

MISTÉRIO NO HOTEL FAZENDA: FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA EM UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA

Luana Zischler  0009-0004-6892-280X

Melissa Spindola Estevam  0009-0001-2953-5661

Lucas Paulo Biscaia Fernandes  0009-0009-5207-9148

Dra. Flavia Sant'Anna Rios  0000-0001-8651-1714

Universidade Federal do Paraná

RESUMO: Visando a formação de professores de Ciências e Biologia na perspectiva do ensino por investigação, foram realizadas oficinas didáticas sobre Biologia Forense. A partir da análise de um caso fictício em que houve a morte de uma pessoa em um hotel fazenda, foram realizadas atividades envolvendo temas presentes nos currículos da educação básica, como níveis de organização biológica, características das células eucariontes e procariontes, estrutura tecidual, genética e imunologia básicas, diferenciação entre vírus, bactérias e protozoários, bem como patologias provocadas por alguns destes organismos. A contextualização a partir da investigação criminal adiciona um elemento emocional ao ensino, tornando-o mais envolvente e prático. A metodologia proposta permite a aplicação de conhecimentos científicos para resolver o caso hipotético, incentivando o pensamento crítico e a formulação de conclusões baseadas em evidências. Os professores participantes das oficinas mostraram-se bastante motivados e dispostos a aplicar metodologias investigativas em suas escolas, contribuindo para transformar as salas de aula em ambientes de aprendizado ativo, pois essa abordagem interdisciplinar pode ajudar os alunos a conectarem os conceitos aprendidos na sala de aula com situações do mundo real, contribuindo para a alfabetização científica.

PALAVRAS-CHAVE: Biologia forense; Formação docente; Níveis de organização biológica.

MYSTERY AT FARM HOTEL: TRAINING OF SCIENCE AND BIOLOGY TEACHERS IN AN INVESTIGATIVE APPROACH

ABSTRACT: Didactic workshops on Forensic Biology were held with the aim of training Science and Biology teachers from the perspective of teaching by investigation. Based on the analysis of a fictitious case in which a person died in a farm hotel, activities involving themes present in basic education curricula, such as levels of biological organization, characteristics of eukaryotic and prokaryotic cells, tissue structure, basic genetics and immunology, differentiation between viruses, bacteria and protozoa, as well as pathologies caused by some of these organisms were carried out. Contextualization from the criminal investigation adds an exciting element to the teaching, making it more engaging and practical. The proposed methodology allows the application of scientific knowledge to solve the hypothetical case, encouraging critical thinking and the formulation of evidence-based conclusions. Teachers who participated in the workshops became motivated and willing to apply investigative methodologies in their schools, helping to transform classrooms into active learning environments, as this interdisciplinary approach can help students connect the concepts learned in the classroom with real-world situations, contributing to scientific literacy.

KEYWORDS: Forensic Biology; Levels of biological organization; Teacher training.



1 INTRODUÇÃO

A educação em Ciências Biológicas permite que os estudantes percebam a complexidade dos seres vivos e suas interações com o meio ambiente, entendam os processos vitais que sustentam a vida, os impactos das atividades humanas no ecossistema global, bem como apropriem-se de conhecimentos relacionados à saúde humana e à qualidade de vida. Para além destes aspectos evidentes e inerentes à Biologia, o ensino nessa área também possibilita que o educando analise situações cotidianas à luz dos conhecimentos científicos e se apropriem dos aspectos envolvidos no próprio “fazer ciência” (Sasseron, 2015). Nesta perspectiva, a educação científica figura como prática social capaz de formar sujeitos aptos a compreender a presença, as influências e as implicações das ciências na sociedade (Silva; Sasseron, 2021).

A abordagem dos conteúdos curriculares com base na metodologia científica contribui para a formação integral dos estudantes, desenvolvendo habilidades cognitivas, bem como o pensamento crítico e argumentativo (Motokane, 2015). Neste contexto, o ensino por investigação tem o potencial de proporcionar experiências enriquecedoras, aproximando os estudantes da ciência do cotidiano, fomentando o interesse pelas Ciências Biológicas e, assim, contribuindo para a formação de sujeitos cientificamente alfabetizados (Motokane, 2015; Sasseron, 2015; Scarpa; Campos, 2018).

Para que este nível de alfabetização científica seja alcançado, é essencial que os educadores estejam preparados para abordar temas interdisciplinares, relevantes e atuais, recorrendo a metodologias que destaquem o protagonismo estudantil. São necessárias estratégias didáticas que promovam a participação ativa e o engajamento dos estudantes por meio de práticas que gerem questões e problemas, cuja resolução dependa do processo investigativo (Melville *et al.*, 2008; Scarpa; Campos, 2018). Para tanto, além de conhecer a natureza da ciência e compreender como o cientista trabalha, é imprescindível que os professores de Ciências desenvolvam a habilidade de formular “perguntas investigáveis” (Otto, 2023).



No entanto, partindo da organização curricular dos cursos universitários, a maioria dos professores de Ciências e Biologia é preparada para solucionar problemas técnicos, apresentando tendência a reproduzir nas escolas as teorias e os procedimentos aprendidos na universidade, mas que muitas vezes não condizem com a realidade escolar, o que gera dicotomia entre teoria e prática (Silva; Schnetzler, 2001). Isto resulta, com frequência, na formação inicial de professores pouco preparados para as situações reais de ensino, visto que estas são imprevisíveis, únicas, variáveis e complexas (Silva; Schnetzler, 2001).

Assim, de acordo com Scarpa e Campos (2018), nas salas de aula da Educação básica, é comum a ênfase na descrição e definição de conceitos e teorias presentes na ciência. Ainda que as aulas não sejam unicamente expositivas, é comum que as atividades práticas tenham a única função de confirmar e ilustrar aquilo que foi exposto pelo professor (Scarpa; Campos, 2018), limitando a capacidade de promover uma educação científica abrangente e significativa.

