



ENSINO DE SOLUÇÕES: Extração e identificação de clorofila em diferentes plantas para criação de corante natural

MENEZES, Kaio ¹
PERES, Billy ²
OLIVEIRA, Nicolle ³
SILVA, Nilcielle ⁴
PEREIRA, Arquimedes ⁵

RESUMO: Com o notável avanço industrial, a produção de tinturas, especialmente os corantes sintéticos, cresceu consideravelmente, destacando-se pela eficiência e custo acessível. Os corantes sintéticos, principalmente os azo, predominam devido à sua aplicabilidade em diversos setores. Contudo, devido à sua toxicidade, há uma tendência global de evitar seu uso. A clorofila, pigmento fundamental nas plantas, além de sua função na fotossíntese, possui propriedades antioxidantes com potenciais benefícios à saúde humana. Estudos sobre sua extração e análise são essenciais para compreender sua diversidade e função. O projeto focou na extração da clorofila de diferentes plantas, utilizando álcool e água como solventes e a técnica de cromatografia em papel para análise. Os estudantes participaram ativamente, conectando teoria à prática e desenvolvendo habilidades essenciais. A avaliação foi crucial para monitorar o progresso e eficácia do projeto. Os resultados indicam que os alunos compreenderam os procedimentos de extração da clorofila e sua aplicação na produção de corantes naturais, além de desenvolverem habilidades práticas e conceituais. O projeto não apenas promoveu o entendimento científico, mas também estimulou a cooperação entre os alunos e proporcionou uma plataforma educacional para aprofundar conceitos químicos e técnicas laboratoriais no ensino médio.

PALAVRAS-CHAVE: extração da clorofila; ensino de soluções; corantes; cromatografia

¹ Graduando em Licenciatura Química, Bolsista Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), IFPB, Campus João Pessoa, kaio.sena@academico.ifpb.edu.br

² Graduando em Licenciatura Química, Bolsista Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), IFPB, Campus João Pessoa, billy.graham@academico.ifpb.edu.br

³ Graduando em Licenciatura Química, Bolsista Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), IFPB, Campus João Pessoa, nicolle.bernardo@academico.ifpb.edu.br

⁴ Graduando em Licenciatura Química, Bolsista Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), IFPB, Campus João Pessoa, nilcielle.nascimento@academico.ifpb.edu.br

⁵ Licenciado em Química, Mestrado e Doutorado em Físico Química, Química teórica e computacional e formação docente, Coordenador de área, Bolsista Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), IFPB, Campus João Pessoa, arquimedes.pereira@ifpb.edu.br

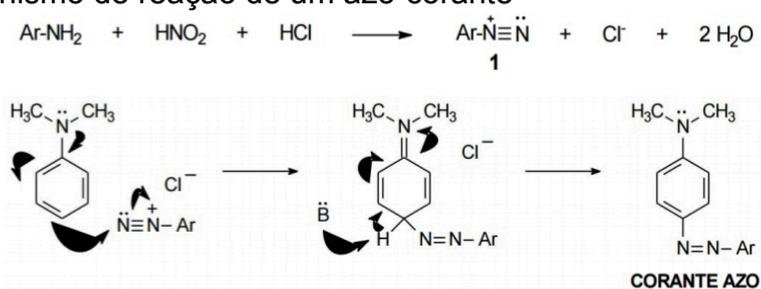
1 INTRODUÇÃO

Com o notável avanço do cenário industrial, observa-se um substancial crescimento na produção de tinturas, com destaque para os corantes sintéticos, amplamente empregados nos setores têxtil, farmacêutico, alimentício, entre outros. A preponderância dos corantes sintéticos nesta esfera se deve primordialmente à sua alta eficiência e à relativa modicidade de custos em comparação aos corantes naturais, os quais são obtidos a partir de substâncias de origem vegetal ou animal.

Os corantes sintéticos englobam centros cromóforos, essencialmente a estrutura responsável pela manifestação da coloração do corante, cuja absorção ocorre predominantemente nas faixas ultravioleta e visível do espectro eletromagnético, principalmente devido às transições eletrônicas em um sistema conjugado de duplas ligações.

Esses centros cromóforos encontram sua base em grupos funcionais, dos quais o azo (cromóforo $-N=N-$) se destaca como o mais significativo, dada sua presença proeminente no mercado e sua aplicação para conferir coloração a uma variedade de produtos, como alimentos e cosméticos. Os corantes azo constituem mais de 65% dos corantes comerciais disponíveis. Todavia, em razão de sua toxicidade, há uma crescente tendência global para evitar sua utilização, resultando na proibição em diversos países (Zanoni, 2016).

