

**COSTA, Vanessa Ariane Silva da**<sup>1</sup>

**SILVA, Ana Karoliny Alves da**<sup>2</sup>

**MOTA, Erika Freitas**<sup>3</sup>

**RESUMO:** No PET Biologia UFC, durante seus cursos de férias, prioriza-se o uso de metodologias ativas e lúdicas para o ensino de ciências. Um exemplo é a atividade "Perícia Forense" com apresentações expositivas sobre biologia forense e dramatizações com personagens interpretados por membros do PET. A biologia forense é uma área das Ciências Forenses que usa o conhecimento sobre vestígios de origem biológica. Em sala de aula, pode despertar o interesse dos estudantes pela ciência. Assim, este trabalho objetiva avaliar as contribuições da aplicação da atividade "Perícia Forense", comparando as edições do Curso de Férias de 2020 e 2024. Para tanto, os alunos responderam a um questionário, antes e depois da aula, permitindo avaliar a atividade e verificar o conhecimento adquirido. Entre as edições, houve mudanças no formato da atividade, conteúdo teórico, metodologia de avaliação e engajamento dos alunos. Nas duas edições, os participantes avaliaram muito bem a aula, principalmente pela metodologia lúdica e a maioria relatou que a atividade auxiliou na aprendizagem sobre o tema.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Tutorial, Extensão, Ciências Biológicas, Metodologias Ativas, Ludicidade.

## PRÁCTICA DE PERICIA FORENSE COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA A ESTUDIANTES DE SECUNDARIA

**RESUMEN:** En el PET Biología UFC, durante sus cursos de vacaciones, se prioriza el uso de metodologías activas y lúdicas para la enseñanza de las ciencias. Un ejemplo es la actividad "Pericia Forense" con presentaciones expositivas sobre biología forense y dramatizaciones con personajes interpretados por miembros del PET. La biología forense es un área de las Ciencias Forenses que utiliza el conocimiento sobre vestigios de origen biológico. En el aula, puede despertar el interés de los estudiantes por la ciencia. Así, este trabajo tiene como objetivo evaluar las contribuciones de la aplicación de la actividad "Pericia Forense", comparando las ediciones del Curso de Vacaciones de 2020 y 2024. Para ello, los alumnos respondieron a un cuestionario antes y después de la actividad, lo que permitió la evaluación de la actividad y del conocimiento adquirido. Entre las ediciones, hubo cambios en el formato de la actividad, contenido teórico, metodología de evaluación y compromiso de los estudiantes. En ambas ediciones, los

<sup>1</sup> Egressa do PET Biologia UFC. E-mail: [costa.vanessa@alu.ufc.br](mailto:costa.vanessa@alu.ufc.br)

<sup>2</sup> Egressa do PET Biologia UFC. E-mail: [anakalves@alu.ufc.br](mailto:anakalves@alu.ufc.br)

<sup>3</sup> Tutora do PET Biologia UFC. E-mail: [erika.mota@ufc.br](mailto:erika.mota@ufc.br)

participantes avaliaram muito bem a classe, principalmente por a metodologia lúdica e a maioria informou que ajudou no aprendizado sobre o tema.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Tutorial, Extensão, Ciências Biológicas, Metodologias Ativas, Ludicidade.

## INTRODUÇÃO

A biologia forense, há muito tempo, tem tido uma presença frequente no cotidiano popular, criando uma espécie de fantasia em torno do assunto. Esta é retratada muitas vezes em novelas e programas de televisão, como por exemplo a famosa série C.S.I.: Investigação Criminal, que por tamanha popularidade já se fez presente inclusive em sala de aula (Silva; Rosa, 2014). No entanto, por trás dessas representações dramatizadas, as técnicas empregadas na biologia forense desempenham um papel de extrema importância em nossa sociedade.

Essas técnicas têm aplicação prática em diversas áreas, desde a identificação de vítimas e de criminosos até a absolvição de inocentes, destacando-se como uma ferramenta essencial no nosso sistema atual de justiça. Neste contexto, compreender o papel da biologia forense torna-se essencial não apenas para desmistificar concepções incorretas, mas também para reconhecer sua relevância e impacto em nosso cotidiano.

Na sala de aula, compreender como a biologia é capaz de ser usada na investigação criminal pode auxiliar no aprendizado e conscientização dos alunos sobre questões sociais importantes, como justiça, direitos humanos e segurança pública. Além disso, ao aprender sobre biologia forense, os alunos são expostos a uma aplicação prática da biologia em um contexto do mundo real, podendo despertar ou fortalecer o interesse pela ciência, além de desenvolver, nos próprios alunos, um senso crítico e a prática de um raciocínio investigativo graças a grande curiosidade que o tema por si só desperta (Sebastiany; Pizzato; Salgado, 2015). Ademais, pode ser citado o apoio ao ensino de disciplinas de genética e biologia molecular, possuindo conteúdos que se encontram diretamente relacionados com as diversas técnicas utilizadas no âmbito forense (Antonini; Bérnago, 2011; Lopes *et al.*, 2020).

Dessa forma, a introdução desses assuntos na educação básica se torna importante, uma vez que as técnicas aplicadas na ciência forense, muitas vezes, requerem conhecimentos de várias disciplinas, como biologia, química, genética, matemática e estatística. Portanto, o ensino da biologia forense é interdisciplinar e promove a integração de várias áreas, mostrando aos alunos como distintas áreas do conhecimento podem ser aplicadas em conjunto para resolver problemas complexos. Com a interdisciplinaridade, é possível integrar as diferentes disciplinas por meio da abordagem da perícia criminal, proporcionando uma visão mais ampla e conectada do conhecimento científico (Dias Filho; Antedomenico, 2010).

