

Relato de experiência*Parceria museu-escola em uma atividade investigativa híbrida sobre contaminação de alimentos***Museum-school partnership in a hybrid investigative activity on food contamination**

Assista a um vídeo sobre este trabalho:

<https://youtu.be/uIFCItenyKQ>Adriano Dias de Oliveira,^I Cynthia Iszlaji,^{II} Ianna Gara Cirilo,^{III} Gabriel de Moura Silva^{IV}**Resumo**

Museus e escolas possuem fortes vínculos, de modo que, ao longo do tempo, a parceria entre essas duas instituições se tornou recorrente. Em virtude do isolamento social decorrente da pandemia de COVID-19, os museus, assim como as escolas, fizeram uso das tecnologias da informação e comunicação para adequar suas estratégias de ensino com o intuito de reduzir o distanciamento entre docente/educador e estudante/público. Diante desse cenário, o Museu de Microbiologia do Instituto Butantan, em conjunto com uma escola pública de São Paulo realizaram uma parceria que resultou em uma atividade experimental híbrida com o intuito de avaliar novas possibilidades de práticas pedagógicas. O objetivo do trabalho foi o de descrever e analisar a atividade investigativa realizada pela parceria em questão que se deu no formato on-line síncrono e presencial. Os resultados evidenciam que instituições, como os museus, podem qualificar a realização de atividades mais complexas em sala de aula. Por outro lado, é importante que a parceria esteja bem alinhada com o calendário escolar, uma vez que escolas possuem diferentes eventos ao longo do ano. Por fim, destaca-se o potencial inovador de ações dessa natureza.

Palavra-chave: parceria museu-escola, ensino por investigação, práticas pedagógicas inovadoras.

Abstract

Museums and schools have strong bonds, so that over time the partnership between these two institutions has become more recurrent. Due to the social isolation resulting from the COVID-19 pandemic, museums and schools made use of information and communication technologies in their teaching strategies in order to reduce the distance between teacher/educator and student/audience. In this scenario, the Butantan Institute's Museum of Microbiology and a public school in São Paulo formed a partnership that resulted in a hybrid inquiry activity to evaluate new possibilities for pedagogical practices. Here, we describe and analyze this activity, which took place in both synchronous online and face-to-face format. The results show that institutions, such as museums, can qualify the performance of more complex activities in the classroom. Therefore, it is important to align the activity with school planning, as schools have different projects throughout the year. To deepen, we highlight the innovative potential of actions of this nature.

Keywords: museum-school partnership; inquiry science teaching; innovative practices.

I Adriano Dias de Oliveira (adriano.oliveira@butantan.gov.br) é Supervisor Cultural do Museu de Microbiologia do Instituto Butantan, São Paulo, Brasil.

II Cynthia Iszlaji (cynthia.iszlaji@butantan.gov.br) é Educadora Jr. Museu de Microbiologia do Instituto Butantan, São Paulo, Brasil.

III Ianna Gara Cirilo (ianna.cirilo@butantan.gov.br) é Educadora Jr. do Museu de Microbiologia do Instituto Butantan, São Paulo, Brasil.

IV Gabriel de Moura Silva (gmoura.bio@usp.br) é doutor em ciências e pós-doutorando no Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, trabalha com educação para a sustentabilidade, formação inicial e continuada de professores, elaboração e editoração de materiais didáticos São Paulo, Brasil.

Introdução

Delizoicov, Angotti e Pernambuco,¹ no capítulo introdutório do livro “Ensino de Ciências: fundamentos e métodos”, destacam que diferentes mídias e espaços têm papel relevante para a melhoria do ensino e aprendizagem dentro daquilo que eles consideraram como superação dos livros didáticos. Entram nesse cenário os espaços de divulgação científica, por exemplo, museus, laboratórios abertos e exposições. Desses, destacamos os museus de ciências, instituições que têm potencial para abarcar todas as atividades realizadas nos outros espaços.

