

ESTUDO DE ESTABILIDADE DO CORANTE ÍNDIGO CARMIM EM CONDIÇÕES DE DEGRADAÇÃO FORÇADA

Élisson Nogueira LOPES¹

Fabrcio Vieira de ANDRADE²

RESUMO

O Índigo Carmim é um corante sintético de cor azul muito utilizado, que tem como característica uma estrutura química estável que lhe confere uma persistência a diferentes meios (GUARALDO; PULCINELLI, 2010). Há vários métodos físicos, químicos e biológicos descritos em literatura para a degradação do Índigo Carmim em meio aquoso, visando o tratamento ambiental. Porém, há poucos trabalhos sobre o estudo da estabilidade do Índigo Carmim. Um estudo de degradação forçada busca testar os limites de estabilidade química da formulação em pesquisa em condições adversas, como fotólise na presença de radiação ultravioleta, hidrólise em meio ácido e básico, oxidação por peróxido de hidrogênio e degradação térmica, objetivando a mineralização a CO₂ e H₂O. O Índigo Carmim é um corante utilizado na indústria têxtil, como agente de auxílio para diagnóstico médico, aditivo alimentar, excipiente farmacêutico e como indicador em química analítica (VETEC, 2008). Para todas estas aplicações é necessário saber como o Índigo irá se comportar durante o processo de fabricação, o uso ou após descarte. Portanto este trabalho teve como objetivo o estudo em condições de degradação forçada do corante Índigo Carmim. Foram analisadas as influências das variáveis propostas nos testes e o efeito no corante. A concentração final do corante foi quantificada por espectroscopia de ultravioleta. Foi possível com este trabalho estabelecer condições que degradem o corante Índigo Carmim, que facilitem seu tratamento ambiental e elucidção do seu efeito no corpo humano.

Palavras-chave: Índigo Carmim. Teste de Estabilidade. Degradação forçada.

¹ Graduando em Biotecnologia pela Faculdade Ciências da Vida 1, Sete Lagoas-MG; e-mail: elisson_nl@yahoo.com.br.

² Doutor em Química Inorgânica pela Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG; e-mail: fvqandrade@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Os corantes indigóides e antraquinonas são as maiores famílias de corantes do tipo *Vat*, que é também chamada como corantes à tina ou a cuba. Os corantes tipo *Vat* tem consumo anual de cerca de 30.000 toneladas (ROESSLER; JIN, 2003). Os Índigos ou Indigóides é uma classe de corantes que tem sua origem na Índia antiga, onde era extraído diretamente das plantas *Indigofera spp.* e *Isatis tinctoria*, o extrato resultante consistia numa solução aquosa do glucósido de indoxilo, que era hidrolisado por via fermentativa para dar origem ao indoxilo, sendo oxidado em seguida ao Índigo. O corante Índigo é classificado como o mais importante dos corantes *Vat*, com grande empregabilidade devido a sua baixa solidez e resistência à abrasão, a lavagem e ao alvejamento.

Anualmente 700 mil toneladas de corantes orgânicos sintéticos são fabricados no mundo, sendo que as indústrias que mais fazem uso desses corantes são: têxtil, curtumes, alimentos, polímeros, cosméticos e eletrônicos. O corante Índigo Carmim é um dos mais utilizados. Durante seu uso o Índigo Carmim é exposto a diversas condições de meio, com variações de pH, temperatura, solventes entre outras. Grande quantidades do Índigo é perdido durante a produção industrial tendo como destino final o meio ambiente. Guarantini; Zanoni (2000) estimaram no seu trabalho que só a indústria têxtil descarta no ambiente cerca de 20% da carga total de corantes utilizada.

