

Desvendando o DNA do suspeito: missão escolar em biotecnologia

Ísis de Paiva Chinaglia, Biomedicina, Centro Educacional Integrado, Brasil;

Jéssica Maiara da Mota, Biomedicina, Centro Educacional Integrado, Brasil;

Gabriela Fiori Cortez, Biomedicina, Centro Educacional Integrado, Brasil;

Maria Eloisa Cirilo, Biomedicina, Centro Educacional Integrado, Brasil;

Rayane Sanches Mel, Biomedicina, Centro Educacional Integrado, Brasil;

Daiane Secco, Biomedicina, Centro Educacional Integrado, Brasil,

daiane.secco@grupointegrado.br.

RESUMO

O avanço da Biotecnologia tem permitido o desenvolvimento de atividades educativas inovadoras que aproximam o conhecimento científico do cotidiano escolar, despertando o interesse dos alunos pelas ciências biológicas. Nesse contexto, o presente relato técnico descreve um projeto de extensão realizado em um colégio público de Campina da Lagoa, Paraná, que teve como objetivo promover o ensino de conceitos Biologia Molecular de forma lúdica e interativa, por meio da simulação de uma cena de crime envolvendo a análise de material genético. A atividade incluiu uma palestra introdutória sobre DNA, genes e expressão de proteínas, seguida de uma explicação sobre o dogma central da biologia molecular — replicação do DNA, transcrição do RNA e tradução em proteínas —, destacando a relação entre os códons e as características físicas. Após a parte teórica, os alunos do ensino médio participaram de uma dinâmica na qual receberam fitas de DNA simuladas, que deveriam ser traduzidas em sequências de RNA e aminoácidos para determinar as proteínas correspondentes às características físicas de um suspeito. A etapa final consistiu na elaboração de um retrato falado baseado nas características genéticas codificadas, estimulando o raciocínio científico e o trabalho em equipe. O projeto contribuiu para o fortalecimento do aprendizado sobre genética e para a valorização da Biotecnologia como ferramenta essencial nas investigações criminais e na compreensão dos processos biológicos.

Palavras-chave: Biologia Molecular. Material Genético. Missão Escolar. Ensino de Ciências. Perícia Criminal.

ABSTRACT

The advancement of Biotechnology has enabled the development of innovative educational activities that bring scientific knowledge closer to students' daily lives, fostering interest in biological sciences. In this context, this technical report describes an outreach project conducted at a public high school in Campina da Lagoa, Paraná, aimed at promoting the teaching of molecular biology concepts through an interactive crime scene simulation involving genetic material analysis. The activity included an introductory lecture on DNA, genes, and protein expression, followed by an explanation of the central dogma of molecular biology — DNA replication, RNA transcription, and protein translation — emphasizing the relationship between codons and physical traits. After the theoretical presentation, high school students participated in a hands-on activity where they received simulated DNA strands to transcribe into RNA and translate into amino acid sequences, determining the proteins corresponding to the suspect's

physical characteristics. In the final stage, they created a composite sketch based on the decoded genetic traits, fostering scientific reasoning and teamwork. The project contributed to strengthening students' understanding of genetics and highlighted Biotechnology as an essential tool in criminal investigations and the comprehension of biological processes.

Keywords: Molecular Biology. Genetic Material. School Mission. Science Education. Criminal Forensics.

INTRODUÇÃO

A Biotecnologia é uma área interdisciplinar que integra conhecimentos de Biologia, Química e Tecnologia para aplicar processos biológicos em benefício da sociedade. No contexto educacional, a abordagem prática dessa ciência tem se mostrado uma ferramenta eficaz para despertar o interesse dos estudantes e facilitar a compreensão de conceitos complexos da Biologia Molecular, como estrutura do DNA, genes, códons e expressão proteica (Cardoso, 2020).

O ensino de genética por meio de metodologias ativas e experimentais permite que o aluno compreenda a relação entre o material genético e as características fenotípicas dos organismos, além de reconhecer a importância das análises moleculares em áreas como a saúde, a agricultura e a perícia criminal (Dos Santos, Dos Santos, De Moraes, 2021). Assim, projetos de extensão que unem teoria e prática contribuem para a aprendizagem significativa, aproximando o conhecimento científico do cotidiano e estimulando a curiosidade investigativa em diversos crimes e mais especificamente crimes e o uso do DNA forense. (Ekert, et al, 2016).

