



REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática

ISSN: 2318-6674

revistareamec@gmail.com

Universidade Federal de Mato Grosso
Brasil

Mininel, Francisco José

**ESTUDO FITOQUÍMICO DA MAMONA: USO DA
TÉCNICA DO LABORATÓRIO ROTACIONAL ADAPTADO**

REAMEC – Rede Amazônica de Educação em
Ciências e Matemática, vol. 10, núm. 1, e22006, 2022

Universidade Federal de Mato Grosso
Brasil

DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.12916>

- ▶ Número completo
- ▶ Mais informações do artigo
- ▶ Site da revista em redalyc.org



ESTUDO FITOQUÍMICO DA MAMONA: USO DA TÉCNICA DO LABORATÓRIO ROTACIONAL ADAPTADO

PHYTOCHEMICAL STUDY OF CASTOR BEAN: USE OF THE ADAPTED ROTATIONAL LABORATORY TECHNIQUE

ESTUDIO FITOQUÍMICO DE LO RICINO: USO DE LA TÉCNICA DE LABORATORIO ROTACIONAL ADAPTADO

Francisco José Mininel*

RESUMO

Este trabalho propõe uma adaptação à metodologia ativa chamada "Laboratório Rotacional" e suas práticas na educação básica (Ensino Híbrido). Partimos de um questionamento inicial dos alunos sobre a toxicidade da espécie vegetal *Ricinus communis* L., conhecida popularmente como mamona. Esse questionamento se constituiu num Tema Gerador de aprendizagem com o objetivo principal de identificar no pó das folhas da espécie vegetal, os princípios ativos responsáveis pela toxicidade e aprender a partir da abordagem experimental, conceitos de Química Orgânica. A fim de buscar resposta ao questionamento inicial, os alunos rotacionavam entre a sala de aula tradicional e os laboratórios de informática e de Ciências. Dessa forma, os alunos pesquisaram sobre a espécie e realizaram testes químicos para verificar a presença de constituintes químicos no pó das folhas. Ao se pensar no Laboratório Rotacional como uma prática, devemos considerar o papel fundamental da tecnologia, bem como a mudança de papel do professor que se torna o mediador do processo. Observou-se engajamento durante a execução das atividades, a autonomia, a criatividade, a motivação na participação das aulas e o aprender de forma colaborativa. Verificou-se que a metodologia ativa Laboratório Rotacional foi importante para a aprendizagem de conceitos químicos e permitiu que os alunos respondessem ao questionamento inicial sobre a toxicidade da espécie vegetal.

Palavras-chave: *Ricinus communis* L. Laboratório Rotacional. Ensino Híbrido.

ABSTRACT

This work proposes an adaptation to the active methodology called "Rotational Laboratory" and its practices in basic education (Hybrid Education). We start from an initial questioning of the students about the toxicity of the plant species *Ricinus communis* L., popularly known as castor bean. This questioning constituted a Learning Theme Generator with the main objective of identifying the active principles responsible for toxicity in the dust of the leaves of the plant species and learning from the experimental approach, concepts of Organic Chemistry. In order to seek an answer to the initial question, students rotated between the traditional classroom and the computer and science labs. In this way, the students researched the species and carried out chemical tests to verify the presence of

* Doutor em Química de Produtos Naturais pela Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" - IQ - UNESP- Campus de Araraquara. Coordenador/professor da Universidade Brasil. Supervisor do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Brasil. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química de Produtos Naturais e Educação Química. Fernandópolis, São Paulo. kmininel17@gmail.com.



chemical constituents in the powder of the leaves. When thinking about the Rotational Laboratory as a practice, we must consider the fundamental role of technology, as well as the changing role of the teacher who becomes the mediator of the process. Engagement was observed during the execution of activities, autonomy, creativity, motivation to participate in classes and collaborative learning. It was found that the active Rotational Laboratory methodology was important for learning chemical concepts and allowed students to answer the initial question about the toxicity of the plant species.