Mesmo com a grande vantagem de ser um conteúdo que normalmente empolga os alunos, o ensino dessa temática possui desafios inerentes a qualquer disciplina dentro do ensino das ciências. A abordagem de assuntos com nomenclaturas e conceitos, por vezes complexos, pode dificultar o processo de aprendizagem caso não haja elementos que despertem o interesse do aluno ao que está sendo trabalhado em sala. Dessa forma, a fim de superar essas dificuldades, a utilização de metodologias ativas, que tornam o aluno centro do processo de aprendizagem e construção do conhecimento, se faz fundamentalmente necessária (Knechtel; Brancalhão, 2008).

As atividades lúdicas são fundamentais para promover a aprendizagem significativa em crianças, jovens e até mesmo em adultos. A ludicidade proporciona um ambiente de aprendizado mais descontraído, em que os participantes se envolvem de forma mais ativa e prazerosa. Nesse contexto, observa-se que

A variedade de atividades lúdicas propostas como recurso didático para o ensino de ciências é um ponto a se destacar, com diferentes linguagens e formas de apresentar e discutir os temas abordados, revelando a riqueza de ações que podem ser desenvolvidas e que atendem a diferentes conteúdos e níveis de ensino. Percebe-se que a pesquisa do lúdico na educação em ciências representa uma importante linha de investigação sendo, portanto, importante incentivar propostas para explorar e desenvolver as potencialidades dessas atividades em sala de aula (Pinheiro; Cardoso, 2020, p. 72).

Dessa forma, ao incorporar elementos lúdicos, como jogos, brincadeiras, dramatizações, música e arte, os educadores podem criar experiências de aprendizagem que vão além da simples transmissão de informações, já que essas atividades estimulam a criatividade, a imaginação, o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a colaboração entre os participantes. No geral, a biologia forense vem sendo empregada como metodologia ativa, visando auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos alunos (Poletto, 2017; Ribeiro *et al.*, 2024).

Tendo em vista a importância da utilização de metodologias ativas no ensino de ciências, o PET Biologia UFC, anualmente oferta um curso de uma semana que aborda uma grande variedade dos diversos conteúdos do universo da Biologia, de forma lúdica, dinâmica e estimulando a participação ativa e o protagonismo dos alunos. Um dos assuntos tratados em várias edições é exatamente a biologia forense. Dessa forma, o presente trabalho visa exemplificar modelos de atividade desenvolvidas pelo grupo PET Biologia UFC, durante duas edições do Curso de Férias em 2020 e 2024, envolvendo a ciência forense e a ludicidade para a aprendizagem de biologia, comparando as estratégias pedagógicas e avaliando as atividades por meio da observação, da participação e da percepção dos alunos do ensino médio.

## METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida nas atividades é caracterizada como uma pesquisa qualitativa do tipo intervenção pedagógica. Para Minayo (2014), a pesquisa qualitativa investiga questões de uma realidade que não pode ser quantificada, isto é, trabalha com significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Para a mesma autora,

O verbo principal da análise qualitativa é compreender. Compreender é exercer a capacidade de colocar-se no lugar do outro, tendo em vista que, como seres humanos, temos condições de exercitar esse entendimento. Para compreender, é preciso levar em conta a singularidade do indivíduo, porque sua subjetividade é uma manifestação do viver total (Minayo, 2012, p. 623).

Já no caso da classificação da pesquisa como uma intervenção pedagógica, tem-se uma descrição de que estas:

envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam– e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências (Damiani *et al.*, 2013, p. 2).

Essa pesquisa seguiu as considerações éticas da Resolução n. 510, de 7 de abril de 2016, que discorre sobre as normas aplicáveis para pesquisas em Ciências Humanas e Sociais e destaca a ética em pesquisas por meio do respeito à dignidade humana e a proteção adequada aos participantes e que o agir ético do pesquisador demanda ação consciente e livre do envolvido, sendo assegurado o anonimato e os direitos dos participantes (Brasil, 2016). Ademais, o projeto teve parecer aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFC com CAAE 75270423.7.0000.5054.

O presente trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências localizado no Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará (UFC) nos anos de 2020 e 2024, correspondendo às edições de XVI e XIX do Curso de Férias do PET Biologia UFC, respectivamente. Todas as atividades realizadas no Curso de Férias do PET Biologia têm como público-alvo os estudantes do primeiro e segundo ano do ensino médio da rede pública em Fortaleza, capital do estado do Ceará. Estes vivenciam a imersão no contexto universitário durante 5 dias a partir de aulas teórico-práticas de áreas distintas da Biologia. A seleção das séries corresponde à necessidade de se aumentar o contato e aprendizagem de conteúdos que raramente são abordados no ensino fundamental, com o objetivo de obter uma base de qualidade para o último ano do ensino médio, momento fundamental de preparação para os vestibulares e Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Uma das atividades realizadas no Curso de Férias se baseia no conteúdo da Perícia Forense, com ênfase na Biologia Forense, com o objetivo de apresentar aos alunos sobre essa área de atuação do biólogo. A partir

disso, o presente trabalho analisou a aplicação da atividade "Perícia Forense" nos anos de 2020 e 2024.

