

## **LINGUAGEM CIENTÍFICA: UMA LEITURA A PARTIR DE SÍMBOLOS E REPRESENTAÇÕES QUÍMICAS**

Eleandro Adir Philippsen – UEG.

professoreleandro@gmail.com

Elton Anderson Santos de Castro – UEG.

eltonkastro@gmail.com

**Resumo:** Ao longo dos tempos, a humanidade percorreu espaços e territórios nos mais diversificados ambientes e desenvolveu formas variadas de comunicação e representação do mundo. Há alguns séculos Antoine-Laurent Lavoisier deu início à Química Moderna e com ela renovou as possibilidades para inéditas leituras do mundo. Palavras são arranjos de letras assim como as moléculas são arranjos de átomos. Este é o pensamento-base que justifica o presente texto. A linguagem química é constituída pela utilização metafórica de signos linguísticos elaborados por cientistas e aplicados à matéria. O que é esperado do presente trabalho é sua contribuição para uma melhor compreensão sobre o papel da leitura nos afazeres dos cientistas e na atividade docente, mais especificamente na utilização dos símbolos e representações químicas.

**Palavras-chave:** Linguagem Científica, Leitura, Representações Químicas.

### **INTRODUÇÃO**

A escrita cuneiforme foi criada pelos sumérios, e sua definição pode ser dada como uma escrita que é produzida com o auxílio de objetos em formato de cunha. A escrita cuneiforme foi criada por volta de 5.500 a.C, sendo uma das mais antigas do mundo. No começo a escrita era aparentemente enigmática, mas com o passar do tempo foi se tornando mais simples. O seu principal uso foi na contabilidade e na administração, pois facilitava o registro de bens, cálculos e transações comerciais.

Com o passar do tempo à escrita cuneiforme foi se popularizando e acabou sendo adotada por outros povos, sendo assim houve uma época em que todos os estados da Mesopotâmia utilizavam este tipo de escrita para se comunicar, trabalhar e até mesmo gravar seus pensamentos.

No começo a escrita era aparentemente enigmática, mas com o passar do tempo foi se tornando mais simples. O seu principal uso foi na contabilidade e na administração. O alfabeto fenício começou a ser difundido no ano 1.000 a.C. Cada letra representava o som de uma consoante. Mais tarde, por volta de 400 a.C., ele foi adaptado pelos gregos, que acrescentaram as vogais. Nesse mesmo período, de 400 a.C., Empédocles e Aristóteles criaram a teoria dos quatro elementos (Figura 1), dos quais todos os outros objetos derivavam.

**Figura 1** – esquema para os quatro elementos.



No início da era cristã surge à alquimia, e com ela, seus símbolos para representar substâncias e processos.

### **A PALAVRA DAS COISAS OU A LINGUAGEM DA QUÍMICA**

O presente subtítulo foi tomado emprestado de Pierre Laszlo (1995), do livro cujo título original francês é *La parole des choses ou le langage de la chimie*. O livro é destinado à comunidade dos Químicos e trata de temas contrastantes que necessita de conhecimento da linguagem química, principalmente, em simbologia.

Devido à linguagem química ser hermética, o grande público acaba ficando afastado da verdadeira natureza e beleza dessa ciência. O rótulo de que a Química é uma ciência complicada, ilógica e, até mesmo, poluente, por inúmeras vezes é suscitado. Muito embora possa parecer que a linguagem química e sua simbologia sejam algo de caráter ameaçador e incompreensível; é oportuno destacar que a Química é uma ciência sempre presente em nosso cotidiano; é possível percebê-la desde os cremes dentais aos aventais; desde as lâmpadas às cervejas.

Na tentativa de desconstruir essa imagem rotulada e aproximar o leitor dessa ciência, é que faremos algumas explicações, exemplificações e leituras a partir de simbologias e de representações químicas que poderão contribuir para sua melhor compreensão. Assim sendo, podemos partir de uma analogia e pensar que Linguística e Química são muito semelhantes no que tange a produtividade, pois assim como existem combinações de letras para formar palavras; ao combinar outras letras podemos formar substâncias.

O número de combinações é restrito a alguns fonemas em língua portuguesa (entre outras

línguas) e pouco mais uma centena de elementos químicos da Tabela Periódica. Laszlo (1995) entende os fonemas e elementos químicos como unidades de base.