Diante dessa perspectiva, foi desenvolvido um projeto de Biotecnologia em um colégio estadual do município de Campina da Lagoa, interior do Paraná, com o objetivo de ensinar, de forma dinâmica e interativa, os princípios da genética molecular e a aplicação forense do DNA. A atividade incluiu uma palestra teórica sobre o dogma central da Biologia Molecular — replicação do DNA, transcrição em RNA e tradução em proteínas —, destacando que cada gene corresponde a uma sequência de códons que determina uma proteína específica responsável por diferentes características físicas.

Com base nisso, foi planejada uma dinâmica com a justificativa de promover atividades mais lúdicas e interativas aos alunos do ensino médio. Visando práticas que saíssem da compreensão de conceitos científicos fundamentais do cotidiano de aprendizagem, visto que a abordagem escolar tradicional traz poucas práticas fundamentais. O projeto garante aos alunos a prática e entendimento de técnicas de biotecnologia, através do material genético em cenas de crimes periciais e abordagens laboratoriais.

Dessa forma, o presente relato técnico teve como objetivo descrever o desenvolvimento e a execução de uma atividade de Biotecnologia voltada ao ensino de genética e Biologia Molecular, destacando seu papel educativo, científico e formativo no contexto escolar.

MÉTODO

Para a realização da oficina, seguiu-se uma sequência organizada de etapas. Inicialmente, a proposta da atividade foi apresentada à direção do colégio, acompanhada da explicação dos objetivos e do cronograma. Após a aprovação institucional, o termo de consentimento foi encaminhado ao Núcleo Regional de Campo Mourão para ciência e autorização das alterações na rotina escolar.

Com a autorização concedida, o planejamento pedagógico foi adaptado para incluir a oficina, definindo-se sua realização no Colégio Alberto Santos Dumont, localizado em Campina da Lagoa. Participaram da ação duas turmas do Ensino Médio: o Primeiro Ano do período matutino e o Primeiro Ano do período vespertino.

A oficina teve início com a aplicação de um pré-questionário, elaborado para identificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o tema e seu interesse pela área da Biotecnologia. Em seguida, foi conduzida uma apresentação teórica utilizando slides ilustrativos, abordando os principais conceitos sobre DNA, RNA e proteínas, relacionando-os ao contexto de uma cena de crime. Essa etapa teórica teve como finalidade preparar os participantes para compreender as etapas da dinâmica investigativa.

Na sequência, deu-se início à atividade prática, cujo objetivo era solucionar um crime simulado por meio da análise de uma fita molde de DNA. Os alunos foram organizados em dez grupos de aproximadamente oito integrantes, e cada grupo recebeu uma sequência genética correspondente ao DNA encontrado na cena do crime. A tarefa consistia em realizar o processo de decodificação do DNA em RNA e, posteriormente, em proteínas, utilizando uma tabela de códons que indicava as características físicas do suspeito, como cor dos olhos, tipo de cabelo e formato do rosto. A partir dessas informações, cada grupo elaborou um retrato falado do possível autor do crime.

A atividade teve duração aproximada de 30 minutos, tempo suficiente para que os grupos pudessem compreender o desafio e aplicar corretamente os conceitos trabalhados. A etapa teórica mostrou-se essencial para o bom desempenho, facilitando a compreensão das etapas de tradução e transcrição genética.

Após a conclusão da dinâmica, aplicou-se um pós-questionário com o intuito de verificar a assimilação dos conteúdos e o interesse dos participantes pela

Biotecnologia. As perguntas abordaram a compreensão sobre a relação entre DNA, RNA e proteínas, o entendimento da atividade realizada e o grau de engajamento dos alunos. Essa etapa final permitiu avaliar a oficina como instrumento de ensino-aprendizagem, destacando sua eficácia na integração entre teoria, prática e curiosidade científica.

SITUAÇÃO PROBLEMA

A comunidade escolar ainda apresenta níveis limitados de alfabetização científica, o que dificulta a compreensão e a aplicação de conceitos biotecnológicos no cotidiano. Essa lacuna é agravada pela carência de atividades práticas e contextualizadas que despertem o interesse dos alunos e permitam relacionar o conteúdo escolar à vida real. Observa-se, assim, a necessidade de iniciativas que aproximem o ensino de ciências da prática investigativa, mostrando o potencial da Biotecnologia e de suas aplicações no dia a dia.