Os museus de ciências são espaços reconhecidos desde as suas origens como importantes promotores da divulgação científica e tecnológica. Os museus de ciências têm como características básicas serem públicos, compostos por diversos equipamentos e muitas vezes ligados a instituições de ensino ou pesquisa. Delicado² enuncia as sete funções dos museus de ciências. Dentre elas, destacamos as funções de Cultura Científica e Apoio ao Ensino por entender que são as que estão mais relacionadas a este trabalho. A Cultura Científica é expressa pela relação dos saberes científicos produzidos - diferentes pesquisas; exposições; materiais de divulgação - assim como pelo caráter público do conhecimento gerado nesses espaços e comunicado à sociedade. Já em relação ao Apoio ao Ensino, Delicado² lembra que muitos museus, no caso, os clássicos Museus de História Natural, foram criados com o propósito de apoiar o ensino das ciências naturais. Essa relação embrionária proporcionou ao longo do tempo fortes vínculos entre escolas e museus, de modo que podemos encontrar muitos museus que organizam

suas exposições de acordo com currículos de ensino. Outra característica que reforça essa função mencionada pela autora são os inúmeros materiais e atividades direcionadas ao público escolar, tais como: maletas pedagógicas, oficinas, cursos, entre outras ações.

As duas funções, aqui evidenciadas, vão ao encontro dos principais propósitos pelo qual o Museu de Microbiologia do Instituto Butantan (MMB) foi criado, a saber: estimular a curiosidade científica de crianças e adolescentes e promover oportunidades para aproximar a cultura científica do público geral, por meio de suas exposições e ações educativas, assim como divulgar atividades desenvolvidas pelo Instituto Butantan. Desde a sua criação, o museu já recebeu em torno de 25 mil estudantes de Ensino Médio e do 9º ano do Ensino Fundamental em seu Laboratório Didático, de escolas públicas e particulares, que realizaram pelo menos um dos cinco roteiros de atividades experimentais sobre microbiologia. Essas atividades são organizadas em um roteiro orientador composto basicamente pelos objetivos e experimentos que cada educador deverá conduzir junto ao grupo de estudantes.^v

Durante a pandemia de COVID-19, os museus, assim como as escolas, tiveram que buscar novos meios de manter suas atividades básicas em funcionamento. As tecnologias atuais de comunicação foram rapidamente incorporadas por

^v Os cinco roteiros de atividades experimentais realizadas pelas escolas públicas e particulares são: Módulo 1 - Introdução à microscopia e a diversidade celular, Módulo 2 - Estudando as bactérias, Módulo 3 - Estudando os fungos, Oficina Micromundo e Oficina Compreendendo o DNA. Para saber mais acesse: https://butantan.gov.br/assets/arquivos/Atracoes/museu_de_microbiologia/Laboratorio_kits/lab%20didatico.pdf

essas instituições, e entendidas como sendo praticamente a única maneira de dar continuidade aos trabalhos de divulgação e ensino. Nesse contexto, o Museu de Microbiologia e uma escola pública da cidade de São Paulo, representada pelo professor de ciências, estabeleceram uma parceria com o intuito de realizarem uma atividade investigativa em duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental II. Essa iniciativa visava, para o museu, fazer um diagnóstico didático e de sua infraestrutura tecnológica de comunicação, a fim de propor ações dessa natureza em seu sistema de agendamento, por exemplo, atendimentos a escolas que não têm acesso ao Instituto Butantan, seja por falta de transporte ou pela distância. Para essa escola, o intuito foi o de viabilizar a interação estudante-museu, em relação aos seus recursos, métodos e ações científicas, de modo a enriquecer a atividade prática experimental de caráter investigativo.

O ensino por investigação é entendido, basicamente, como um processo que visa envolver os estudantes na resolução de problemas ou questões,³ por meio de uma série de atividades e tarefas que possibilitam investigar como o conhecimento científico é construído.⁴ Segundo Carvalho, (p.9)⁵ o ensino por investigação na maioria das vezes:

(...) inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduz os alunos no tópico desejado e oferece condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático.

Diante do exposto, este relato tem como objetivo descrever e analisar uma atividade investigativa de microbiologia realizada no formato on-line síncrono entre um museu de ciências e uma escola pública. Nessa busca por uma alternativa didático-pedagógica inovadora dentro de um cenário social crítico, sem abrir mão de uma metodologia de ensino que garanta um aprendizado significativo, elaboramos perguntas norteadoras fundamentais para orientar este texto: será que o formato proposto possibilitou a realização de uma atividade investigativa? Se sim, em que nível investigativo se enquadra a atividade? Quais foram os limites e as potencialidades identificados tanto para o museu quanto para a escola?

