

“História e Saberes em Microbiologia”: um Relato de Experiência com uma Sequência Didática Investigativa

Thiago Silva Sales¹, Enya Fernandes das Chagas², Marsílvio Gonçalves Pereira³

¹ Universidade Federal da Paraíba, tsales.ast@gmail.com

² Universidade Federal da Paraíba, enya_fernandes@hotmail.com

³ Universidade Federal da Paraíba / Departamento de Metodologia da Educação, marsilvioeduc@gmail.com

INTRODUÇÃO

Em perspectiva ao contexto educacional contemporâneo, é notável a crescente demanda por propostas pedagógicas que possam engajar a ação ativa dos discentes e que promovam a construção significativa do saber científico. Nesse cenário, a metodologia de ensino por investigação tende a se consolidar por sua abordagem teórico-metodológica relevante para o ensino das ciências da natureza, em especial, ciências e biologia, integrando a participação ativa dos discentes no processo investigativo que abrange a problematização, levantamento de hipóteses, análise de dados, argumentação e, ao final, reflexão crítica. Tal proposta metodológica busca superar o modelo de educação onde a lógica transmissiva de ensino persiste, contribuindo diretamente para o desenvolvimento do pensamento científico e construção do ser intelectual dos discentes (Carvalho, 2018).

De acordo com Carvalho (2018) o ensino por investigação viabiliza uma aproximação real com a natureza da ciência, ao incorporar práticas semelhantes no desenvolvimento do campo científico a atividades pedagógicas, colaborando na compreensão conceitual e procedimental do conhecimento. Da mesma forma, Manz, Lehrer e Schauble (2020) apontam que a adequação das práticas pedagógicas científicas, quando planejadas e bem estruturadas, fomentam o questionamento, a curiosidade epistêmica e participação ativa na construção do seu saber, processo essencial para formação crítica no ensino das ciências.

Nessa perspectiva, o campo da educação em saúde surge como um aliado estratégico no ensino de ciências e biologia, principalmente no que se refere aos desafios atuais associados à má circulação de informações, tomada de decisões por especulações e formação de cidadãos socialmente responsáveis e informados. Temas em saúde tendem a seguir modelos pré-prontos unicamente associados a abordagens simplistas e diretas, porém, é necessária uma articulação maior desse campo com os conhecimentos científicos, sempre considerando aspectos socioculturais locais, reflexões éticas e saberes prévios, assim, podendo ampliar a compreensão dos estudantes sobre os fundamentos da saúde individual e coletiva (Mohr; Schall, 1992; Diniz; Oliveira; Schall, 2010).

Portanto, o ensino por investigação e a educação em saúde quando integrados, apontam para um cenário de desenvolvimento metodológico promissor, onde conteúdos normalmente trabalhados tradicionalmente, em abordagem unicamente expositiva, sejam reestruturados por meio de práticas investigativas, contextualizadas e colaborativas. Por se tratar de uma das áreas centrais da biologia, a microbiologia está diretamente relacionada às questões do passado e atuais da saúde pública, tal área costuma ser negligenciada e muitas vezes trabalhada de forma reducionista, mesmo que apresente enorme potencial para o desenvolvimento de metodologias pouco convencionais, sequências de ensino por investigação, articulações de saberes sobre a história da ciência, práticas experimentais, análise crítica de informações e aplicação social do conhecimento discente (Henriques et al., 2012; Trivelato; Tonidandel, 2015).

Isto posto, o presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência de elaboração, desenvolvimento e aplicação da Sequência de Ensino por Investigação (SEI) “História e Saberes em Microbiologia”, desenvolvida como parte do projeto de iniciação científica e direcionada para discentes em formação no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Assim, estima-se retratar sobre as atividades propostas na SEI, discutir suas contribuições para o ensino por investigação, refletir sobre sua aplicabilidade para a educação em saúde e formação inicial de professores de Ciências e Biologia.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido e fundamentado na pesquisa qualitativa, tal abordagem é essencial, pois permite uma melhor compreensão dos processos e práticas pedagógicas, considera as interações que foram estabelecidas na SEI, as ações e aprendizados construídos no decorrer da experiência, principalmente no que se refere a formação inicial dos professores. Além disso, na esfera da pesquisa na área da educação, a abordagem qualitativa nos permite analisar além dos sujeitos ativos, associar o indivíduo a seus contextos socioculturais e suas práticas educacionais vivenciadas (Godoy, 1995).