Um estudo que apresente as características químicas do corante Índigo Carmim, possibilitaria a criação de métodos de tratamento de efluentes eficientes e menos onerosos. A descrição destas características por meio do teste de degradação, também possibilitaria a elucidação do desenvolvimento desempenhado pelo Índigo no corpo humano durante sua aplicação

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado no laboratório de Físico-Química da Faculdade Ciências da Vida, localizado em Sete Lagoas-MG, no campus I, na Avenida Prefeito Alberto Moura, 12632, Bairro das Indústrias. As amostras foram avaliadas em um aparelho de espectroscopia de UV (ultravioleta), no comprimento de onda de 610 nm (nanômetro). Cada experimento foi delineado com três repetições e uma amostra de controle, as quais foram expostas as mesmas condições de teste.

Esta pesquisa que objetivou analisar os efeitos da condições de degradação forçada sobre a formulação do corante Índigo Carmim em meio aquoso, tem sua natureza experimental, coletando

os dados obtidos após cada experimento e posterior avaliação em programas estatísticos e relação dos dados.

Nesta pesquisa foram feitas repetições das amostras a fim de se calcular as médias que representarão o experimento como um todo. Os resultados foram baseados em análise de dados referentes a métodos de quantificação de compostos orgânicos. O proposto experimento tem uma abordagem qualitativa e quantitativa, sendo este constituído por repetições e amostras de controle. As quais serão utilizadas para correção de erros e comparação das condições testadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reação de hidrólise é feita quando, a adição de água faz com que haja uma dupla troca entre os compostos do meio reagente, a hidrólise ácida e básica propostas tem por objetivo verificar a característica do Índigo Carmim, através da exposição a concentração de íons no meio aquoso, que propiciam a reatividade dos compostos do meio por variação do potencial de cargas moleculares.

Em nosso teste foi feita a verificação inicialmente a 50°C por 24 horas, o melhor resultado obtido foi em meio básico, exemplificado no **Gráfico 1**.

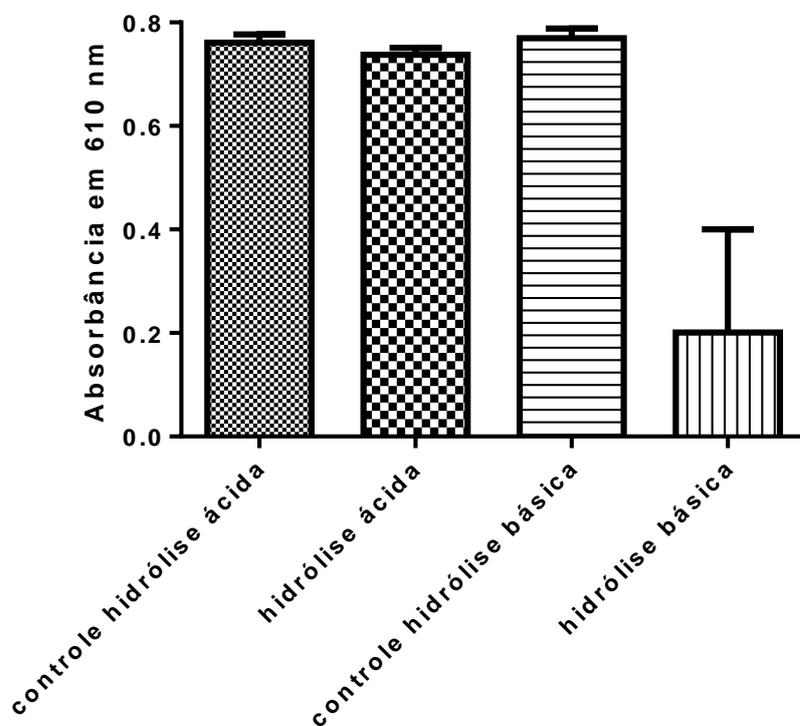


Gráfico 1. Hidrólise Ácida e Básica.

Fonte: Próprio Autor.

A degradação térmica proposta, ocorreu pela exposição do Índigo Carmim em meio aquoso à temperatura de 60° C durante 24 horas, que buscou analisar o comportamento de estabilidade do corante. O teste de fotólise foi feito utilizando uma lâmpada de ultravioleta (UVC) com comprimento de onda entre 100-290 nm durante 24 horas em meio aquoso e temperatura ambiente. A radiação e a energia térmica são consideradas formas muito poderosas de energia, com grande capacidade de ionização de moléculas, o ultravioleta está presente diariamente devido à exposição solar, qualificando ainda mais a relevância de tal teste.

