

INTRODUÇÃO

A indústria do couro é caracterizada por gerar resíduos sólidos em diversas operações, assim como os resíduos de couro da operação de rebaixamento, que geralmente são enviados para aterros de resíduos industriais perigosos, devido à sua toxicidade. Com isso é importante encontrar alternativas para a reutilização destes, diminuindo seu volume para a disposição final. Uma alternativa é usá-lo como material adsorvente, aproveitando para diminuir custos na etapa de tratamento de efluentes.

As águas residuais geradas a partir de etapas de acabamento molhado são efluentes coloridos, já que para que o tingimento ocorra de maneira adequada é necessário usar excesso de corantes. Além dos aspectos visuais a presença de corantes dificulta o tratamento e impossibilita o reuso da água na fabricação do couro, pois a presença de corantes causaria um tingimento indesejado.

O processo de adsorção é uma operação de tratamento avançada de águas residuais para aumentar a sua qualidade final ou para viabilizar a reutilização dessa água. As maiores vantagens deste processo de tratamento de efluentes estão em seu baixo investimento inicial, simplicidade de projeto e operação, não-toxicidade e eficiência superior aos processos convencionais. No entanto, este é um fenômeno complexo e seus mecanismos precisam ser entendidos.

OBJETIVOS

Este estudo visa tratar água de tingimento através da adsorção, utilizando os resíduos da indústria do couro como adsorvente para possibilitar o reuso. Também se busca evidenciar os mecanismos de sorção através do estudo das isotermas e cinéticas de adsorção em meio líquido.

METODOLOGIA

Os estudos de pH realizados foram os Estudos do pH, as Isotermas de adsorção e as Cinéticas de adsorção.

Estudos do pH:

- 0,25g de resíduos de couro;
- 10mL de tampão ác. cítrico/fosfato dissódico no pH desejado;
- 50mL de solução de água residuária com concentração de corante conhecida;
- Leituras de concentração de corante após 1h de experimento.

Isotermas de adsorção:

- Variadas massas de resíduo de couro (0,03g a 0,5g);
- 10mL de tampão ác. cítrico/fosfato dissódico no pH desejado;
- 50mL de solução de água residuária com conc. conhecida;
- Leitura de concentração de corante após o equilíbrio.

Cinéticas de adsorção:

- 0,25g de resíduo de couro;
- 10mL de tampão ác. cítrico/fosfato dissódico no pH desejado;
- 50mL de solução de água residuária com conc. conhecida;
- Leituras de concentração de corante em diversos tempo a ao longo do experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