O projeto e a sequência em questão foram desenvolvidos no contexto de um projeto de iniciação científica, vinculado à Universidade Federal da Paraíba (UFPB), onde o foco foi a articulação entre o ensino por investigação, educação em saúde e uso de Tecnologias Digitais e da Comunicação (TIDIC) na formação de licenciandos em Ciências Biológicas. Para o desenvolvimento do projeto foi utilizado em sua etapa inicial a pesquisa bibliográfica, para se fazer uma busca, seleção e análise crítica de fontes bibliográficas, como livros, artigos, teses e outros materiais escritos, disponíveis em bibliotecas e bases de dados. Definiu-se utilizar tal modelo devido sua capacidade de compreender o conhecimento já existente sobre um determinado tema, analisar diferentes perspectivas, identificar lacunas no conhecimento e sintetizar informações relevantes

para embasar a pesquisa em questão, com o intuito de fundamentar teoricamente a elaboração das sequências didáticas investigativas, assim como identificar lacunas e potencialidades no campo da educação em saúde (Soares; Picolli; Casagrande, 2018).

Após o levantamento teórico, foram elaboradas as sequências didáticas investigativas, estruturadas a partir dos princípios do ensino por investigação, seguindo modelos que enfatizam a construção ativa do conhecimento, problematização de temas e desenvolvimento de habilidade investigativa (Carvalho, 2018). O presente relato será um recorte da primeira sequência didática de título “História e Saberes em Microbiologia”, selecionada assim por sua relevância e resultados significativos no âmbito da educação em saúde e interdisciplinaridade, junto às suas diferentes estratégias didáticas.

A SEI foi composta por quatro atividades articuladas, indo da contextualização da história da microbiologia até processos de investigação prática de microrganismos. Em um primeiro momento a atividade “Panorama histórico da microbiologia: explorando descobertas e marcos científicos” teve como foco a exploração do panorama histórico da microbiologia, enfatizando marcos científicos relevantes, como a transição das teorias dos miasmas para a teoria dos germes, as contribuições de cientistas como Antony van Leeuwenhoek, Louis Pasteur e Edward Jenner, bem como as aplicações da microbiologia para além do campo médico. Nessa etapa, os estudantes realizaram pesquisas orientadas e organizaram as informações em murais virtuais na plataforma Padlet, utilizando recursos textuais e visuais, o que favoreceu a sistematização do conhecimento e a socialização das aprendizagens (Carvalho, 2018).

Na segunda atividade, “História da microbiologia: Desvendando o Passado para Iluminar o Presente” foi aprofundada a abordagem histórica por meio da divisão dos participantes em equipes, cada uma responsável pela investigação de um período específico da história da microbiologia. As equipes foram orientadas para realizar pesquisas em fontes acadêmicas confiáveis e elaborar apresentações para compartilhamento coletivo. Como estratégia complementar, os grupos foram incentivados a produzir materiais de divulgação científica em formato compatível com a plataforma TikTok, com o objetivo de estimular a comunicação científica, a criatividade e a adaptação da linguagem científica a diferentes públicos (Diniz; Oliveira; Schall, 2010).

Para a terceira atividade, “Desafio Microbiológico: Investigando Doenças e Tratamentos por Meio da Gamificação e Ensino por Investigação” se incorporou elementos de gamificação ao ensino por investigação, por meio de um desafio voltado à investigação de doenças e tratamentos. Os participantes, organizados em equipes, receberam situações problema relacionadas a populações fictícias, sendo desafiados a identificar diagnósticos, formas de tratamento e estratégias de prevenção. O desenvolvimento da atividade exigiu pesquisa rápida com a utilização de recursos

digitais, como celulares, tablets e notebooks, discussão coletiva, tomada de decisões fundamentadas e análise das consequências das escolhas realizadas (Silva; Sales; Castro, 2019).

Por fim, a quarta atividade, “Explorando o Mundo Microscópico: Investigação de Bactérias e Fungos em um Ambiente Prático de Laboratório” teve caráter prático e investigativo, envolvendo a realização de atividades laboratoriais. Os discentes realizaram a coleta de amostras de diferentes ambientes, procederam ao cultivo em placas de Petri e analisaram o crescimento das colônias, considerando aspectos macroscópicos e microscópicos (Carvalho, 2018; Manz; Lehrer; Schauble, 2020).

