

Investigadores Genéticos: CSI DNA

Ana Júlia Cestak, Biomedicina, Centro Universitário Integrado, Brasil

Andrielly Lorena, Biomedicina, Centro Universitário Integrado, Brasil

Jade Ferreira Barbosa, Biomedicina, Centro Universitário Integrado, Brasil

Keyti Estefani da Silva, Biomedicina, Centro Universitário Integrado, Brasil

Daiane Secco, Centro Universitário Integrado, Brasil,
daiane.secco@grupointegrado.br

Resumo: O projeto 'Investigadores Genéticos' teve como objetivo promover a alfabetização científica dos alunos por meio de oficinas práticas e interativas que explorem conceitos e aplicações da biotecnologia no cotidiano. Para alcançar esse objetivo, foi desenvolvida uma atividade educativa em uma escola que consistiu em um quebra-cabeça investigativo no qual os participantes precisavam descobrir o assassino comparando amostras genéticas da cena do crime com o DNA dos suspeitos. A iniciativa buscou aproximar os estudantes da biologia molecular de forma prática e divertida, mostrando como a genética é aplicada em investigações criminais. Como resultado, observou-se um aumento significativo no interesse dos alunos pela ciência, maior compreensão dos conceitos de genética e maior engajamento nas atividades propostas. Conclui-se que a abordagem lúdica e investigativa foi eficaz para estimular o aprendizado e despertar a curiosidade científica dos participantes.

Palavras-chave: Dna. Biologia Molecular. Genética. Biotecnologia.

Abstract: The "Genetic Investigators" project aimed to promote scientific literacy among students through practical and interactive workshops exploring biotechnology concepts and applications in everyday life. An educational activity was developed in a school, consisting of an investigative puzzle where participants had to identify the killer by comparing genetic samples from the crime scene with the DNA of suspects. This initiative brought students closer to molecular biology in a practical and fun way, showing how genetics is applied in criminal investigations. As a result, there was a significant increase in students' interest in science, a better understanding of genetic concepts, and greater engagement in the proposed activities. The playful and investigative approach was effective in stimulating learning and sparking scientific curiosity among participants. The project's success demonstrates the potential of biotechnology as an educational tool, making science more accessible and interesting for students.

Keywords: Dna. Molecular Biology. Genetics. Biotechnology.

INTRODUÇÃO

A Biologia Molecular e a Biotecnologia têm sido cada vez mais empregadas nas investigações criminais, graças ao avanço tecnológico. Atualmente, amostras biológicas que anteriormente eram consideradas insignificantes, como pequenas

quantidades de sangue, podem ser analisadas com precisão por meio da técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), permitindo a amplificação do material genético e contribuindo significativamente para a resolução de casos (Carvalho; Miranda; Freitas, 2021). Esse progresso tecnológico tem sido tão expressivo que amostras preservadas há anos têm sido identificadas com sucesso, demonstrando a eficácia da Biotecnologia na elucidação de crimes (John,2023).

Observa-se que a alfabetização científica é insuficiente entre os alunos, o que dificulta a compreensão desses conceitos. Para abordar essa questão, desenvolvemos uma atividade que combinou uma explicação teórica simples e clara de conceitos básicos de Biologia Molecular e Biotecnologia com uma abordagem prática e interativa.

Assim, o objetivo do trabalho foi promover a alfabetização científica por meio de oficinas práticas e interativas que explorassem conceitos e aplicações da biotecnologia no cotidiano e estimular o pensamento crítico e investigativo.

MÉTODO

O desenvolvimento deste relato técnico foi executado com base na experiência prática dos alunos-pesquisadores. A abordagem utilizada foi a participação direta, na qual estivemos envolvidos diretamente na implementação do projeto. Primeiramente, foi realizado o planejamento, definindo os objetivos e elaborando uma metodologia para alcançá-los. O projeto foi aplicado no Colégio Estadual de Campo Mourão, com os alunos do 3º ano do período noturno, proporcionando uma vivência prática e significativa dentro do ambiente escolar.

