



Eclética Química

ISSN: 0100-4670

atadorno@iq.unesp.br

Universidade Estadual Paulista Júlio de

Mesquita Filho

Brasil

Silva Junior, Humberto da; Freitas, Gutto Raffyson Silva de; Néri, Diogo Roberto Ferreira; Silva Pereira, Francisco Régis da; Farias, Robson Fernandes de; Pereira, Francisco Claudece  
MONITORAMENTO DO CORANTE PARAROSANILINA EM AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Eclética Química, vol. 35, núm. 3, 2010, pp. 147-156

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Araraquara, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42915812015>

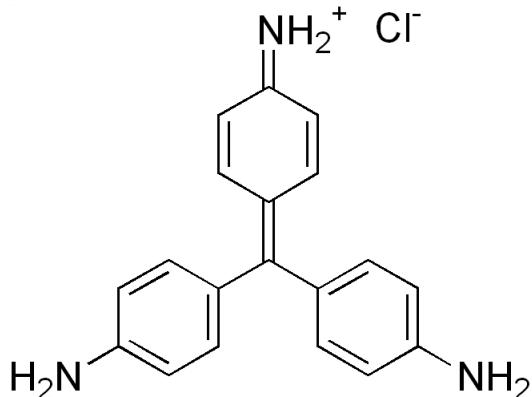
- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto





**Figura 1.** Fórmula estrutural da pararosanilina.

Este composto é um dos raros corantes que apresenta a propriedade de se tornar inflamável em determinadas condições. Além de amplamente utilizado pela indústria têxtil e de curtume, também apresenta larga atividade como marcador de colágeno, tecido muscular e mitocondrial, além de identificador da presença do bacilo de Koch. Em adição, o corante possui amplo espectro anestésico, bactericida e fungicida. Suas propriedades toxicológicas manifestam-se pela irritação da derme, dos olhos, aparelho respiratório; podendo alcançar o trato gastrointestinal provocando náuseas, vômitos, diarréia etc. Relatos da literatura têm mostrado que a exposição prolongada ao corante, pode causar danos aos constituintes do sangue, fígado, baço e na tireoide, bem como ao sistema nervoso, além de sintomas de enxaqueca, vertigens, letargias e contração muscular [4]. Alguns trabalhos têm mostrado que o corante encontra-se associado ao aumento no risco de incidência de câncer de bexiga [5].

Muitos dos impactos ambientais, decorrentes de descartes sem prévio tratamento de águas contendo esta categoria de corantes, são atribuídos a interações químicas do tipo não covalentes com componentes celulares, tais como, ácidos nucleicos e membranas; além de eventos redox irreversíveis gerando radicais livres [6].

Comumente, as águas de descartes, impregnadas com este tipo de corante, são tratadas através do emprego de métodos que incluem adsorção, precipitação, flocação, fotólise, oxidação e

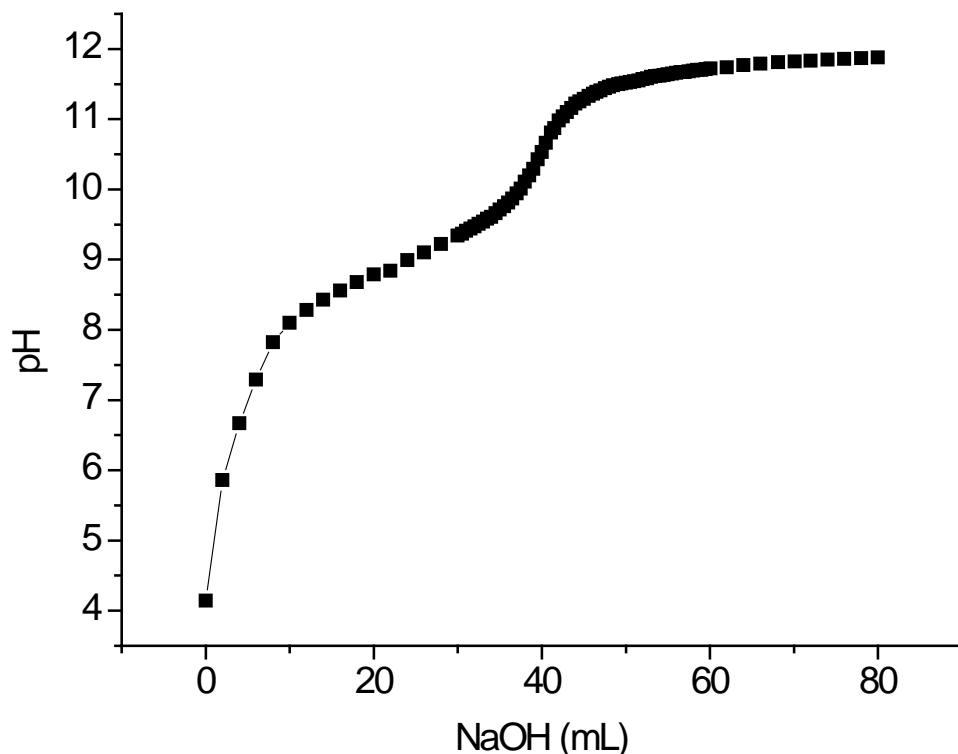
redução, tratamento eletroquímico e extração por formação de par iônico [1].

