. 34. ed. [S. l.]: FGVcia, 2023. *E-book* (198 p.). Disponível em: [https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u68/pesti-fgvcia-2023\\_0.pdf](https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u68/pesti-fgvcia-2023_0.pdf).

RAMOS, T. R. F. Relatos autobiográficos da experiência no Programa de Iniciação à Docência, Subprojeto Biologia da Universidade Federal do Ceará desenvolvido na Escola Municipal José Bonifácio de Sousa. Fortaleza, 2024.

SOUZA, L. S. de; SANTOS, D. A. do N. dos; MURGO, C. S. Metodologias ativas na educação superior brasileira em saúde. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 7, p. e021015, 6 jun. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/riesup.v7i0.8656540>.

ZABALA, A. **A prática educativa como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Reimpressão 2010. Porto Alegre: Artmed, 1998.