Diante deste panorama, a formação inicial dos educadores tem sido relacionada à má qualidade do ensino de Ciências e, neste contexto, surge a necessidade da formação continuada (Oliveira; Galieta, 2019). As dificuldades experimentadas pelos docentes em virtude da mencionada dicotomia teoria-prática causam frustrações e inquietudes, pois os professores sentem-se despreparados e isso muitas vezes os impulsiona a buscar ações para complementar sua formação. Entretanto, embora tenham grande valor, é comum que essas atividades formativas sejam voltadas apenas à atualização ou ao aprofundamento de teorias e técnicas aprendidas na graduação (Rosa; Schnetzler, 2003), não resolvendo o dilema da desconexão com as situações cotidianas e a realidade das escolas.

Com o propósito de contribuir para a formação inicial e continuada de professores de Ciências e Biologia em temas atuais e contextualizados, adotando metodologias práticas e investigativas com potencial para motivar docentes e discentes, foram realizadas oficinas didáticas sobre Biologia Forense. Este ramo da ciência se concentra na aplicação de princípios e técnicas da Biologia para investigar



crimes, auxiliando na resolução de questões legais. No entanto, a aplicação da ciência forense vai além dos laboratórios de investigação criminal, podendo ser uma ferramenta mobilizadora para o ensino de Ciências. O interesse por esta área cresceu nos últimos anos em resposta a séries televisivas que retratam casos criminais e o cotidiano de equipes de pesquisadores desta área (Cruz *et al.*, 2016), despertando o interesse e estimulando o desenvolvimento da cognição, particularmente entre os adolescentes (Souza, 2008). Ao utilizar a ciência forense como cenário em uma abordagem investigativa, os estudantes são incentivados a abandonar a passividade e a participar ativamente do processo de aprendizagem (Poletto, 2017). A curiosidade despertada pelo tema impulsiona a formulação de hipóteses e a busca por respostas fundamentadas em métodos científicos, desenvolvendo o raciocínio lógico e estimulando o fazer ciência em sala de aula (Poletto, 2017).

É possível encontrar na literatura vários exemplos de atividades escolares no contexto da investigação criminalística, envolvendo principalmente conteúdos de Química e Genética (por exemplo, Cruz *et al.*, 2016; Souza *et al.*, 2017; Cardoso *et al.*, 2021; Sá *et al.*, 2022; Santos; Marques, 2022; Assis *et al.*, 2023). No presente trabalho, a metodologia foi empregada com o intuito de trabalhar temas da Biologia pouco explorados em atividades investigativas: os níveis de organização biológica, abrangendo o estudo de microrganismos, das células, tecidos e órgãos, apresentando aos professores de Ciências e Biologia formas inovadoras de abordar estes objetivos de aprendizagem presentes nos currículos. O objetivo central foi disponibilizar uma série de atividades investigativas, utilizando equipamentos simples e materiais acessíveis. Verificou-se, ainda, o engajamento, a motivação e a intenção dos professores participantes das oficinas de formação em aplicar as atividades total ou parcialmente nas escolas, bem como avaliar a necessidade de modificar a proposta metodológica.



2 METODOLOGIA

Tendo como problema central e coletivo a falta de metodologias investigativas voltadas ao ensino dos níveis de organização biológica, foi organizada uma oficina didática sobre Biologia Forense. Na perspectiva da pesquisa-ação, foi utilizada uma abordagem qualitativa, em que os sujeitos foram professores da educação básica em processo de formação inicial ou continuada. Baseando-se na concepção de Barbier (2007), o presente estudo é considerado como pesquisa-ação diagnóstica, participativa e empírica, tendo sido feitas observações com o propósito de avaliar a aplicabilidade dos métodos, a motivação e o engajamento dos participantes, bem como a intenção e a viabilidade de os professores aplicarem a oficina nas escolas. Ao final de cada oficina, foi feita uma roda de conversa para que os professores expressassem suas impressões e dessem sugestões de eventuais modificações. Para complementar e sistematizar os dados observados, foi utilizado um instrumento de avaliação na forma de questionário, aplicado cerca de um mês após a ação.

Cada oficina teve duração aproximada de três horas e foi aplicada em quatro momentos diferentes, sendo a primeira uma oficina-piloto com estudantes de graduação para testar as metodologias e a duração das atividades, duas oficinas executadas durante a 19ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, e uma oficina compondo a programação de um curso de formação para professores de Ciências de escolas municipais de Curitiba. Foi totalizada a participação de 22 professores de escolas públicas e privadas, 24 estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), além de 2 estudantes da Educação Básica que se interessaram pela ação. Dentre os professores participantes, a maioria ministrava aulas de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental e tinha formação em Ciências Biológicas, embora alguns fossem formados em Pedagogia, Física ou Letras. Mais da metade dos professores havia concluído sua formação inicial há mais de dez anos. As atividades das oficinas foram realizadas em um laboratório do Departamento de Biologia Celular da UFPR e foram conduzidas por docentes e



estudantes de Ciências Biológicas (bolsistas e voluntários do Projeto de Extensão Microscopia na Prática) (FIGURA 1).

Figura 1: Alguns momentos das oficinas de formação de professores.



Fonte: Os autores.

Cada oficina consistiu em uma atividade investigativa para resolver o mistério de uma morte fictícia. Durante a prática, os participantes foram divididos em grupos e ouviram os relatos dos personagens envolvidos em um incidente que teria ocorrido em um hotel fazenda e resultou na morte de uma pessoa. Além de ouvir os áudios dos depoimentos das testemunhas, as equipes tiveram acesso ao mapa do local, comprovantes de reserva do hotel, avaliações de outros hóspedes, fichas cadastrais com informações sobre cada personagem e, ao longo da oficina, gradualmente, receberam novas informações na forma de supostas evidências que teriam sido encontradas no local, como impressões digitais, amostras de sangue e cabelos, além de laudos de exames necroscópico, de DNA, microbiológico e anatomopatológico. A fim de interpretar algumas evidências, prepararam e analisaram lâminas ao microscópio. Foi disponibilizado, ainda, um quadro de cortiça, fotos dos personagens, cordões vermelhos, alfinetes e papéis para anotações para que os participantes



pudessem organizar as pistas fornecidas ao longo da oficina (FIGURA 2). Assim, utilizaram imagens e o conjunto de dados para identificar e relacionar os personagens envolvidos na morte hipotética. Os áudios foram gravados por voluntários e as imagens dos personagens foram geradas pelo site de inteligência artificial *This Person Does Not Exist* (Disponível em: <https://this-person-does-not-exist.com/>). Os materiais gráficos foram elaborados com recursos do Canva®. Todos os materiais para impressão e áudios estão disponíveis para reprodução em: <https://cinterativa.ufpr.br/>. Com o intuito de melhor compreender a pesquisa e possibilitar a utilização destes métodos pelo maior número de professores, a dinâmica da oficina é detalhadamente descrita a seguir.

