



## O ácido bórico é um ácido triprótico ?

Robson Fernandes de Farias

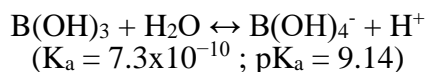
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Cx. Postal 1524, 59078-970 Natal-RN, Brasil  
[robdefarias@yahoo.com.br](mailto:robdefarias@yahoo.com.br)

**Abstract.** The nature (Lewis or Brønsted) of the acidity of boric acid is discussed, based on the work of Perelygin and Chistyakov, which suggests the possibility that boric acid is, in fact, a triprotic acid.

**Keywords:** Boric acid, Lewis acidity, Brønsted acidity

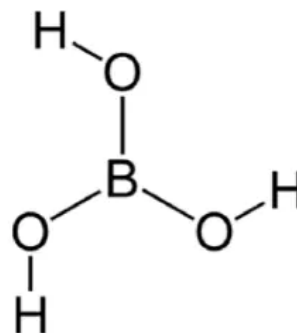
### A ACIDEZ DO ÁCIDO BÓRICO

Desde o ensino médio, aprendemos que a acidez do ácido bórico ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) é uma acidez de Lewis, com o ácido bórico comportando-se como um ácido monoprótico.



Assim, a fórmula  $\text{H}_3\text{BO}_3$  seria “enganadora”, ao fazer-nos acreditar que o ácido bórico seria triprótico (como o  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , por

exemplo), muito embora a própria fórmula estrutural do  $\text{H}_3\text{BO}_3$  também nos faça, num primeiro momento, prever que ele possua três hidrogênios ionizáveis:



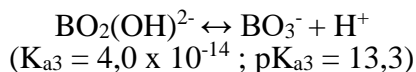
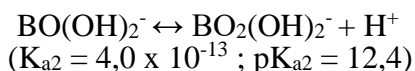
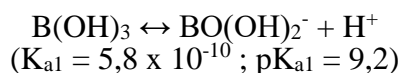
Os livros de química geral usados na graduação, por sua vez, nos trazem essa mesma informação/interpretação sobre a acidez do ácido bórico [1]:

*Quando o ácido bórico é adicionado à água, ele atua como um ácido de Lewis, capturando um OH<sup>-</sup> para completar o octeto do boro e ao mesmo tempo liberando um próton.*

Conforme sabemos, o boro realmente costuma formar compostos “deficientes” em elétrons (no sentido de que o boro, nesses compostos, não satisfaz a regra do octeto, como em BF<sub>3</sub>, por exemplo). Assim sendo, a explicação usual para a acidez do ácido bórico parece bastante aceitável.

Não obstante, como o boro costuma formar compostos (estáveis) nos quais não obedece à regra do octeto, haveria mesmo essa “necessidade eletrônica” que justifique que a acidez que o B(OH)<sub>3</sub> exibe seja consequência de hidrólise?

Em 2006, Perelygin e Chistyakov [2] publicaram trabalho teórico que coloca em xeque a interpretação usual para a acidez do ácido bórico e na qual, sim, o B(OH)<sub>3</sub> seria um ácido de Brønsted, triprótico:



Veja-se que, como o pK<sub>a1</sub> é (dentro da margem de erro) idêntico ao pK<sub>a</sub> usualmente empregado para o ácido bórico, e como a maior parte da acidez do H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> seria, nesse caso, devido à primeira etapa de ionização, com as contribuições das outras duas etapas para a concentração total de íons H<sup>+</sup> sendo muitíssimo baixas.

De um ponto de vista estritamente pragmático, não há nenhuma nova conclusão: o ácido bórico é um ácido fraco, que comporta-se, na prática, como um ácido monoprotico.

Não obstante, de um ponto de vista do correto entendimento do comportamento desse

composto (o que, por certo, deve ser objetivo da química), a diferença é significativa, a começar do tipo de acidez (Lewis ou Brønsted) exibida.

## REFERÊNCIAS

[1] W.L. Masterton, C.N. Hurley, Chemistry – principles and reactions, 8<sup>th</sup> ed., Cengage Learning, Boston, 2016.

[2] Perelygin, Y.P., Chistyakov, D.Y. Boric acid. *Russ J Appl Chem* **79**, 2041–2042 (2006). <https://doi.org/10.1134/S1070427206120305>