

EXTRAÇÃO DO DNA ATRAVÉS DA SALIVA: Uma abordagem experimental para o ensino de química no ensino médio

PAULO DIAS BARBOSA, Daniel ¹
AUGUSTO DE ALMEIDA NASCIMENTO, José ²

RESUMO: A prática de extração de DNA da saliva é uma atividade interessante para os estudantes do ensino médio na disciplina de Química Forense. Nessa experiência, os estudantes aprendem como é possível tirar o DNA da saliva e como isso pode ser útil em investigações criminais. Eles coletam amostras de saliva, fazem alguns passos para separar o DNA e depois observam o que conseguiram. Essa prática mostra aos estudantes como o DNA é importante para identificar pessoas e resolver crimes. Além disso, eles aprendem habilidades práticas, como usar equipamentos de laboratório e entender resultados, que podem ser úteis se quiserem seguir carreiras em ciência forense, biologia ou química. Resumindo, a extração de DNA da saliva é uma atividade interessante e educativa para os estudantes do ensino médio na disciplina de Química Forense. O objetivo principal foi proporcionar aos estudantes experiências práticas e significativas que transcendam os limites da sala de aula, promovendo uma aprendizagem mais envolvente e profunda.

PALAVRAS-CHAVE: Forense, DNA, Laboratório, Química.

1 INTRODUÇÃO

Na disciplina de Química Forense, os alunos do segundo ano do ensino médio têm a chance de explorar como a química ajuda a resolver crimes, o que é bem interessante. Uma das experiências mais legais é quando eles extraem DNA da saliva. Isso não só chama a atenção dos alunos, mas também os faz entender o quanto o DNA é importante para identificar pessoas e resolver casos criminais. Fazendo isso com cuidado num laboratório seguro, os alunos entram no mundo da biologia molecular, usando teorias em experiências práticas.

Trabalhando juntos para coletar, processar e analisar as amostras de saliva, os alunos aprendem habilidades úteis para o mundo real, como usar equipamentos de laboratório, seguir instruções e entender resultados. Além disso, essa experiência desperta a curiosidade dos alunos sobre a ciência e os prepara para carreiras em áreas como ciências forenses, biologia ou química. Dentro do contexto educacional,

¹ Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista, PIBID, Programa Institucional de Bolsa e Iniciação à Docência, IFPE, Campus Vitória de Santo Antão, dpdb@discente.ifpe.edu.br

² formação/atuação profissional, José Augusto de Almeida Nascimento, Supervisor PIBID, Programa institucional de Bolsa e Iniciação à Docência, IFPE, Campus Vitória de Santo Antão, augusto222008@hotmail.com

destaca-se o pensador pedagógico John Dewey (1916), cujas ideias sobre aprendizagem experimental e prática estão intrinsecamente relacionadas com a abordagem utilizada na disciplina de Química Forense. Dewey, enfatiza a importância de proporcionar aos alunos experiências práticas e significativas que permitam a assimilação de conhecimento de forma ativa e envolvente. No que diz respeito à ciência por trás da extração de DNA, um cientista relevante para essa prática é Kary Mullis. Ele foi laureado com o Prêmio Nobel de Química em 1993 pelo desenvolvimento da técnica de amplificação do DNA por reação em cadeia da polimerase (PCR), uma ferramenta fundamental que tornou possível a análise de DNA em larga escala e em contextos forenses. A PCR é frequentemente utilizada em conjunto com a extração de DNA da saliva para amplificar e analisar os fragmentos de DNA obtidos.

Além de aprender sobre biologia molecular, os alunos ganham habilidades práticas importantes para o mundo atual. Eles aprendem a usar com precisão equipamentos de laboratório, seguir passos detalhados em experimentos e entender os resultados. Essas habilidades são úteis não só para estudos futuros, mas também para possíveis carreiras em ciência forense, biologia ou química. Além disso, a prática de extrair DNA da saliva desperta a curiosidade dos alunos sobre os procedimentos usados em investigações forenses. Isso pode fazer com que se interessem por carreiras científicas e busquem mais oportunidades de aprendizado e desenvolvimento em ciências forenses, biologia ou química. Resumindo, essa atividade na disciplina de Química Forense proporciona uma experiência educacional valiosa, preparando os alunos para os desafios do mundo moderno e incentivando-os a seguir carreiras na área científica.

