



Ciência Forense no ensino de Biologia: um projeto da Residência Pedagógica com estudantes do ensino médio

Forensic Science in Biology teaching: a Pedagogical Residency's project with high school students

Ciencia Forense en la enseñanza de Biología: un proyecto de la Residencia Pedagógica con estudiantes de la escuela secundaria

André Felipe Moreira Reis¹

Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática (UFMA)/Membro do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia - GPECBio (UFMA)

Alexsandra Câmara Paz Lindoso²

Mestre em Ciência Animal (UFPA)/ Professora de Biologia no Centro de Ensino Benedito Leite (SEDUC-MA)

Érica Brito Oliveira³

Graduada em Direito (UFMA)/ Perita Criminal no Instituto de Criminalística do Maranhão - ICRIM (SSP-MA)

Mariana Guelero do Valle⁴

Doutora em Educação (USP)/ Professora do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão/ Líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia - GPECBio (UFMA)

Recebido em: 24/07/2021

Aceito em: 09/12/2022

Resumo

A popularização da ciência forense através da literatura e de seriados televisivos tem motivado as pessoas a seguirem carreiras dentro da área criminalística. Entretanto, muitas vezes as mídias não representam a realidade. A ciência que lida com a área criminalística pode ser definida como aplicação de métodos e princípios científicos na investigação de crimes. Sabendo disso, construímos um projeto para abordar os conhecimentos e práticas das ciências forenses dentro do ensino de biologia com estudantes de ensino médio de uma escola pública no contexto do programa de residência pedagógica. O projeto foi realizado através de uma aula teórica em conjunto com um material didático de apoio produzido pelos residentes e de uma aula prática em conjunto com uma perita criminal do Estado do Maranhão, que manipulou materiais de revelação de impressões papiloscópicas junto dos residentes e dos estudantes. Como resultado das atividades, o problema do feminicídio foi abordado pelos estudantes através da hipotetização científica, sendo este um tema importante e urgente.

¹ andre_felipe64@hotmail.com

² alexsandrapaz@yahoo.com.br

³ ericabritoliveira@gmail.com

⁴ mariana.valle@ufma.br

Palavras-chave: Ciência Forense. Ensino de Biologia. Residência Pedagógica.

Abstract

The popularization of forensic science through the literature and television shows has motivated people to seek for a profession inside of the criminalistic area. However, the media does not usually represent real life. The science that deals with the criminalistic area can be defined as the application of scientific methods and principles for the investigation of crimes. Because of that, we elaborated a project to talk about the forensic science knowledge and practices through biology teaching with high school students of a public school within the context of the pedagogical residency program. The project was accomplished through a theoretical class with a didactic material made by the residents and a practical class together with a criminal expert of the State of Maranhão, who manipulated papilloscopy tools for revelation of fingerprints with residents and students. As a result of the activities, the problem of femicide was discussed by the students through scientific hypotheses.

Keywords: Forensic Science. Biology Teaching. Pedagogical Residency.

Resumen

La popularización de la ciencia forense a través de la literatura y las series de televisión ha motivado a las personas a seguir una carrera en el área criminal. Sin embargo, a menudo los medios de comunicación no representan la realidad. La ciencia que se ocupa del campo penal se puede definir como la aplicación de métodos y principios científicos en la investigación de delito. Sabiendo esto, construimos un proyecto para abordar los conocimientos y prácticas de las ciencias forenses dentro de la enseñanza de la biología con estudiantes de una escuela pública en el contexto del programa de residencia pedagógica. El proyecto se llevó a cabo a través de una clase teórica junto con material didáctico elaborado por los residentes y una clase práctica en conjunto con una experta criminal del estado del Maranhão, quien manejó materiales de desarrollo de impresión papiloscópica con los residentes y estudiantes. Como resultado de las actividades, el problema del feminicidio fue abordado por los estudiantes a través de hipótesis científicas.

Palabras clave: Ciencia Forense. Enseñanza de Biología. Residencia Pedagógica.