Estas unidades de base merecem uma classificação «natural», fonológica para a linguística, periódica para química (em virtude da quantificação dos estados de energia electrónica): tal como as palavras são arranjos de fonemas, as moléculas são arranjos de átomos. A ordem segundo a qual se dispõem as unidades significativas é importante: determina o sentido ou a sua ausência, ou distingue sentidos diferentes. Assim, posso combinar *ma* e *go*, quer para originar *goma*, quer *magô*. Do mesmo modo, as duas moléculas que se escrevem *HNC* e *HCN* são diferentes (esta última é o ácido cianídrico, de sinistra reputação) (LASZLO, 1995, p. 23, *sic*).

Dentre inúmeras outras observações que podem ser feitas em relação às semelhanças entre essas duas ciências, Linguística e Química, Laszlo (1995) ainda suscita a ideia de que elas partilham a hierarquização de conceitos: “do fonema à palavra ou à frase, por um lado, do átomo ao grupo, à molécula ou agregado polimérico ou supramolecular, por outro” (p. 23). Tudo isso nos faz levantar questionamentos que é possível que você, leitor, já os tenha feito: Como os químicos se comunicam? Será que eles falam à língua que aprenderam em casa, ou falam uma língua própria como o “quimiquês”?

Para sanar essas dúvidas precisamos, anteriormente, conceber a ideia de que o homem é um ser que vive a procurar explicações e sentidos para as coisas e fenômenos no mundo. O ser humano, desde os primeiros contatos com a natureza, construiu ao longo dos tempos, diversas tentativas de demonstrar como enxergava o mundo, e em especial, no caso da Ciência, isso é feito por meio de teorias validadas por uma comunidade conhecida como comunidade científica, que avalia e escrutina as mais diversas proposições para explicar o mundo que nos rodeia.

A comunidade científica desenvolve o que é denominado atividade científica, que nada mais é do que uma leitura do mundo. Certamente os fenômenos não ocorrem e nos falam em língua Portuguesa ou em Hiri Moto, o que necessita que alguém os traduza. No caso específico da Química, muitas vezes, é preciso ainda traduzir o que a Química fala para uma linguagem acessível ao grande público, ou seja, a linguagem química é constituída pela utilização metafórica de signos linguísticos elaborados por cientistas e aplicados à matéria (LASZLO, 1995).

Ao longo dos tempos, a humanidade percorreu espaços e territórios nos mais diversificados ambientes e desenvolveu formas variadas de comunicação e representação do mundo. Há alguns séculos Antonie-Laurent Lavoisier (1743-1794) deu início à Química Moderna e com ela renovou

as possibilidades para inéditas leituras do mundo. Segundo Laszlo (1995), com Lavoisier, é possível “distinguir-se quatro movimentos sucessivos; a passagem da alquimia à química, o estabelecimento de uma nomenclatura racionalizada; o aparecimento do substancialismo e o da abstração analítica”. (p. 39, *sic*).

Segundo Laszlo (1995), “toda linguagem começa com uma imobilização, arbitrária, do sentido. A química desliga-se da alquimia quando, de simples descrição, se torna descrição sistemática” (p. 75). Ainda conforme Laszlo (1995), isso é possível devido à tabela periódica dos elementos, que para os químicos funciona como um léxico; a sintaxe é feita por meio das ligações químicas.

Os químicos também utilizam símbolos para se comunicarem entre si. Quando nos deparamos com o símbolo  $H_2O$ , muitos de nós, sejam químicos ou não, sabem que aquela imagem é uma representação da molécula de água. A diferença é que para os químicos a leitura daquele símbolo é muito clara e elucidativa, mas para muitos, pode se tornar um fator problema na comunicação além de, possivelmente, causar a errônea interpretação de que  $H_2O$  é própria água.

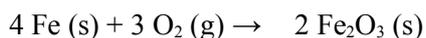
É certo que, para se comunicarem as pessoas ao redor do globo terrestre desenvolveram diferentes formas. A linguagem química não é só mais uma forma de comunicar; é uma estrutura sofisticada de ler o mundo, tão sofisticada que, dependendo do símbolo, apenas aqueles que estudam, ou estudou química, serão capazes de ler. A química é uma das línguas que o homem inventou para se comunicar e explicar sobre a natureza.