2 METODOLOGIA

O principal objetivo desse experimento foi demonstrar o processo de extração de DNA a partir da saliva, enfatizando sua importância na identificação de indivíduos e na investigação forense, focando em um experimento de caráter mais simples, fazendo uso de materiais comuns, porém eficaz, que auxilie para uma aula metodológica experimental visando a prática forense. Esse experimento foi sugerido como forma de demonstrar para uma perícia criminal que pode ser realizada com materiais simples, dessa forma, a turma em que participou do experimento foi dividida

em grupos e, a cada grupo foi dado os mesmo materiais e reagentes, assim, todos os grupos estariam realizado os mesmos procedimentos com os mesmos materiais. Dado aos estudantes os seguintes materiais para a prática; 2 Becker de 100 ml, Erlenmeyer de 250 ml, detergente não iônico, vidro de relógio, álcool isopropílico (ou etanol), Bastão de vidro, espátula, sal de cozinha (Cloreto de sódio - NaCl), balança analítica, corante, água destilada

De acordo com os materiais, partiu para a parte prática, onde foi dividido entre os próprios estudantes cada parte do procedimento, entre eles, cada um deveria participar de alguma forma para que colaborasse com o experimento em prática. Com todas as vidrarias e reagentes em mãos e grupos feitos, partiram para os procedimentos, de forma que cada grupo realizasse as mesmas tarefas ao mesmo tempo para que ninguém ficasse adiantado nem atrasado, é importante enfatizar que cada parte do experimento foi acompanhado pelo professor, para que não houvesse erro ou acidente experimental, dessa forma os estudantes seguiram os seguintes procedimento sendo guiados; Prepare uma solução salina adicionando 1 colher de chá de sal de cozinha em 50 ml de água destilada em um dos Becker de 100 ml. Mexa bem até que o sal esteja completamente dissolvido, utilizando a balança analítica, pese cerca de 5 g de sal de cozinha e adicione-o ao outro Becker de 100 ml. Este sal será utilizado para a extração do DNA, no Erlenmeyer de 250 ml, coloque 10 ml da amostra contendo DNA. Pode ser saliva, sangue ou qualquer outro material biológico, adicione 2 ml de detergente não iônico à amostra no Erlenmeyer. O detergente ajudará a romper as membranas celulares, liberando o DNA, mexa suavemente a solução com o bastão de vidro por alguns minutos para garantir a completa homogeneização adicione a solução salina preparada anteriormente ao Erlenmeyer contendo a amostra e o detergente. A salinidade ajudará a neutralizar as cargas negativas presentes no DNA, facilitando sua precipitação, mexa novamente suavemente por mais alguns minutos, coloque o vidro de relógio sobre o Erlenmeyer e despeje cuidadosamente a solução através dele. O vidro de relógio servirá como um filtro, retendo as impurezas e permitindo que o DNA passe através dele, adicione algumas gotas de corante à solução filtrada para visualização do emaranhado de DNA. O corante ajudará a tornar o DNA visível, em um Becker limpo, adicione aproximadamente 20 ml de álcool isopropílico gelado, transfira cuidadosamente a solução filtrada do vidro de relógio para o Becker contendo o álcool isopropílico. O DNA se precipitará na interface entre

as duas soluções, deixe o Becker em repouso por alguns minutos para permitir que o DNA se precipite completamente, utilize uma espátula para coletar o DNA precipitado. Ele pode aparecer como filamentos brancos ou gelatinosos, o DNA extraído pode ser armazenado em água destilada ou tampão de TE (Tris-EDTA) para análises posteriores.

Nota: Este procedimento é uma simplificação e pode ser adaptado de acordo com os recursos disponíveis no laboratório. É importante seguir as boas práticas de laboratório e as normas de segurança ao lidar com produtos químicos e materiais biológicos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as atividades realizadas foram cuidadosamente selecionadas e projetadas para contribuir significativamente para o aprendizado dos alunos e para o desenvolvimento de suas habilidades práticas e teóricas relacionadas à Química Forense. Todavia, esse experimento teve colaboração acentuada para o decorrer da disciplina, assim observamos que essa prática corrobora com o andamento do ano letivo em relação a Química forense, onde no fim do ano, todas as práticas realizadas se juntam em uma culminância.

A atividade em laboratório de Química Forense proporcionou uma experiência educacional enriquecedora e significativa para os alunos, marcando não apenas um momento de aprendizado prático, mas também um marco no desenvolvimento de suas habilidades cognitivas e interpessoais. Ao longo do experimento, os alunos não apenas puderam vivenciar diretamente os conceitos teóricos apresentados em sala de aula, mas também mergulharam em um ambiente imersivo de descoberta e exploração científica.

A relevância direta dos experimentos para o currículo da disciplina permitiu aos alunos compreenderem a aplicação prática dos princípios científicos estudados, criando uma ponte crucial entre teoria e prática. Eles não apenas aprenderam a realizar procedimentos laboratoriais com precisão e segurança, mas também foram desafiados a interpretar resultados e resolver problemas de forma colaborativa, estimulando assim o pensamento crítico e a resolução de problemas em equipe.