Outrossim, todas as sequências desenvolvidas foram submetidas a validação e implementação, com avaliação prática de sua aplicabilidade por especialistas da Universidade Federal da Paraíba, no Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Biologia, Educação Científica e Ambiental (GEPEBio), facultando sua consistência teórica, adequação e pertinência metodológica para as práticas pedagógicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência demonstrou efetividade referente aos pressupostos do ensino por investigação por promover a participação ativa dos estudantes em todas as etapas do processo educativo. Em toda sua estrutura, da contextualização das atividades até sua execução se fez notável como a forma de organização pedagógica favoreceu o levantamento de hipóteses, a pesquisa orientada deu margem à análise de dados em fontes confiáveis o que favoreceu uma melhor comunicação dos resultados, ideal este que se faz como um dos pilares do pensamento científico (Carvalho, 2018; Trivelato; Tonidandel, 2015).

No que se refere à primeira atividade, a investigação histórica dos saberes em microbiologia aponta a relevância de aquisição desses saberes para a compreensão da natureza dessa ciência. Perceber e explorar a transição entre a teoria miasmática, teoria dos germes e como a microbiologia foi ressignificada a partir das descobertas e estudos de Leeuwenhoek, Pasteur e Jenner, fez com que os discentes pudessem assimilar a relação do processo histórico, com o dinamismo e as rupturas paradigmáticas do saber científico. Fugindo assim, da visão simplificada da ciência e favorecendo uma visão mais crítica e contextualizada do desenvolvimento científico na área da saúde (Carvalho, 2018; Manz; Lehrer; Schauble, 2020).

Se faz importante evidenciar a importância dos murais virtuais na plataforma Padlet, sendo eficiente nas etapas de organização e socialização das informações adquiridas pelos discentes. A plataforma permite com que os estudantes possam integrar diferentes formas de linguagem para

tratar de um único tema, como o uso de textos, imagens e vídeos. Método este que favorece a sistematização e construção coletiva de saberes (Trivelato; Tonidandel, 2015).

Como o trabalho foi desenvolvido por alunos que pertencem a uma geração conectada e consumidora assídua de redes sociais, a estratégia de divulgação científica demonstrou um resultado significativo, especialmente por uma abordagem voltada a conteúdos que utilizam a linguagem da plataforma TikTok. Trazer o saber científico para uma linguagem popular ampliou a dimensão social da aprendizagem, desafiando os discentes a traduzirem o conteúdo que muitas vezes parece complexo para um público não especializado. Essa competência, em especial para a educação em saúde, se mostra relevante, considerando que atualmente as redes sociais têm um impacto significativo na tomada de decisões das pessoas. Compartilhar saberes fundamentados cientificamente é um processo fundamental na promoção da saúde individual e coletiva (Diniz; Oliveira; Schall, 2010; Henriques et al., 2012).

A aplicação da atividade por gamificação, pensada no desafio microbiológico, deixou claro o forte potencial das atividades lúdicas no engajamento e aprendizagem significativa, principalmente no que se refere à educação em saúde. Processos de gamificação quando integrados ao ensino por investigação tendem a favorecer a motivação, trabalho coletivo e aplicação de saberes e conhecimentos científicos. Os resultados corroboram diretamente com a ideia de que, a gamificação é uma estratégia eficaz na aprendizagem ativa, sendo potencializada quando associada à resolução de problemas e investigação científica (Silva; Sales; Castro, 2019).

No contexto da atividade prática de laboratório, mesmo se tratando de uma abordagem mais tradicional entre as atividades desenvolvidas, a realização de investigações experimentais sempre terá um resultado significativo quando guiada corretamente para a promoção de habilidades investigativas. As atividades laboratoriais permitem aos discentes exercitar os procedimentos de observação ativa, análise sistemática, construção de hipóteses e principalmente interpretação de dados e argumentação científica. À medida que essa prática está centralizada nos processos investigativos no ensino de ciências, especialmente quando associada ao saber teórico e a discussão coletiva (Manz; Lehrer; Schauble, 2020).