Descrição da atividade

No primeiro semestre de 2021, a equipe educativa do MMB encaminhou um questionário, utilizando o formulário Google para as escolas que já realizaram atividades no Laboratório Didático, com o intuito de identificar se e como essas instituições estavam atuando com o ensino remoto durante a pandemia. Uma parte do formulário diz respeito a atividades práticas experimentais. Dos 217 respondentes, 74% disseram já ter realizado experimentos de microbiologia na escola em que atuam. Ao serem questionados quanto a modalidade dessas atividades, os experimentos investigativos, embora tenham obtido boa porcentagem de respostas, ficaram atrás de experimentos ilustrativos e demonstrações práticas. Contudo, quando perguntados sobre os motivos de usarem ou não o laboratório da escola, dos 152^{VI} respondentes

VI O número corresponde apenas àqueles respondentes que disseram ter laboratório nas unidades em que trabalham.

apenas 8,9% das respostas foram relacionadas a práticas investigativas.

Com base nessas informações e apoiados nos pressupostos do ensino por investigação, a equipe do museu, juntamente com o professor da escola parceira desenvolveram uma atividade piloto, a qual envolveu um experimento de cunho investigativo no formato remoto. Após uma série de reuniões entre as equipes das duas instituições, foi elaborada uma sequência didática investigativa de quatro aulas inspiradas no mito dos “5 segundos”, em que se questiona quanto tempo realmente leva para um alimento se contaminar ao cair no chão. No início, a sequência foi elaborada para ser realizada totalmente em modo remoto, no entanto, em vista da volta presencial das aulas iniciada em outubro de 2021, adaptamos a atividade para contemplar práticas de sala de aula, que foram organizadas da seguinte maneira:

Aula 1) Sala de aula - divisão das turmas em grupos; apresentação do problema investigativo e da pergunta investigativa: quais as condições que influenciam a contaminação dos alimentos por microrganismos quando estes caem em lugares inesperados?

Aula 2) Sala de aula - entrega dos protocolos de experimentação. Cada grupo deveria selecionar os alimentos a serem contaminados durante o experimento, e indicar os respectivos tempos de contaminação. Ambos sugeridos no protocolo experimental.

Aula 3) Sala de aula e Laboratório Didático do MMB - experimento conduzido remotamente pela equipe do MMB a partir das comandas dos estudantes. Cada grupo se apresentava e dizia qual alimento seria contaminado e por quanto tempo.

A educadora e a técnica do laboratório faziam a contaminação e depois mostravam como o pedaço de alimento contaminado era colocado na placa de Petri, que era identificada e acondicionada na estufa. Esse passo a passo era fundamental para que os grupos pudessem reproduzir um experimento similar na escola. Em seguida, o experimento foi replicado em sala de aula pelos grupos com a supervisão do professor.

Aula 4) Sala de aula - análise e discussão dos resultados do experimento conduzido pela equipe do MMB e dos experimentos realizados na escola.

Procedimentos metodológicos

Os materiais analisados derivam dos protocolos experimentais, aulas gravadas, registros em ambientes virtuais e do relatório elaborado pelos grupos a partir da sequência didática elaborada pelo professor de ciências e pela equipe educativa do museu, composta de: situação-problema, questão investigativa, protocolo de experimentação e questões de análise dos resultados obtidos na experimentação. Foram analisados, ao todo, 10 relatórios.

Para analisar os dados utilizamos a ferramenta Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI) proposta por Cardoso e Scarpa.³ A ferramenta DEEnCI apresenta 26 categorias referentes a aspectos da estrutura do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) relacionados ao nível de autonomia dos estudantes e ações docentes em aulas investigativas. Os elementos da ferramenta estão organizados em temas: A) Introdução à investigação; B) Apoio às investigações dos alunos; C) Guia as análises e conclusões; D) Incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo;

E) Estágios futuros à investigação. Cada tema se divide em elementos de análise e podem ser classificados como presente (quando há indícios de sua ocorrência no material analisado), ausente (quando não houver informações que indiquem a presença do elemento) e não se aplica (quando não for pertinente ou possível de fazer a sua avaliação).

A análise foi realizada por meio da leitura individualizada dos relatórios e preenchimento da tabela de elementos da ferramenta DEEnCI. Em um segundo momento, nos reunimos para validar os resultados da análise, no sentido de perceber se os elementos da ferramenta estavam coerentes com os dados obtidos. Essa etapa de análise é chamada de confirmabilidade do trabalho qualitativo. De acordo com Alves-Mazzotti e Gewandszender⁶ esse exercício funciona como uma auditoria no qual duas ou mais pessoas têm papel similar ao de um auditor em relação aos procedimentos de coleta e análise de dados.