Figura 2: Quadro de cortiça para organização das pistas e evidências.



Fonte: Os autores.

3 DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

3.1 APRESENTAÇÃO DA CENA E DA VÍTIMA

O caso fictício foi explicado aos participantes, podendo ser melhor compreendido à medida que pistas e evidências foram sendo disponibilizadas. A cena



em que o corpo foi descoberto se passa no Hotel Fazenda Égua Mansa, que seria conhecido por oferecer atividades de lazer e contato com a natureza, como passeios a cavalo e trilhas ao ar livre. A vítima é Mark Ludwig Coldberg, um homem de 28 anos, que estava hospedado no chalé número 4 do hotel e foi encontrado morto, de bruços e com algumas manchas de sangue no local. A equipe de investigação do Departamento de Crimes Inabituais foi chamada para investigar o caso e desvendar os mistérios que cercam a morte de Mark. Essa equipe fictícia foi composta pelos participantes da oficina, que a partir daquele momento passaram a formular hipóteses para solucionar o mistério com base nos depoimentos e evidências fornecidos ao longo da dinâmica. Inicialmente, os participantes recebem a foto de Mark, (FIGURA 3A) a ficha cadastral da vítima, o mapa do local (FIGURA 3B), confirmações de reservas (*vouchers*) de alguns hóspedes e quatro avaliações fictícias de hóspedes anteriores que teriam sido publicadas na plataforma TripAdvisor. Os materiais continham informações relativas a datas e características do local e pessoas, incluindo atendimento e qualidade da água e alimentos.

Figura 3: (A) Foto de Mark, a vítima e (B) Mapa hipotético do Hotel Fazenda Égua Mansa.



Fonte: Os autores, com recursos do Canva® e do site *This Person Does Not Exist*.

Era a primeira vez que Mark se hospedava no estabelecimento e pouco se sabia sobre ele antes dos acontecimentos. A partir dos depoimentos das testemunhas,



soube-se que quem encontrou o corpo foi Marieta, a camareira, que fazia sua rotina diária de limpeza dos chalés. Ao longo da oficina, quando os participantes tiveram acesso ao exame necroscópico, puderam compreender que o corpo apresentava sinais evidentes de ferimentos e contusões.

3.2 TESTEMUNHAS

Os participantes foram informados que seis testemunhas foram interrogadas pela polícia neste caso e puderam escolher em que ordem queriam ouvir os depoimentos. À medida que ouviam cada áudio, também receberam os depoimentos por escrito e as fichas cadastrais de cada testemunha, contendo foto, nome, idade, altura, profissão, impressão digital e perfil de DNA (uma pequena sequência de nucleotídeos), tendo tempo para fazer anotações e organizar as informações no quadro de cortiça antes de ouvir e ler o próximo depoimento. Cada testemunho pode fornecer pistas sobre os eventos ocorridos no hotel fazenda, às quais foram gradualmente agregadas outras informações no decorrer da oficina. Um breve resumo sobre cada testemunha, incluindo os principais pontos que foram relatados nos seus depoimentos sobre o incidente, pode ser encontrado no Quadro 1.

Quadro 1. Breve resumo sobre cada testemunha e informações a elas relacionadas.

Marieta: Marieta Fonseca, 41 anos, é a camareira do hotel (Figura 4A). Como parte de suas responsabilidades, foi encarregada de limpar o chalé de Mark. No entanto, houve duas ocasiões em que Marieta não realizou a limpeza. Durante seu trabalho, ela notou um objeto brilhante caído na vegetação próxima ao chalé 4, mas, devido à pressa em cumprir suas tarefas, ela não parou para examiná-lo mais de perto. Marieta foi a primeira a encontrar Mark caído no chão com manchas de sangue ao redor.

Andrey: Andrey Macaroni, 44 anos (Figura 4B). É o chefe de cozinha do hotel. Dedicar-se à preparação final e verificação de todos os pratos para garantir que sejam feitos e servidos corretamente. Ele teve o primeiro contato com a vítima durante o almoço, quando ouviu reclamações sobre seu prato à base de peixe. Andrey abordou Mark para saber sobre sua reclamação e a última vez que viu a vítima foi quando o hóspede estava deixando as dependências do hotel, acompanhado por uma moça.

Gregório: Gregório Dumphy é um empresário de 44 anos que alugou por alguns dias o chalé ao lado daquele onde a vítima se hospedou (Figura 4C). Durante sua estadia no hotel, Gregório avistou Mark



durante o almoço por um ou dois dias. Teve uma discussão com Mark quando foi pedir para o jovem abaixar o volume do som. Por motivos pessoais, ele decidiu encerrar sua permanência no hotel mais cedo que o previsto.

Chiara: Chiara Matsunaga é uma jovem de 24 anos que chegou ao hotel acompanhada de seus pais (Figura 4D). Hospedaram-se no chalé próximo ao de Mark e o primeiro contato entre eles foi quando Chiara estava chegando ao local. Mark a convidou para fazer uma trilha nas proximidades, durante a qual houve algum tipo de desentendimento entre os dois jovens. Ela escutou uma discussão vinda do chalé 4 durante uma noite. Ela não respondeu a uma mensagem dele com pedido de ajuda. Durante o depoimento, fica evidente que Chiara estava gripada.