Keywords: Ricinus communis L. Rotational Laboratory. Hybrid Teaching.

RESUMEN

Este trabajo propone una adaptación a la metodología activa denominada "Laboratorio Rotacional" y sus prácticas en la educación básica (Educación Híbrida). Partimos de un interrogatorio inicial a los alumnos sobre la toxicidad de la especie vegetal Ricinus communis L., conocida popularmente como ricino. Este cuestionamiento constituyó un Generador de Temas de Aprendizaje con el objetivo principal de identificar los principios activos responsables de la toxicidad en el polvo de las hojas de las especies vegetales y aprender desde el enfoque experimental, conceptos de Química Orgánica. Para buscar una respuesta a la pregunta inicial, los estudiantes rotaron entre el aula tradicional y los laboratorios de informática y ciencias. De esta forma, los estudiantes investigaron la especie y realizaron pruebas químicas para verificar la presencia de constituyentes químicos en el polvo de las hojas. Al pensar en el Laboratorio Rotacional como una práctica, debemos considerar el rol fundamental de la tecnología, así como el rol cambiante del docente que se convierte en el mediador del proceso. Se observó compromiso durante la ejecución de actividades, autonomía, creatividad, motivación para participar en clases y aprendizaje colaborativo. Se encontró que la metodología activa del Laboratorio de Rotación era importante para el aprendizaje de conceptos químicos y permitía a los estudiantes responder a la pregunta inicial sobre la toxicidad de las especies vegetales.

Palabras clave: Ricinus communis L. Laboratorio rotacional. Enseñanza híbrida.

1 INTRODUÇÃO

Entende-se o ensino híbrido como uma abordagem pedagógica que combina atividades presenciais e metodologias realizadas por meio das tecnologias digitais e técnicas de ensino que combinam as diferentes tecnologias de informação e comunicação para facilitar o aprendizado dos alunos. É importante entender que as atividades devem ser combinadas de modo que o aluno saia de uma postura passiva frente ao objeto de conhecimento e passe a interagir com as tecnologias da informação e comunicação. Dessa forma, existem diferentes propostas de como combinar essas atividades, focando o processo de aprendizagem no aluno e não mais na transmissão de informação que o professor tradicionalmente realiza. O ensino híbrido provoca no professor também, a necessidade de refletir sobre a organização das salas de aula, o planejamento pedagógico, entre outros. A escola precisa construir um planejamento das atividades contemplando a reformulação de horários das aulas, organização dos espaços da escola e principalmente priorizar o trabalho interdisciplinar.

Nesse processo educativo, o professor precisa assumir outra atitude, desenvolvida a partir de uma nova possibilidade, que advenha de uma postura crítica, reflexiva e orientada pela responsabilidade social, atendendo a inserção das tecnologias em sala de aula. O docente precisa ser problematizador e mediador do processo ensino-aprendizagem, sem “perder sua autoridade nem, tampouco, a responsabilidade com a competência técnica dentro de sua área do conhecimento” (MOURA, 2008, p. 30).

Na proposta de ensino híbrido, o aluno estuda o material em diferentes situações e ambientes, e a sala de aula passa a ser o lugar de aprender ativamente, realizando atividades de resolução de problemas ou projeto, discussões, entre outros, com o apoio do professor e colaborativamente (BACICH, NETO E MELLO, 2015, p. 14).

Podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços. Híbrido é um conceito rico, apropriado e complicado. Tudo pode ser misturado, combinado, e podemos, com os mesmos ingredientes, preparar diversos “pratos”, com sabores muito diferentes (MORAN, 2015).