Introdução

A Ciência Forense e a profissão de Perícia Criminal foram popularizadas através da mídia desde a publicação dos livros do autor britânico Arthur Conan Doyle e seu personagem, Sherlock Holmes. Por exemplo, no livro "Um Estudo em Vermelho", lançado originalmente em 1887, um dos diálogos mais icônicos de Sherlock Holmes encontra-se nesta obra: "Encontrei! Encontrei! Gritou meu companheiro, correndo em nossa direção com um tubo de ensaio na mão. Encontrei um reagente que é precipitado por hemoglobina e por nada mais." (DOYLE, 2019, p. 15). A popularidade do mundo do detetive fictício mantém-se popular em outros formatos de mídia, como os seriados televisivos de temática investigativa, a exemplo da série britânica *Sherlock*, de 2010, e do filme estadunidense *Enola Holmes*, de 2020, além dos personagens e narrativas de outros autores, como a série policial de nome *Crime Scene Investigation* - CSI.

Para Santos (2018), a popularização do tema através das mídias tem influenciado diversas pessoas a querer seguir carreiras dentro do ramo da criminalística. Apesar desse aspecto positivo, é importante destacar que muitas vezes a mídia não reflete a realidade. De acordo com Spencer (2012), a área da Ciência Forense pode ser definida como uma aplicação dos métodos e princípios científicos na investigação de crimes e de criminosos, ou seja, é um ponto de convergência entre os sistemas jurídico e científico dentro do contexto da segurança pública. A Ciência Forense moderna utiliza os conhecimentos da Biologia, Química, Física, Matemática e da Antropologia para responder a seis questões básicas de um crime: Quem? O quê? Quando? Onde? Por quê? Como?

A partir desse entendimento, foi realizado um trabalho envolvendo a temática do feminicídio nas investigações criminais com estudantes do ensino médio na disciplina de Biologia, o qual deu origem a este relato de experiência, que tem como objetivo compartilhar as experiências da elaboração e aplicação do projeto de Ciência Forense, do programa de Residência Pedagógica¹, com estudantes de uma escola da rede pública estadual de São Luís do Maranhão, do Centro de Ensino Benedito Leite.

Desenvolvimento do projeto

O projeto foi realizado com estudantes da rede pública estadual do Maranhão, no Centro de Ensino Benedito Leite, localizado no bairro do Centro Histórico, com quatro turmas do 2º ano do ensino médio, A, B, C e D, em uma média de 35 estudantes por sala. Um dia foi destinado para uma aula teórica em um dia e em um segundo dia para uma aula prática, em abril de 2019. A proposta das aulas foram de: introduzir os conhecimentos científicos da área forense, com enfoque na Biologia Forense; e sensibilizar os estudantes para temas sociais, como a importância da preservação do local do delito, devido ao risco de contaminação da cena do crime com os vestígios biológicos de pessoas sem envolvimento com a situação e também para o problema do feminicídio. A partir disso, pensamos na realização de um projeto com temática voltada para a perícia criminal e suas interfaces com as Ciências Biológicas, a fim de proporcionar o engajamento de estudantes do ensino médio com a disciplina de Biologia.

¹ Programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, que tem por finalidade fomentar projetos institucionais de residência pedagógica implementados por Instituições de Ensino Superior, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação inicial de professores da educação básica nos cursos de licenciatura.

A ideia para criação do projeto de Ciência Forense partiu do residente responsável pelas turmas do 2º ano do turno matutino, com a supervisão da preceptora da escola-campo e professora da disciplina de Biologia, além das orientações da docente coordenadora da Universidade Federal do Maranhão - UFMA. O projeto foi um dentre os diversos projetos elaborados para serem executados durante a fase de imersão do programa de Residência Pedagógica, que consistiu na elaboração de um planejamento escolar durante as reuniões previamente combinadas e que envolvessem projetos temáticos gerais e específicos a serem aplicados pelos residentes, a partir dos dados levantados sobre a escola-campo, como os desafios e potenciais, durante as observações e entrevistas realizadas na fase anterior.