Olegário: Olegário Alves Albuquerque Neto, 68 anos (Figura 4E) é proprietário do Hotel Fazenda Égua Mansa, um estabelecimento fundado há muitos anos por seu avô. Teve o primeiro contato com Mark durante o *check-in*. Nessa ocasião, Olegário indicou as trilhas disponíveis e os passeios a cavalo. Mencionou que existia um rio próximo à propriedade, mas recomendou que Mark não fosse até lá, embora o jovem tenha decidido ir mesmo assim. Durante sua fala, é possível ouvir miados de gatos, sugerindo que os animais de estimação estão no local.

Geremias: Geremias Barbosa (Figura 4F), 35 anos, é um funcionário do hotel, responsável pelos cavalos. Ele encontrou Mark algumas vezes durante sua estadia. Conta que Mark decidiu andar a cavalo e acabou sofrendo uma queda e se machucou. Ele menciona ter encontrado uma faca um pouco suja com o que parecia ser vestígios de sangue nas proximidades do chalé de Mark.

Fonte: Os autores (2023).

Figura 4: Fotos das testemunhas hipotéticas.

(A) Marieta, (B) Andrey, (C) Gregório, (D) Chiara, (E) Geremias, (F) Olegário.



Fonte: Os autores, com recursos do site de inteligência artificial *This Person Does Not Exist* (2023)



3.3 ANÁLISE DE EVIDÊNCIAS

Após ouvir todos os depoimentos, os participantes puderam ter acesso ao exame necroscópico da vítima e às evidências que teriam sido coletadas na investigação: faca com sangue, vidro quebrado com sangue, amostras de cabelos ou pelos e impressões digitais, que foram analisadas para ajudar na investigação do caso. As amostras foram apresentadas em sacos com fecho hermético com etiquetas informando o local onde foram encontradas. Também foi informado que teriam sido coletadas amostras de água e saliva, cujo resultado do exame microbiológico demoraria algum tempo para ser disponibilizado. O Quadro 2 detalha quais são as amostras, em que local foram encontradas e como foram identificadas no decorrer da oficina. As informações constantes na coluna “Identificação posterior” não foram reveladas inicialmente aos participantes, mas sim descobertas por meio de análises que sucederam a apresentação das evidências, conforme descritas adiante. Deve-se lembrar que essas informações foram fornecidas no contexto de uma simulação de investigação e não correspondem a um caso real.

Quadro 2 – Evidências fictícias coletadas próximo ao local onde teria sido encontrado o corpo.

EVIDÊNCIAS	LOCAL ENCONTRADO	IDENTIFICAÇÃO POSTERIOR
Impressão digital 1	Em uma garrafa de água no chalé de Mark	Por comparação com a impressão digital na ficha cadastral, identificado como sendo de Chiara.
Impressão digital 2	No cofre do chalé de Mark	Por comparação com a impressão digital na ficha cadastral, identificado como sendo de Mark.
Impressão digital 3	Na maçaneta do chalé de Mark	Por comparação com a impressão digital na ficha cadastral, identificado como sendo de Gregório.
Impressão digital 4	Em uma cômoda do chalé de Mark	Por comparação com a impressão digital na ficha cadastral, identificado como sendo de Marieta.
Impressão digital 5	Na faca com sangue	Por comparação com a impressão digital na ficha cadastral, identificado como sendo de Andrey.
Faca com sangue	Caminho em direção ao chalé de Mark	Após análise de esfregaço sanguíneo, identificado como sangue de peixe.
Vidro quebrado	Próximo ao local do	Após análise de esfregaço sanguíneo, identificado



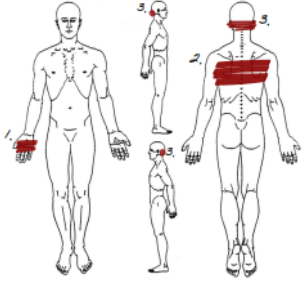
com sangue	corpo de Mark	como sangue humano e após tipagem sanguínea, identificado como sangue da vítima.
Cabelo/pelo 1	Blusa de moletom de Mark	Após análise de tricologia identificado como sendo humano e após análise de DNA, identificado como pertencendo a Chiara.
Cabelo/pelo 2	Varanda do chalé de Mark	Após análise de tricologia identificado como sendo humano e após análise de DNA, identificado como pertencendo a Olegário.
Cabelo/pelo 3	Poltrona na varanda do chalé de Mark	Após análise de tricologia, identificado como pelo de um gato.
Cabelo/pelo 4	Calça de Mark	Após análise de tricologia, identificado como pelo de um cavalo.
Saliva	Garrafa de água de Mark	Análise microbiológica revelou presença de vírus.
Água 1	Poço artesiano do Hotel	Análise microbiológica revelou presença de bactérias.
Água 2	Rio Manso	Análise microbiológica revelou presença de protozoários.

Fonte: Os autores (2023).

3.3.1 Exame necroscópico: O exame necroscópico, também conhecido como autópsia ou necropsia, é um procedimento médico que envolve a análise detalhada de um corpo humano após a morte, com objetivo de determinar a causa da morte e fornecer informações sobre as condições médicas e patológicas que podem ter contribuído para o óbito. Durante a autópsia, o médico legista examina cuidadosamente o corpo, observando lesões, anomalias e órgãos internos. O laudo do exame necroscópico de Mark (Figura 5) foi entregue aos participantes após a audição dos depoimentos e nele constam as seguintes informações: cortes na palma da mão direita, ferimentos nas costas em cicatrização inicial e uma contusão na parte inferior do crânio. No decorrer da investigação, com auxílio de outras pistas, pode-se deduzir que o corte foi referente a um copo quebrado (os vidros quebrados com sangue coletados) e, os ferimentos e a contusão seriam devidos à queda do cavalo. No entanto, a causa da morte não pode ser determinada com precisão apenas com base nessas evidências, constando no exame a informação sobre o encaminhamento de amostras de alguns órgãos (fígado, coração e cérebro) para análise anatomopatológica na tentativa de esclarecer a causa exata do falecimento.