Nesse tipo de ensino o professor assume uma nova atitude, de modo que passe a ser mediador do processo ensino-aprendizagem. Embora, vez por outra, ainda desempenhe o papel do especialista que possui conhecimentos e/ou experiências a comunicar, no mais desempenhará o papel de orientador das atividades do aluno, de consultor, de facilitador da aprendizagem, de alguém que pode colaborar para dinamizar a aprendizagem do aluno. Desempenhará o papel de quem trabalha em equipe, junto com o aluno, buscando os mesmos objetivos; numa palavra, desenvolverá o papel de mediação pedagógica (MASETTO, 2000, p.142).

O modelo Ensino Híbrido apresenta-se mesclado, em um processo de ensino mais aberto e criativo. É importante saber que a aprendizagem se constrói em um processo equilibrado por meio de uma elaboração coletiva e individual, trabalhando um mundo dinâmico e de diversas linguagens. Trata-se de um modelo de ensino que mescla o melhor dos dois mundos: presencial e o *on-line* (HARASIM et al, 2005). Enquanto parte do processo de ensino e aprendizagem ocorre em sala de aula, onde os alunos interagem entre si trocando experiências, o método de ensino *on-line* utiliza meios digitais para que o aluno tenha mais autonomia na forma de aprender (MORAN, 2015).



significativa, uma vez que se constitui como determinante do processo de aprendizagem, pois é significativo por definição, base para a transformação dos significados lógicos dos materiais de aprendizagem, potencialmente significativos, em significados psicológicos (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003).

O professor aproveitou o momento de aula em sala para apresentar o pó semifino das folhas da mamona. Para isso o professor coletou as folhas da mamona previamente à realização da aula. Explicou que o material vegetal fora dividido em pedaços de aproximadamente 2 centímetros de comprimento, submetidos à secagem em temperatura ambiente e a seguir pulverizado em moinho de facas e martelos até a obtenção de um pó semifino (FARMACOPÉIA, 1959). Cada grupo de alunos recebeu um frasco de vidro contendo cerca de 200 g de pó da folha para realização do trabalho de laboratório.

Em relação aos grupos que foram conduzidos ao laboratório de informática, foi dada uma comando para que pesquisassem sobre a espécie vegetal *Ricinus communis* L. O objetivo era buscar em sites e artigos especializados a sinonímia vulgar da espécie, nome científico da mamona, aspectos químicos da espécie vegetal (constituintes químicos), ações farmacológicas e usos das folhas da mamona e toxicidade.

Os alunos foram incentivados a buscar essas informações e registrar em seus cadernos. À medida que as informações iam sendo coletadas, os resultados eram socializados entre os diferentes grupos e as informações iam sendo completadas. Esse momento foi bastante rico para ampliação dos conhecimentos sobre a espécie vegetal. Os diferentes grupos escreveram os nomes químicos das substâncias presentes em folhas e copiaram suas fórmulas estruturais e as funções orgânicas presentes foram indicadas.

Na sequência, encaminhou-se o trabalho da seguinte forma: aula 04 (grupos G1 a G3) ficaram em sala para uma roda de conversa sobre os resultados obtidos até então e esclarecimento de dúvidas que os alunos ainda tinham sobre o que fora pesquisado no primeiro momento do trabalho. Os grupos G4 a G6 foram conduzidos ao laboratório de Ciências para realização dos testes químicos com o pó das folhas da mamona. Receberam o roteiro experimental e na bancada já estavam dispostas as vidrarias e reagentes necessários ao trabalho experimental. Nesse momento, foram acompanhados e orientados por alunos de graduação em Química pertencentes ao Projeto PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) do Ministério da Educação. Os grupos G4 a G6 fizeram testes para detectar a possível presença das seguintes classes de substâncias: alcalóides, antraderivados, cumarinas, esteroides (MATOS, MATOS, 1989). Na aula 05, houve novamente a troca dos

Os grupos *G3* e *G4* apresentaram dados sobre a constituição química da espécie *Ricinus communis* L., a partir da pesquisa que fizeram pela internet em artigos científicos: “Foram isolados e identificados dois alcaloides, ricinina e N-dimetilricinina e seis glicosídeos flavonoídicos, quenferol-3-O-beta-D-xilopiranosídeo, quenferol-3-O-beta-D-glicopiranosídeo, quenferol-3-O-beta-rutinosídeo, quercetina-3-O-beta-D-glicopiranosídeo (isoquercetina) e quercetina-3-O-beta-D-rutinosídeo (rutina) (KANG et al., 1985)”.