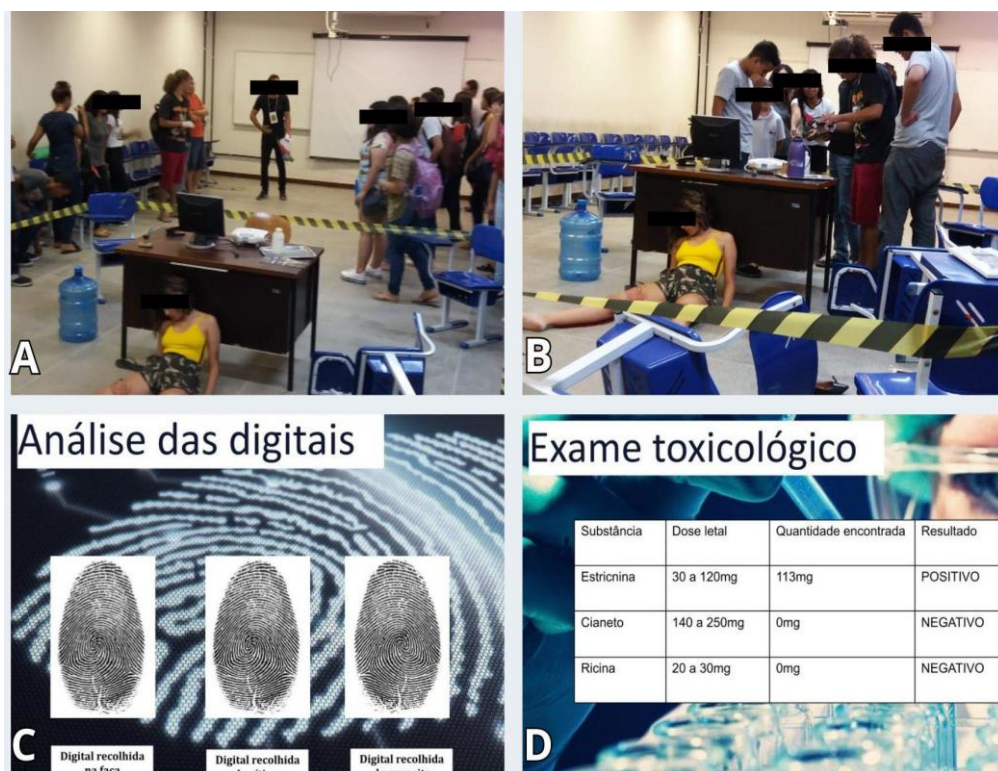
Previamente ao desenvolvimento das atividades em cada ano, os responsáveis se reuniram para elaborar um plano de aula com os temas a serem abordados, além dos recursos e estratégias didáticas (Teófilo *et al.*, 2022). A atividade foi organizada nos dois anos de maneira que os alunos, primeiramente tivessem contato com o conhecimento teórico, para que em seguida, fossem encaminhados para a parte prática pedagógica, sendo utilizada uma encenação teatral. Para tanto, os membros do grupo PET se caracterizaram como personagens de uma história fictícia discutida previamente e que os alunos deveriam desvendar.

No momento de aplicação, os alunos foram reunidos em uma sala para que pudessem receber informações importantes sobre a temática da atividade. Dessa forma, foi conduzida uma apresentação de caráter expositivo, abordando: 1) Definição de Biologia Forense e vestígio biológico; 2) Diferença entre Vestígio e Indício (apenas na edição de 2024); 3) Exemplos de vestígios biológicos; 4) Exposição sobre atividades que um biólogo forense realiza; 5) Subáreas da Biologia Forense, como a: Antropologia Forense, Entomologia Forense, Botânica Forense, Genética Forense, Toxicologia Forense e Perícia Forense; 6) Casos que foram solucionados utilizando conhecimentos biológicos; 7) Etapas para uma investigação criminal. Ao fim da explicação, os alunos foram direcionados para outra sala por integrantes do grupo PET já interpretando os personagens da história.

Na edição da atividade de 2020 (Figura 1), os alunos foram informados da ocorrência de um assassinato que teria acontecido na sala ao lado, e que os próprios alunos teriam que solucionar este crime com a ajuda dos personagens que compuseram o teatro. Para dar continuidade à atividade, os alunos foram divididos em dois grupos, peritos e policiais. Os peritos ficaram responsáveis por analisar a cena do crime (Figura 1 - A e B), em busca de pistas (Figura 1- C e D), enquanto os policiais ficaram encarregados da investigação e interrogatório dos suspeitos. Durante todo o processo, os peritos e os policiais trocaram informações. Ao fim da investigação, utilizando os dados obtidos pelas análises da perícia e relatórios dos interrogatórios, os alunos puderam chegar a uma conclusão que



solucionaria o caso. Por fim, foi realizada uma discussão com todos para que fossem dadas as impressões finais e conclusões do caso.



**Figura 1:** A- e B- Alunos investigando a cena do crime com o auxílio dos peritos; C- Digitais encontradas no caso e apresentadas em slide; D- Resultado do exame toxicológico apresentando em slide.

**Fonte:** elaborado pelas autoras (2020).

Já em 2024, iniciou-se com a explanação da teoria, mas antes de terminar essa aula, os personagens adentraram a sala de forma abrupta a fim de levar os alunos para outro local para que eles pudessem assistir a parte prática. Os participantes visualizaram os peritos paramentados e com os materiais adequados realizando as atividades de coleta de provas do crime. Em seguida, eles foram orientados e levados para uma área adjacente onde o interrogatório feito pelos policiais com os suspeitos do crime estava ocorrendo. Por fim, os estudantes retornaram à sala para discutir os fatos, encontrar o culpado e solucionar o caso.



**Figura 2:** **A-** Aula teórica sendo ministrada; **B-** Peritos recolhendo materiais oriundos do crime e alunos observando; **C-** Momento do interrogatório dos suspeitos; **D-** Resultado da análise dos materiais, apresentados em slide.

**Fonte:** elaborado pelas autoras (2024).

Como forma de avaliação da atividade, os participantes responderam ao Caderno de *Feedback* e a partir de suas respostas pôde-se analisar a experiência e conhecimento adquirido dos estudantes. Este material foi disponibilizado de forma física para cada um no primeiro dia do evento e recolhido ao final do evento.