Figura 5: Exame necroscópico fictício da vítima.

Exame Necroscópico			
Nome do Falecido Mark Ludwig Coldberg		Sexo Masculino	
Data de Nascimento ____/____/____ Idade ____ <i>Cerca de 25</i>	Causa da Morte () Natural () Acidente () Homicídio () Suicídio (X) Indeterminada		Data, Hora e Local da Autópsia <i>Depois de encontrar o corpo</i>
Médico Responsável Nome: <i>Cristina Kyoma</i> Assinatura: <i>Cristina Kyoma</i> Assistentes/Testemunhas Nome: <i>Marieta Fonseca</i> Assinatura: <i>Marieta Fonseca</i>		Tanatologia do Cadáver Morte caracterizada pelos sinais imediatos típicos como Pallor Mortis (palidez) e Rigor Mortis (rigidez cadavérica) em estágio final. O Algor Mortis (resfriamento) e as manchas do Livor Mortis (depósito do sangue estagnado pela ação da gravidade) indicam que a morte ocorreu há pelo menos 12 horas desde que foi encontrado.	
Lesões e outros Ferimentos 1) Marca de cortes na palma da mão direita, apresentando alguns cacos de vidro no local da ferida; 2) Ferimentos na parte superior das costas em início de cicatrização indicam que ocorreram há pelo menos 3 dias; 3) Contusão na parte inferior do crânio.			
Causa da Morte <i>Impossível determinar com certeza, será necessário uma análise anatomopatológica do fígado, do coração e do cérebro.</i>			

Fonte: Os autores, com recursos gráficos do Canva® (2023) .

3.3.2 Papiloscopia (análise de impressões digitais): De forma didática, desenhos de impressões de digitais foram impressos em transparências de acetato, representando as evidências encontradas. Estas foram recortadas individualmente, embaladas em pequenos sacos herméticos e identificadas conforme o local da suposta coleta. Foram, então, confrontadas pelos participantes com as mesmas imagens impressas nas fichas cadastrais das testemunhas, permitindo a associação entre os personagens e locais frequentados ou objetos manipulados. A Figura 6A mostra a ficha da própria vítima contendo a impressão digital, tendo sido disponibilizadas também fichas semelhantes de cada testemunha. A partir dessas comparações, foi possível identificar a origem de cada impressão digital, conforme indicado na terceira coluna do Quadro 2.



Figura 6: (A) Ficha cadastral de Mark, a vítima. (B) Resultado da tipagem sanguínea fictícia.

A

Ficha Cadastral da vítima	
Data de arquivamento: 05/05/22	
Nome: Mark Ludwig Goldberg	
Nascimento: 17/11/95	
Profissão: Vendedor	
Nacionalidade: Brasileira	
Altura: 1,79 m	
Tipo sanguíneo: B-	

Perfil do DNA

ATCAGGCTATAGA

B

RESULTADO DO EXAME DE SANGUE

GRUPO ABO e FATOR Rh
Material: amostra de sangue em cacos de vidro
Método: Absorption Elution Technique; Tipagem direta e tipagem reversa
Resultado:

Anti-soro	Aglutinou*	Não aglutinou
Anti-A		I
Anti-B	I	
Anti-Rh		I

*A aglutinação ocorre quando antígenos do sangue testado reagem com os anticorpos presentes no soro, sendo que antígenos A aglutinam na presença de anti-A, antígenos B com anti-B e antígenos Rh com anti-Rh.

Fonte: Os autores (2023).

3.3.3 Hematologia (análise de amostras de sangue): Após a apresentação das amostras contendo sangue (faca e cacos de vidro), também foram entregues aos participantes lâminas permanentes de microscopia contendo esfregaços sanguíneos reais que, supostamente, seriam correspondentes às amostras. Pela observação das lâminas sob microscópio óptico convencional, os participantes puderam verificar que a amostra que seria proveniente dos cacos de vidro apresentava hemácias anucleadas características de mamíferos, podendo corresponder a sangue humano. Já o esfregaço correspondente ao sangue da faca tinha eritrócitos nucleados típicos de outros vertebrados, descartando a possibilidade de ser sangue humano. Ao unir as informações de que havia impressões digitais do cozinheiro na faca, que o cardápio incluía peixes e que o local onde a faca foi encontrada era próximo ao Lago das Tilápias (ver mapa, Figura 2), pode-se supor que o sangue seria de peixe, dando a entender que o cozinheiro teria perdido a faca nas proximidades após a pesca. Diante destas observações, informou-se aos participantes que, com o sangue humano dos cacos de vidro, teria sido feito um exame de tipagem sanguínea (Figura 6B), cujo resultado foi entregue juntamente com as análises de DNA de cabelos, após a análise de tricologia descrita a seguir. Ao interpretar o resultado do exame e compará-lo com as informações das fichas cadastrais dos personagens, concluiu-se que o sangue dos cacos de vidro era da própria vítima.



