

# ESTUDO ESPECTROSCÓPICO E MORFOLÓGICO DE FILMES AUTOMONTADOS COM CORANTES



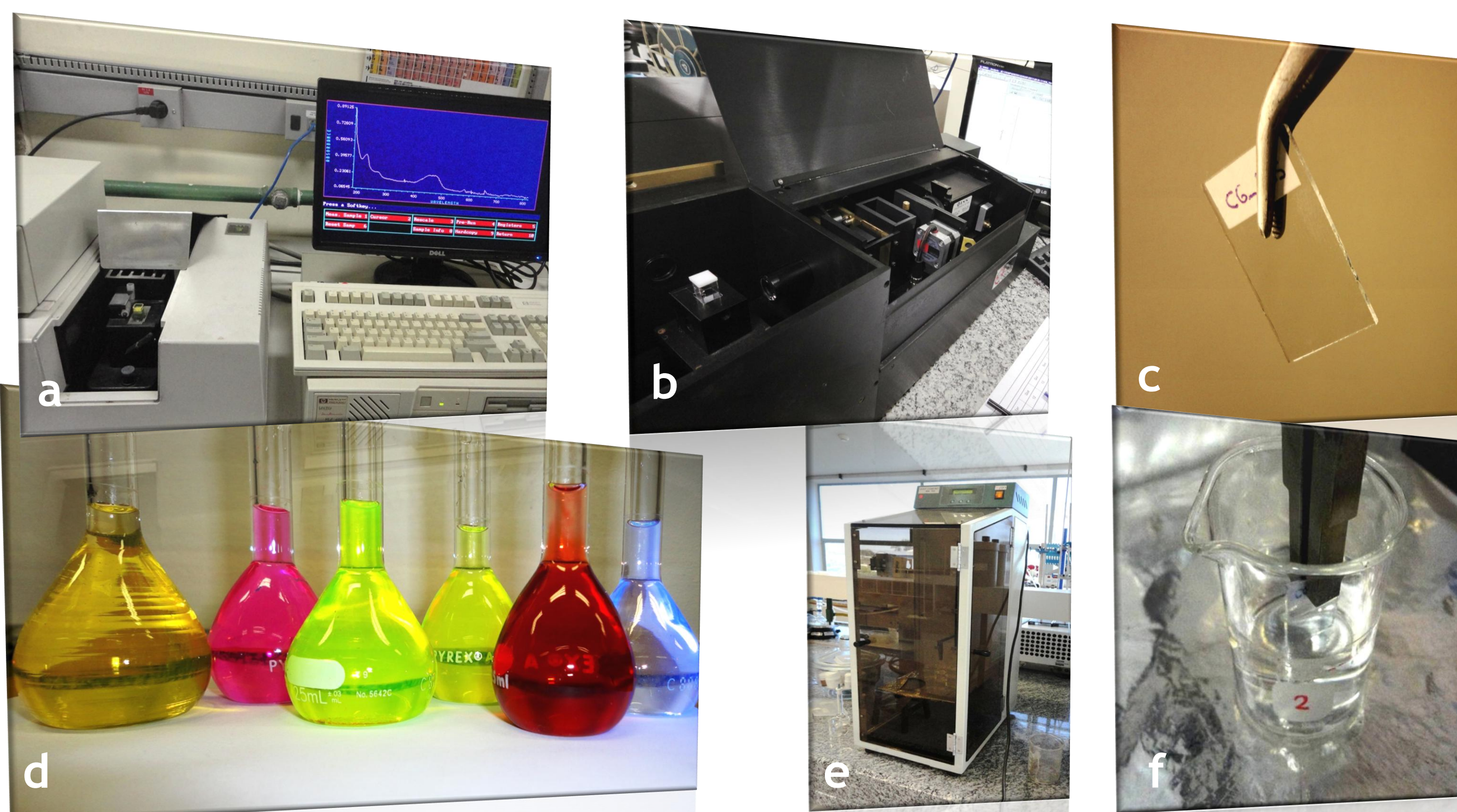
Susan Carla Moreno (Bolsista), Profa. Dra. Teresa Dib Zambon Atvars (Orientadora)  
INSTITUTO DE QUÍMICA - UNICAMP. Apoio: Pibic/CNPq

Palavras-Chave: Corantes - Filmes Automontados - Layer by Layer

## Introdução

O objetivo deste trabalho foi avaliar a aplicação do corante Alaranjado de Acridina na montagem de filmes layer-by-layer (LbL) com o polieletrólito PAA (Ácido Poliacrílico), com o potencial de atuar como sensor de umidade em solventes orgânicos. A técnica LbL, amplamente utilizada atualmente na construção de filmes finos multicompostos, baseia-se na adsorção de camadas alternadas de materiais de cargas opostas sobre um substrato carregado, destacando-se por sua simplicidade experimental, aplicabilidade a grande variedade de substâncias e possibilidade de estabilizar e funcionalizar moléculas orgânicas, permitindo uma organização do material em escala nanométrica. O corante utilizado, porém, não foi efetivo na montagem dos filmes. Foram então testados outros corantes, a saber, Rosa de Bengala, Cumarina-6, Uranina, Vermelho do Congo e Tinopal, sendo verificados seu comportamento espectral em água e solventes orgânicos, e eficiência na montagem nos filmes.