Na edição de 2020, esse caderno possibilitou uma avaliação feita a partir de cinco perguntas direcionadas respectivamente à aula introdutória, dinâmica executada, o conhecimento prévio, conhecimento adquirido e o interesse em aprender mais sobre os assuntos depois da atividade. A "Escala Likert", geralmente associada a questionamentos que possuem afirmações autodescritivas e com respostas que variam de "discordo totalmente" à "concordo totalmente", foi utilizada nas alternativas de resposta. Cabe mencionar ainda que, nesse modelo, emprega-se um número ímpar de alternativas para assegurar a neutralidade das respostas alcançadas. Nesse caso foram utilizados como opções de resposta em cada pergunta os termos: "Excelente", "Bom", "Regular", "Ruim" e "Péssimo".



Nome da Atividade: \_\_\_\_\_

- Como você avalia o seu conhecimento prévio sobre o assunto abordado?
- Como você avalia a aula introdutória?
- Como você avalia a metodologia lúdica utilizada na atividade?
- A atividade aumentou seu interesse em aprender mais sobre esse assunto?
- Como você avalia seu conhecimento sobre o assunto após a atividade?

Espaço reservado para comentários, críticas e sugestões

02

**Perícia Forense**

- Como você avalia o seu conhecimento antes de participar da atividade?  
  
Muito bom   Bom   Regular   Ruim   Muito ruim
- Escreva uma frase com suas palavras sobre o que você sabe sobre o conteúdo. (obs: também pode ser apenas uma palavra que represente)  
\_\_\_\_\_
- Você conhece algum procedimento que é feito durante uma investigação criminal?  
\_\_\_\_\_
- Como você avalia seu conhecimento sobre o assunto após a atividade?  
  
Muito bom   Bom   Regular   Ruim   Muito ruim
- Escreva uma frase com suas palavras sobre o que você aprendeu sobre o conteúdo (obs: também pode ser apenas uma palavra que represente)  
\_\_\_\_\_
- Relembre abaixo pelo menos dois passos para uma investigação criminal.  
\_\_\_\_\_
- Dê exemplos de vestígios biológicos.  
\_\_\_\_\_

Espaço reservado para comentários, críticas e sugestões

**Figura 3:** A- Caderno de Feedback 2020; B- Caderno de Feedback 2024  
**Fonte:** elaborado pelas autoras (2024).

Na edição de 2024, o Caderno de *Feedback* passou por uma alteração considerável, em que os questionamentos deixaram de ser feitos apenas pela "Escala Likert" e foram compostos por indagações discursivas. Ao todo foram sete perguntas, sendo duas objetivas, utilizando um padrão de resposta distinta de 2020, e outras cinco reservadas para que o aluno respondesse de forma dissertativa. Ademais, as três primeiras questões foram respondidas antes da aplicação da atividade. Para as perguntas que utilizaram a "Escala Likert", as respostas tinham como opção: "Muito bom", "Bom", "Normal", "Ruim" e "Muito ruim". Com esta avaliação, foi possível verificar o conhecimento prévio, conhecimento adquirido e respostas a perguntas específicas sobre o conteúdo ministrado.

Além do caderno de feedback, em toda atividade desenvolvida pelo PET Biologia existe um relator ou uma relatora que assume a relatoria. O petiano ou a petiana (como são chamados os membros do grupo PET) que assume essa função, é responsável por observar a execução da atividade e anotar suas percepções em um documento, destacando a participação dos integrantes do PET, o engajamento dos estudantes e o funcionamento da atividade como um todo (Leite *et al.*, 2023).

Assim, os dados obtidos das respostas aos cadernos de *feedback* das duas edições foram analisados e, juntamente com os relatos da atividade, compõem os resultados desse trabalho.

É importante citar a integração de estudantes da graduação em Ciências Biológicas da UFC que não são integrantes do PET Biologia UFC, mas que participaram do edital "Amigos do PET" para vivenciarem o Curso de Férias, realizando ações como ajuda na organização e execução das atividades. Com essa finalidade, no edital, foi solicitado aos interessados um vídeo de apresentação mencionando a motivação, habilidades e experiências vividas relacionadas com a proposta. Na edição de 2020, foram selecionados cinco graduandos para serem "Amigos do PET", enquanto que na edição de 2024, foram selecionados seis.

A seleção dos estudantes do Ensino Médio para participar, tanto do XVI Curso de Férias, quanto do XIX Curso de Férias, foi realizada mediante um edital regulamentador disponibilizado nas redes sociais do grupo PET Biologia UFC. A decisão dos inscritos que seriam beneficiados para vivenciar os eventos foi feita através de sorteio, devido aos organizadores considerarem a forma mais neutra de selecionar.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A atividade de Perícia Forense nomeada "Somos suspeitos de um crime perfeito, mas crimes perfeitos não deixam suspeitos" é desenvolvida anualmente no Curso de Férias, desde 2019 até o momento. Para que este evento ocorra todos os anos é requerido, aos membros do grupo PET, a execução de reuniões e atividades voltadas ao projeto de extensão "Planejamento e execução de Curso de Férias promovido pelo PET Biologia para alunos do Ensino Médio da Rede Pública de Fortaleza" cadastrado na Pró-reitoria de Extensão da UFC.

Com esse projeto de extensão é possível garantir o aprimoramento da formação dos petianos e estudantes da graduação não pertencentes ao grupo, auxiliar na formação de estudantes da escola pública de ensino básico e promover a divulgação científica à comunidade sobre o que está sendo realizado pela Universidade. Vale destacar que, em seu planejamento anual, seguindo as instruções do manual de orientações básicas (MOB) (Brasil,

2006) e das portarias normativas estabelecidas pelo MEC (Brasil, 2010; Brasil, 2013), o PET Biologia UFC prevê atividades que integram ensino, pesquisa e extensão, buscando aprimorar a formação complementar dos estudantes da graduação a qual o grupo está vinculado.