Assim, através do material "*Introduction to Forensic Science: the science of criminalistics*" (SPENCER, 2012), foram selecionados conteúdos para elaboração de uma aula presencial, com conteúdo não previsto na grade curricular regular para o 2º ano do ensino médio da escola em questão, mas dentro do cronograma de aulas da disciplina previsto pela escola, sendo ministrada de forma expositivo-dialogada. Foram utilizados slides com suporte dos recursos audiovisuais disponíveis na escola, como um *datashow*, para exibição dos slides elaborados para apresentação dos conteúdos teóricos, como por exemplo: O que é ciência? O que é ciência forense? Um vídeo que aborda a genética forense e a identificação de suspeitos através do DNA; Métodos e técnicas de análise utilizados na investigação de cenas de crime; Um vídeo que aborda o efeito da substância química *luminol* dentro da série CSI; Investigação criminal na literatura; Por que os crimes acontecem? E a importância da preservação das cenas de crime por parte da comunidade civil.

Houve também a distribuição de um material didático de apoio contendo duas páginas com informações teóricas (Figura 1 e 2) mais uma página com atividades para fixação dos conhecimentos abordados (Figura 3). As páginas 1 e 2 do material foram discutidas em sala durante a aula teórica como uma introdução aos conceitos básicos da área forense, com informações adicionais nos slides. Este material foi elaborado por meio da plataforma *Canva* e distribuídos na forma impressa para os estudantes que compareceram em um dos dois dias de realização do projeto:

Dia 1 - Aula Teórica: introdução aos conhecimentos da Ciência Forense e suas relações com os fenômenos sociais

Figura 1 - Primeira página teórica

Clube de Leitura Científica e Debate

CIÊNCIA FORENSE

A CIÊNCIA DA CRIMINALÍSTICA

Preceptora 1 ALEXSANDRA CÂMARA PAZ LINDOSO
Residentes 1 ANDRÉ FELIPE MOREIRA REIS
2 RAYNARA CARVALHO SILVA

Por que ficamos tão fascinados pelos peritos criminais que usam a ciência para desvendar segredos que desafiam nossa percepção de mundo? O que é isso que nos assusta e nos fascina sobre as investigações de criminosos e seus crimes? O que a ciência forense pode nos dizer sobre a forma e o porquê de um crime ter acontecido?

O QUE É?

A ciência forense moderna usa vários aspectos das ciências naturais e aplicadas para responder seis questões básicas sobre um crime: *quem? o quê? quando? onde? por quê? como?* Ela pode ser definida como aplicação de métodos e princípios científicos na solução de crimes.

Fotografia 1: Perita criminal trabalhando.



Ela tem seus fundamentos na química, biologia, física, antropologia e matemática.

BASEADO NO LIVRO:
SPENCER, James T. *An introduction to Forensic Science: the science of criminalistic*. Syracuse, NY, USA. Syracuse University, 2007-2012.

BREVE HISTÓRICO DA CIÊNCIA FORENSE:

44 A.C.: Antístius realiza uma autópsia detalhada em Júlio César para ajudar a desvendar sua morte.

1248 D.C.: Sung T se publicou o primeiro manual de investigações criminais.

1835: Henry Goddard usou informações de balística para solucionar um crime.

1896: Edward Henry desenvolveu o primeiro sistema de classificação de digitais adotado em grande parte do mundo.

1900: Karl Landsteiner descobriu os grupos sanguíneos humanos e o método para os identificar.

1910: Edmond Locard fundou o primeiro laboratório de criminalística.

1987: Primeiro uso de amostra de DNA em um julgamento.

Fonte dos ícones: <https://www.flaticon.com>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 2 - Segunda página teórica

PRINCÍPIO DE LOCARD:

Edmond Locard teve grande interesse no uso da ciência em investigações criminais. Ele disse que *quando dois objetos entram em contato, a matéria ou informação é trocada entre eles*, ou seja, o investigador precisa localizar e identificar onde foi o ponto de troca para provar que dois objetos entraram em contato.

Alguns exemplos de evidências seriam: fragmentos de vidro, pó-

len ou DNA na roupa de um suspeito podem ligar ele diretamente com a cena de um crime. Em contrapartida, fluidos corporais, cabelo e as digitais de um suspeito na cena de um crime também pode conectá-los.

Durante a Primeira Guerra Mundial, Locard analisou um dos uniformes de soldados para ajudar o Serviço Secreto Francês a determinar como e onde seus soldados morreram.