Análise da atividade

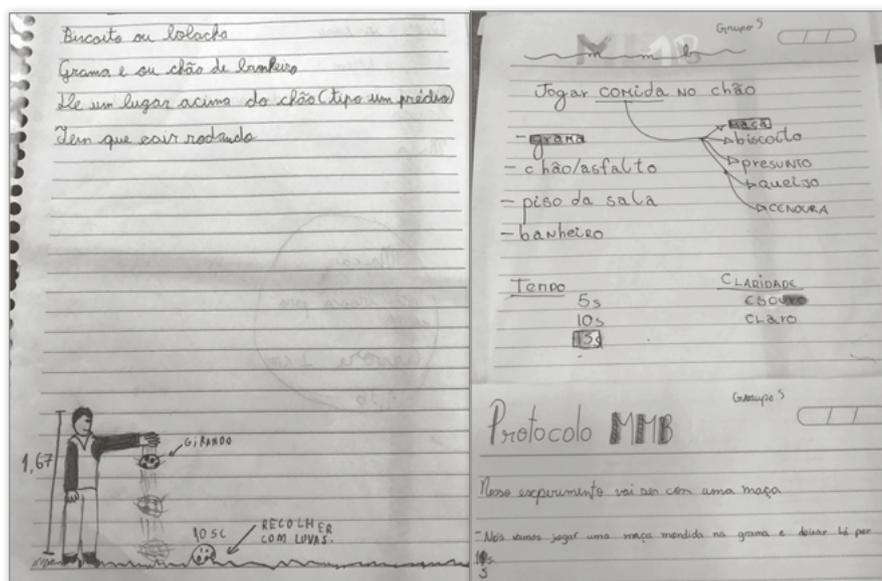
A sequência didática foi elaborada pelo professor e pela equipe do museu, sem a participação dos estudantes, e iniciou com o professor apresentando uma situação-problema para investigar o suposto mito dos 5 segundos, que pressupõe: quando o alimento cai no chão, você tem até cinco segundos para pegá-lo e comer, antes que ele seja contaminado. Para tal, foi elaborada uma situação hipotética, que narra cenários corriqueiros no ambiente escolar. Após enunciar a situação-problema, foi aberto um diálogo para que os estudantes se posicionassem a respeito do contexto apresentado. Nesse sentido, entendemos que o **elemento A1** (professor estimula o interesse dos alunos sobre os tópicos de

investigação) esteve presente na introdução à investigação. Ademais, por se tratar de uma sequência que envolvia a proliferação de microrganismos, para mobilizar o interesse da turma e ampliar o repertório quanto a esta biodiversidade, o professor trouxe para aula materiais coletados de poças de água próximas à escola para que os estudantes pudessem observar microrganismos em microscópio óptico.

Também identificamos como presente nesta primeira aula o **elemento B1.1** (definição de problema e/ou questão de investigação), já que após a apresentação da situação-problema, foi enunciada a questão investigativa: “Quais as condições que influenciam a contaminação dos alimentos por microrganismos quando estes caem em lugares inesperados?” Acreditamos que a questão proposta tinha o potencial de levar à realização de procedimentos de observação e experimentação, dando apoio à investigação.

Os elementos referentes ao planejamento dos procedimentos de investigação (**B3.1** definição de procedimento; **B3.2** envolve os alunos na definição dos procedimentos e **B3.3** procedimentos são apropriados ao problema), estiveram mais presentes durante as segunda e terceira aulas, em que foram finalizados os protocolos de experimentação e realizados os experimentos em parceria museu-escola. Os procedimentos investigativos ocorreram em dois momentos: o primeiro foi realizado de forma remota, no qual os educadores do museu realizaram a contaminação das placas de Petri com o alimento e o tempo escolhido pelos grupos, acondicionando-as em estufa de cultura bacteriológica; em seguida, esse mesmo procedimento foi realizado na escola com os grupos de estudantes, sendo que as placas foram acondicionadas em

Figura 1 - Protocolos experimentais dos grupos 4 e 5.