Diante desse cenário, o projeto buscou suprir essa carência por meio de uma proposta que unisse teoria e prática, ciência e entretenimento, utilizando a simulação de uma cena de crime como ferramenta pedagógica para tornar o aprendizado mais envolvente, compreensível e significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da execução do projeto, iniciou-se com o pré questionário que obteve os seguintes resultados.

Na figura 1, referente ao pré questionário, verifica-se que, a questão 2, em que, 42,64% dos alunos não possuíam conhecimento sobre o significado da sigla PCR. Também na questão 3, 59,70% dos alunos demonstraram desconhecimento sobre a estrutura do DNA. Além disso, na questão 7, 66,17% observou-se que a maioria dos alunos não apresentavam conhecimento sobre as diferenças entre o DNA e a RNA.

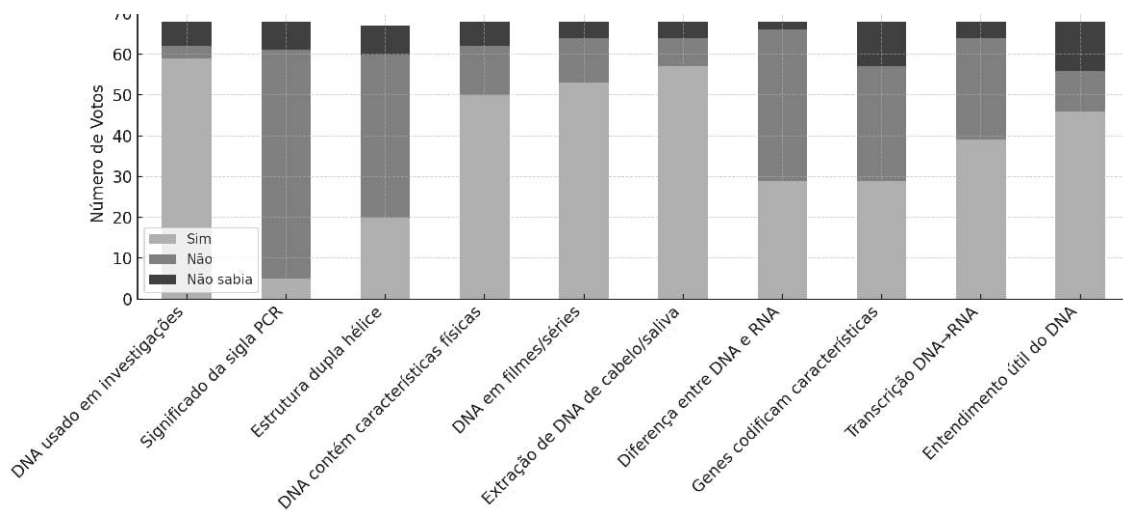


Figura 1. Referente ao pré questionário.

Observou-se que, na questão 2, 42,64 % dos alunos não possuíam conhecimento sobre o significado, a aplicação e a importância da sigla PCR na genética forense. A PCR (Reação em Cadeia da Polimerase) é a base da genética forense moderna, um método que permite amplificar as pequenas quantidades de DNA presentes em cenas de crimes, possibilitando gerar evidências confiáveis (Khehra; Padda; Zubair, 2025). Dessa forma, a explicação teórica foi aprofundada para assegurar maior compreensão dos alunos durante a realização da atividade prática.

Na questão 3, 59,70% dos alunos apresentaram desconhecer a estrutura do DNA. Compreender a estrutura do DNA é fundamental, ela determina a forma como a informação genética é armazenada e transmitida, além disso, o DNA é a base para as técnicas de biologia molecular, principalmente em técnicas como PCR, amplamente utilizada em genética forense. Sendo assim, a biologia molecular desempenha papel fundamental na área forense, permitindo a identificação de vestígios biológicos e contribuir para a elucidação dos crimes (Silva e Ventura, 2020). Diante disso, a explicação teórica foi detalhada e aprofundada, garantindo maior compreensão dos alunos durante a realização das atividades práticas

Na questão 7, 66,17% observou-se que a maioria dos alunos não apresentavam conhecimento sobre as diferenças entre o DNA e a RNA. Compreender as diferenças é essencial, visto que o DNA é responsável por armazenar a informação genética, enquanto o RNA é responsável pela transmissão e expressão na síntese de proteínas (Kato, 2024). Essa distinção é fundamental para técnicas na genética forense. Diante disso, aprofundamos a explicação teórica proporcionando aos alunos maior compreensão desses temas

durante as atividades práticas visto que essa era a base para a resolução da dinâmica.