Fotografia 2: Edmond Locard



Fonte: E. J. Wagner e EJDissectingRoom (2012)

PRINCÍPIO DA INDIVIDUALIDADE:

Essa ideia veio da filosofia que nos diz que cada pessoa é diferente uma da outra, não importa o quão parecidas sejam. Na ciência forense, no entanto, o princípio da individualidade diz que *mesmo que dois objetos sejam indistinguíveis, eles nunca serão totalmente idênticos*.



Mesmo irmãos gêmeos, idênticos, apresentam diferenças nas digitais e também podem ter alguma cicatriz que pode diferenciar os dois.

As munições podem ser manufaturadas ao mesmo tempo e embaladas juntas, mas quando atiradas através de uma arma elas serão marcadas de formas diferentes pelo disparo.

VESTÍGIOS DA CENA DO CRIME:

O vestígio pode ser qualquer coisa introduzida durante uma investigação. Um vestígio físico é, normalmente, reconhecida como objeto material, como uma arma, digitais ou pedaços de roupa. Existem outros tipos de vestígios, como por exemplo, químico, biológico, cibernético, linguístico e comportamental.

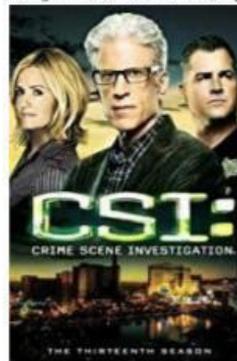
Os vestígios, geralmente, providenciam dois tipos de informação. Uma delas sendo a *análise de identificação* que descreve, em riqueza de detalhes, os componentes e a composição da amostra. E a *análise de comparação* que tem como objetivo comparar o material identificado com outros materiais, para saber se eles têm a mesma origem. Caso seja comprovado cientificamente que há uma relação entre o vestígio e a cena do crime, então isso se torna uma *evidência*. As grandes áreas de investigação e análise para biólogos são: a *genética*, *bioquímica*, *entomologia* e *ecologia*.

Fonte: Elaborado pelos autores.

"EFEITO CSI"

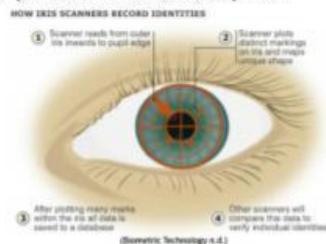
Filmes e seriados, como CSI e House, tiveram um grande impacto sobre a justiça criminal e na ciência ao redor do mundo. Eles criaram grandes expectativas e demandas, nas pessoas, pelo uso exagerado de técnicas forense que muitas vezes não são necessárias durante uma investigação. Esse impacto causado pelas mídias na vida real ganhou o nome de "Efeito CSI".

Fotografia 4: Seriado CSI: Investigação Criminal



Fonte: IMDB (2000-2015)

Fotografia 3: Identificação e processamento do padrão da íris para verificar a identidade de uma pessoa. O olho da pessoa é escaneado para comparar com um banco de dados disponível.



Fonte: James T. Spencer (2007-2012)

Figura 3 - Atividades para fixação do conhecimento

Centro de Ensino Benedito Leite
Programa Residência Pedagógica: Biologia
Clube de Leitura Científica e Debate
Preceptora: Alessandra Câmara Paz Lindoso
Residente(s): André Felipe Moreira Reis e Raynara Carvalho Silva



Nome:

Turma:

Responda às seguintes questões sobre o assunto abordado pelo texto: *Ciência Forense: A ciência da criminalística.*

1) O que é a ciência forense? Qual a influência de Edmond Locard e sua teoria nesta área? Existe algum outro fator importante que contribui para ciência forense moderna? Qual?

2) O “Efeito CSI” é um fenômeno causado pelo seriado de TV de mesmo nome, além de outros seriados e filmes, que causa uma imagem estereotipada da ciência forense, mostrando uso exagerado de procedimentos científicos e até mesmo técnicas e tecnologias irreais. Como esse fenômeno poderia afetar uma sessão de julgamento sobre um crime cometido?

3) Durante uma busca por vestígios, vários profissionais trabalham em conjunto para solucionar os mistérios da cena de um crime, como por exemplo, fotógrafos, mapeadores de campo e os responsáveis por coletar amostras.