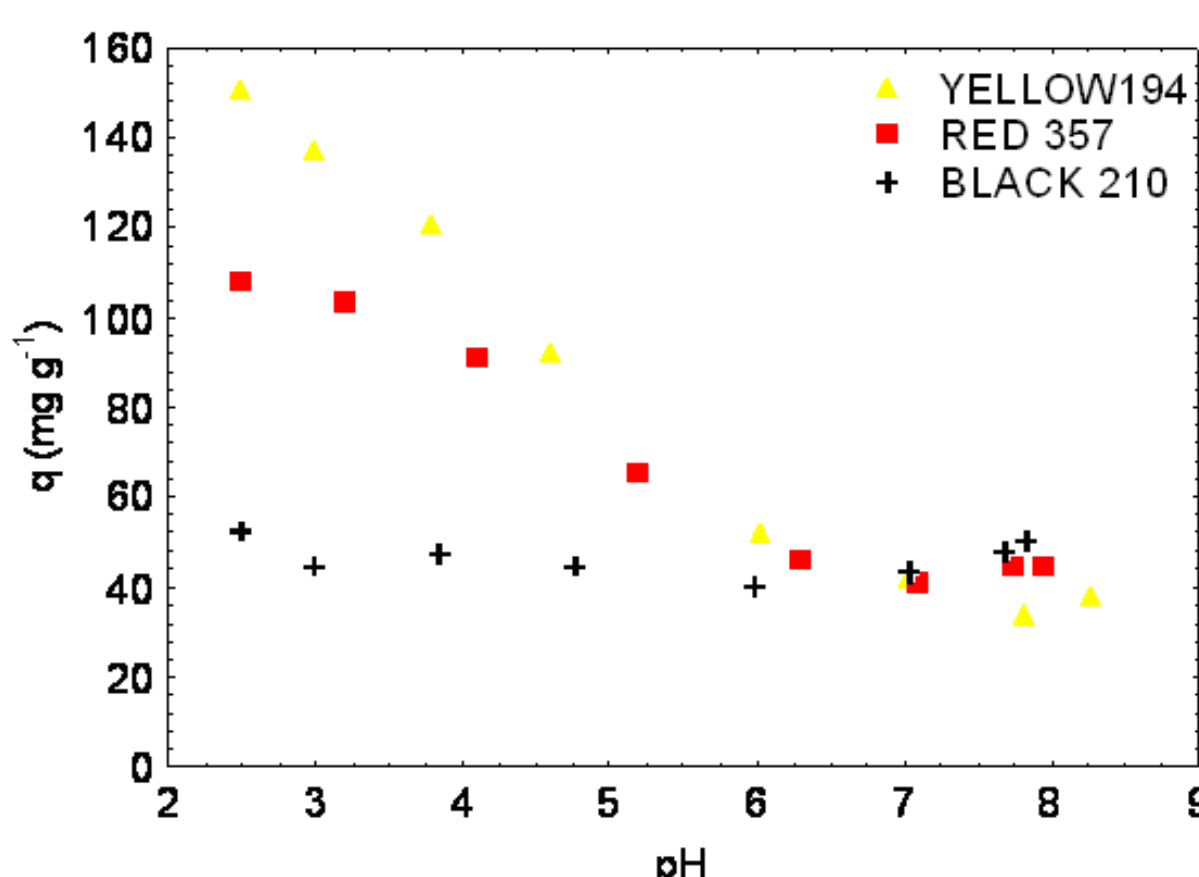


Figura 1: Efeito do pH para o couro *wet blue*.