## **LEITURAS E LEITURAS**

Para melhor compreendermos tomaremos o exemplo do ferro, substância química encontrada em, entre outros alimentos, no feijão, mas igualmente encontrada na construção civil e em nossos eletrodomésticos.

Se perguntarmos para pessoas de diferentes países como se pronuncia a palavra que designa a substância ferro eles responderão: iron (em Inglês), fer (em Francês), eisen (em Alemão), tetsu (em Japonês), hierro (em espanhol). Mas se apresentarmos a comunidade de químicos o símbolo Fe certamente eles o reconhecerão como sendo a representação química do átomo do elemento químico ferro.

Além da simbologia utilizada para os elementos químicos, ainda somos capazes de utilizar uma série de símbolos para descrever uma reação química hipotética, neste caso, a formação de um óxido de ferro utilizado na indústria como pigmento preto não podendo ser confundido com a ferrugem que é geralmente descrito como óxido férrico hidratado.



O símbolo Fe refere-se a substância química ferro; o O<sub>2</sub> refere-se ao oxigênio molecular (não confundir com átomo de oxigênio, cujo símbolo é O); Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> refere-se ao óxido de ferro II. Nos parêntese são indicados os estados físicos das substâncias, a saber: (s) sólido; (g) gasoso. Outros seriam (l) para líquido e (aq) para aquoso, por exemplo. Os números 4, 3 e 2 que antecedem as substâncias indicam a quantidade expressam numa unidade denominada mol, e por fim a seta indicativa refere-se ao processo da reação que ocorre partindo dos reagentes – neste caso ferro e oxigênio – para os produtos. O símbolo + significa “e” no sentido de união.

Transformar toda essa simbologia em linguagem acessível ao grande público não é tão trivial, no entanto é possível. Ao ler o seguinte conjunto de palavras (Quadro 1) estará lendo a expressão da reação química supracitada.

**Quadro 1** – equação química traduzida em linguagem acessível ao grande público.

Ao reagirem 4 mols de ferro no estado sólido e 3 mols de oxigênio molecular no estado gasoso são formados 2 mols de óxido férrico (óxido de ferro II).

Entretanto, nesses oito anos de ensino, percebeu-se que os alunos que têm dificuldade em português apresentam maior dificuldade em aprender química. Este fato ocorre possivelmente por não possuírem capacidade de ler e interpretar textos em português, o que prejudica a assimilação do conteúdo químico, incluindo a leitura e escrita de fórmulas e equações químicas. Isto nos leva a pensar que o ensino de português em anos iniciais, e também o de matemática, deve ser revisto para que os alunos possam ter um aproveitamento maior dos conteúdos ministrados em outras

disciplinas, neste caso, a química.

## **PARA NÃO FINALIZAR**

Nesse período que lecionamos disciplinas no curso de Licenciatura em Química da UnU-Formosa, percebemos que os alunos que têm dificuldade em português e apresentam maior dificuldade em aprender química. Este fato ocorre possivelmente por não possuírem capacidade de interpretar textos em português, o que prejudica a assimilação do conteúdo químico, incluindo a leitura e escrita de fórmulas e equações químicas.

Isto nos leva a refletir se o ensino de português em anos iniciais, e também o de matemática, deve ser revisto para que os alunos possam ter um aproveitamento melhor dos conteúdos ministrados em outras disciplinas diferentes do português, neste caso, a química.

## **REFERENCIAS**

- AZZI, S. Trabalho docente: autonomia didática e construção do saber pedagógico. In: PIMENTA, G. S. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999, p. 35-60.
- CONANT, J. B. **Como Compreender a Ciência**: acesso histórico. São Paulo: Cultrix, 1947.
- LASZLO, P. **A Palavra das Coisas ou a Linguagem da Química**. Tradução Raquel Gonçalves e Ana Simões. 1. Ed. Lisboa: Gradativa, 1995. 283 p.
- MORTIMER, E. F. As Chamas e Cristais Revisitados: estabelecendo diálogo entre linguagem científica e linguagem cotidiana no ensino de Ciências da natureza.. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010, p. 181-207.