## Experimental

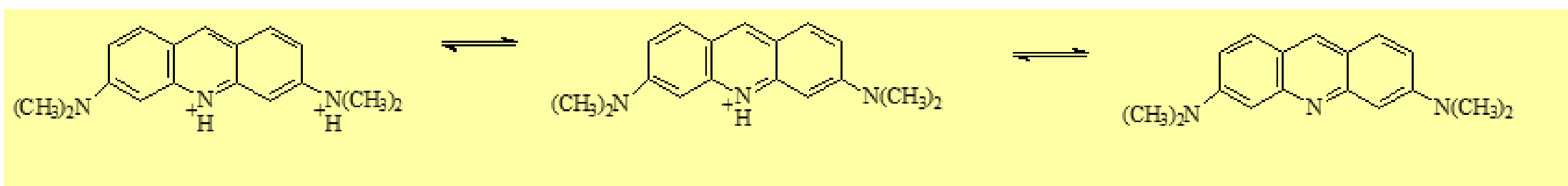


**Fig 1:** (a) Espectrofotômetro UV-Vis HP, utilizado para medidas de absorção. (b) Espectrofluorímetro ISS PC1, utilizado para medidas de fluorescência. (c) Substrato de vidro 26x9 mm, previamente hidrofiliado, para deposição do filme automontado. (d) Soluções aquosas dos corantes estudados, nesta ordem: Alaranjado de Acridina, Rosa de Bengala, Cumarina-6 (em álcool), Uranina, Vermelho do Congo e Tinopal CBS. (e) Elevador eletrônico Dip Coating Marconi, cuja função foi prender o substrato de vidro, mergulhá-lo, mantê-lo e elevá-lo das soluções com velocidade e tempo programados. (f) Detalhe da pinça do equipamento Dip Coating mergulhando o substrato na solução de polieletrólito.

## Resultados

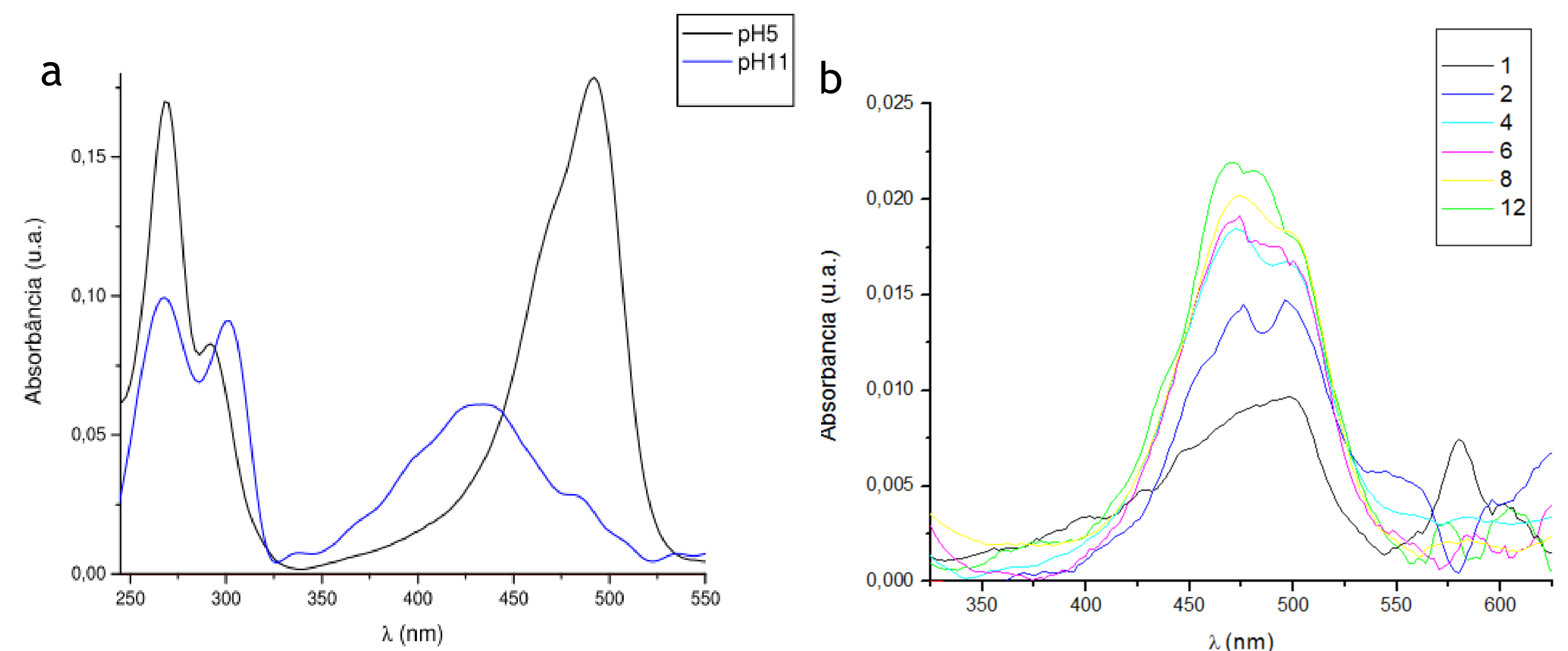
Para atender à proposta do projeto, o corante precisaria ter dois requisitos: o primeiro, ter comportamento espectral diferente em água e solventes orgânicos, e o segundo, ser efetivo na montagem dos filmes LbL.

