



ANTOCIANINAS E O PH

Cheila Cristina Müller Goergen¹

Hannah Zanoni Kunz²

Laura de Almeida Denardi³

Instituição: Escola de Ensino Fundamental Primeiros Passos

Modalidade: Relato de Pesquisa

Eixo Temático: Ciências Humanas e suas tecnologias

1. Introdução:

As reações químicas constituem processos fundamentais da natureza e da vida cotidiana, sendo responsáveis por inúmeras transformações que ocorrem nos organismos e no ambiente. Entre os diversos compostos químicos de origem natural, destacam-se as antocianinas, pigmentos pertencentes ao grupo dos flavonoides que conferem coloração variada, como tons de vermelho, roxo e azul a flores, frutas e vegetais. Além de sua relevância estética e nutricional, as antocianinas apresentam comportamento químico singular, especialmente em contato com soluções de diferentes valores de pH, provocando alterações visíveis em sua cor.

O estudo dessas substâncias não apenas possibilita compreender melhor os mecanismos de interação entre compostos orgânicos e o meio, mas também favorece a aplicação de tais conhecimentos em contextos práticos e experimentais. Identificar as principais fontes naturais de antocianinas, como frutas vermelhas, repolho roxo e flores coloridas, permite associar conceitos teóricos da Química a práticas acessíveis e interativas.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo explorar as reações químicas das antocianinas, investigando seus efeitos quando submetidas a variações de pH. Pretende-se, ainda, aplicar os conhecimentos adquiridos na construção de um experimento interativo, o que contribuirá para a consolidação da aprendizagem e para o desenvolvimento de uma visão integrada entre ciência e prática experimental.

2. Procedimentos Metodológico:

¹ Coordenadora e Diretora Pedagógica, Licenciada em Matemática e Mestre em Educação pela Unijuí:
cheilagoergen@hotmail.com

² Estudante do Ensino Fundamental 8º Ano no Centro Educacional Primeiros Passos:
hannah.zk0@gmail.com.

³ Estudante do Ensino Fundamental 8º Ano no Centro Educacional Primeiros Passos:
lauraalmeida30@icloud.com.



A pesquisa desenvolvida possui caráter bibliográfico e experimental. Em um primeiro momento, foram consultados livros, artigos científicos e sites especializados que tratam sobre reações químicas, o conceito de pH e, em especial, as propriedades e aplicações das antocianinas. Para Gil (2002, p. 44), a pesquisa bibliográfica “[...] é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Após a fundamentação teórica, realizou-se a etapa experimental, na qual os estudantes elaboraram um extrato natural rico em antocianinas, proveniente de alimentos como repolho roxo e frutas de coloração intensa. Esse extrato foi utilizado como indicador natural para observar a mudança de cores em soluções com diferentes níveis de pH, possibilitando compreender de forma prática o conteúdo estudado.

O trabalho foi desenvolvido como parte de um projeto interdisciplinar do Ensino Fundamental II, cujo objetivo é aliar teoria e prática em atividades investigativas de ciências. Os estudantes foram organizados em grupos, cada qual responsável pela coleta de informações, registro dos dados e apresentação das observações em forma de feira pedagógica.

Durante todo o processo, os grupos contaram com a orientação de uma professora, que acompanhou as etapas de pesquisa, sugeriu ajustes e indicou referências complementares, assegurando a clareza metodológica. Como culminância, os resultados foram sistematizados em relatórios e apresentados em formato de experimento interativo, aberto à comunidade escolar.

3. Resultados e Discussões

As antocianinas são pigmentos naturais que apresentam comportamento distinto conforme o nível de pH: em meio ácido, adquirem coloração vermelha; em meio neutro, tendem ao roxo; e em meio básico, tornam-se azuis ou esverdeadas. Do ponto de vista biológico, estão presentes em flores, frutos e folhas, desempenhando funções importantes como a proteção das plantas contra a radiação UV e a atração de polinizadores. Além disso, o pH das células vegetais exerce influência direta sobre a coloração das partes da planta onde esses pigmentos se encontram, contribuindo para a diversidade de cores observada na natureza.