Ao planejar e executar as ações de extensão, como o Curso de Férias, o grupo PET Biologia UFC proporciona aos integrantes e aos “amigos do PET”, que não fazem parte do grupo, o aprimoramento e fortalecimento de sua formação cidadã. Nesse contexto, Gadotti (2017) reitera a relevância da extensão universitária para o desenvolvimento de habilidades profissionais e formação científica-social, aproximando os estudantes universitários da sociedade.

Os alunos que vivenciam o Curso de Férias têm contato com áreas distintas da Biologia, a exemplo de: Evolução, Botânica, Ecologia, História da Ciência, Saúde e Zoologia (Teófilo *et al.*, 2022). Uma dessas atividades busca expor aos participantes a importância da conexão de saberes de diferentes áreas para a solução de problemas, sendo nomeada como Perícia Forense. No tocante a isso, a Lei de Diretrizes e Bases 96 (LDB/96) expõe sobre a importância da conexão de conhecimentos entre as disciplinas de ciências da natureza no ensino médio. Adicionalmente, Henriques e colaboradores (2016) destacam que essa relação não deve ser feita de qualquer forma, sendo necessário enfatizar as experiências vividas pelos estudantes no dia a dia, possibilitando assim a articulação crítica dos alunos. Assim, os conhecimentos escolares não ficam retidos ao espaço da escola, podendo ser expandido para outros locais que os estudantes frequentam.

Em relação às respostas do Caderno de *Feedback*, após recolhê-lo dos alunos, os dados foram transcritos para a plataforma do *Google Forms*, permitindo que a análise das respostas fosse realizada com maior praticidade e organização. Essa forma, de compilar os dados, proporciona a visualização das informações tanto em porcentagem, quanto de forma gráfica, além de diminuir o tempo de observação dos resultados para cada pergunta. Visto que, caso esses fossem analisados apenas lendo um a um, a duração do processo seria extensa e cansativa.

No tocante a aplicação da atividade em 2020, vinte e dois estudantes responderam ao questionário de *feedback*. Destes, 36,4%

consideraram que antes da atividade tinham um conhecimento prévio "Regular", seguido por 31,8%, 18,2%, 9,1% e 4,5% que avaliaram esse conhecimento como "Bom", "Excelente", "Péssimo" e "Ruim", respectivamente. Para essa mesma pergunta, dos 20 alunos presentes na edição de 2024, 50% consideraram que o conhecimento prévio era "Regular", em que outros 45% marcaram "Bom" e "Ruim" obteve 5% das respostas.

O conhecimento adquirido na edição de 2020 foi considerado "Excelente" para 63,6% dos alunos, enquanto para 27,3% foi "Bom" e, "Regular" e "Ruim" obtendo a mesma porcentagem de 4,5% cada. Assim, é possível observar que houve um aumento na avaliação individual comparado com o conhecimento prévio, com 90,9% dos alunos afirmando que seus conhecimentos sobre o tema após a aula eram "Bom" ou "Excelente". Com isso, compreendemos que esse aumento expressivo relaciona-se com a qualidade da aula e metodologia desenvolvida durante a atividade, pois estas foram avaliadas positivamente pelos próprios alunos.

Já no ano de 2024, o conhecimento adquirido foi avaliado por 60% dos participantes como "Muito bom", seguido de 40% que considerou como "Bom", não obtendo nenhuma resposta neutra ou negativa, como ocorreu em 2020. Esses resultados podem estar relacionados ao fato de que foram adicionadas novas definições e diferenças durante a aula teórica, como por exemplo vestígios e indícios, além de no momento da prática terem sido destacadas informações relevantes durante a encenação, como por exemplo os participantes participaram desde a paramentação dos peritos que dissertaram sobre os materiais adequados e como realizar a coleta de provas do crime.

Ademais, no ano de 2020, a atividade também foi analisada pelos alunos em relação a outros três aspectos. A aula introdutória foi apreciada como "Excelente" por 72,7% dos participantes. Outros 18,2% julgaram como "Bom", enquanto que "Regular" e "Ruim" receberam 4,5% das respostas.

Já a metodologia lúdica recebeu, respectivamente, para "Excelente", "Regular" e "Bom" os valores de: 86,4%, 9,1% e 4,5%. Os estudantes também responderam sobre o interesse em aprender mais sobre o conteúdo após a atividade, obtendo 87,6% para "Excelente" e 13,6% para "Bom", além de 9,1% para "Regular". Os dados dessas duas perguntas

corroboram o que foi observado no engajamento e entusiasmo dos alunos durante a atividade. Souza (2007) explicita que, em conjunto, alunos e professores podem concluir a eficácia do uso de recursos didáticos através da interação do aluno com o conteúdo.

Durante a atividade pôde-se observar uma participação ativa dos alunos demonstrando grande interesse pela dinâmica apresentada. Isso mostra o poder das atividades lúdicas e inovadoras no aumento do interesse dos alunos pelo tema abordado. Aliado a isso, com essas atividades, é possível motivar os alunos a participarem espontaneamente da aula, ajudando-os na socialização, permitindo uma melhor participação na atividade e eficácia na construção de conhecimento em qualquer área (Pedroso, 2009).

Outro fator importante a ser comentado, é que aulas que usam metodologias ativas, nas quais os alunos são capazes de construir o conhecimento acompanhando o processo, são de suma importância para o desenvolvimento do pensamento crítico. Consideramos que isso se deve ao fato de que ao serem desafiados a solucionar o crime, os mesmos tiveram que utilizar do poder dedutivo, juntamente com o auxílio de dados laboratoriais e investigativos para chegar à solução do crime.