Durante a implementação, acompanhamos e registramos o progresso dos alunos. Para avaliar a eficácia do projeto, utilizamos um questionário que foi aplicado antes e após a aula, o questionário aplicado apresentava 6 questões sobre o DNA e suas aplicações nas investigações genéticas (Apêndice). O objetivo do questionário foi avaliar a mudança no conhecimento dos alunos após a aula, e a comparação entre os resultados antes e após a aula permitiu avaliar a eficácia da intervenção.

A aula foi dividida em duas partes: teórica e prática. Na parte teórica, utilizamos slides como material de apoio para apresentar os conceitos fundamentais de análise forense e DNA, e também para apresentar o caso criminal que criamos, os slides foram projetados para serem interessantes e fáceis de entender. Na parte prática, criamos um quebra-cabeça de DNA forense, no qual os alunos em pequenos grupos tiveram que montar as fitas de DNA de cada suspeito e compará-las com a amostra de DNA encontrada na cena do crime. O objetivo do quebra-cabeça foi ajudar os alunos a entender melhor a relação entre o DNA e a análise forense. A escolha de materiais de apoio lúdicos e interativos foi intencional para manter os alunos engajados e motivados durante a aula. Consideramos que os slides e o quebra-cabeça foram fundamentais para criar um ambiente de aprendizado interessante e não massante.

CONTEXTO DO PROJETO OU SITUAÇÃO-PROBLEMA

O projeto “Investigadores Genéticos: CSI DNA” foi desenvolvido no âmbito de uma instituição de ensino de nível médio, o Colégio Estadual localizado na cidade de Campo Mourão, Paraná. Trata-se de uma instituição pública, vinculada à Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED-PR), com foco na formação integral dos estudantes do ensino fundamental e médio.

Inspirado em séries de investigação criminal, como CSI, o projeto transforma os alunos em “peritos forenses”, desafiando-os a resolver um crime fictício por meio da análise de evidências genéticas. Durante a atividade, os estudantes trabalham em grupos para investigar pistas como amostras de DNA sintético, dados genéticos codificados e perfis de suspeitos. A atividade foi realizada em ambiente escolar, com apoio de professores e recursos didáticos adaptados. Além de despertar o interesse pela ciência, o projeto contribui para o desenvolvimento de competências investigativas e científicas nos alunos.

A comunidade escolar apresenta níveis insuficientes de alfabetização científica, o que dificulta a compreensão de conceitos científicos fundamentais e sua aplicação no cotidiano. Além disso, a abordagem escolar tradicional traz poucas práticas experimentais. Assim, este projeto atua na promoção da alfabetização científica em contextos acessíveis e interativos. Aproximando o conhecimento universitário da comunidade por meio de oficinas práticas de biotecnologia, fortalecendo o vínculo entre universidade e a escola pública, democratizando acesso ao conhecimento científico e promovendo o desenvolvimento local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário (Apêndice A) teve como objetivo avaliar o conhecimento dos participantes sobre o DNA e suas aplicações nas investigações genéticas, representamos em forma de gráfico os resultados, a figura 1 representa por meio de porcentagem os acertos das questões do questionário antes da oficina e a figura 2 representa as questões por meio de porcentagem após a oficina.

Foram analisadas 11 respostas, uma vez que alguns alunos se juntaram à apresentação em andamento, o que permitiu observar o nível de entendimento dos alunos antes (Figura 1) e depois (Figura 2) da oficina sobre o tema, no gráfico 1 observa-se uma menor porcentagem de respostas correta, indicando que os alunos tinham pouco ou nenhum conhecimento sobre o tema. Após a oficina os resultados foram os seguintes (Figura 2), a primeira pergunta foi “Você sabe o que é DNA ?” 81,8%. O DNA é o material genético presente em quase todas as células dos seres vivos e é responsável por guardar as informações hereditárias que determinam as características de cada organismo (Alberts et al., 2004). Na segunda pergunta “O DNA é encontrado em ?”, 81,8% acertaram, reconhecendo