Assim, e considerando o alto risco de desarte deliberado deste tipo de corante em corpos d'água, sistemas aquíferos e mananciais de abastecimentos, várias iniciativas têm sido desenvolvidas a fim de degradar este tipo de poluente [1-3, 7-14].

Do ponto de vista da análise química, o corante P tem encontrado larga aplicação na determinação das mais variadas espécies. O monitoramento espectrofotométrico de  $\text{SO}_2$  pode ser alcançado através de sua conversão a um cromóforo produzido com o corante [15-20]. De forma similar, a aplicação de protocolos experimentais apropriados, capacita a análise de distintos compostos, tais como, ácido pícrico, sacarina, fenil butazona e a droga Probenecida [21], metanol [22], bromato [23, 24], brometo [25],  $\text{SO}_3^{2-}$  [26, 27], Formaldeído [28-35],  $\text{H}_2\text{S}$  [36-38], o pesticida organoclorado endosulfano [39], substâncias tensoativas [40], os metais ouro [41] e Paládio [42].

Dados da literatura mostram que o corante pode ser determinado diretamente através de técnicas espectrofotométricas. O protocolo experimental relata o emprego de nanopartículas de óxido de ferro ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) em meio de sulfato de decil de sódio, a fim de possibilitar a adsorção de P na superfície das nanoestruturas. Este fenômeno capacita as nanopartículas de ferro a uma etapa de pré-concentração e separação deste analito de uma dada matriz. O emprego de técnicas de absorção molecular na região ultravioleta e visível permitiu estabelecer uma curva de trabalho para P que apresenta linearidade no intervalo de concentração entre 10 a 300  $\text{ng mL}^{-1}$  e limite de detecção de 7,3  $\text{ng mL}^{-1}$  e desvio-padrão de 4%. A sistemática proposta foi aplicada na análise de amostras de um dos rios existentes no Irã [43].

A finalidade do presente trabalho é investigar o comportamento potenciométrico e espectrofotométrico do corante pararosanilina em meio aquoso, em amplo intervalo de pH. Estabelecer as melhores condições experimentais para a sua determinação em matrizes biológica, e extrair alguns parâmetros químicos, tais como sua constante de ionização ( $K_a$ ) e seu coeficiente de absorvidade molar ( $\epsilon$ ).



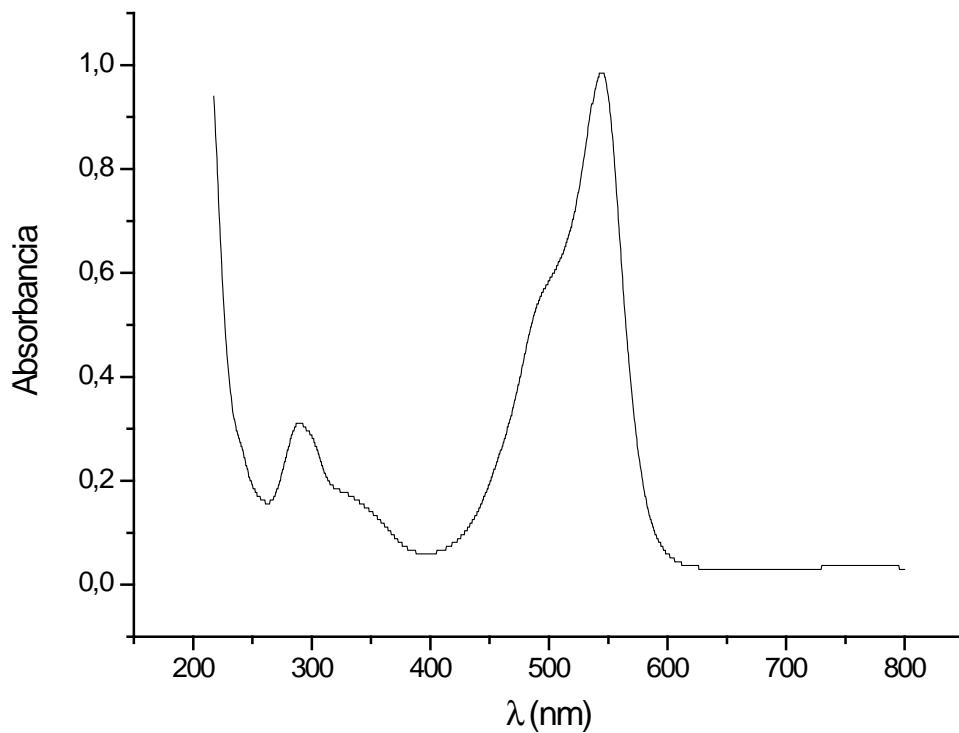
**Figura 2.** Curva volumétrica da titulação de 40 mL de P 0,095 mol L<sup>-1</sup> com NaOH 0,094 mol L<sup>-1</sup>.