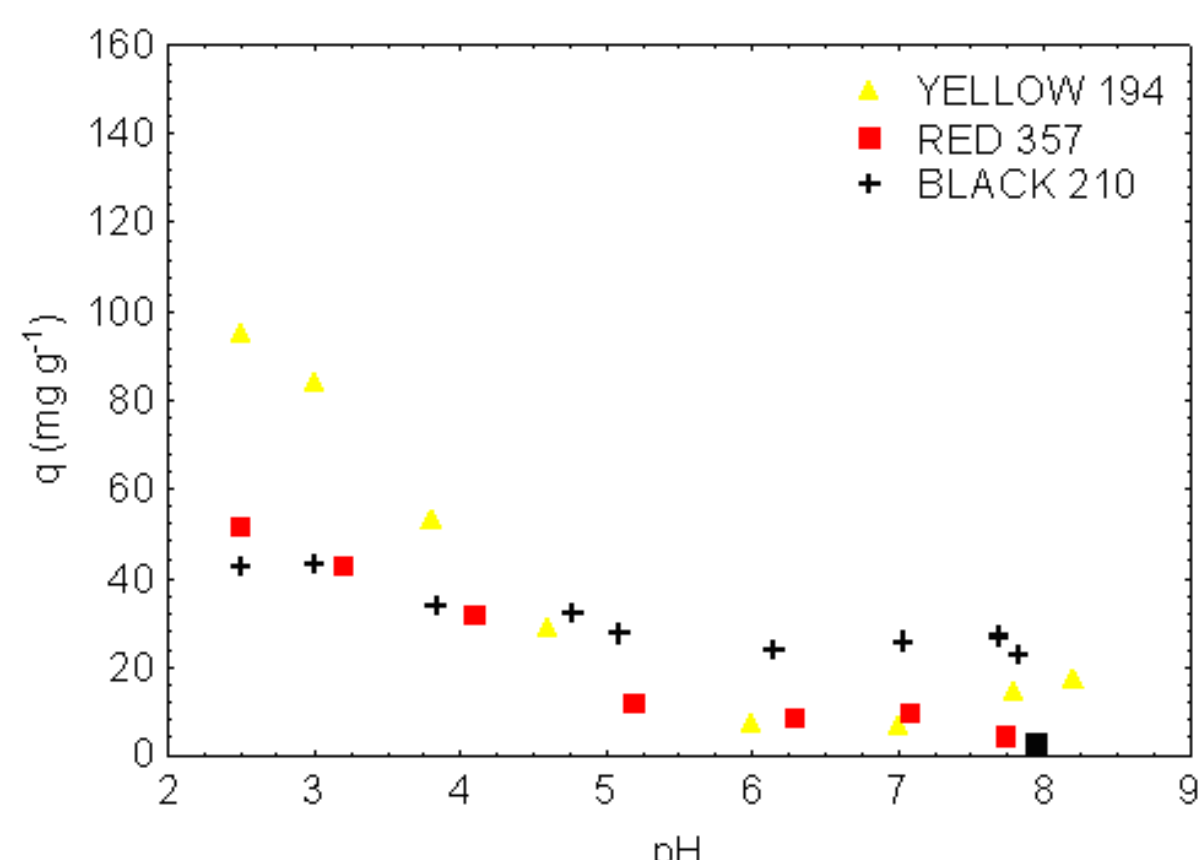


Figura 2: Efeito do pH para o couro vegetal.

Os dados das Figuras 1 e 2 mostram que para os corantes Amarelo e Vermelho, a capacidade de adsorção (q) aumenta com a redução do pH. Isso ocorre pois, em pH ácido os grupos amina presentes no couro são protonados à forma $R-NH_3^+$. Como o corante possui caráter aniônico (grupo $R-SO_3^-$), ele é atraído pelo couro.

Os valores de q para o couro vegetal com relação ao *wet blue* foram inferiores, pois os taninos utilizados no curtimento vegetal ligam-se aos grupos carboxílicos e amina do couro, reduzindo os grupos funcionais disponíveis para adsorção de corantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