Figura 01: Mecanismo de reação de um azo-corante



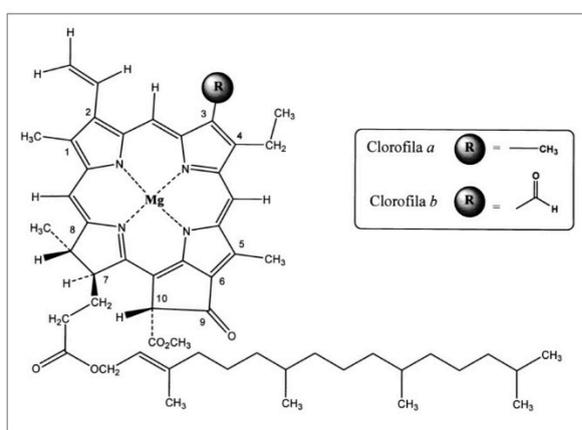
Fonte: Brondani, 2017 apud Farias, 2017.

A clorofila, pigmento fotossintético presente nas células das plantas, desempenha um papel essencial na absorção de energia luminosa durante o processo fotossintético (Streit et al, 2005). Esse pigmento é responsável por conferir a coloração verde característica das folhas e outras partes vegetais. Ao absorver a luz solar, a clorofila converte essa energia em energia química, por meio da qual as

plantas sintetizam compostos orgânicos, como carboidratos, essenciais para o seu crescimento e desenvolvimento (Streit et al, 2005).

Compreender as propriedades e comportamentos da clorofila é fundamental para aprofundar nosso entendimento sobre os mecanismos da fotossíntese e sua importância nos ecossistemas. Além disso, estudos têm demonstrado que a clorofila possui propriedades antioxidantes e pode ter benefícios para a saúde humana, como a prevenção de doenças cardiovasculares e o combate ao estresse oxidativo (Lanfer-Marquez, 2003).

Figura 02: Estrutura da clorofila a e b.



Fonte: Streit et al., 2005.

Assim, investigações contínuas sobre a clorofila não apenas contribuem para o avanço da biologia vegetal, mas também podem ter implicações significativas na medicina e na nutrição humanas, destacando sua relevância em diversos campos científicos.

A cromatografia, técnica que permite a separação e identificação de componentes em uma mistura, é fundamental para o estudo da clorofila, possibilitando a distinção de diferentes tipos de clorofila e outros pigmentos em amostras vegetais (Skoog et al., 2016). Essa abordagem analítica é crucial para compreender a diversidade e a função dos pigmentos nas plantas.

Adicionalmente, a relação entre solubilidade e cromatografia oferece aos estudantes não apenas uma compreensão mais profunda da clorofila, mas também a oportunidade de adquirir habilidades práticas em técnicas laboratoriais amplamente utilizadas em diversas áreas da ciência (Pinto, 2015).

2 METODOLOGIA

O projeto foi implementado em uma das escolas participantes do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), é uma iniciativa que proporciona aos estudantes de licenciatura uma valiosa oportunidade de participar ativamente no ambiente escolar, visando aprimorar suas habilidades pedagógicas e enriquecer sua formação acadêmica, ao mesmo tempo em que colabora para a inovação e modernização dos métodos de ensino nas instituições escolares.

O projeto foi conduzido com turmas de 2º ano, em estreita colaboração com o professor da disciplina em questão. Esta parceria visava otimizar a interação entre nós e os estudantes.

Na primeira etapa, foi aplicada uma avaliação de sondagem feita através do Google formulários. Este passo foi crucial para entendermos o grau de familiaridade dos alunos com o tema central do projeto. Alguns atores que falam sobre o progresso de avaliação, preferem chamar de avaliação diagnóstica, segundo Lima e Vaz (2020), a avaliação diagnóstica visa principalmente dois objetivos: reconhecer as habilidades do aluno e posicioná-lo no nível de aprendizagem apropriado. Além disso, algumas questões subjetivas foram levantadas, como “Qual seria a sua maior dificuldade na disciplina de química?”

No segundo encontro, foi feita uma revisão dos conceitos básicos, como soluções, solubilidade, solvente e soluto. Posteriormente iniciamos a prática experimental. A experimentação no ensino de ciências é amplamente apoiada, com muitas pesquisas destacando seus efeitos positivos na motivação e interesse dos alunos. Professores observam que a experimentação desperta um forte interesse entre os alunos, tornando o aprendizado mais lúdico e sensorial. (Lima, Vaz, 2020).

Ao concluir a execução, uma atividade formativa foi aplicada. Ela serviu para avaliar qualitativamente o progresso dos alunos e a efetividade de nossa abordagem pedagógica no projeto.