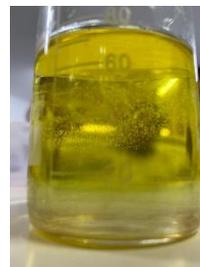
Assim os estudantes puderam verificar o emaranhado de DNA logo ao fim da prática, obtiveram como resultado final as demais soluções apresentadas nas imagens abaixo;

Imagem 1: soluções com DNA



Fonte: própria

Imagem 2: complexo de DNA



Fonte: própria

A integração entre teoria e prática foi um aspecto fundamental da atividade, fornecendo aos alunos uma compreensão mais profunda dos processos forenses e estimulando-os a fazer conexões entre diferentes áreas do conhecimento, como biologia, química e ciências forenses. Além disso, o trabalho em equipe promoveu a colaboração e o desenvolvimento de habilidades de comunicação, fundamentais para o sucesso acadêmico e profissional em um mundo cada vez mais interconectado.

Ao final da atividade, os alunos saíram não apenas preparados para os desafios futuros na disciplina, mas também com uma mentalidade investigativa e científica que será valiosa em suas trajetórias pessoais e profissionais. A experiência em laboratório não apenas consolidou o conhecimento adquirido durante o ano letivo, mas também inspirou os alunos a explorarem novas áreas de interesse e a desenvolverem uma paixão duradoura pela ciência forense, alimentando assim sua curiosidade e sede por conhecimento.

Ao longo das atividades, os alunos puderam aprender sobre os diferentes métodos e técnicas utilizados na extração de DNA, bem como sobre os cuidados necessários para evitar contaminações e garantir resultados precisos. Além disso, eles tiveram a oportunidade de aplicar conceitos teóricos aprendidos em sala de aula na prática, desenvolvendo suas habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Extrair DNA da saliva é uma ótima forma de os alunos do Ensino Médio aprenderem e se desenvolverem. Essa prática não só ajuda a entender os conceitos de Química Forense, como também desperta o interesse dos estudantes pela matéria.

Fazendo essa experiência, os alunos podem colocar em prática o que aprendem em sala de aula, o que ajuda a fixar os conteúdos e torna a aprendizagem mais interessante. John Dewey, em 1916, destacou a importância da experimentação no ensino, enfatizando que os alunos aprendem melhor quando estão envolvidos ativamente no processo de aprendizagem. A extração do DNA da saliva oferece uma oportunidade prática para os alunos aplicarem os conceitos teóricos aprendidos em sala de aula, reforçando assim a compreensão do tema. Além disso, esse experimento ajuda os alunos a compreenderem a relevância do DNA na identificação de indivíduos em investigações criminais, paternidade, entre outras aplicações. Ao realizar a extração do DNA da saliva, os alunos são capazes de visualizar diretamente o material genético e compreender como ele pode ser utilizado para resolver questões forenses.

No geral, através desse experimento, os alunos podem desenvolver habilidades práticas, como técnicas de laboratório e trabalho em equipe, que serão úteis em suas futuras carreiras acadêmicas e profissionais. Portanto, investir em atividades práticas como essa é essencial para promover uma educação de qualidade e preparar os alunos para os desafios do mundo real.

5 AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a Deus, ao Programa PIBID, ao Supervisor José Augusto e à escola pelo apoio durante a atividade em laboratório de Química Forense. Cada um teve um papel importante, seja orientando, oferecendo suporte financeiro e acadêmico, supervisionando ou cedendo o espaço da escola. Agradeço por contribuírem para o meu crescimento acadêmico e pessoal, e por proporcionarem uma oportunidade de aprendizado na Química Forense.

REFERÊNCIAS

DEWEY, JOHN. **Democracia e Educação**: Introdução à Filosofia da Educação. Editora Nacional, 1916.

LAWSON, A. E. (2003). The Nature and Development of Biology Education Research. *Research in Science Education*, 33(1), 1-15.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (2012). **A Framework for K-12 Science Education**: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. National Academies Press.

WANDERSEE, J. H., MINTZES, J. J., & NOVAK, J. D. (1994). Research on Alternative Conceptions in Science. In D. Gabel (Ed.), Handbook of Research on Science Teaching and Learning (pp. 177-210). Macmillan.

WINDSCHITL, M. (2003). **Inquiry Projects in Science Teacher Education**: What Can Investigating the Outcomes of These Experiences Tell Us about Teaching as Inquiry in Daily Practice? Science Education, 87(1), 112-143.