A curva sigmoidal mostra que o corante se comporta como um ácido fraco [44]. Somente um ponto de equivalência pode ser constatado em valores de 40,5 mL da adição de NaOH, confirmindo que a substância é um ácido monoprótico. Estes resultados são condizentes com o processo de desprotonação de um dos grupos aminas existentes na estrutura do corante, (Figura 1).

Os dados volumétricos permitiram calcular as concentrações da espécie salina e do ácido remanescente. Soluções que apresentam este tipo de componentes são chamadas de soluções reguladoras e, seus estudos são regidos pela relação de Henderson e Hasselbalch [44]. Assim, a expressão que permite a avaliação de pH deste sistema é:

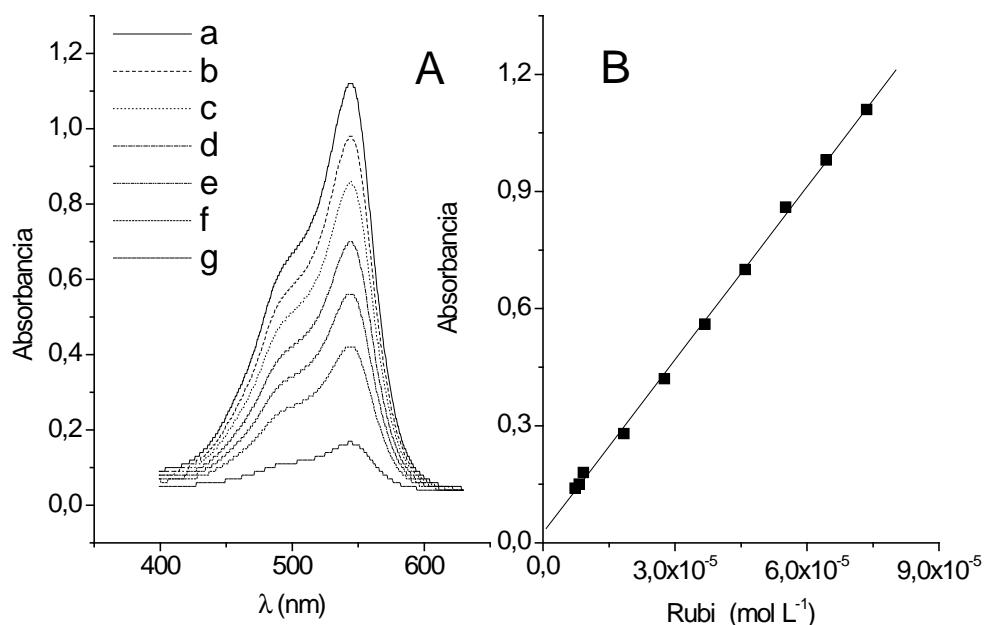
$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \{ [\text{sal}] / [\text{ácido}] \}.$$

No caso da titulação de corante pararosanilina com NaOH, a função salina será representada por P, enquanto sua forma ácida por HP. Assim, e considerando esta relação como uma função linear, o gráfico dos valores das concentrações de P e HP em função do pH permite determinar o valor de pKa. Esta relação é mostrada na Figura 3.



**Figura 4.** Espectro de absorção de  $6,0 \times 10^{-5}$  mol L<sup>-1</sup> de pararosanilina em tampão B-R pH 3,0.

O efeito das variações da concentração hidrogeniônica sobre os sinais espectrofotométricos de  $8,8 \times 10^{-5}$  mol L<sup>-1</sup> de P foi avaliado em amplo intervalo de pH de 2,0 a 12,0 em sistema tamponante B-R, Figura 5.



**Figura 6 (A).** Espectros de absorção UV-Vis para P em tampão B-R pH 2,0. Curvas: (a)= 7,36; (b)= 6,44; (c)= 5,52; (d)= 4,60; (e)= 3,68; (f)= 2,76 e (g)= 1,84 ( $\times 10^{-5}$  mol L<sup>-1</sup>). (B): Curva de calibração para P em tampão B-R pH 2,0.