Do ponto de vista de Luckesi (2002), a avaliação é vista como uma ferramenta crucial para o projeto e sua administração. Ela funciona como um meio de analisar se os recursos e esforços investidos estão gerando os resultados esperados em termos de qualidade. Se os resultados não corresponderem às expectativas, a avaliação oferece *insights* que podem auxiliar na realização de ajustes ou alterações na trajetória do projeto, assegurando assim sua eficácia. Em

suma, a avaliação ajuda a determinar se estamos seguindo na direção correta e, caso contrário, fornece uma perspectiva para realinhamento

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro encontro foram feitas as atividades de sondagem através dela vimos a importância e a necessidade de revisar os conhecimentos teóricos sobre o assunto antes de fazermos a prática experimental. Nesse questionário tinham perguntas subjetivas e objetivos sobre o conteúdo da prática. A análise nos questionários indicam que os alunos mostraram conhecimento ao identificar o que seria a clorofila e sua principal função, entretanto esses resultados não se repetem para as questões seguintes do questionário.

Além das que objetivas que apresentam na figura 03, algumas questões subjetivas foram levantadas, como "Qual seria a sua maior dificuldade na disciplina de química?" As respostas foram bastante genéricas, contudo a maioria indicou uma aversão às disciplinas de exatas.

Figura 03: Resultado das perguntas feitas no questionário de sondagem.



Fonte: Elaborado pelos autores , 2023

O Segundo encontro iniciamos a revisão do assunto sobre soluções e introduzimos subsequentemente o experimento. Para auxiliar os alunos durante a fase prática, formemos

um roteiro detalhado, complementado por nossas orientações diretas, para os procedimentos experimentais da prática.

O experimento permitiu que os alunos reforcem o aprendizado, conectando teoria à prática, assim podendo desenvolver habilidades essenciais que facilitem o pensamento crítico e possam elevar a simular situações reais. A experimentação no ensino de ciências é amplamente apoiada, com muitas pesquisas destacando seus efeitos positivos na motivação e interesse dos alunos. Professores observam que a experimentação desperta um forte interesse entre os alunos, tornando o aprendizado mais lúdico e sensorial. (Lima, Vaz, 2020).

Figura 04: Coletânea de fotos da execução do experimento.



Fonte: Elaborado pelos autores , 2023.

O experimento permitiu que os alunos reforcem o aprendizado, conectando teoria à prática, assim podendo desenvolver habilidades essenciais que facilitem o pensamento crítico e possam elevar a simular situações reais. A experimentação no ensino de ciências é amplamente apoiada, com muitas pesquisas destacando seus efeitos positivos na motivação e interesse dos alunos. Professores observam que a experimentação desperta um forte interesse entre os alunos, tornando o aprendizado mais lúdico e sensorial. (Lima, Vaz, 2020).

A última etapa consistiu na aplicação da atividade formativa, a análise dos resultados indicam que houve uma certa melhoria nas respostas dos alunos em questões específicas relacionadas com o experimento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudantes puderam compreender acerca do procedimento de extração da clorofila e, posteriormente, compreender o método para a criação de um corante natural mediante a realização do experimento que foi apresentado.

Ademais, os alunos puderam compreender o funcionamento da cromatografia em papel, empregada para a separação do corante natural extraído, permitindo assim a identificação das plantas que apresentam maior quantidade de clorofila.

Outrossim, a organização do projeto de maneira a propiciar a interação e a cooperação entre os alunos durante a execução da atividade no laboratório também se encontra entre as metas almejadas no PIBID.

Concluindo, a proposta deste projeto não é apenas extrair o pigmento clorofila das plantas e apresentar o seu uso na indústria, mas também servir como uma plataforma educacional para introduzir e aprofundar conceitos químicos e técnicas laboratoriais no ensino médio.

REFERÊNCIAS

FARIAS, S. Reúso do efluente do processo de tingimento e utilização da enzima horseradish peroxidase livre e imobilizada para a remoção de corantes reativos utilizados na indústria têxtil. Florianópolis, SC, 2017. 179p.

LIMA, T. O.; VAZ, W. F. Concepções e práticas avaliativas de professores nas aulas experimentais. EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação, Porto Velho, v. 7, n. 17, p. 102-118, jan./dez., 2020.

LUCKESI, C. C. Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições. 12. Ed. Cortez, 2002.

STREIT, N. M. et al. As clorofilas. Ciência Rural, v. 35, n. 3, p. 748–755, jun. 2005.

PERES, T. B. Noções básicas de cromatografia. Biológico. São Paulo, v. 64, n. 2, p. 227-229, 2002.

PINTO, A. C. Química Orgânica Experimental. Edgard Blücher, 2015.

SKOOG, D. A. et al. Fundamentos de Química Analítica. Cengage Learning, 2016.

STEFANUTO, V. A. Oficina 1. Brincando com as cores: Como fabricar tintas atóxicas a partir da matéria orgânica presentes em nosso dia a dia? Ago, 2020.

LANFER-MARQUEZ, U. M. O papel da clorofila na alimentação humana: uma revisão. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, vol. 39, n. 3, jul./set., 2003.

ZANONI, M. V. B.; YAMANAKA, H. Corantes: Caracterização Química, Toxicológica, Métodos de Detecção e Tratamento. 1. Ed. Cultura Acadêmica: São Paulo, 2016.