Utilizando-se do aplicativo gratuito **SketchEl** (<https://pplware.sapo.pt/software/sketchel-editor-de-moleculas-open-source/>), construíram as moléculas indicadas no artigo. Esse processo foi bastante rico em discussões, uma vez que puderam entender conceitos importantes em química, tais como tetravalência do átomo de carbono, ângulo de ligações, obtenção da fórmula molecular a partir da fórmula estrutural, identificação dos grupamentos funcionais, isomeria. A Figura 2, mostra as fórmulas estruturais construídas a partir do aplicativo baixado

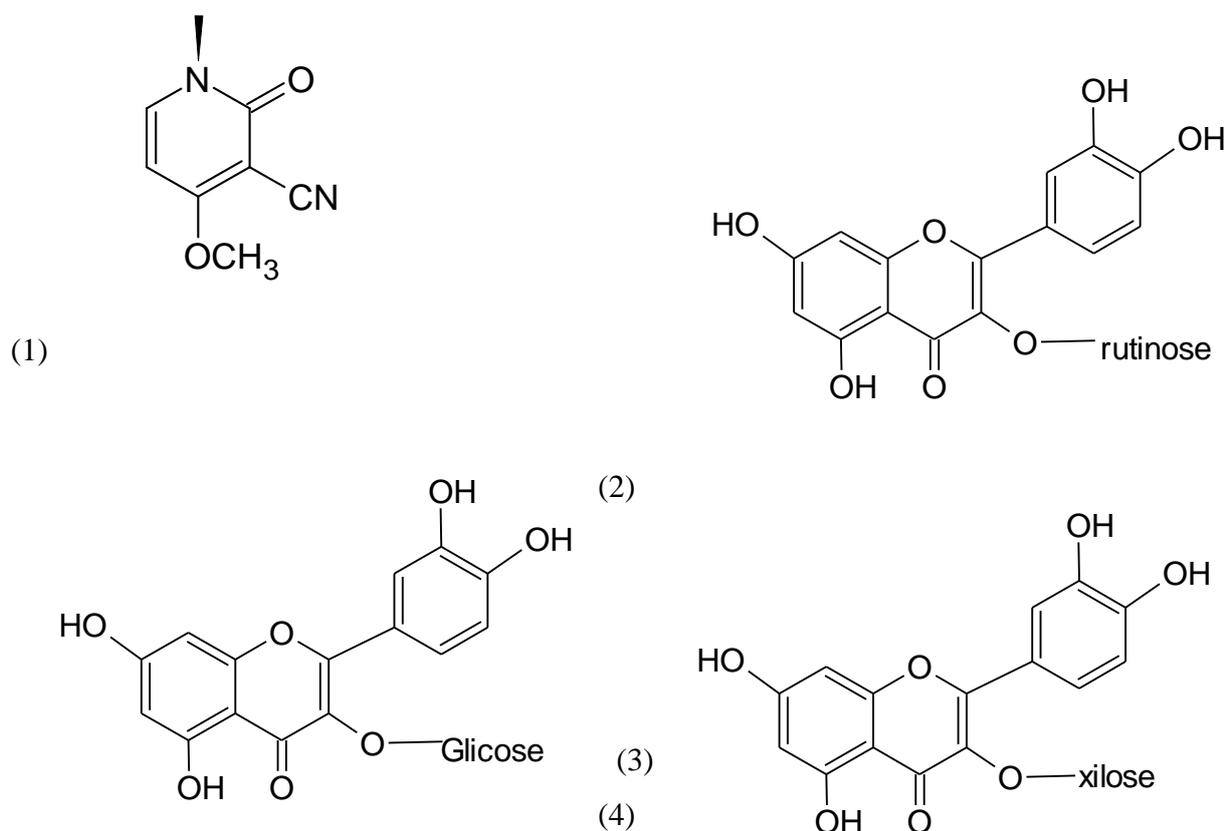


Figura 2 – Constituintes químicos isolados da espécie *Ricinus communis* L. (1) N-dimetilricinina, (2) quercetina-3-xilopiranosídeo, (3) quenferol-3-glicopiranosídeo, (4) quenferol-3-rutinosídeo. (Fonte: elaborado pelo autor)

Nas folhas de *Ricinus communis* L. foram detectados ainda, ácido gálico, ácido elágico, ácido ferúlico, ácido para-cumárico e os flavonoides rutina, quercetina e isoquercetina (DUKE, 1987). Algumas dessas estruturas foram desenhadas e estão indicadas na Figura 3.

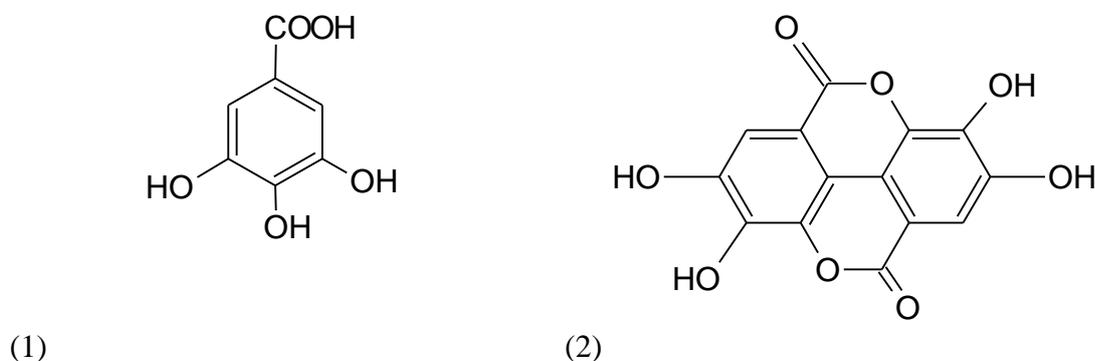


Figura 3 – Constituintes químicos isolados das folhas da espécie *Ricinus communis* L. (1) ácido gálico, (2) ácido elágico. (Fonte: elaborado pelo autor)