3.3.4 Tricologia e exame de DNA (análises de amostras de pelos e cabelos): Durante a investigação, teriam sido coletadas quatro amostras de pelos ou cabelos em locais estratégicos do cenário do crime (Quadro 2). Em primeiro lugar, foi necessário diferenciar se cada amostra era proveniente de humanos ou outros animais. A análise microscópica é um passo fundamental na tricologia forense. Os cabelos ou pelos devem ser examinados sob um microscópio para identificar características como a forma, o diâmetro, a pigmentação e a presença de escamas. Para tanto, os participantes prepararam lâminas com as amostras reais disponíveis, colocando algumas gotas de água e cobrindo com lamínula. É recomendada, se possível, a descoloração dos pelos com água oxigenada 30 volumes por 80 minutos para se observar a medula capilar mais claramente (Duarte, 2013). Em seguida, as amostras foram observadas ao microscópio óptico convencional e comparadas com as imagens disponíveis em <http://www.microlabgallery.com/hair.aspx>. Nos cabelos humanos, a medula costuma ser amorfa, com uma região medular fina, fragmentada ou até mesmo ausente, ocupando menos de um terço do diâmetro do cabelo. Por outro lado, nos pelos de animais, as medulas são geralmente mais espessas, ocupando mais da metade do diâmetro do pelo, e apresentam padrões regulares e bem definidos em diferentes animais (Hicks, 1977). A análise permitiu concluir que duas amostras correspondiam a cabelos humanos, uma seria pelo de gato e outra de cavalo. Sabendo os locais de coleta dos pelos animais e cruzando com as informações das impressões digitais, foi possível supor que o gato cujo pelo foi encontrado na poltrona da varanda do chalé 4 seria o animal de estimação do Sr. Olegário e que a vítima teria tido contato com cavalos em algum momento anterior à sua morte, possivelmente durante a cavalgada descrita por Geremias. Para saber a quem pertenciam os fios de cabelo humanos foi feita uma análise fictícia do DNA presente nas raízes. Para fins didáticos, a análise de DNA foi simulada utilizando pequenas sequências de nucleotídeos que foram comparadas com as sequências complementares presentes nas fichas dos personagens (Figura 6A). Com essa análise, conclui-se que os fios de cabelo encontrados no moletom de Mark pertenciam à personagem Chiara, o que



sugere sua proximidade com a vítima. A outra amostra seria de Olegário, o proprietário do hotel, reforçando sua presença na varanda do chalé. É importante ressaltar que, na prática real, a análise de DNA é um procedimento bem mais complexo e detalhado, mas para fins didáticos, uma abordagem simplificada como esta pode ser utilizada.

3.3.5 Análise microbiológica de água e saliva: Após analisadas e identificadas todas as outras amostras, os participantes tiveram acesso a supostas análises microbiológicas de água e saliva, que teriam demorado mais tempo para ficarem prontas. Além de ajudar a resolver o mistério, um dos objetivos destas análises foi que os participantes diferenciassem vírus, bactérias e protozoários. A amostra de saliva foi coletada na garrafa de água encontrada no chalé de Mark, enquanto as amostras de água foram coletadas no poço artesiano que abastecia o hotel e no Rio Manso em que Mark foi nadar no primeiro dia de sua estadia. Na análise da saliva, foram encontrados “microrganismos acelulares capazes de provocar gripe (influenza)”, ou seja, vírus. Cruzando esta informação com o fato de que, no depoimento, pode-se perceber que Chiara estava gripada, pode-se inferir que eles compartilharam a garrafa de água de Mark durante a trilha, ou que ele levou a garrafa dela para o seu chalé ou, ainda, que ele também portava o vírus, embora não houvesse evidências de sintomas. A interpretação deste resultado não altera a resolução final do caso. Na água do poço artesiano, foram encontrados “microrganismos unicelulares sem núcleos” (bactérias) em uma quantidade mais alta que o normal, indicando que a água possivelmente não era adequada para o consumo. Esta poderia ser a causa das reclamações em relação à comida que constavam nas avaliações do TripAdvisor. Na água do Rio Manso, foram encontrados “microrganismos unicelulares com núcleo bem definido e formato celular irregular”, que poderiam ser protistas. A interpretação completa deste resultado, contudo, dependeu da análise anatomopatológica, disponibilizada em seguida.

3.3.6 Anatomopatologia (análise histológica do fígado, coração e cérebro): O exame anatomopatológico foi a última pista a ser entregue para os participantes e foi



fundamental para a resolução do caso, além de trabalhar o conteúdo de Histologia. Segundo a narrativa, as amostras foram coletadas de órgãos do corpo de Mark, porém, ao chegar no laboratório os órgãos não foram corretamente identificados. Esta grave falha técnica foi uma estratégia utilizada para envolver os participantes na análise das lâminas histológicas e estimular a investigação dos órgãos afetados. No laudo impresso, a organização histológica é descrita. Para descobrir quais seriam os órgãos analisados da vítima, os participantes tiveram acesso a lâminas permanentes de amostras reais e não patológicas de fígado, coração e cérebro identificadas com o nome do órgão, podendo comparar com as descrições do laudo. Essas informações seriam importantes para compreender as condições patológicas dos órgãos e auxiliar na determinação da causa da morte de Mark. A interpretação destas informações permitiu que os participantes verificassem que o cérebro de Mark estava infectado com amebas (protozoários) da espécie *Naegleria fowleri* e apresentava sinais de hemorragia, necrose e inflamação, caracterizando meningite e encefalite. Por outro lado, as amostras de fígado e coração estavam normais.

3.4 SOLUÇÃO DO MISTÉRIO

Com base no diagnóstico histopatológico realizado nos órgãos de Mark, concluiu-se que a causa de sua morte foi meningite e encefalite. Os achados histopatológicos revelaram a presença de vários focos de hemorragia e necrose, além de evidências de inflamação nas meninges e córtex frontal. Essas alterações indicam uma infecção grave no sistema nervoso central, provavelmente causada pela presença da ameba *Naegleria fowleri*. Este protozoário é um organismo conhecido por causar uma infecção rara, porém altamente grave, chamada meningoencefalite amebiana primária. Essa infecção ocorre quando a ameba entra no corpo humano, geralmente através das narinas, e se desloca até o cérebro, causando inflamação e danos aos tecidos em poucos dias (Neves, 2005; Rey, 2008). Verificando que foram encontrados organismos eucariontes de vida livre na amostra de água do Rio Manso,



pode-se concluir que Mark foi infectado ao nadar no rio no primeiro dia. O tempo da evolução da infecção pode ser inferior a uma semana, sendo possível que, no curto espaço de tempo em que se desenrola a história, isto explicasse alguns comportamentos da vítima descritos nos depoimentos, como a irritabilidade, e esta teria sido a causa da morte de Mark. É importante ressaltar que essa é uma situação incomum e que a infecção pela ameba *Naegleria fowleri* é extremamente rara (Neves, 2005; Rey, 2008).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as aplicações da oficina, os professores e estudantes mostraram-se bastante motivados, participando ativamente de todas as etapas, elaborando hipóteses, preparando e observando amostras, discutindo, anotando informações, fazendo conexões entre os dados. Ao final, todos conseguiram resolver o mistério. Desde o início da oficina, ao ser apresentado o caso, demonstraram curiosidade e envolvimento, sendo que a motivação para desvendar o mistério manteve-se até o final, mesmo após cerca de três horas de atividades. Este engajamento é típico da abordagem investigativa aplicada ao ensino de Ciências (Moraes; Taziri, 2019). Dentre os professores participantes, a maioria avaliou a oficina com nota máxima em uma escala de 0 a 10 e mencionou que se motivou a fazer outros cursos e oficinas de formação continuada após ter participado desta vivência.

