

## ADSORÇÃO DO CORANTE VERDE METILA POR MEIO DA MONTMORILLONITA – KSF: UMA PROPOSTA EDUCACIONAL

Márcia Maria Fernandes da Silva <sup>1</sup>  
Lavínia Hannah de Souza Pereira <sup>2</sup>

### INTRODUÇÃO

Os corantes são substâncias constituídas de pigmentos, que atribuem coloração a vários tipos de objetos e materiais, e são muito usados pelas indústrias têxteis, alimentícia, cosmética, entre outros (ALMEIDA, 2015; KHELIFI et al., 2009). A ampliação do uso de corantes, principalmente os sintéticos nas indústrias têxteis para o tingimento de tecidos, vem gerando um descarte para a produção mundial de 800 toneladas por ano. Além de existirem cerca de 10 mil tipos de corantes disponíveis no mercado, na qual 10% é liberado no meio ambiente na forma de resíduos (PALMIERI et al., 2005).

Esses corantes são aditivos de cor que são capazes de transmitir sua coloração a um determinado material, como o papel, algodão ou tecido e são muito solúveis em água, por isso o tingimento desses materiais acontecem em meio aquoso. Além de transmitir substantividade para os materiais tingidos esses corantes são diluídos pela água (GÜRSES et al., 2016).

Muitas indústrias descarregam grandes volumes desses efluentes na água, e como são coloridos, sua presença em meio aquoso pode ser detectada mesmo que seja em menores quantidades (ACEMIOGLU, 2004; GUARATINI; ZANONI, 2000). A descarga desses resíduos em águas naturais, além de ser visivelmente desagradável para o meio ambiente da região, dificulta a passagem da luz, impedindo o processo biológico que acontece nos ambientes aquáticos. Alguns corantes são tóxicos e podem levar à morte de várias comunidades aquáticas. Para os seres humanos os corantes podem levar a causa da irritação na pele, alergias e câncer (FALAKI; FAKHRI, 2014).

A legislação está cada vez mais rigorosa em relação à procura de meios de tratamento que possibilitem a remoção desses poluentes. Métodos como a adsorção com carbono ativado, oxidação química, osmose reversa, coagulação e floculação, além de tratamentos biológicos foram desenvolvidos para o tratamento de águas residuais contaminadas por resíduos de corantes (ACEMIOGLU, 2004).

---

<sup>1</sup> Doutora pelo Curso de Química da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [marciafsil762@gmail.com](mailto:marciafsil762@gmail.com);

<sup>2</sup> Mestre pelo Curso de Química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, [souzalay19@gmail.com](mailto:souzalay19@gmail.com);

O processo de adsorção vem sendo utilizado constantemente em técnicas de descontaminação, principalmente de resíduos industriais ou remoção de materiais que podem ser reutilizados. Essa técnica, quando se utiliza de materiais de baixo custo apresenta resultados satisfatórios contribuindo de forma benéfica para o meio ambiente e a sociedade. Para a utilização da técnica de adsorção são utilizados materiais que apresentem propriedades que se expandam em contato com a água, e que possam adsorver o corante presente em meio aquoso. Uns dos materiais utilizados em processos de adsorção e que apresentam plasticidade em contato com a água são os argilominerais (RODRIGUES FILHO, 2012).

Os argilominerais têm ganhado destaque devido ao interesse em seu uso, pois são materiais que não agridem o meio ambiente quando descartados, sendo um recurso mundial abundante e de preço acessível no mercado (TEIXEIRA- NETO; TEIXEIRA- NETO, 2009).

As argilas apresentam em suas características propriedades físico - químicas de troca catiônica que possibilitam ser um material de grande versatilidade. Quando esses argilominerais entram em contato com a água ou com ambientes úmidos, os cátions trocáveis se hidratam, fazendo com que a argila apresente inchamento e se expanda possibilitando o processo de adsorção (MENEZES et al., 2008).