Fonte: Os Autores.

estufa de papelão com luz incandescente. Notamos que nesta etapa houve um envolvimento dos estudantes, já que cada grupo teve que escolher alguns parâmetros pré-determinados como o tipo de alimento (queijo, presunto, biscoito e cenoura) e o tempo (5 min., 10 min. e 15 min.) para serem testados durante o experimento. Alguns grupos incluíram outras variáveis que poderiam influenciar a contaminação como claridade, “modo” de jogar o alimento no chão e altura (Figura 1). Concluímos que a escolha do experimento permitiu que os estudantes investigassem o problema proposto na situação-problema.

É pertinente mencionar também em relação ao tema B que houve a coleta de dados durante a investigação (**elemento B4.1**) e que o professor envolveu os estudantes nesses procedimentos (**elemento B4.2**), uma vez que os grupos de estudantes interagiram diretamente com suas placas e com os registros fotográficos dos experimentos realizados no museu (Figura 2). Além disso,

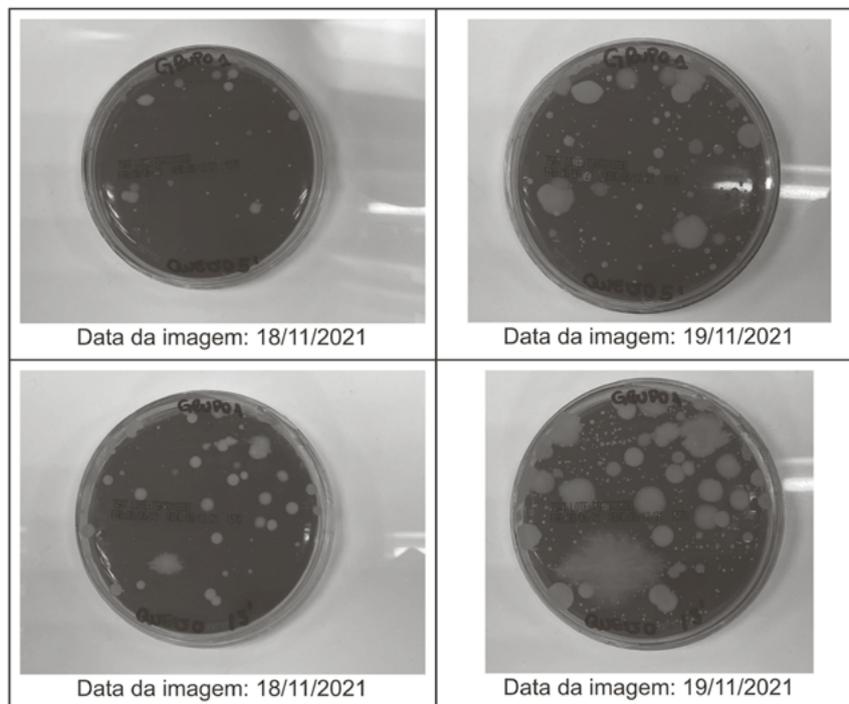
identificamos que o professor incentivou os estudantes a checar e comparar os resultados (**elemento B4.4**), conforme o exemplo da questão “c” da figura 2. Mais adiante, os estudantes foram convidados a testar a hipótese analisando os dados (**elemento B4.5**) ao responderem à questão “Qual(is) alimento(s) tem maior potencial de contaminação quando em contato com o substrato? Elaborem uma hipótese para explicar o motivo”.

Do tema “C”, que se refere à análise e conclusões dos dados, identificamos como presente o **elemento C1** (professor encoraja os alunos a analisar os dados), em diversas questões da sequência que tinham a intenção de viabilizar a organização e comparação de informações provenientes de diferentes dados coletados no experimento, como visto na questão “a” da figura 2 e, também, para explicar a ausência de contaminação nas placas controle “Levando em consideração as imagens da questão 1, como o grupo explica os resultados obtidos observados nas imagens das placas de controle?”

Figura 2 - Trecho da sequência didática que denota análise das placas contaminadas e comparação experimental museu-escola.

Data do experimento: 17/11/2021

1. Observe as placas e responda as questões a seguir.



- a. Descreva as semelhanças e diferenças que o grupo visualiza nas quatro imagens, levando em consideração o tempo em que o alimento permaneceu no substrato (grama com terra) e os dias em que as imagens foram registradas.

Resposta:

- b. Como este resultado ajuda a responder a pergunta investigativa?

Resposta:

- c. Acesse a pasta com as imagens das outras placas e compare os resultados obtidos, levando em consideração os mesmos parâmetros de análise da questão a.

