

## Relação entre as fórmulas e as propriedades químicas dos compostos: A proposta de Auguste Laurent.

Gian Carlo Guadagnin<sup>1</sup> (IC)\*, Jaime C. Cedran<sup>2</sup> (PQ), Ourides Santin Filho<sup>3</sup> (PQ) [giancarlo-guadagnin@hotmail.com](mailto:giancarlo-guadagnin@hotmail.com)

<sup>1</sup>Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Campinas (SP).

<sup>2</sup>Departamento Acadêmico de Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Av. Brasil, 4232, Medianeira (PR).

<sup>3</sup>Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Av. Colombo, 5790, Maringá (PR).

Palavras-Chave: Auguste Laurent, Equivalência e proporcionalidade, Fórmulas Químicas

### Introdução

A trivialidade com que lidamos com as fórmulas de compostos moleculares e iônicos, e com a proporcionalidade elementar nos corpos químicos, hoje, em nada lembra o árduo processo para a construção desses conceitos, em meados do século XIX. Nesse período, a química enfrentava problemas, como por exemplo, a dificuldade em formar um consenso sobre as fórmulas químicas dos corpos e sobre as respectivas relações de proporcionalidade entre seus constituintes. O fato de não haver fórmulas gerais para os corpos gerava muitos desencontros experimentais, uma vez que cada cientista utilizava a fórmula que melhor lhe conviesse. O principal problema era estabelecer as massas precisas dos elementos (“pesos atômicos”). Diferentes cientistas utilizavam pesos diferentes para uma mesma substância, dificultando o entendimento entre a comunidade científica da época. Assim nesse trabalho apresentamos a proposta desenvolvida por Auguste Laurent (1807 – 1853) e discutir as relações que esse cientista propôs para relacionar as fórmulas com as propriedades dos compostos.

### Resultados e Discussão

Em 1854, Laurent publicou seu trabalho, intitulado *Méthode de Chimie*. Dentre os diversos conceitos abordados nessa obra – que vão desde a distinção entre peso atômico, peso molecular e equivalente químico, até a proposição de uma de nomenclatura para compostos orgânicos – Laurent sugeriu a utilização de fórmulas que pudessem estabelecer relação entre a composição e suas propriedades físicas e químicas. Ao propor tal discussão, o autor apresenta uma tabela na qual elenca uma série de compostos (A Figura 1 representa parte dessa tabela) e três possíveis fórmulas para cada uma delas. Na primeira coluna são representadas as fórmulas mais simples possíveis para cada composto, o que chamaríamos hoje de fórmulas mínimas; na segunda coluna são apresentadas as fórmulas propostas por Jons J. Berzelius (1779 – 1848), um dos mais importantes químicos do século XIX e, na terceira coluna, se encontram as fórmulas

propostas por Charles Gerhardt (1816 – 1856), companheiro de pesquisa de Laurent.

**Figura 1:** Fórmulas mínimas (esq.), as idealizadas por Berzelius (centro), e propostas por Gerhardt (dir).

Fonte: Laurent (1854, p. 7)

Bihydro-carbon	....	C H <sup>2</sup>	C H <sup>2</sup>	C <sup>2</sup> H <sup>4</sup>
Mono-chloro-	„	C <sup>2</sup> H <sup>3</sup> Cl	C <sup>4</sup> H <sup>6</sup> Cl <sup>2</sup>	C <sup>2</sup> H <sup>3</sup> Cl
Bichloro-	„	C H Cl	C <sup>2</sup> H <sup>2</sup> Cl <sup>2</sup>	C <sup>2</sup> H <sup>2</sup> Cl <sup>2</sup>
Trichloro-	„	C <sup>2</sup> H Cl <sup>3</sup>	C <sup>4</sup> H <sup>2</sup> Cl <sup>6</sup>	C <sup>2</sup> H Cl <sup>3</sup>
Perchloro-	„	C Cl <sup>3</sup>	C Cl <sup>3</sup>	C <sup>2</sup> Cl <sup>4</sup>

Com base na parte da tabela apresentada, Laurent levanta uma série de questões sobre a relação existente entre as fórmulas dos compostos e suas propriedades, e afirma que apenas com a proposta de Gerhardt é possível estabelecer relações entre os compostos e suas fórmulas como, por exemplo: Os pontos de ebulição crescem do primeiro ao quinto corpo e a quantidade de hidrogênio diminui regularmente enquanto a quantidade de cloro aumenta regularmente; Os corpos contêm, incluindo o carbono, o número constante de equivalente. Na tabela original, que contêm mais 10 substâncias, o autor estabelece mais relações entre as fórmulas e suas propriedades, incluindo a regularidade na transformação de uma substância na outra, na sequência apresentada na tabela, acidez dos compostos justificada pela presença de átomos de oxigênio dentre outros, que também só poderiam ser explicados levando em conta as fórmulas apresentadas na terceira coluna.

### Conclusões

As ideias e proposições de Laurent foram importantes para a revisão de conceitos e aplicações em um período agitado na química, de modo a solucionar em partes o problema dos pesos atômicos e das diferentes fórmulas para corpos iguais, propondo um sistema “universal” que segundo o próprio autor deveriam ser adotados por um determinado período e revisto posteriormente.

LAURENT, A. *Méthode de Chimie*. Paris: Imprimerie de Mallet – Bachelier, 1854. 464 p.