Questões ambientais como a contaminação de efluentes em lençóis freáticos, entre outros, com o passar dos anos vêm se tornando assuntos que têm ganhado destaque na sociedade. Neste sentido, temáticas ambientais vêm sendo recomendadas nas escolas com o compromisso de formar cidadãos que possam desempenhar sua capacidade crítica reflexiva de maneira participativa; moldando assim sujeitos autônomos capazes de levantar e discutir questões socioambientais (ALMEIDA, 2011).

Diante disso, para incrementar assuntos envolvendo meio ambiente nas escolas, é necessário haver uma contextualização com questões ambientais que são vividos pela sociedade, presenciadas pelos alunos, para que se possa ter um reflexo educativo abrindo espaço para discussões e troca de ideias entre os discentes (ALMEIDA, 2011).

Nesse contexto a realização deste trabalho relacionou-se com a possibilidade de adsorção da argila montmorillonita – KSF para a remoção do corante Verde Metila em meio aquoso, demonstrando por meio de um estudo de intervenção em sala de aula com duas turmas de 3º série do nível médio, objetivando uma aprendizagem significativa contextualizada sobre a temática, e conscientização dos jovens que frequentam a rede pública de ensino, sobre impactos ambientais presentes em ambientes aquáticos contaminados por corantes, buscando obter resultados satisfatórios para a área experimental, assim como para a área educacional.

## METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A metodologia foi aplicada por meio de uma oficina e ocorreu através de duas etapas: A parte experimental qualitativa, na qual foi demonstrado para duas turmas de 3ª série do nível médio, da Escola Estadual Capitão Mor Galvão, localizada no município de Currais Novos – RN, a adsorção que ocorre da argila Montmorillonita – KSF em contato com o corante verde metila, com o objetivo da análise do conhecimento prévio dos mesmos sobre a temática “Contaminação por Corantes”, e a segunda etapa ocorreu de maneira quantitativa por meio de um questionário aplicado em ambas as turmas com a finalidade de obter dos discentes uma aprendizagem significativa sobre a temática.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa avaliação foi feita depois da aplicação da aula “Contaminação por Corantes”, baseada nas respostas dos questionários respondidos por 31 alunos da turma “B” e 24 alunos da turma “C”.

A primeira pergunta foi de forma objetiva e descritiva, estava relacionada ao conhecimento dos alunos sobre “corantes” antes da aplicação da oficina.

Diante dos dados obtidos, foi analisado que cerca de 58% da turma “B” **NÃO** sabia exatamente o significado, a origem, a utilização ou impactos dos corantes no meio ambiente e na sociedade antes da aplicação da oficina. Porém os 42% que responderam **SIM** descreveram em sua maioria que eles serviam “Para tingir roupas”, porém o aluno J da turma “B” enfatiza da seguinte forma “Eu sabia que eles existiam e serviam para tingir roupas, mas não sabia que eles eram poluentes”.

Os dados obtidos evidenciaram que 75% da turma “C”, **NÃO** sabia sobre a origem, utilização e os impactos causados pelos corantes no meio ambiente e na sociedade. Diferentemente de 25% da turma que disse **SIM** declararam apenas que sabiam só o básico “Corantes servem para tingir tecidos”. Relacionando com a turma “B” a porcentagem de alunos que tinham algum conhecimento sobre corantes foi bem menor na turma “C” que na “B”. Enquanto que os que não tinham conhecimento foi mais alto na turma “C”.

A próxima questão foi de forma objetiva de acordo com o que os alunos aprenderam com a oficina. Relacionava-se aos tipos de impactos ambientais causados por corantes no meio ambiente. A alternativa correta foi a letra “b”, pois destaca como impactos ambientais: a degradação da flora marinha, dificuldade da passagem de luz impedindo o processo biológico

e o aumento da morte de comunidades aquáticas. Destacou-se em ambas as turmas o aprendizado obtido durante a aplicação da oficina de maneira contextualizada com o meio ambiente e a sociedade.