A correlação entre a concentração de P e absorbância mostrou obediência a Lei de Beer [44] em todo o intervalo investigado. A regressão linear entre essas grandezas permitiu a geração da função:  $y = 0,025 + 1,48 \times 10^4 P$ ,  $R = 0,999$ ,  $n=10$ , onde  $P$ = a concentração do corante (mol L<sup>-1</sup>),  $R$ = coeficiente de correlação e  $n$ = número de medidas. Através destes dados foi possível estimar o coeficiente de absorvidade molar ( $\epsilon$ ), para o pigmento P como sendo igual  $1,48 \times 10^4$  mol<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup> L. O limite de detecção foi encontrado em  $2 \times 10^{-6}$  mol L<sup>-1</sup>, através de três leituras superior ao desvio-padrão do branco, dividido pela sensibilidade de calibração. A sensibilidade analítica foi calculada como sendo  $2,07 \times 10^7$  [45].

Aplicação do procedimento desenvolvido foi realizada através do método da curva de trabalho (Figura 6 B). As amostras cedidas pelo CEFET-RN foram submetidas a diluição e efetuadas as leituras óticas. Os sinais de absorbância

foram interpolados na equação da reta:  $y = 0,025 + 1,48 \times 10^4 P$  e os resultados são mostrados na Tabela 1.

- [18] H. Vekisquez, H. Ramfrez, J. Dfaz, M. G. Nava, B. S. Borrego, J. Morales, *Journal of Chromatography A*, 739 (1996) 295.
- [19] K. Irgum, *Anal. Chem.* 57 (1985) 1335.
- [20] S. K. Goyal, *Environmental Monitoring and Assessment*, 120 (2006) 461.
- [21] M. Wahbi, H. Abdine, M. A. Korany and M. H. Abdel-Hay, *Analyst*, 103 (1978) 876.
- [22] M. C. Wu, C. M. Jiang, Y. Y. Ho, S. C. Shen, H. M. Chang, *Food Chemistry*, 100 (2007) 412.
- [23] M. Achilli, L. Romele, *Journal of Chromatography A*, 847 (1999) 271.
- [24] L. Romele, M. Achilli, *Analyst*, 123 (1998) 291.
- [25] J. F. Goodwin, *Clinical Chemistry*, 17(6) (1971) 544.
- [26] M. L. Singla, M. Singh, M. S. Walia, S. Singla, P.K. Mahapatra, *Food Chemistry*, 97 (2006) 737.
- [27] B. Badri, *Analyst*, 113 (1988) 351.
- [28] J. M. B. Sendra, S. Pescarolo, L. C. Rodríguez, A. M. G. Campaña, E. M. A. López, *Fresenius J. Anal. Chem.* 369 (2001) 715.
- [29] L. G. Gracia, M. D. L. Castro, *Analyst*, 124 (1999) 1119.
- [30] W. J. Groah, J. Bradfield; G. Gramp; R. Rudzinski; G. Herouxt, *Environ. Sci. Technol.* 25 (1991) 117.
- [31] P. E. Georgiou, L. Harlick, L. Winsor, D. Snow, *Anal. Chem.* 55(3) (1983) 567.
- [32] R. R. Mlksch, D. W. Anthon, L. Z. Fanning, C. D. Hollowell, K. Revzan, J. Glanvllle, *Anal. Chem.* 53 (1981) 2118.
- [33] L. T. Gibson, W. J. Kerra, A. Nordon, J. Reglinska, C. Robertson, L. Turnbull, C. M. Watt, A. Cheung, W. Johnstoneb, *Analytica Chimica Acta*, 623 (2008) 109.
- [34] Q. Li, P. Sritharathikhun, M. Oshima, S. Motomizu, *Analytica Chimica Acta*, 612 (2008) 165.
- [35] Y. Y. Maruo, J. Nakamura, M. Uchiyama, M. Higuchi, K. Izumi, *Sensors and Actuators B*, 129 (2008) 544.
- [36] K. Shanthi, N. Balasubramanian; *Microchemical Journal*, 53 (1996) 168.
- [37] K. Sonne, P. K. Dasgupta, *Anal. Chem.* 63 (1991) 427.
- [38] A. Safavi, Z. Ramezani, *Talanta*, 44 (1997) 1225.
- [39] S. K. Dangwal, S. Mithbavkar; *Ann Occup. Hyg.* 39(1) (1995) 115.
- [40] E. Chirila, I. Carazeau, S. Dobrinas, *Talanta*, 53 (2000) 271.
- [41] P. P. W. West, J. K. Carlton, *Anal. Chem.* 27 (1949) 1055.
- [42] P. W. West, E. S. Amls, *Industrial and Engineering Chemistry*, 18(6) (1946), 400.
- [43] B. Zargar, H. Parham, A. Hatamie, *Talanta*, 77 (2009) 1328.
- [44] D. C. Harris, *Análise Química Quantitativa*, LTC editora, Rio de Janeiro RJ, 5<sup>a</sup> edição, 2001.
- [45] D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, S. R. Crouch, *Fundamentos de Química Analítica*, Ed. Cengage, São Paulo SP, 8ed, 2008.