Contudo, a necessidade de perguntas mais específicas e voltadas para analisar efetivamente se ocorreu o aprendizado dos assuntos, fez com que a atividade de 2024 tivesse o padrão das perguntas modificadas. Além das duas perguntas subjetivas já mencionadas, outras cinco perguntas foram adicionadas para os alunos escreverem sobre suas percepções. Essas mudanças foram feitas a partir da reflexão das nossas ações após as edições do Curso de Férias que antecederam a edição de 2024. Para Schön (2000), existem três tipos distintos de reflexão: a reflexão sobre a ação, a reflexão na ação e a reflexão sobre a reflexão na ação. Assim, observa-se que o grupo fez uma reflexão sobre a ação, que consiste em repensarmos retrospectivamente sobre o que fizemos, permitindo-nos refletir sobre nossa própria prática e aprimorar os conceitos.

A questão que requisita aos alunos escreverem sobre o conhecimento deles relacionado ao conteúdo a ser abordado obteve respostas como: "Morte, crime e vestígios", "É a ciência que estuda cenas de crime", "Crimes", "Sei um pouco que vi nas séries sobre a questão da necropsia" e



"O método forense utiliza a biologia e outras ciências para solucionar um acontecimento". Essas afirmações concordam com Antonini e Bérghamo (2011), quando afirmam que existe uma curiosidade em torno da identificação de autores de crimes e que é ainda mais aguçada pelas séries televisivas sobre investigação criminal, atingindo principalmente o público adolescente. Esse fato reforça a importância da contextualização do conteúdo biológico com o uso de exemplos da prática forense na sala de aula.

Antes de iniciar a atividade, também foi perguntado aos participantes se eles sabiam algum procedimento que é feito durante uma investigação criminal, em que apenas duas pessoas responderam não saber nada, enquanto que outros deram exemplos: "Análise de DNA", "Coleta de impressão digital e sangue e análise do DNA", "Sim, a coleta de informações", "Sim, tirar fotos, recolher vestígios, etc", "Analisar a cena do crime, preservar as pistas (armas do crime, DNA e etc)".

Por fim, as duas perguntas dissertativas foram repetidas ao fim da atividade. Em relação aos alunos escreverem sobre o saber no que tange ao conteúdo apresentado após o momento foi apontado que eles aprenderam: "As diferenças entre a perícia e a Biologia forense", "O perito deve ter tanto um olhar amplo como detalhista sobre o caso", "Aprendi ainda mais sobre o assunto, principalmente no momento da encenação", "Aprendi que vestígio é diferente de indícios e que tudo precisa ser bem averiguado", "Aprendi regras de preservação da área do crime", "Indícios são vestígios que possuem relação com o crime ocorrido", "Aprendi que há biologia forense e há várias formas de examinar o caso".

Em relação às respostas dos estudantes, citadas acima, estas permitem perceber a inserção aos alunos de importantes conexões que podem ocorrer entre áreas da Biologia para desvendar casos. Um exemplo disso, na aula teórica, foi apresentada a Entomologia Forense, ciência que investiga vestígios entomológicos, vinculando achados dos insetos a investigações legais (Oliveira-Costa *et al.*, 2013); a Botânica Forense, que tem objetivo de usar os saberes da área para colaborar na solução de crimes (Dias-Filho e Francez, 2016); a Genética Forense, especialidade que baseia-se em conceitos tanto de Genética quanto de Biologia Molecular para aplicar técnicas que buscam desvendar casos (Santos, 2018). Essas áreas são introduzidas aos alunos durante o ensino médio, contudo grande parte dos

professores não comenta que esses saberes podem ser aplicados em diversas situações, como o caso da Perícia Forense.

Já o outro questionamento requisitava aos estudantes relembrarem pelo menos dois passos para uma investigação criminal. As respostas foram: "Coletar os dados e verificar os indícios", "Coleta e análise", "Isolar a cena do crime e analisar os vestígios", "A coleta dos vestígios, a interrogação e saber a ordem dos acontecimentos e os resultados dos testes feitos", "Coleta e exames". A partir da análise dessas respostas, tem-se que os alunos conseguiram lembrar bem os acontecimentos e saberes repassados ao longo da atividade, o que pode estar associado a uma melhor aprendizagem pela contextualização da temática.

Ademais, cabe citar que os participantes puderam observar toda a preparação para uma investigação, já que os ministrantes caracterizados como peritos e policiais tiveram o cuidado de utilizar calça, sapato fechado, além de utilizar luvas para recolher as pistas.

Na vida real, a preservação do local de crime possibilita que os vestígios se mantenham íntegros e assim o desenrolar do caso ocorra de forma adequada (Espíndula, 2009). E, uma das principais formas de conservar a cena de crime é realizando o isolamento do mesmo, sendo este uma tarefa que na maioria das vezes encontra como empecilho a presença de terceiros, gerado pela curiosidade das pessoas em ver ou até mesmo devido ao inconformismo dos parentes dos envolvidos que ultrapassam as áreas demarcadas (Dorea, 1995).

Na atividade, o isolamento da cena também foi feito utilizando fita zebreada, para que os alunos pudessem visualizar toda a prática que reproduzia condições reais. Em 2024, os participantes apenas assistiram atrás da fita, que cercava o corpo e os peritos fictícios realizando suas tarefas. Dessa forma, foi possível ensinar aos alunos a forma de se portar mediante um acontecimento próximo a eles e repassar essa informação aos familiares, para que a comunidade tenha conhecimento da relevância de não exceder o limite de proximidade com o corpo.