Os resultados obtidos da sequência deixaram elucidadas a importância do trabalho colaborativo e da mediação docente como cerne estruturante do ensino por investigação, tais aspectos listados reforçam a importância do papel dessa abordagem no âmbito educacional, transcendendo a mera execução de atividades, requerendo planejamento e mediação qualificada (Trivelato; Tonidandel, 2015).

Por fim, a integração de todas as etapas evidenciou a pertinência de novas estratégias pedagógicas para o ensino de microbiologia e das demais áreas da educação em saúde. É

necessário reforçar que o ensino por investigação é um método promissor para formação de professores, porém, deve ser utilizado apropriadamente e de modo contextualizado, promovendo aprendizagem conceitual, procedimental e atitudinal, substanciais para uma educação científica de boa qualidade, problematizadora, transformadora e socialmente comprometida (Carvalho, 2018; Diniz; Oliveira; Schall, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, a sequência se mostrou coerente e em consonância com os pressupostos teóricos do ensino por investigação, promovendo e estimulando a problematização, pesquisa orientada e análise crítica das informações, arguição científica e compartilhamento de saberes. Se faz importante destacar a relevância do conhecimento histórico e a compreensão mais ampla dos processos evolutivos do conhecimento microbiológico, assim sobrepujando qualquer concepção reducionista sobre o tema trabalhado.

Para transformar a educação em saúde em algo significativo para os estudantes as estratégias didáticas adotadas, como o uso de recursos digitais, atividades gamificadas e as práticas laboratoriais favorecem o engajamento e a participação discente. O uso de estratégias ativas no campo da educação em saúde em intersecção ao currículo de Ciências e Biologia na Educação Básica, auxilia na contextualização dos conteúdos para situações do cotidiano do licenciando e de seus futuros estudantes.

No campo da formação inicial docente, a experiência denota a contribuição significativa para a formação do ser docente, aquisição de novas habilidades pedagógicas e investigativas, planejamento, mediação de processos de aprendizagem, trabalho coletivo e principalmente adequação da linguagem científica para diferentes sujeitos. Tais aspectos reforçam a ideia de que o currículo das licenciaturas necessita de novas propostas onde os discentes possam integrar teoria e prática, promovendo assim sua capacidade de reflexão crítica, analítica e prática.

Por fim, a SEI “História e Saberes em Microbiologia” se mostrou uma proposta aplicável e relevante para o ensino de microbiologia e educação em saúde, tendo potencial de ser adaptada para diferentes níveis e contextos educacionais. Podendo incentivar discussões sobre o ensino por investigação e sua aplicabilidade nos diferentes níveis de ensino, assim implementando a formação de profissionais dedicados a respaldar a educação científica de forma crítica, contextualizada e socialmente responsável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação.** *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 18, p. 765–794, 2018.
- DINIZ, Maria Cecília Pereira; OLIVEIRA, Tânia Cristina de; SCHALL, Virgínia Torres. **“Saúde como compreensão de vida”: avaliação para inovação na educação em saúde para o ensino fundamental.** *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 119–144, abr. 2010.
- GODOY, Arilda Schmidt. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais.** *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20–29, jun. 1995.
- HENRIQUES, Patrícia et al. **Regulamentação da propaganda de alimentos infantis como estratégia para a promoção da saúde.** *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, p. 481–490, 2012.
- MANZ, Elizabeth; LEHRER, Richard; SCHAUBLE, Leona. **Rethinking the classroom science investigation.** *Journal of Research in Science Teaching*, Hoboken, v. 57, n. 7, p. 1148–1174, 2020.
- MOHR, Adriana; SCHALL, Virgínia Torres. **Rumos da educação em saúde no Brasil e sua relação com a educação ambiental.** *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 199–203, jun. 1992.
- SILVA, João Batista da; SALES, Gilvandenys Leite; CASTRO, João Batista de. **Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física.** *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 41, n. 4, 2019.
- SOARES, Sandro Vieira; PICOLLI, Icaro Roberto Azevedo; CASAGRANDE, Jacir Leonir. **Pesquisa bibliográfica, pesquisa bibliométrica, artigo de revisão e ensaio teórico em administração e contabilidade.** *Administração: Ensino e Pesquisa*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 308–339, maio 2018.
- TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi; TONIDANDEL, Sônia Maria Rodrigues. **Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia.** *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 97–114, nov. 2015.