Em ambas as turmas houve um aproveitamento de aprendizado nesta parte da oficina, na qual a turma “B” apresentou 87% do conhecimento aprendido sobre os impactos causados por corantes no meio ambiente e a turma “C” se destacou em 100% dos questionários respondidos, demonstrando que a contextualização com temáticas envolvendo meio ambiente possibilitou um envolvimento de integração maior dos alunos.

A questão 3, demonstrada no questionário, foi de maneira objetiva voltada para a temática de descontaminação de águas contaminadas por corantes, enfatizando para os alunos se a técnica de adsorção, de acordo com o que foi visto, possibilitou uma contribuição para a descontaminação de águas naturais. Os gráficos demonstram como foi o desempenho das duas turmas.

Nesse quesito em ambas as turmas foi obtido 100% de posicionamento dos alunos, que **SIM**, sobre como o processo de adsorção possibilitou uma contribuição de diminuição dos impactos ambientais causados por corantes no meio ambiente.

A última questão objetiva do questionário foi, perguntado aos alunos se antes da aplicação da oficina eles sabiam para que serviam argilas de acordo com o conhecimento dos mesmos.

Essa turma evidenciou que 84% **NÃO** tinha nenhum conhecimento sobre argilas ou para que elas serviam, enquanto 16% responderam **SIM** que conheciam, mas não sabiam para que realmente elas eram utilizadas.

Na turma “C”, 74% **NÃO** apresentavam conhecimento sobre argila antes da aplicação da oficina, no entanto, os 26% da turma que responderam **SIM** tinham um conhecimento do cotidiano.

Ambas as turmas destacaram que grande parte dos alunos não tinham um conhecimento sobre argilas antes da aplicação da oficina. Os que responderam **SIM** relacionando com o conhecimento prévio dos alunos apresentado no início da oficina apresentou que eles só tinham o conhecimento básico sobre o assunto.

As duas últimas perguntas do questionário são descritivas e a primeira delas destacava a seguinte questão:

- **O que você aprendeu durante a oficina?**

Os alunos da turma “B” destacaram:

“Que corantes não são apenas líquidos que modificam a cor, mas sim que podem causar mal ao meio ambiente”. Enfatiza o aluno M.

O aluno I destaca “A argila acaba sendo muito útil para reduzir a contaminação de corantes em águas”. Reforçando para a resposta que o aluno J descreveu “A argila não funciona apenas como arte, e sim na adsorção de corantes, ajudando o meio ambiente”.

Os alunos da turma “C” destacaram essa mesma concepção como descreve o aluno W “Os corantes podem contaminar a fauna e a flora” e o aluno R reforça “Aprendi que os corantes e argilas são usados de diversas formas, como para o tratamento de pele e para o tingimento de roupas, etc.”

Diante das respostas obtidas dos alunos das duas turmas, observou-se e analisou-se que a oficina contextualizada com o meio ambiente possibilitou um aprendizado, uma participação e conhecimento por parte das turmas. Para enfatizar a última pergunta do questionário se voltava para a aprendizagem significativa da seguinte forma:

- **Você acha que a utilização do experimento do corante em meio aquoso em contato com a argila possibilitou uma aprendizagem significativa sobre a descontaminação de águas contaminadas por corantes? Por quê?**

Os alunos da turma “B” descreveram que: “Sim, porque a argila é um material natural, então não trará nenhuma complicação no processo de descontaminação da água” essa resposta foi enfatizada pelo aluno V. E o aluno A descreveu que “Sim, porque desta forma aprendemos os riscos dos corantes usados de forma errada e aprendemos a minimizar os problemas”, complementando o que o aluno N declarou “Sim, porque de uma certa forma a argila “limpa” a água aos poucos ou com mais rapidez e isso ajuda muito ao meio ambiente”.