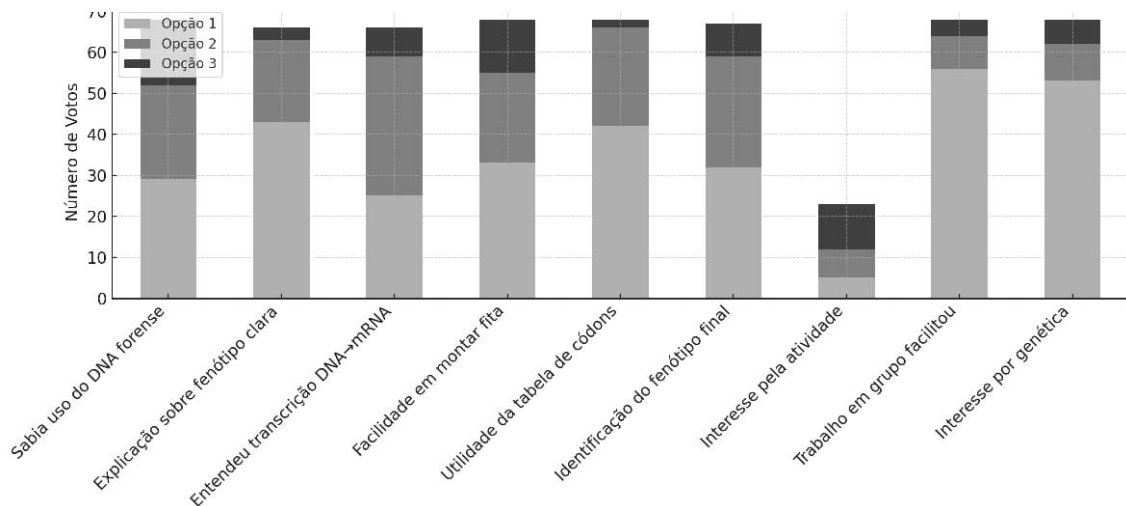


Figura 2. Referente ao pós questionário.

Referente ao pós questionário, figura 2, verificou-se que, na questão 2, 63,23 % dos alunos demonstraram compreender o conceito de fenótipo. Na questão 4, 48,52% dos alunos apresentaram facilidade durante a realização da atividade prática, na qual montavam a fita molde de DNA. Já na questão 7, 66,17% dos alunos expressaram interesse durante a realização da atividade. Os resultados indicam que a utilização de atividades práticas favorecem o interesse dos alunos, visto que a maioria dos alunos demonstraram entusiasmo na realização da atividade, favorecendo o interesse sobre biologia (Andrade; Massabni, 2011).

Como observado na questão 2, 63,23 % dos alunos compreenderam sobre a importância do DNA. Esse resultado demonstra que a maioria dos alunos entenderam sobre como o DNA é fundamental na determinação do fenótipo, ou seja, das características físicas e funcionais dos indivíduos. Alguns fenótipos hereditários são complexos, não determinam somente como vai ser a cor do olho, altura, cor de pele, cabelo; o fenótipo também reflete as predisposições genéticas a doenças como o câncer de mama, diabetes tipo I e II e doenças coronarianas (RABEN et al., 2022). O fenótipo é importante na genética forense, pois é a partir dele que é possível identificar indivíduos pelo DNA e características físicas. Explicar sobre o que é o fenótipo e qual é o seu papel no organismo humano foi essencial para melhor entendimento dos alunos e para a realização da atividade prática.