Os grupos *G5* e *G6* apresentaram os dados obtidos a partir das reações de identificação das classes de substâncias presentes nas folhas de *Ricinus communis* L. A apresentação dos resultados dos testes químicos se deu após a discussão entre todos os grupos sobre as reações químicas realizadas e a identificação da presença das classes de substâncias a partir das reações de coloração, precipitação. Conceitos como evidências das transformações químicas, proporcionalidade nas reações, escrita de fórmulas químicas, soluto, solvente, solubilidade, concentração de soluções eram aprendidos e discutidos no transcorrer das atividades experimentais. Os resultados obtidos na abordagem fitoquímica das folhas de *Ricinus communis* L. feita pelos alunos, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Classes de substâncias presentes no pó das folhas de *Ricinus communis* L.

| Classes de substâncias | Resultados |
|---------------------------|------------|
| Alcalóides | + |
| Antraderivados | - |
| Cumarinas | - |
| Esteróides | + |
| Flavonóides | + |
| Saponinas | + |
| Glicosídeos cardiotônicos | - |
| Taninos | + |

(+) = presença; (-) = ausência.



capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no Portal de Periódicos UFMT. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

EDITOR

Patrícia Rosinke

HISTÓRICO

Submetido: 31 de agosto de 2021.

Aprovado: 08 de janeiro de 2022.

Publicado: 19 de janeiro de 2022.