Fale sobre um tipo de cientista perito e diga se você gostaria ou não de ser um cientista investigador. Explique sua resposta.

→ Deixe uma sugestão de tema para um próximo encontro:

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dia 2 - Aula Prática: a investigação de uma cena de crime

A ideia para a aula prática foi elaborar uma cena para que os estudantes pudessem investigar o local em grupos e depois utilizar os materiais para coleta de impressões digitais posicionadas em objetos específicos na cena de um crime hipotético:

A técnica de pó é a mais utilizada entre os peritos criminais e nasceu juntamente com a observação das impressões e sua utilização remota no século XIX, dando continuidade até hoje. É usada quando as Impressões Papilares Latentes (IPL) localizam-se em superfícies que possibilitam o decalque da impressão, ou seja, superfícies lisas, não rugosas e não adsorventes (LINO; SÁ; SILVA, 2020, p. 36).

A cena fictícia do crime (Figura 4) foi criada a fim de questionarmos um tema social que tem ganhado destaque nos últimos anos devido ao aumento de mortes de mulheres pela violência doméstica e outras questões. O feminicídio é definido como crime de homicídio contra mulheres por razões da condição de seu

gênero. Esse termo abrange tanto mulheres cisgênero quanto as mulheres transgênero, como as travestis e as mulheres transsexuais por conta da transfobia sofrida por essas pessoas.

Figura 4 - Apresentação da cena do crime aos estudantes



Fonte: Fotografado pelos autores.

Para isso, utilizamos o teatro da escola por conta de seu tamanho amplo para criação da cena fictícia, um manequim utilizado como modelo anatômico do sistema esquelético do laboratório de ciências e que foi devidamente caracterizado com um vestido e uma peruca de cabelos longos emprestados pelas alunas responsáveis pelo grêmio estudantil.

Na cena do crime poderiam ser encontrados além da vítima, um preservativo aberto escondido debaixo de um tapete, levando os grupos a dialogarem sobre várias hipóteses de cunho científico, ou seja, baseado nos vestígios encontrados na cena do crime hipotético, como o material genético encontrado na camisinha usada, resquícios de pele de baixo das unhas devido a lutas corporais, e possíveis digitais espalhadas propositalmente pela cena, aliados ao processo de dedução dos fatos.

O projeto também contou com o apoio de uma perita criminal, através de uma colaboração entre instituições estaduais do Maranhão, a Secretaria de Estado da Educação e a Secretaria de Estado da Segurança Pública:

A superintendência de Polícia Técnico-Científica, SPTC, é um dos órgãos vinculados à Polícia Civil do Estado do Maranhão, o qual tem como atribuição corroborar com a atividade de Polícia Judiciária, além de dar suporte ao Ministério Público e ao Judiciário, na investigação de delitos buscando a comprovação da materialidade das infrações penais e de sua autoria, por meio de levantamento e análise científica de vestígios relacionados a um delito com fins probatórios, ou seja, pela realização de perícias nos diversos ramos da Criminalística, Medicina Legal, Laboratório de Análises Forense, Genética Forense, Identificação Papiloscópica e Perícia Psicológica e Social em Crianças e Adolescentes vítimas de violência, sendo que todos os vestígios relacionados a crimes são coordenados pela Central de Custódia de Vestígios Criminais (MARANHÃO, 2016, p. 2).

A colaboração resultou no empréstimo de materiais de revelação de impressões papiloscópicas (figuras 5, 6, 7 e 8) pela Perícia Oficial do Maranhão, que cedeu tais materiais para a aula prática do projeto de Ciência Forense realizada no dia 12 de abril de 2019. Os materiais apresentados nas figuras abaixo foram manipulados pela perita criminal junto dos residentes e dos estudantes envolvidos no projeto:

Figura 5 - Pó magnético, pó comum, e tinta de revelação



Fonte: Fotografado pelos autores.

Figura 6 - Pincel comum e pincel magnético



Fonte: Fotografado pelos autores.

Figura 7 - Efeito gerado pelo contato entre pincel e pó magnéticos



Fonte: Fotografado pelos autores.