que o DNA está presente em todas as células do corpo humano, o DNA é encontrado principalmente no núcleo celular e, em menor quantidade, nas mitocôndrias, o que confirma o entendimento demonstrado pelos alunos. Na terceira pergunta “Quais são as bases nitrogenadas do DNA ?” 36,4% acertaram a alternativa correta (Adenina, Timina, Citosina e Guanina). Na quarta pergunta “Em investigações genéticas, o DNA pode ser usado para ?”, 90,9% responderam corretamente que ele pode ser usado para identificar pessoas, o que demonstra uma boa compreensão sobre a genética forense. O DNA é amplamente usado nessa área porque cada indivíduo possui um perfil genético único (Zaha; Ferreira; Passaglia, 2014), tornando possível identificar alguém mesmo com pequenas amostras biológicas (Lima, 2008). A quinta pergunta foi “O perfil genético de cada pessoa é ?” 63,6% dos alunos responderam corretamente, mostrando que compreenderam bem esse conceito. A sexta questão foi “Como os investigadores genéticos podem usar o DNA em um caso criminal ?”, 90,9% acertaram que é utilizado para identificar pessoas envolvidas no crime. Outro ponto importante foi que 100% dos alunos afirmaram já ter ouvido falar sobre investigação genética, quando questionados durante a apresentação, o que mostra que o tema é conhecido e desperta interesse.

Em relação às situações em que o DNA pode ser utilizado, a maioria dos participantes citou corretamente exemplos como investigações criminais, testes de paternidade e identificação de vítimas, mostrando que conseguiram aplicar o que aprenderam na prática. Sobre a importância do DNA para a ciência, os alunos destacaram pontos como o estudo das doenças hereditárias e o avanço das pesquisas biomédicas. Isso mostra curiosidade, envolvimento e interesse pelo tema.

De forma geral, os resultados mostram que houve um aumento no número de acertos após a explicação teórica e prática, comprovando que a atividade foi eficaz para ampliar o conhecimento dos alunos. As oficinas oferecem um desenvolvimento social e uma troca de experiência, ampliando a capacidade sócio-cognitivo e o interacionismo, permitindo que os alunos ampliem os conhecimentos adquiridos em sala de aula e se relacionem no cotidiano (Monteiro; Souza; Martins; Farias, 2019). A prática ajudou a ligar os conceitos teóricos da biologia molecular com as aplicações reais da genética forense, tornando o aprendizado mais dinâmico e significativo.

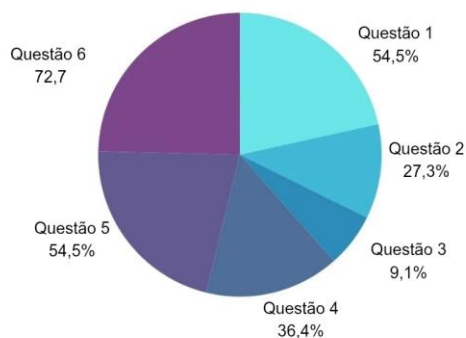


Figura 1 - Porcentagem de respostas do questionário pré-oficina.

(Fonte: Elaborado pelos autores).

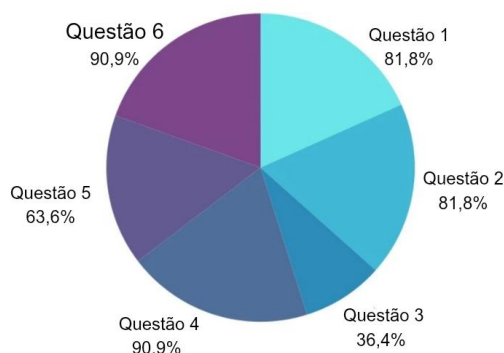


Figura 2 - Porcentagem de respostas do questionário pós-oficina.

(Fonte: Elaborado pelos autores).

Após a apresentação teórica, aplicamos o quebra-cabeça, dividindo a turma em 4 pequenos grupos. O quebra-cabeça foi montado de forma divertida e investigativa, com peças numeradas que representavam fragmentos de DNA. Havia quatro sequências no total, três pertencentes aos suspeitos e uma coletada na cena do crime, os alunos precisaram montar cada sequência e comparar as bases nitrogenadas para descobrir qual delas corresponde corretamente à amostra coletada na cena do crime, identificando assim o suspeito correto (Figura 1A, 1B, 1C e 1D).