Outra diferença encontrada entre as duas edições da atividade foi que, em 2024, todos assistiram tanto o momento da perícia quanto da polícia, enquanto que, em 2020, a turma foi dividida, de forma que apenas metade viu cada momento.

A última questão pedia exemplos de vestígios biológicos, em que os alunos explicitaram: "DNA (digital) e sangue", "sangue, unha e cabelo", "Gotas de sangue, fios de cabelo e impressões digitais", "Fios de cabelos, sangue, digitais, e larvas", "Cabelo, unha, insetos, sangue e digital", "Digital, sangue, unha, cabelo".

Todas essas respostas encontradas nos cadernos de *feedback* informam aos ministrantes que a atividade foi exitosa e que o conhecimento foi repassado e absorvido de maneira satisfatória, visto que as respostas dos alunos trazem uma quantidade maior de informações específicas após a participação na aula. A vivência promovida pela Atividade de Perícia Forense realizou a inclusão de alunos não habituados com a Ciência Forense, além de favorecer a Educação Científica. Observa-se como o elo formado pela comunidade, instituição de ensino e ciência também oportuniza aos estudantes o entendimento básico de situações cotidianas e tecnologias contemporâneas.

Finalmente, essa forma de metodologia aplicada através da atividade desenvolvida em que eles precisam prestar atenção a detalhes e serem protagonistas do conhecimento com supervisão dos ministrantes impulsiona a aprendizagem e apropriação do saber. Ações semelhantes a esta instigam aos participantes compreender as ciências por trás de cada circunstância, como algo tangível a eles, embora muitos sejam desfavorecidos de grande poder aquisitivo e atributo tecnológico de condição elevada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A biologia forense, ao ser aplicada em uma aula como estratégia pedagógica, apresenta um grande potencial para aumentar o interesse e a compreensão dos alunos sobre temas científicos e questões sociais importantes. A atividade "Perícia Forense" desenvolvida pelo PET Biologia UFC exemplifica como a prática pedagógica auxilia no engajamento e aumento de interesse pela temática, o que está relacionado ao uso das metodologias ativas e lúdicas no ensino de biologia.

No geral, as aplicações dessa atividade nas edições de 2020 e 2024 do Curso de Férias mostraram diferenças importantes. Em 2020, a atividade

foi estruturada com alunos divididos em grupos de peritos e policiais, com foco na análise da cena do crime e interrogatórios. Já em 2024, a dinâmica incluiu a interrupção da aula teórica e com a posterior observação direta de peritos em ação, seguida por um interrogatório, dando ênfase em uma experiência mais visual e prática. Além disso, o conteúdo teórico de 2024 foi ampliado para incluir a diferença entre vestígio ou indício e as etapas de uma investigação criminal.

A metodologia de avaliação também foi modificada após reflexão sobre a ação. Em 2020, utilizando no questionário principalmente a Escala Likert, enquanto 2024, foram adicionadas questões discursivas, permitindo uma melhor análise e compreensão das percepções dos alunos. Assim, com as respostas dos participantes podemos observar que compreenderam melhor a temática e apreciaram de forma positiva a atividade. Em ambas as edições, houve um elevado engajamento dos alunos nas atividades de investigação, com boas avaliações da aula e com aumento do interesse despertado pela metodologia lúdica.

Essas melhorias na mesma atividade ao longo dos anos mostram a importância de estimular a reflexão sobre a ação para formação de professores reflexivos e com isso, possibilitando ajustar e aprimorar as atividades pedagógicas para maximizar o aprendizado e o interesse dos alunos.

## AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem aos integrantes do PET Biologia, atuais e egressos, aos estudantes participantes dos cursos de Férias, ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e à Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação pelo apoio financeiro via bolsas e custeio do Programa de Educação Tutorial, e à Universidade Federal do YYYYYY.

## REFERÊNCIAS

ANTONINI, A. C.; BÉRGAMO, N. CIÊNCIA FORENSE: APLICAÇÕES DA BIOLOGIA FORENSE COMO APOIO DIDÁTICO NO ESTUDO E CONHECIMENTO DA BIOLOGIA MOLECULAR E SUAS TÉCNICAS. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, [S. l.], v. 7, n. 13, 2011. Disponível em:

<https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/4046>. Acesso em: 20 maio 2024.

BRASIL, Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 07 de Abril de 2016**. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais. Diário Oficial da União. Seção 1:44. 2016. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em 15 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. Manual de Orientações Básicas: Programa de Educação Tutorial. Brasília: MEC, 2006. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=338-manualorientabasicas&category\\_slug=pet-programadeeducacao-tutorial&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=338-manualorientabasicas&category_slug=pet-programadeeducacao-tutorial&Itemid=30192). Acesso em: 24 mai. 2024.

BRASIL. Portaria MEC nº 343, de 24 de abril de 2013. Altera dispositivos da Portaria MEC nº 976, de 27 de julho de 2010, que dispõe sobre o Programa de Educação Tutorial - PET. Brasília, 2013. Disponível em: [http://sigpet.mec.gov.br/docs/Portaria\\_343\\_2013.pdf](http://sigpet.mec.gov.br/docs/Portaria_343_2013.pdf). Acesso em: 24 mai. 2024.

BRASIL. Portaria MEC nº 976, de 27 de julho de 2010. Dispõe sobre o Programa de Educação Tutorial - PET. Brasília, 2010. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=14912-portaria-n-976&category\\_slug=dezembro-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=14912-portaria-n-976&category_slug=dezembro-2013-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 24 mai. 2024.

DAMIANI, M. F. *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, v. 11, n. 45, p. 57-67, 2013.