A turma “C” concordou com essas mesmas concepções como descreveu o aluno L “Sim, porque contribuiu para o meio ambiente, a fauna e a flora marinha”, e o aluno R enfatizou “Sim, pois a argila adsorveu parte do corante diminuindo um pouco de sua passagem”.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A contextualização da temática ambiental em sala de aula, possibilitou resultados satisfatórios nas duas turmas de ensino médio com a aplicação da oficina, pois os alunos se envolveram com o assunto discutido em sala de aula, debatendo assuntos do cotidiano dos



mesmos. Gerando novos significados, como foi feito com o uso de corantes e o impacto que eles causam no meio ambiente e na sociedade, e quais os métodos utilizados para a remoção desses corantes utilizando materiais de baixo custo. As turmas relataram e descreveram que tiveram uma aprendizagem significativa, pois não tinham um conhecimento tão aberto sobre o assunto mesmo estando presente e fazendo parte do cotidiano deles.

**Palavras-chave:** Corantes; Montmorillonita – KSF, Adsorção, Contextualização, Aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

ACEMIOGLU, Bilal. Adsorption Of Congo Red From Aqueous Solution Onto Calcium-Rich Fly Ash. **Journal of Colloid and Interface Science**. v. 274, p.371–379. 2004.

ALMEIDA, Adriana Seabra Vasconcelos. **A Inclusão Da Educação Ambiental Nas Escolas Públicas Do Estado De Goiás: O Caso Dos Praecs**. 2011. 124f. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós – Graduação em Educação em Ciências e Matemática Universidade Federal de Goiás. Goiânia – Go. 2011.

ALMEIDA, Janiele Mayara Ferreira de. **Aplicação da perlita expandida modificada com ortofenantrolina na remoção do negro de eriocromo T em águas residuais geradas em laboratórios de ensino de química**. 2015. 106 f. Dissertação (Mestrado em Química. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Pós Graduação em Química) Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal – RN, 2015.

FALAKI, Foujan; FAKHRI, Ali. Adsorption properties of nickel oxide nanoparticles for removal of Congo Red from aqueous solution. **Journal of Physical and Theoretical Chemistry of Islamic Azad University of Iran**, v. 10 (4), p. 255-262: Winter 2014.

GUARATINI. C. C. I.; ZANONI, M. V. B.; Corantes Têxteis. **Quím. Nova**, v. 23, n. 1, p. 71 – 78, 2000.

GÜRSES, Ahmet et al. Dyes and Pigments: Their Structure and Properties. **Dyes and Pigments**. SpringerBriefs in Green Chemistry for Sustainability. Chapter 2. Ed. Springer, p. 13-29. 2016.

KHELIFI, Eltaief et al. Effect of nitrogen and carbon sources on Indigo and Congo red decolourization by *Aspergillus alliaceus* strain 121C. **Journal of Hazardous Materials**. v. 163, p. 1056–1062., 2009.

MENEZES, R. R; et al. Comportamento de expansão de argilas bentoníticas organofílicas do estado da Paraíba. **Cerâmica**. v. 54, 2008. 152-159. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB p. 2008.

PALMIERI, G. et al. Remazol Brilliant Blue R Decolourisation By The Fungus *Pleurotus Ostreatus* And Its Oxidative Enzymatic System. **Enzyme and Microbial Technology**. v. 36, p. 17-24, 2005.

RODRIGUES FILHO, Geraldo Martins. **Adsorção do corante amarelo reativo BF-4G 200% por argila esmectita**. 2012. 224 f. Tese (Doutorado para o Programa de Pós – Graduação em Engenharia Química). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN. Rio Grande do Norte. 2012.

TEIXEIRA NETO, Érico; TEIXEIRA NETO, Ângela Albuquerque. Modificação química de argilas: desafios científicos e tecnológicos para obtenção de novos produtos com maior valor agregado. **Quím. Nova**, Santo André – SP. v. 32, n. 3, p. 809-817, Santo André – SP, 2009.