

## As Leis da Energética de Wilhelm Ostwald.

Leticia dos Santos Pereira (PQ)<sup>1\*</sup>, Olival Freire Jr. (PQ)<sup>2</sup>.

leticiaosp@ufrb.edu.br

Centro de Formação de Professores – UFRB, Campus Amargosa. Avenida Nestor de Mello Pita, Nº 535.  
Instituto de Física – UFBA, Rua Barão de Geremoabo, s/n, Campus Ondina.

Palavras-Chave: *Energeticismo, Termodinâmica, Wilhelm Ostwald.*

### Introdução

O Energeticismo, também chamado de Energética, foi um programa que visava unificar e reinterpretar as ciências por meio do conceito de energia e as leis que descrevem suas transformações. Dentre os muitos adeptos desse programa, encontra-se o químico alemão Wilhelm Ostwald, que além de divulgador do Energeticismo, contribuiu com outros cientistas para a construção desse paradigma.

Alguns historiadores confundem a Energética com a Termodinâmica, devido as semelhanças entre suas ideias. Contudo, defendemos que essas teorias são paradigmas distintos. O Energeticismo baseava-se em duas leis próprias, muito mais gerais do que as leis termodinâmicas. Neste trabalho, apresentaremos as leis da Energética propostas por Wilhelm Ostwald, mostrando como o paradigma energeticista se diferiu e mostrou-se mais abrangente do que a Termodinâmica.

### Resultados e Discussão

Ostwald propôs em 1891 a sua versão da 1ª Lei do Energeticismo, tratando da conservação e transformação da Energia. Segundo esta lei, as diversas formas de energia que compõem um sistema não podem ser criadas ou destruídas, mas poderiam ser transformadas em outros tipos de energia. Ostwald tentou de várias formas representar sua lei matematicamente, mas não atribuiu nenhuma representação definitiva (DELTE, 2006, p. 32).

Por outro lado, a 2ª Lei da Energética, considerada por Ostwald o princípio mais importante dessa teoria, foi apresentada de diversas formas ao longo dos trabalhos de Ostwald, de modo que apresentaremos apenas duas versões aqui.

A primeira versão da 2ª Lei foi publicada em 1892 e chamada de Princípio de Mudança Virtual de Energia, enunciada como: *“Para que um sistema possuindo quaisquer formas de energia esteja em equilíbrio, é necessário e suficiente que, para qualquer deslocamento do sistema compatível com o seu estado, a soma das quantidades de energia aparecendo e desaparecendo seja igual a zero.* (OSTWALD, 1891; apud DELTE, 2008).

Posteriormente, assumindo que a condição para que ocorra uma transformação qualquer é que a energia inicial possua uma intensidade energética maior do que na sua forma final, Ostwald afirmou

que se não há transformação de energia, significa que há um equilíbrio entre as formas de energia de um sistema, de modo que suas intensidades são mutuamente compensatórias. Deste modo, Ostwald enunciou a 2ª Lei energeticista como *“Duas intensidades [energéticas] individualmente iguais a uma terceira são iguais entre si”* (OSTWALD, 1892; apud DELTE, 2006).

Para representar a 2ª Lei do energeticismo, Ostwald apresentou duas equações matemáticas, uma representando o estado de equilíbrio entre dois tipos de energia, A e B (Eq.1) e outra mais geral, que envolve qualquer quantidade de tipos de energia (Eq.2):

$$\Delta A + \Delta B = 0 \text{ (Eq.1)} \quad \Sigma \Delta E = 0 \text{ (Eq.2)}$$

### Conclusões

Ao comparar as leis energeticistas e termodinâmicas, encontramos mais diferenças do que semelhanças. A 1ª Lei termodinâmica descreve a interconversão entre energia mecânica em calor, enquanto a 1ª Lei energeticista descreve a transformação de tipos de energia entre si sem limitar-se ao caso do calor e da energia mecânica. Quanto à 2ª Lei da Termodinâmica, é difícil compará-la ao suposto equivalente energeticista, visto a variedade de formulações que a segunda lei termodinâmica recebeu. Todavia, percebemos que o objetivo e a abrangência da 2ª Lei energeticista é maior, pois cria formulações como o Princípio de Mudança Virtual de Energia e o conceito de intensidade energética, que não estão presentes na 2ª Lei da Termodinâmica. Portanto, as leis do Energeticismo apresentam diferenças importantes dos princípios termodinâmicos.

### Agradecimentos

A CAPES, pela bolsa de mestrado concedida.

DELTE, R. J. **Wilhelm Ostwald's Energetics 2**: energetic theory and applications, part 1. Foundations of Chemistry, v. 9, n.1, 2006. p. 52 – 69.

\_\_\_\_\_. **Wilhelm Ostwald's Energetics 3**: energetic theory and applications, part 2. Foundations of Chemistry, v. 10, 2008. 35p.

\_\_\_\_\_. **Energetics**. In: The Oxford guide to the History of Physics and Astronomy. John Heilbron (ed.). Oxford University Press, New York, 2005.