DIAS FILHO, C. R.; ANTEDOMENICO, E. A perícia criminal e a interdisciplinaridade no ensino de ciências naturais. **Química nova na escola**, v. 32, n. 2, p. 67-72, 2010.

DIAS FILHO, C. R.; FRANCEZ, P. A. C. **Introdução à Biologia Forense**. Campinas - Sp: Millenium, 2016. 392 p.

DOREA, L. E. **Local de crime**. Porto Alegre: Sagra-DC Luzzatto, 1995, 187 p.

ESPÍNDULA, A. **Curso Preservação de Local de Crime**. [S.l.]: Fábrica de Cursos. MJ-SENASP, 2009.



GADOTTI, M. **Extensão Universitária: Para quê?** [Internet]. 2017. Disponível em: [https://www.paulofreire.org/images/pdfs/Extens%C3%A3o\\_Universit%C3%A1ria\\_-\\_Moacir\\_Gadotti\\_fevereiro\\_2017.pdf](https://www.paulofreire.org/images/pdfs/Extens%C3%A3o_Universit%C3%A1ria_-_Moacir_Gadotti_fevereiro_2017.pdf). Acesso em: 16 maio 2024.

KNECHTEL, C. M.; BRANCALHÃO, R. M. C. Estratégias lúdicas no ensino de ciências. **Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação**. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, p. 2354-8, 2008.

LEITE, L. B. *et al.* TRÊS DÉCADAS DO PET BIOLOGIA UFYY: VIVENCIANDO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO. **Revista Eletrônica do Programa de Educação Tutorial**, v. 5, n. 5, p. 90-106, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/REPET-TL/article/view/18968>. Acesso em: 24 mai. 2024.

LOPES, C. L. S. *et al.* BIOLOGIA FORENSE COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE GENÉTICA / FORENSIC BIOLOGY AS A METHODOLOGICAL STRATEGY FOR THE TEACHING OF GENETICS. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 6, n. 11, p. 93133-93141, nov. 2020. Brazilian Journal of Development. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n11-646>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/20660/16513>. Acesso em: 18 maio 2024.

MINAYO, M. C. S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência e Saúde Coletiva**, 17(3): 621-626, set. 2012. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000300007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/39YW8sMQhNzG5NmpGBtNMff/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18 maio 2024.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14ª ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

OLIVEIRA-COSTA, J. **Entomologia Forense: quando os insetos são vestígios**. 3ª ed. Campinas: Millenium Editora, 2013.

PINHEIRO, A. R.; CARDOSO, S. P. O lúdico no ensino de ciências: uma revisão na revista brasileira de pesquisa em educação em ciências. **Revista Insignare Scientia - Ris**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 57-76, 4 jun. 2020. Universidade Federal da Fronteira Sul. <http://dx.doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i1.11102>. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/341918453\\_O\\_ludico\\_no\\_ensino\\_de\\_ciencias\\_uma\\_revisao\\_na\\_Revista\\_Brasileira\\_de\\_Pesquisa\\_em\\_Educacao\\_em\\_Ciencias](https://www.researchgate.net/publication/341918453_O_ludico_no_ensino_de_ciencias_uma_revisao_na_Revista_Brasileira_de_Pesquisa_em_Educacao_em_Ciencias). Acesso em: 18 maio 2024.

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.

RIBEIRO, K. *et al.* DA CENA DO CRIME AO LABORATÓRIO: a ciência forense como metodologia de ensino. **Revista Ciências & Ideias**. Issn: 2176-1477, [S.L.], p. 1-18, 5 fev. 2024. Instituto Federal de Educacao Ciencia e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ. <http://dx.doi.org/10.22407/2176-1477/2024.v15.2378>. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/2378>. Acesso em: 18 maio 2024.

SANTOS, A. E. As principais linhas da biologia forense e como auxiliam na resolução de crimes. **Revista Brasileira de Criminalística**, [S.L.], v. 7, n. 3, p. 12-20, 31 out. 2018. Associacao Brasileira de Criminalistica - ABC. <http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v7i3.190>. Disponível em: <https://revista.rbc.org.br/index.php/rbc/article/view/190>. Acesso em: 18 maio 2024.

SANTOS, K. P. Elaboração de jogos como recursos didáticos para o ensino de Biologia. **Bio-Grafia**, [S.L.], v. 16, n. 31, p. 1-12, 10 jul. 2023. Universidad Pedagogica Nacional.

SCHÖN, D. A. Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000, 256p.

SEBASTIANY, A. P.; PIZZATO, M. C.; SALGADO, T. D. M. Aprendendo a investigar através de uma atividade investigativa sobre Ciência Forense e Investigação Criminal. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [S.L.], v. 8, n. 4, p. 1-36, 29 dez. 2015. Universidade Tecnológica Federal do Parana (UTFPR). <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v8n4.1375>. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1375/2530>. Acesso em: 18 maio 2024.

SILVA, P. S.; ROSA, M. F. Utilização da ciência forense do seriado CSI no ensino de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [S.L.], v. 6, n. 3, p. 148-160, 3 fev. 2014. Universidade Tecnológica Federal do Parana (UTFPR). <http://dx.doi.org/10.3895/s1982-873x2013000300009>. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/1478/1147>. Acesso em: 18 maio 2024.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM, Maringá: Arq. Mudi. Periódicos, 2007.

TEÓFILO, F. B. S. *et al.* Curso de Férias: metodologias e formação inicial de professores. In: CARNEIRO, C. C. B. S.; MOTA, E. F; GALLÃO, M. I; LEITE, R. C. M. (org.). **ENSINO DE BIOLOGIA: ENTRE A FORMAÇÃO E A PRÁTICA DOCENTE**. 1ed. São Paulo: Livraria da Física, 2022, v. 1, p. 197-224.