Na questão 4, 48,52 % dos alunos apresentaram facilidade em montar a fita complementar de DNA a partir da fita molde. A partir dos dados obtidos,

observou-se que a maioria dos alunos compreenderam como montar as fitas, sobre as ligações entre as bases nitrogenadas adenina (A), Timina (T) Citosina (C) e Guanina (G), essas são as bases que constituem o DNA (SANTOS et al., 2013). Já no RNA a Timina é substituída pela Uracila diferenciando do DNA, e os alunos aprenderam quais bases que se ligam. Durante a replicação, cada fita de DNA serve como molde para a síntese de uma nova fita de DNA complementar, um processo mediado pela enzima DNA polimerase. Essa compensação foi essencial para melhor aproveitamento durante a atividade prática.

Na questão 7, 66,17% dos alunos acharam interessante a atividade proposta. Visto que, a maioria dos alunos se interessam muito mais na parte prática. A oficina prática despertou grande interesse nos alunos, devido à encenação do crime, o local isolado, sangue simulado, as fitas de isolamento, esses elementos que contribuíram para a imersão. Quando perceberam que atuariam como os “detetives”, os alunos demonstraram ainda maior motivação. A maioria dos grupos conseguiu identificar o verdadeiro assassino utilizando a tabela de códons disponíveis que indicam as características dos suspeitos, como a cor dos olhos, tipo de cabelo e formato de rosto. Com essas informações, cada grupo elaborou um retrato falado do possível autor do crime, aplicando os conceitos aprendidos de forma prática e teórica.

Através da realização do projeto de extensão, os estudantes puderam compreender os conceitos relacionados ao DNA e à Biotecnologia, bem como a importância do DNA em investigações criminais. Com base nos resultados obtidos, observou-se que os alunos adquiriram conhecimento sobre a estrutura e função do DNA, reconhecendo seu papel fundamental na análise de cenas de crime e na aplicação da genética forense.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de questionários antes e depois das atividades evidenciou um aumento significativo no conhecimento dos estudantes sobre genética molecular e biotecnologia.

Além disso, a oficina promoveu o raciocínio lógico, o trabalho em equipe e a análise de dados, tornando o aprendizado mais significativo. Conclui-se que o projeto alcançou seu objetivo ao aproximar teoria e prática, tornando o ensino mais acessível, atrativo e eficaz para a compreensão de conceitos complexos da Biotecnologia.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi possível graças à professora Daiane Secco por todo auxílio e suporte durante o desenvolvimento do projeto. O Colégio Estadual Alberto Santos Dumont de Campina da Lagoa-PR por dar a oportunidade de desenvolver o projeto, ao Diretor Andrei e ao Vice Maurício por darem a confiança e auxílio, e ao professor Diovane que cedeu suas aulas e turmas para que o projeto fosse realizado com seus alunos do 1º Ano B e C participando e colaborando na palestra e oficina.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F. de; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835–854, 2011.

ASSIS, S. et al. Genética forense: uma abordagem didática na sala de aula. *Revista Eletrônica Extensão em Debate*, v. 12, n. 13, 2023.

CARDOSO, T. C. Uso da biologia forense como ferramenta investigativa para o ensino de genética. 2020.

DOS SANTOS, L. G.; DOS SANTOS, L. G.; DE MORAES, J. M. B. A genética forense no livro didático de biologia: uma abordagem investigativa. 2021.

EKERT, M. H. F. et al. DNA forense aplicado na identificação de vítimas de crimes em Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Criminais*, v. 5, n. 2, p. 14–17, 2016.

KATO, D. Exploring the dynamic world of DNA and RNA: from structure to function and beyond. *INOSR Applied Sciences*, v. 12, p. 57–62, 2024.

KHEHRA, N.; PADDA, I. S.; ZUBAIR, M. Polymerase Chain Reaction (PCR). In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025.

KOCH, A.; ANDRADE, F. M. A utilização de técnicas de biologia molecular na genética forense: uma revisão. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, p. 17–23, 2008.

RABEN, T. G.; LELLO, L.; WIDEN, E.; HSU, S. D. H. From genotype to phenotype: polygenic prediction of complex human traits. *Methods in Molecular Biology*, v. 2467, p. 421–446, 2022.

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

SANTOS, W. F. et al. Sequenciamento de DNA: métodos e aplicações. In: *Procedimentos do Congresso Mundial de Segurança, Saúde e Meio Ambiente*, v. 13, 2013.

SILVA, G. K. C.; VENTURA, R. M. A importância do biomédico na biologia molecular e hematologia forense. *Atas de Ciências da Saúde*, v. 8, n. 4, p. 166–175, 2020.