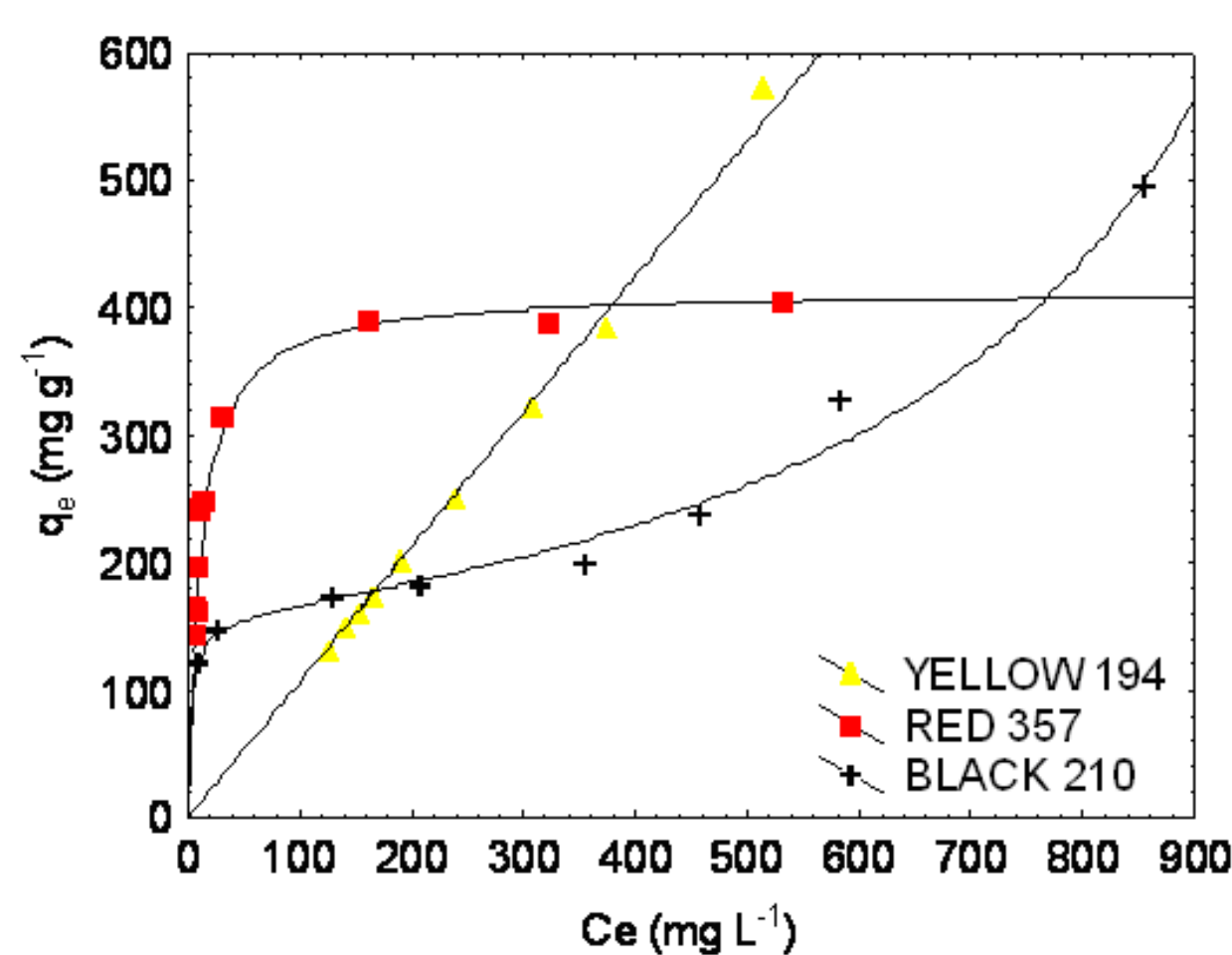


Figura 3: Isoterma de adsorção dos corantes em resíduos de couro *wet blue* (pH 2,5 e T de 25°C).

Além disso, para o Preto a adsorção ocorre mais facilmente com o aumento da concentração no líquido. Esta atração adsorbato-adsorbato acaba por gerar multicamadas.