A maior parte dos docentes considerou que as atividades executadas na oficina são pelo menos parcialmente aplicáveis na escola. A maioria expressou a intenção de incorporar essa proposta investigativa em suas salas de aula, solicitando a disponibilização dos materiais a serem impressos e os áudios dos depoimentos. Esta disposição em replicar a ação também foi perceptível nas respostas ao questionário, como por exemplo a o Professor P1:

“Gostaria de parabenizar à professora e sua equipe de alunas pelo ótimo trabalho. Sem pestanejar diria que esta oficina foi a melhor que já participei em toda



a minha formação, trazendo conceitos de uma forma tão inteligente e engajadora. Reconheço que foi necessário um trabalho muito grande para preparar tudo isso para nós, e por esse mesmo motivo penso se nós conseguiríamos aplicar nas escolas, já que a carga de trabalho burocrático é muito grande também. Mas pelo menos parcialmente pretendo fazer essa abordagem investigativa com meus alunos e tenho certeza de que assim como eu eles irão amar. Obrigada por tanta dedicação.” (Professor P1)

Como ficou claro no relato acima e confirmado pelas respostas dos demais, poucos professores consideraram que a totalidade das atividades é aplicável, manifestando a necessidade de adequações. Como exemplo, um outro professor mencionou: “Muito interessante a maneira que foi trabalhado, porém acredito que precisa de algumas adaptações para ser aplicado em sala, devido o número de estudantes, o tempo e o conhecimento prévio” (Professor P2).

É importante levar em consideração que uma grande parcela dos participantes atua no Ensino Fundamental, e alguns dos conteúdos abordados foram explorados com maior profundidade, alinhando-se mais adequadamente ao contexto do Ensino Médio. Quando consultados posteriormente, observou-se que apenas um professor havia implementado algo semelhante à oficina em uma turma de Ensino Médio e nenhum aplicou no Fundamental, embora houvesse intenção da maioria. Em contraste, Carvalho (2018) identificou que as propostas de atividades são mais amplamente replicadas por professores do Ensino Fundamental em formação continuada, atribuindo esse resultado à maior complexidade e à menor interação professor-aluno no Ensino Médio. Os resultados do presente estudo indicam, portanto, que a estratégia proposta tem um desempenho mais eficaz no Ensino Médio, requerendo adequações para sua implementação no Ensino Fundamental.

Após a primeira aplicação com um grupo de estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas, que foi considerada uma oficina-piloto, verificou-se a necessidade de fazer alguns ajustes. Nesta primeira versão, a informação sobre a espécie da ameba responsável pela *causa mortis* aparecia na análise da água do rio.



Como muitos participantes já tinham ouvido falar na “ameba comedora de cérebros”, como ela é popularmente conhecida, acabaram desvendando o mistério antes de acessar a última análise, referente às lâminas histológicas. Como o estudo da Histologia é um objetivo pedagógico importante nesta ação, nas aplicações seguintes, a análise de água trouxe a informação apenas de que se tratavam de protistas, deixando a denominação da espécie para o último laudo.

De forma semelhante, na aplicação com o segundo grupo, verificou-se que algumas informações constantes nos depoimentos, mas que não eram importantes para resolução do caso, estavam distraindo os participantes desnecessariamente. Assim, a cada aplicação, foram feitas pequenas modificações e, desta forma, os sujeitos da pesquisa participaram ativamente para melhorar a prática, constituindo uma etapa do processo que, segundo Tripp (2005), é importante no ciclo da pesquisa-ação.

Baseado na sua própria vivência nas oficinas, ficou evidente que os docentes participantes deste processo de formação perceberam o potencial motivador do ensino por investigação e, em particular, da Biologia Forense. Todos os professores disseram que aprenderam novos conteúdos e metodologias e que a participação os motivou a fazer atividades diferentes com mais frequência. Durante as oficinas, os professores colocaram-se no papel de estudantes. Ao retornarem às suas salas de aula, é fundamental que mantenham a motivação para colocar em ação estas e/ou outras atividades investigativas, pois o engajamento dos docentes na ação pedagógica é capaz de inspirar os estudantes (Berbel, 2011). A interação próxima e empática com o professor facilita a valorização das atividades e conteúdos, que é requisito necessário para que as metodologias ativas possam verdadeiramente gerar impactos positivos, mesmo diante das dificuldades do cotidiano escolar (Berbel, 2011).



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao frequentar a oficina de formação, os docentes puderam vivenciar a interdisciplinaridade da Biologia Forense, verificando como conceitos de diversas áreas do conhecimento se entrelaçam para resolver problemas reais. Puderam aprender e colocar em prática metodologias para o ensino de Ciências e Biologia, resgatando a conexão com a prática científica, visto que muitos concluíram seus cursos de graduação há muitos anos.

As atividades propostas abordaram temas presentes nos currículos da Educação Básica, como níveis de organização biológica, características das células eucariontes e procariontes, estrutura tecidual, genética e imunologia básicas, diferenciação entre vírus, bactérias e protozoários, bem como patologias provocadas por alguns destes organismos. Considerando a abrangência de diversas competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a oficina configura-se como uma proposta viável para revisão e integração de conteúdos. É possível, ainda, fracionar as atividades em várias aulas, transformando a oficina em uma sequência didática investigativa e, inclusive, expandindo-a para atender outras demandas e interesses, como a entomologia e a biotecnologia.