Resposta:

Fonte: Os Autores.

A pergunta “O que parece ter maior influência na contaminação dos alimentos: o tempo que permaneceu em contato com o substrato ou o tipo de alimento? Por que?” sugere a intenção de levar os estudantes a perceber quais variáveis

poderiam influenciar na contaminação dos alimentos, estabelecendo uma conclusão para o que foi observado. Assim, o **elemento C2** (professor encoraja os alunos a elaborar conclusões) foi identificado na sequência didática. Para responder a essa

questão, o grupo 5 concluiu que “seja o alimento, pois se você jogar uma maçã e um biscoito, a maçã é mais contaminada pois ela é úmida”.

Foi possível observar nas respostas dos estudantes, na parte da análise dos resultados na sequência didática, ao comparar dados coletados na escola e placas do museu, a presença do **elemento C3** (professor encoraja alunos a justificar as suas conclusões com base em conhecimentos científicos), quando os estudantes respondem “A contaminação e a colônia de bactérias é diferente, pois foram lugares diferentes e o presunto se contaminou menos por causa dos conservantes que faz durar mais e a maçã contaminou menos porque é um alimento natural”. Ainda que haja uma certa contradição entre o fato de a maçã ser um alimento natural, e por isso mesmo, se contaminar “menos” (segundo esse grupo), a explicação sobre a contaminação do presunto supera os subsídios disponíveis na experimentação, sendo considerada uma valiosa conclusão sobre a baixa contaminação desse alimento.

Para finalizar a sequência didática, a questão investigativa é retomada: “Depois de responder a todas as questões, elabore uma resposta para a pergunta investigativa: Quais as condições que influenciam a contaminação dos alimentos por microrganismos quando estes caem em lugares inesperados?”. Essa questão, indica a presença do **elemento C6** em que o professor encoraja os estudantes a considerarem as suas conclusões em relação ao problema e/ou questão de investigação, conforme as respostas dos estudantes “As seguintes condições que influenciam a contaminação é o tempo que o alimento ficou no chão

e o local que o alimento pode ter caído em um lugar super sujo”.

O tema “D” refere-se ao incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo em que foi possível observar a ocorrência do **elemento D1** (professor encoraja os alunos a trabalhar de forma colaborativa em grupo). Durante toda a sequência, os estudantes foram encorajados a trabalhar em grupos, dividindo tarefas, com momentos de discussão coletiva, mediada pelo professor ou monitoras da escola. Algumas questões incentivaram a análise coletiva dos resultados: “Como o grupo explica as diferenças observadas nas placas “queijo” e “biscoito” e “Levando em consideração as imagens da questão 1, como o grupo explica os resultados obtidos observados nas imagens das placas de controle”.

Diante dos resultados analisados, identificamos que a sequência didática aplicada se enquadra no nível de abertura 2 - Investigação estruturada proposto por Banchi e Bell,⁷ em que “os estudantes investigam uma questão por meio de procedimentos propostos pelo professor”.

Considerações finais

As instituições de pesquisa e ensino, no geral, trabalham de forma independente em propostas educativas, ainda que tenham intenções de ensino e aprendizagem muito semelhantes. Obviamente que as especificidades de cada ambiente e a cultura científica são determinantes das práticas que são possíveis de serem realizadas em cada espaço educativo. No entanto, a aproximação entre instituições diferentes pode ser benéfica, do ponto de vista estrutural, como pudemos acompanhar no desenvolvimento desta sequência.

Um primeiro destaque vai para a estrutura do museu na realização de experimentos controlados, com equipamentos de ponta e profissionais especializados nas práticas, algo que dificilmente pode ser realizado em uma sala de aula de escola pública, haja vista a falta de laboratórios preparados e equipe técnica de apoio. Com isso, os estudantes tiveram acesso a procedimentos precisos de experimentação, que serviram de referência para a replicação na escola em um tempo menor. Também puderam, dessa maneira, acompanhar os protocolos de experimentação dos outros grupos. Além do mais, ao comparar seus resultados com os do museu, puderam refletir sobre a importância de equipamentos e condições ideais para proliferação de microrganismos. Nesse sentido, cabe ressaltar que durante a atividade de experimentação conduzida pelo museu, o professor não tinha controle da situação, sendo apenas um mediador da situação de ensino, algo bastante incomum dentro do ambiente escolar.