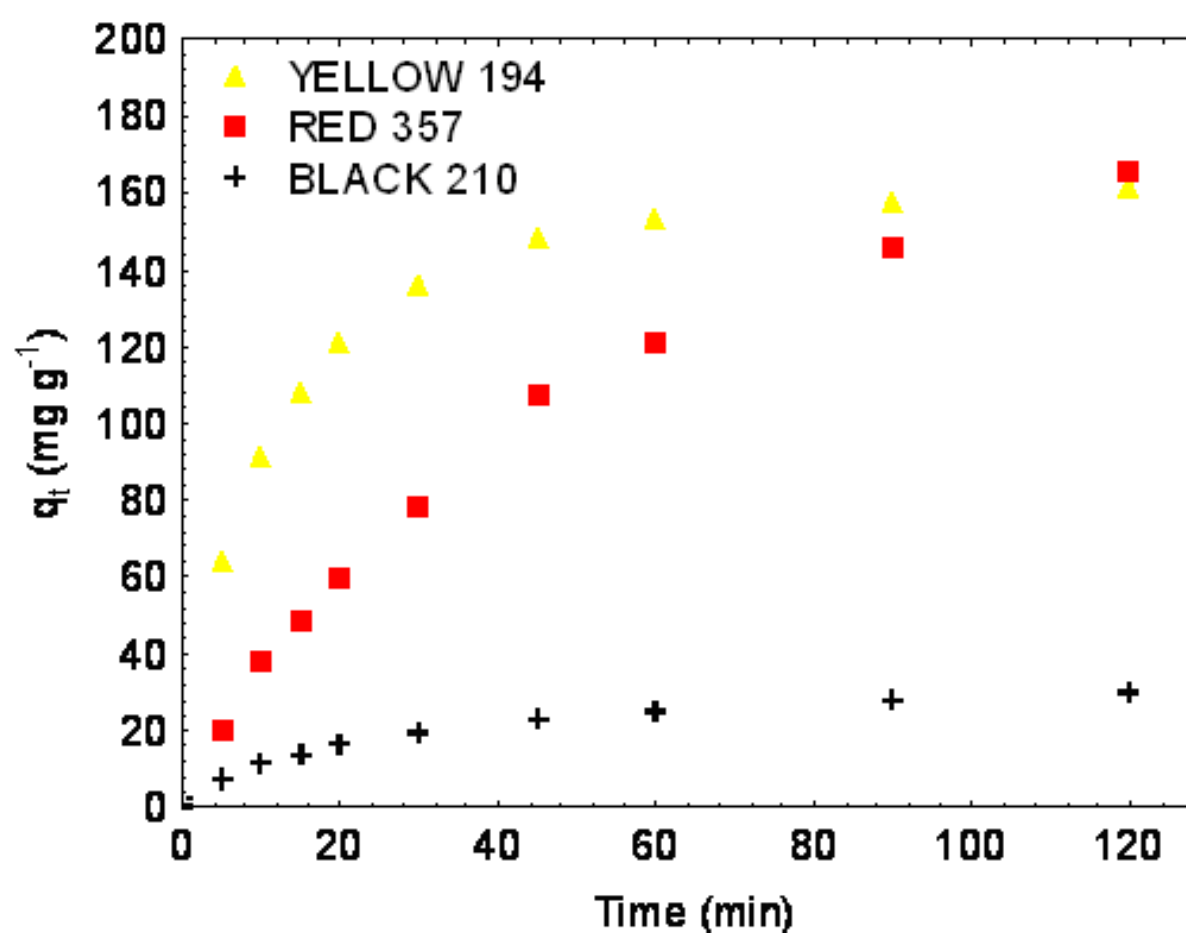


Figura 4: Cinéticas de adsorção dos corantes em resíduos de couro *wet blue* (pH 2,5 e T de 25°C)

De acordo com a classificação de Giles a Isoterma de adsorção do corante Amarelo é do tipo "C1", quando o soluto penetra o sólido mais facilmente do que o solvente. Já para os corantes Vermelho e Preto são dos tipos "H2" e "H3", respectivamente, indicando que as moléculas desses corantes tem alta afinidade com a superfície do couro.

A Figura 4 apresenta as Cinéticas de adsorção. A q para o corante Amarelo é mais rápida que a dos outros corantes. Porém, ela fica quase constante após 60 min, enquanto que a do Vermelho ainda aumenta, passando o Amarelo após 120 min. Já a q do Preto é sempre inferior à dos outros corantes. Isto nos leva a acreditar que a adsorção do Amarelo é

controlada pela difusão na camada limite e a adsorção dos corantes Vermelho e Preto é controlada pela difusão na partícula.

CONCLUSÕES

- O melhor pH para adsorção é **2,5**;
- O couro com maior capacidade de adsorção é o *wet blue*;
- Os corantes apresentaram **alta afinidade** com o couro *wet blue*;
- A **velocidade de adsorção** do corante Amarelo é superior a do Vermelho que, por sua vez, é superior ao Preto.
- A adsorção do corante Amarelo ocorre na **superfície do adsorvente**, enquanto que dos corantes Vermelho e Preto ocorre no **interior dos resíduos de couro**.

AGRADECIMENTOS

Às Instituições que apóiam a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação no Brasil.