A promoção de metodologias que utilizem materiais de baixo custo e estratégias inovadoras, viabilizam a realização de atividades práticas, mesmo diante de um cenário de escolas com condições limitantes. A proposta da resolução da morte misteriosa proporciona a execução de atividades essencialmente práticas com poucos equipamentos e materiais de laboratório. As escolas que não dispõem de microscópios e/ou lâminas permanentes podem adaptar os procedimentos, utilizando atlas virtuais, como o *Histology Guide* (<https://histologyguide.com/>) ou, ainda, usar imagens impressas, sem prejuízo da aprendizagem.

A disponibilização dos materiais da oficina por meio deste artigo colabora com o repertório de recursos e métodos para o ensino de Ciências e Biologia, facilitando o



trabalho docente. Além disso, ao compartilhar estas experiências bem-sucedidas, busca-se inspirar os educadores a aprimorar a educação científica nas escolas. A adoção de uma abordagem interdisciplinar, investigativa e alinhada com a BNCC contribui para que os professores estejam mais preparados para despertar o interesse dos alunos, promovendo um aprendizado mais envolvente e relevante.

AGRADECIMENTOS

À Pró-reitoria de OMITIDO-VERSÃO CEGA pela concessão de bolsas para os autores (Projeto OMITIDO-VERSÃO CEGA). Ao CNPq pelo financiamento de materiais de consumo e impressões gráficas por ocasião da 19ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Aos professores e colegas que contribuíram voluntariamente com a gravação de áudios dos depoimentos: NOME OMITIDO (Marieta), NOME OMITIDO (Andrey), NOME OMITIDO (Gregório), NOME OMITIDO (Chiara), NOME OMITIDO (Geremias) e NOME OMITIDO (Olegário).

REFERÊNCIAS

ASSIS, S. et al. Genética forense: uma abordagem didática na sala de aula. **Revista Eletrônica Extensão em Debate**, v. 12, n. 13, 2023. DOI: 10.28998/rexd.v13.14602. Disponível em: <https://seer.ufal.br/index.php/extensaoemdebate/article/view/14602>. Acesso em: 30 set. 2023.

BARBIER, R. **A Pesquisa-ação**. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011. DOI: 10.5433/1679-0383.2011v32n1p25. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/8632>. Acesso em: 30 set. 2023.

CARDOSO, T. C. et al. Biologia forense no ensino de Genética molecular em três escolas estaduais de Canto do Buriti (PI). **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 3, p. e080-e080, 2021. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2021.v6.n3.e080.id1270. Disponível em:



<https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/292>. Acesso em: 30 set. 2023.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018183765. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 30 set. 2023.

CRUZ, A. A. C. *et al.* A ciência forense no ensino de Química por meio da experimentação investigativa e lúdica. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 2, p. 167-172, 2016. DOI: 10.5935/0104-8899.20160022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/303713147_A_Ciencia_Forense_no_Ensino_de_Quimica_Atraves_da_Experimentacao_Investigativa_e_Ludica. Acesso em: 30 set. 2023.

DUARTE, T. D. S. ***Micromorfologia de pelos aristiformes de roedores das famílias Cricetidae e Echimyidae (Mammalia, Rodentia)***. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal de Viçosa, 2013.

HICKS, J. W. ***Microscopy of hairs: a practical guide and manual***. Washington: Department of Justice, Federal Bureau of Investigation, 1977.

MELVILLE, W. *et al.* Experience and reflection: preservice science teachers' capacity for teaching inquiry. **Journal of Science Teacher Education**, v. 19, n. 5, p. 477-494, 2008.

MORAES, V. R. A.; TAZIRI, J. A motivação e o engajamento de alunos em uma atividade na abordagem do ensino de ciências por investigação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 2, p. 72-89, 2019. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2019v24n2p72. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1284>. Acesso em: 30 set. 2023.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 115-138, 2015.

NEVES, D. P. **Parasitologia humana**. 11. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

OLIVEIRA, N. M.; GALIETA, T. Alfabetização científica no contexto de oficinas de formação continuada para professores de Biologia. **Revista Ciências & Ideias**, v. 10, n. 3, p. 1-21, 2019. DOI: 10.22407/2176-1477/2019.v10i3.1025. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1025>. Acesso em: 30 set. 2023.



OTTO, M. **O ensino por investigação e as perguntas investigáveis de ciências elaboradas por professores do ensino fundamental I em processo de formação continuada**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2023.

POLETTTO, M. A ciência forense como metodologia ativa no ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 8, p. 88-100, 2017.

REY, L. **Parasitologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

ROSA, M. I. F. S.; SCHNETZLER, R. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.

SÁ, I. P. S. et al. **A utilização das técnicas de química forense como uma proposta de ensino de Química**. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, 2022.

SANTOS, R. C. S.; MARQUES, M. M. A utilização de atividades gamificadas e da Ciência Forense como metodologias ativas para o Ensino de Química durante o Ensino Remoto. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 2, p. 397-412, 2022. DOI: 10.36661/2595-4520.2022v5n2.13009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/362259024_A_utilizacao_de_atividades_gamificadas_e_da_Ciencia_Forense_como_metodologias_ativas_para_o_Ensino_de_Quimica_durante_o_Ensino_Remoto. Acesso em: 30 set. 2023.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, p. 25-41, 2018.

SILVA, L. H. A.; SCHNETZLER, R. Contribuições de um formador de área científica específica para a futura ação docente de licenciandos em Biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Porto Alegre)**, v. 1, n. 3, p. 63-73, 2001.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, 2021.



SOUZA, A. K. R. et al. A química forense como ferramenta de ensino através de uma abordagem em CTS. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 6, p. 7-16, 2017. DOI: 10.21439/conexoes.v11i6.1124. Disponível em: <https://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/1124>. Acesso em: 30 set. 2023.

SOUZA, C. M. **Ciências forenses em sala de aula**. 2008. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/ciencias-forenses-em-sala-de-aula/9772/?expandarticle=1>. Acesso em: 14 abr. 2022.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

Recebido em: 30-09-2023

Aceito em: 06-03-2024