Verificou-se que o corante Alaranjado de Acridina apresenta 3 espécies em equilíbrio em função do pH. Em pH neutro está presente a espécie monoprotonada e em pH 11 ou em solventes orgânicos o equilíbrio desloca-se para a espécie neutra.

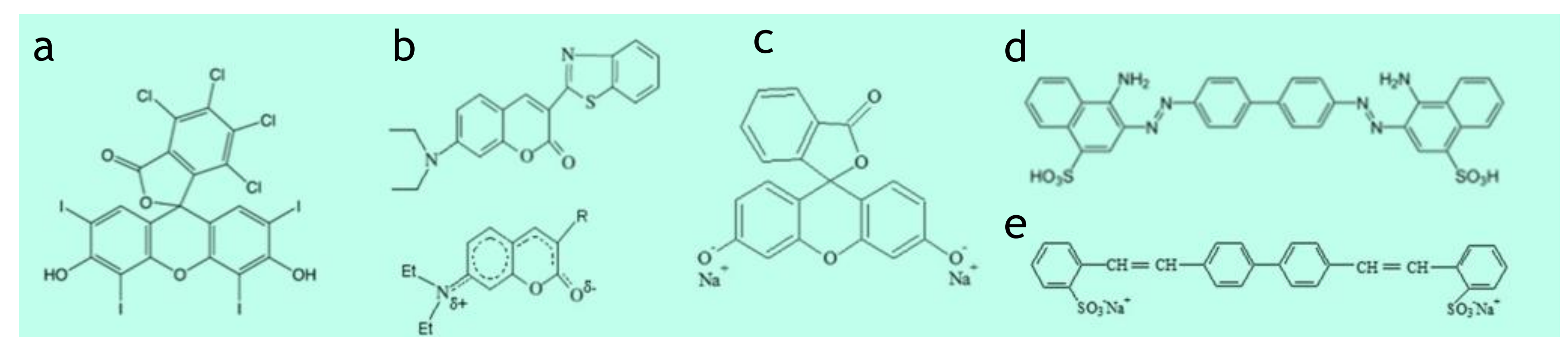


**Fig 2:** Espécies diprotonada, monoprotonada e neutra do Alaranjado de Acridina

O crescimento do filme de Alaranjado de Acridina não foi significativo (Fig 3b) pois a espécie em pH neutro possui apenas uma carga, o que não é suficiente para a adsorção das camadas.