Em nosso teste ficou evidenciado que não houve variação significativa na concentração do Índigo Carmim nestas condições, este resultado está exposto no **Gráfico 2**.

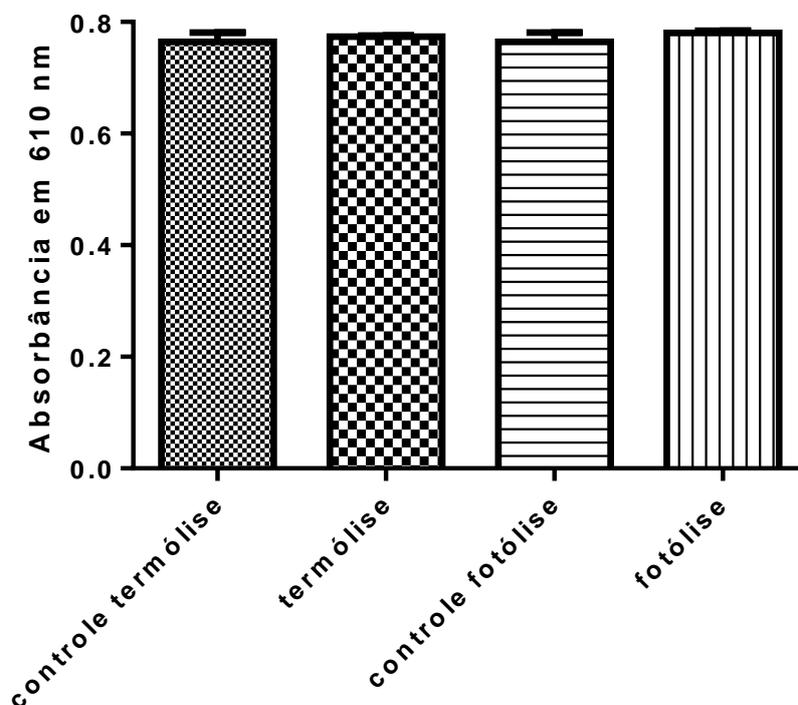


Gráfico 2. Resultados da Termólise e Fotólise em Meio Aquoso.

Fonte. Próprio Autor.

CONCLUSÃO

O estudo de estabilidade é imprescindível para as aplicações do Índigo Carmim, sua composição estrutural passa por muitas condições, das quais foram expostas neste trabalho, seja no

meio ambiente, no corpo humano ou em sínteses químicas. Foi comprovada a oxidação em meio básico do corante Índigo Carmim e sua completa degradação. Os resultados aqui obtidos facilitarão o entendimento do efeito desempenhado pelo Índigo em sua aplicabilidade, assim como disponibilizar dados que facilitem a criação de novos campos de utilização.

Como aplicação dos testes aqui citados, vale destacar a possibilidade para uso em tratamento ambiental, visto que, tem se grande descarte de efluentes em fabricações industriais, tendo destaque a indústria têxtil, conforme citado anteriormente. A oxidação completa do Índigo gera moléculas de CO₂ e H₂O que não são tóxicas aos meios e biotas de destinação, qualificando-se como possível método.

REFERÊNCIAS

GUARALDO, T. S. PULCINELLI **Influence of particle size on the photoactivity of Ti/TiO**, p. 59– 266, 2010.

ROESSLER, A; JIN, X. State of the art Technologies and new electrochemical methods for the reduction of vat dyes. **Dyes and Pigments**, London, v. 59, p. 223-235, 2003.

VETEC QUÍMICA FINA. **Ficha de informação de segurança de produtos químicos- índigo carmim**, n. 0000873. 2008.

GUARANTINI, C. C. I.; ZANONI, M. V.; **Quim. Nova**, v. 23, n. 71, 2000.