Os resultados obtidos demonstraram de maneira evidente a relação entre o pH do meio e a coloração apresentada pelas antocianinas. Em soluções ácidas (pH baixo), observou-se a predominância de tonalidades vermelhas ou rosadas, decorrentes da presença da forma cation-flavylium, na qual a molécula encontra-se protonada, absorvendo radiação no espectro azul-esverdeado. À medida que o pH se aproximou da neutralidade, verificou-se a transição para a coloração arroxeada, associada ao equilíbrio entre a forma protonada e a formação de bases quinonoidais neutras, que apresentam maior estabilidade nessa faixa de pH.



Em condições alcalinas (pH alto), as antocianinas apresentaram tonalidades azuladas, resultantes da desprotonação da estrutura e consequente formação de bases quinonoidais ionizadas, que alteram o padrão de absorção da luz. Por fim, em meios fortemente alcalinos, constatou-se a perda da coloração, atribuída à degradação ou redução completa da molécula, corroborando a instabilidade das antocianinas em ambientes extremos.

Esses resultados estão em consonância com a literatura científica, a qual descreve a natureza pH-dependente das antocianinas como consequência direta da sua estrutura polifenólica e da presença de grupos hidroxila suscetíveis à protonação e desprotonação (CASTAÑEDA-OVANDO et al., 2009). A transição cromática observada, que vai do vermelho ao azul passando pelo roxo, confirma o potencial dessas moléculas como indicadores naturais de pH, sendo aplicáveis em contextos experimentais, educacionais e até mesmo industriais, como na avaliação de qualidade e conservação de alimentos.

Do ponto de vista químico, a variação estrutural explica a plasticidade visual das antocianinas. Em ambientes ácidos, a predominância do cátion flavílio confere coloração intensa e estável. Contudo, conforme o pH aumenta, a molécula sofre rearranjos eletrônicos que conduzem à formação de estruturas menos estáveis, justificando a perda gradual da intensidade da cor em ambientes alcalinos. Esse comportamento reafirma que a estabilidade das antocianinas está diretamente relacionada às condições ambientais, aspecto crucial para sua utilização prática.

Dessa forma, o trabalho alcançou o objetivo de demonstrar experimentalmente a relação entre estrutura molecular e mudança de cor em função do pH, além de destacar a relevância das antocianinas como recurso didático no ensino de química e como alternativa sustentável aos indicadores sintéticos.

4. Conclusão

O presente trabalho permitiu compreender a estreita relação entre a estrutura molecular das antocianinas e a sua variação cromática em função do pH. Por meio da análise teórica e experimental, confirmou-se que esses pigmentos naturais se apresentam em tonalidades distintas – vermelho em meio ácido, roxo em meio neutro, azul em meio alcalino e incolor em condições extremas de basicidade – evidenciando sua aplicabilidade como indicadores naturais de pH.

Os resultados alcançados responderam ao objetivo proposto, ao demonstrar que pequenas mudanças no ambiente químico são suficientes para modificar a aparência das substâncias, revelando a precisão das leis que regem a natureza. Essa constatação reforça não apenas a importância científica das antocianinas, mas também o caráter didático de sua utilização, seja no ensino de química, seja na conscientização sobre a relação entre ciência, beleza e sustentabilidade.

Sob uma perspectiva cristã, a diversidade de cores manifestada pelas antocianinas reflete a criatividade e a ordem da criação divina, mostrando que os fenômenos naturais não



são fruto do acaso, mas estão organizados segundo princípios estabelecidos por Deus. Assim como o pH regula a manifestação de cores, a vida e o universo obedecem a leis precisas que revelam a sabedoria do Criador.

Em síntese, este estudo permitiu reconhecer as antocianinas como exemplos concretos da integração entre ciência e fé, unindo explicação científica e contemplação da beleza da criação.

5. Referências

CASTAÑEDA-OVANDO, A. et al. *Chemical studies of anthocyanins: A review*. Food Chemistry, v. 113, n. 4, p. 859–871, 2009.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo, SP: Atlas, 2002.