Por outro lado, alguns fatores tornaram muito difícil a realização da sequência conforme o planejamento inicial. A sequência foi desenvolvida no final do ano, num momento de retorno presencial e reapropriação do espaço escolar, ainda em momento de pandemia de COVID-19. Por conta disso, todos estavam muito apreensivos em relação às interações entre os colegas, bem como à utilização de equipamentos de uso coletivo, como lupas e microscópios. Ainda que não fossem essenciais para realização da sequência, são equipamentos com potencial de mobilização e vínculo com a atividade de observação e registro. Por se tratar de final de ano, muitas atividades de congregação haviam sido programadas, o que impossibilitou a

realização de mais uma aula, de modo que poderia viabilizar mais a participação dos estudantes na elaboração da pergunta investigativa, definição e justificativa de hipóteses/predições para a investigação (**B1.2; B2.1; B2.2 e B2.3**). Dizemos o mesmo em relação à comunicação dos resultados, pois em uma sequência como essa, é esperado que haja um momento de conclusão para discutir os relatórios com os estudantes (**D2**), além de aplicar os conhecimentos adquiridos em outras situações cotidianas (**E1**), que, no caso, poderia ter sido feita juntamente com a equipe do museu.

Entendemos que a parceria construída apresenta elementos de práticas pedagógicas inovadoras, uma vez que aproxima epistemologias e estratégias didáticas de instituições diferentes e, sobretudo, no que se entende pelo tensionamento entre teoria e prática.⁸ Esse ponto de vista se sustenta por ter sido uma ação que não se limitou ao momento da aula/atividade, mas que teve início nas reuniões entre equipe do museu e professor da escola com o intuito de elaborar o percurso investigativo, que culminou em aulas teóricas, práticas e de um encontro para fechamento do tema.

Dessa forma ressaltamos que o caráter inovador da proposta reside, em primeiro lugar, na tentativa do museu em questão propor um formato de parceria ainda não estabelecido na instituição. Em segundo lugar, por implementar um roteiro de atividade para o Laboratório Didático juntamente com um professor. Para além disso, é importante ressaltar que o roteiro foi concebido a partir dos fundamentos básicos do ensino por investigação, algo ainda não implementado nas atividades laboratoriais do museu. Esta condição didática foi crucial para que a ação tivesse mais

de um momento, o que proporcionou a quantidade de encontros descrita.

Por fim, apostamos que a principal característica inovadora desta ação reside na necessidade de que a atividade, no que diz respeito minimamente a apresentação da situação problema, seja apresentada aos estudantes antes do encontro a ser realizado com a equipe do museu, o que implica no alinhamento do conteúdo programático organizado pelo professor juntamente com a logística de agendamento do museu, tarefas nem sempre simples do ponto de vista didático pedagógico, assim como da relação museu e escola.

Declaração de conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesse, em relação ao presente estudo.

Agradecimentos

Agradecemos à Sandra Souza de Barros Freitas, técnica do Laboratório Didático do museu pelo apoio durante a etapa experimental, ao técnico de laboratório, Leonides Roque, pela organização dos materiais na escola parceira e à coordenadora do museu, Glaucia Colli Inglez, e ao professor Celso José Cirilo pela revisão do texto.

Referências

1. Delizoicov D, Angotti JA, Pernambuco MM. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez; 2011.
2. Delicado A. Para que servem os museus científicos? Funções e finalidades dos espaços de musealização da ciência. In: VIII Congresso Luso-Afro-Brasileiro e Ciências Sociais; 2004 16-18 Setembro; Coimbra; 2004.
3. Cardoso MJC, Scarpa DL. Diagnóstico de elementos do Ensino de Ciência por Investigação (DEEnCI): uma ferramenta de análise de propostas de ensino investigativas. RBPEC. 2018; 18(3): 1025-1059.
4. Gouw AMS, Franzolin F, Fejes ME. Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de ciências. Ciênc. Educ. 2013; 19(2): 439-454.
5. Carvalho AMP. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: Carvalho, AMP, organizador. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning; 2013. p. 01-20.
6. Alves-Mazzotti AJ, Gewandsznajder F. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. 3. ed. Pioneira; 1998.
7. Banchi H, Bell R. The many levels of inquiry. Science and children. 2008; 46 (2): 26-29.
8. Pensin DP, Nikolai D. A inovação e a prática pedagógica no contexto da educação superior. UNOESC & Ciência. 2013; 4(1): 31-54.