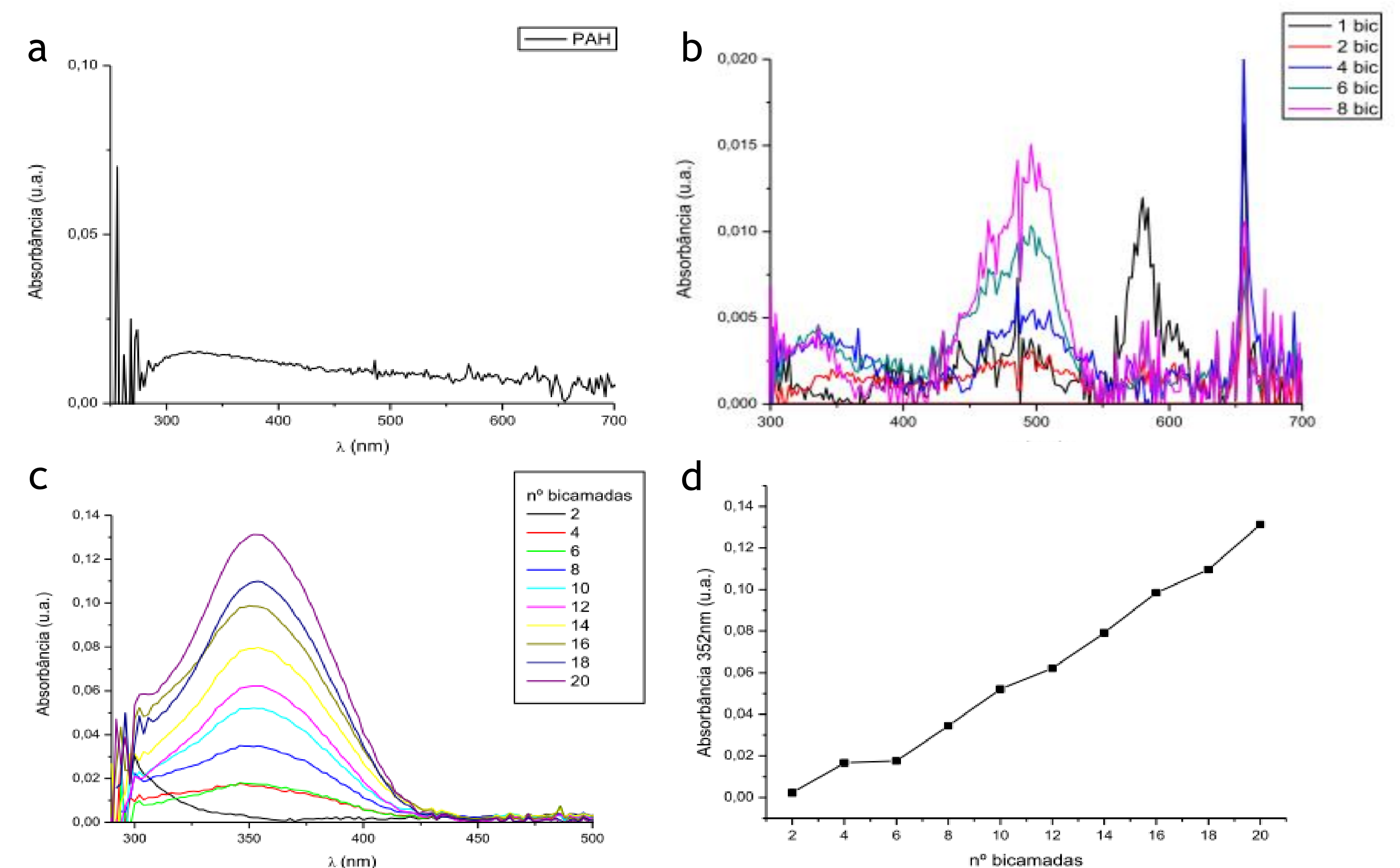
**Fig 3:** (a) Espectros de Absorção do Alaranjado de Acridina  $10^{-4} \text{molL}^{-1}$  em pH 5 (máx 494nm) e pH11 (máx 434nm). (b) Espectros de absorção do filme automontado do Alaranjado de Acridina em função do nº de bicamadas.



**Fig 4:** Estruturas dos corantes (a) Rosa de Bengala. (b) Cumarina-6 e sua estrutura de ressonância. (c) Uranina (Fluoresceína sódica). (d) Vermelho do Congo. (e) Tinopal (CBS).

Os corantes Rosa de Bengala e Vermelho do Congo são encontrados na literatura na construção de filmes LbL, porém não apresentam comportamento espectral distinto em água e solventes orgânicos.

Os resultados para os demais corantes são mostrados abaixo.



**Fig 5:** (a) Tentativa de montagem do filme de Cumarina-6 em álcool e PAH. (b) Tentativa de montagem do filme com Uranina e PAH. (c) Espectro de Absorção para o filme de Tinopal com PAH em função do nº de bicamadas. (d) Crescimento linear do filme de Tinopal.

## Conclusões

Este trabalho evidenciou que a quantidade de carga do corante é um requisito para o crescimento dos filmes LbL, não sendo efetiva a montagem com moléculas mono-carregadas. Dentre os corantes estudados, nenhum apresentou ao mesmo tempo eficiência na montagem dos filmes e comportamento espectral distinto em água e solventes orgânicos. O corante Tinopal apresentou ótimo crescimento do filme porém o mesmo dissolve-se em solventes orgânicos.

**Agradecimentos:** CNPq, FAPESP, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Teresa Atvars, Prof. Dr. Fernando Sigoli, Prof. Dr. Italo Mazali, Raquel Domingues, Bruna Bonon, Aline Dalmolin.