Figura 8 - Modelos de fita usadas para coleta



Fonte: Fotografado pelos autores.

Na imagem a seguir (figura 9), observa-se a utilização do material da perícia criminal com os estudantes:

Figura 9 - Utilização do pó de revelação para coleta de digitais



Fonte: Fotografado pelos autores.

Semelhantemente aos resultados apresentados na pesquisa de Filho et al. (2022), os estudantes se mostraram empolgados e engajados com as atividades das aulas teóricas a partir de suas curiosidades, e especialmente durante a prática, pois devido ao seu caráter lúdico proporcionou o protagonismo dos estudantes e a colaboração em grupos. Tal disposição mostrou-se também durante o diálogo com os grupos para ouvirmos suas hipóteses, a partir do uso dos vestígios e da dedução lógica, e da comunicação de suas conclusões sobre o caso. Uma das hipóteses mais recorrentes relatada pelos grupos de estudantes após a investigação da cena, é de que a mulher teria sido vítima de um estupro seguido de morte.

Segundo o relatório realizado para o ano de 2020 sobre a situação do Brasil feito pela Comissão Interamericana dos Direitos Humanos (CIDRH, 2021), existem diversos fatores que perpetuam a discriminação contra as mulheres e incitam o aumento de riscos aos quais elas podem ser expostas, como a violência física, psicológica, sexual e econômica. Para o combate ao feminicídio, o Brasil conta com a Lei nº 11.340/2006, mais conhecida como Lei Maria da Penha, assim como a criação de locais de acolhimento, como a Casa da Mulher Brasileira, além da Lei nº 13.871/2019, que obriga os agressores a reembolsarem os gastos do Sistema Único de Saúde - SUS, com a vítima de violência doméstica e familiar.

Considerações finais

O uso da ciência forense como um tema transversal dentro do ensino de Biologia promoveu o diálogo sobre temas que são com pouca frequência conversados de forma satisfatória com os estudantes em sala de aula, como é o caso do feminicídio. Notamos também que os conteúdos trabalhados dentro da Ciência Forense podem ser incluídos dentro da grade curricular em conteúdos como, por exemplo, na Citologia e na Genética, de forma a contextualizar tais conteúdos com questões sociocientíficas, despertando maior interesse dos estudantes para o aprendizado.

Destacamos também a importância da cooperação entre as diversas instituições federais, estaduais e municipais, como foi o caso da colaboração da Secretaria de Estado da Educação e da Secretaria de Segurança Pública do Maranhão, articulando de forma mais eficiente o cotidiano profissional de cientistas com os processos educativos realizados dentro do ambiente escolar. O conhecimento do cotidiano dos cientistas enquanto profissionais, além dos materiais e métodos usados durante uma investigação proporcionam maior familiarização com o conhecimento científico.

Referências

COMISSÃO INTERAMERICANA DE DIREITOS HUMANOS - CIDH. **Situação dos direitos humanos no Brasil**. Organization of American States - OAS. 2021.

DOYLE, Arthur Conan. **Um estudo em vermelho**. São Paulo: Principis, 2019.

FILHO, Antônio de Pádua Arruda dos Santos, et al. Ciência Forense como ferramenta de ensino através da aprendizagem significativa: intervenções nas escolas de ensino médio no município de Maracanaú. **Revista Binacional Brasil e Argentina: diálogo entre as ciências**, v. 11, n. 1, p. 111-124, 2022.

LINO, Marcos Felipe Silva; SÁ, Marcos Vinícios Ferreira de; SILVA, Cleomacio Miguel da. Ciência forense: uma abordagem da identificação humana no ensino de ciências. **International Journal Education and Teaching**, v.3, n.2 p. 1-15, 2020.

MARANHÃO. **Expansão da polícia técnico-científica do Estado do Maranhão**. Secretaria de Estado da Segurança Pública. Superintendência da Polícia Técnico-Científica. 2016.

SANTOS, Anderson Eduardo dos. As principais linhas da biologia forense e como auxiliam na resolução de crimes. **Revista Brasileira de Criminalística**, v. 7, n. 3, p. 12-20, 2018.

SPENCER, James. **Introduction to Forensic Science: the science of criminalistics**. New York: Syracuse University, 2012.