Figura 1A, 1B, 1C e 1D - Alunos realizando a montagem do quebra-cabeça aplicado na oficina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que o objetivo de promover a alfabetização científica dos alunos foi alcançado, proporcionando experiências práticas e interativas que contribuíram para a compreensão e o interesse pela ciência. Apesar das limitações, incluindo o tamanho reduzido da turma e a falta de resposta de alguns alunos ao questionário, esperamos que os resultados obtidos possam subsidiar futuras iniciativas e que os alunos tenham desenvolvido uma visão mais crítica e curiosa sobre a ciência.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente à professora Daiane por todo o suporte, orientação e dedicação, que foram fundamentais para o nosso crescimento acadêmico e pessoal. Também expressamos nossa gratidão ao diretor, professores e alunos que contribuíram para o sucesso do nosso trabalho, compartilhando conhecimentos e experiências. Agradecemos especialmente à nossa equipe pelo esforço conjunto, comprometimento e parceria ao longo dessa jornada. Por fim, agradecemos a Deus por nos abençoar, guiar e fortalecer em cada etapa desse processo.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, B. et al. *Biologia Molecular da Célula* 4a ed. **Artmed**. Porto Alegre. Mar./2004.

CARVALHO, M.L.A; MIRANDA, D.C; FREITAS, M.T.S. O impacto das técnicas de biologia molecular na resolução de crimes. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**. v. 7, n.12. Dez./2021.

SIMPAR

Simpósio de Pesquisa, Extensão e Inovação do Paraná

Realização



Núcleo de
Empreendedorismo,
Pesquisa e Extensão
Integrado

Apoio



FUNDAÇÃO
ARAUCÁRIA
Apoio ao Desenvolvimento Científico
e Tecnológico do Paraná

JOHN, G. O teste de DNA que identificou serial killer 30 anos depois dos crimes. **BBC News Brasil**. Maio./2023.

LIMA, L.M. Conceitos Básicos de Técnicas em Biologia Molecular. **Nacientífico**. Campina Grande. set./2008.

MONTEIRO, H.R.S.; SOUZA, A.I.S.R.; MARTINS, H.N.F.; FARIAS, P.P. A Importância das Oficinas Pedagógicas no Processo de Ensino-Aprendizagem. **Universidade Federal do Piauí**. 2019.

ZAHA, A.; FERREIRA, H.B.; PASSAGLIA, L.M.P. Biologia Molecular Básica. **Artmed**. 2014.

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO

- 1) - Você sabe o que é DNA?
 - a - Sim
 - b - Mais ou Menos
 - c - Não

- 2) - O DNA é encontrado em:
 - a - No sangue apenas
 - b - Em todas as células do corpo
 - c - Apenas no cérebro
 - d - Apenas nos músculos

- 3) - Quais são as bases nitrogenadas do DNA?
 - a - Adenina, Timina, Citosina e Guanina
 - b - Uracila, Ribose e Fosfato
 - c - Oxigênio, Carbono, Hidrogênio e Nitrogênio
 - d - DNA, RNA e proteína

- 4) - Em investigações genéticas, o DNA pode ser usado para:
 - a - Descobrir a identidade de uma pessoa
 - b - Curar doenças automaticamente
 - c - Criar novos genes
 - d - Fazer exames de sangue

- 5) - O perfil genético de cada pessoa é:
 - a - Igual ao de todos os parentes
 - b - Único para cada indivíduo
 - c - Determinado pelo tipo de sangue
 - d - Sempre igual entre irmãos gêmeos

- 6) - Como os investigadores genéticos podem usar o DNA em um caso criminal?
 - a - Para identificar pessoas envolvidas
 - b - Para medir o peso das provas
 - c - Para ver se o DNA está "saudável"
 - d - Para mudar o código genético