

VI Colóquio Internacional

“Educação e Contemporaneidade”



São Cristovão-SE/Brasil
20 a 22 de setembro de 2012

TABELA PERIÓDICA E NOTAÇÕES QUÍMICAS: ANÁLISE DAS DIFICULDADES DISCENTES NA COMPREENSÃO DA LINGUAGEM QUÍMICA.

Gezyel Barbosa de Aquino¹

Éverton da Paz Santos²

Bruna Cristina de França Silva³

Educação e Ensino de Ciências Exatas e Biológicas

RESUMO:

A linguagem dos químicos é um termo usado para descrever aspectos técnico-científicos referentes à Química. Para entendê-la, são necessários alguns conhecimentos específicos, dos quais se destacam a Tabela Periódica e suas propriedades, bem como as próprias notações químicas. Assim, este trabalho busca relatar uma pesquisa realizada com 140 alunos da 1ª série do Ensino Médio, sobre a importância desses conteúdos na formação de cidadãos críticos e pensantes. Para isto, foram aplicados questionários a fim de categorizar os conhecimentos desses estudantes. Os resultados indicaram que os mesmos possuem um conhecimento aquém do esperado, e de certa forma, insuficiente para a compreensão de mundo e, conseqüentemente, uma intervenção mais consciente. Tal constatação reafirma a necessidade de refletir, o processo de ensino realizado atualmente, substituindo-o por outro que desmistifique a complexidade da linguagem química e ressalte sua contribuição em diversos segmentos.

Palavras chave: Linguagem dos Químicos, Tabela Periódica, Aprendizagem.

RESUMÉN:

El lenguaje de la química es un término usado para describir los aspectos técnicos y científicos relacionados con la química. Para entenderlo, se necesita algo de experiencia, entre los que destacan la tabla periódica y sus propiedades, así como las notaciones químicas propias. Así, este estudio tiene como objetivo informar de una encuesta de 140 estudiantes de primer grado de la escuela secundaria, sobre la importancia de estas cuestiones en la formación de los ciudadanos y pensadores críticos. Para ello, se aplicaron cuestionarios a categorizar el conocimiento de estos estudiantes. Los resultados indicaron que tienen un conocimiento menos de lo esperado, y un tanto insuficiente para entender el mundo y, en consecuencia, más consciente. Este hallazgo refuerza la necesidad de reflejar el proceso de enseñanza llevan a cabo actualmente, sustituyéndola por otra que desmitificar la complejidad del lenguaje químico y destacar su contribución en los distintos segmentos.

Palabras clave: de los químicos, tabla periódica, el aprendizaje.

¹Licenciado em Química pela Faculdade Pio Décimo e Estudante de Química Industrial da Universidade Federal de Sergipe.

²Licenciado em Química pela Faculdade Pio Décimo e Estudante de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Sergipe.

³Licenciada em Química pela Faculdade Pio Décimo.

INTRODUÇÃO

A sociedade atual é permeada por certa ignorância quanto a fenômenos técnico-científicos, todavia, sabe-se que é impossível passar adequadamente pela vida sem uma compreensão da Química, visto que todas as pessoas são praticantes inatas dessa ciência. Atos cotidianos como cozinhar lavar, e/ou metabólicos como respirar, comer e fazer sexo são desafios químicos. Além disso, a tomada de decisões sobre qual pasta de dentes, xampus, detergente ou suplemento vitamínico usar, incute a ideia de que os cidadãos conscientes não devem temer aos produtos químicos, ao contrário disto, devem aprender sobre eles, Schwarcz (2009).

Diante disto, faz-se necessário realizar um ensino bem estruturado, aplicável e relevante aos estudantes, de modo que percebam a importância desta matéria e consigam interpretar e inseri-la em seu cotidiano. A questão mais importante é que a aprendizagem da Química é caracterizada, segundo Roque e Silva (2008, p.923), pela detenção “de uma linguagem específica e apropriada para a descrição dos fenômenos materiais”.

A metalinguagem é usada para descrever fatores relacionados à outra(s) linguagem (ns) podendo se referir a qualquer terminologia usada para descrever uma linguagem em si mesma. Ora, a Química como ciência natural, que desempenha papel importante no ambiente e na sociedade, assim como outros conjuntos de saberes, possui sua própria metalinguagem e um sistema de signos que vincula alguns conceitos e terminações específicas.

Por isso, as fórmulas, os símbolos, as reações químicas, etc., são apenas modelos imaginários utilizados no intuito de explicar e figurar a realidade, material ou um processo químico. Rosa e Schnetzler (19992, p. 24), nesse âmbito, caracterizam a linguagem dos químicos como a face sofisticada do conhecimento químico, especificado como nível simbólico ou representacional em que há a representação de “substâncias químicas por fórmulas e suas transformações por equações”, mas que não representam aspectos fidedignos à realidade atômica e/ou molecular. Na visão de Damasceno *et. al.* (2008, p. 01):

As fórmulas e as equações químicas são mediadoras do conhecimento químico, e o sucesso do ensino e conseqüentemente de sua aprendizagem dependem da maneira como os professores trabalham e relacionam esta

simbologia com outros aspectos do conhecimento químico, principalmente os aspectos macroscópicos e microscópicos.

Considera-se, então, o saber dessa linguagem como fundamental para a compreensão de outros aspectos mais complexos, afinal, a maior parte dos tópicos abordados nesse campo converge para o uso da simbologia, fórmulas e equações químicas que dela fazem parte.

Partindo desse pressuposto, ao término de uma aula sobre Tabela Periódica e notações químicas, não se faz necessário que os estudantes tenham decorado os nomes e símbolos de todos os elementos químicos, mas se espera que saibam usar tal instrumento de forma correta e que sirva para que colem informações a respeito das propriedades, uma vez que, a tabela periódica é dividida em diferentes partes e subgrupos, como metais, ametais, elementos representativos, elementos de transição, cisurânicos e transurânicos, maiores reatividades e eletronegatividades, entre outros.

Logo, este trabalho tem como objetivo relatar as dificuldades dos alunos a partir do levantamento de dados acerca da aprendizagem dos conteúdos Tabela Periódica e Notações Químicas por alunos que cursam 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Aracaju-SE.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no período de setembro a dezembro de 2011. A pesquisa é de cunho qualitativa/quantitativa, com fins exploratórios e descritivos. Tendo-se em vista que se desejava realizar uma análise do nível cognoscitivo e de compreensão dos estudantes quanto à linguagem utilizada quando se refere a conceitos e símbolos da química, contou-se com a participação de 140 alunos da 1ª série do Ensino Médio Regular em 3 escolas públicas da cidade de Aracaju – Sergipe.

Para tal, aplicaram-se questionários semi-estruturados contendo 10 perguntas de conhecimentos formais da grade curricular relacionadas aos conteúdos Notações Químicas e Tabela Periódica. A aplicação dos questionários nas turmas tinha em média 25 minutos de duração. Durante a resolução dos questionários os estudantes consultaram cadernos, tabelas periódicas e livros, todavia não tiveram nenhuma intervenção dos professores regentes das

turmas, a fim de verificar o nível de conhecimento dos estudantes, mesmo com auxílio de informações.

RESULTADOS

Os resultados obtidos com a aplicação dos questionários aos alunos das 1^{as} séries do Ensino Médio estão relacionados abaixo em forma de comentários e gráficos percentuais, a partir da figura 01 até a figura 06.

Diversas pesquisas constataam o desinteresse discente no aprendizado da Química, uma vez que possuem dificuldades em aplicar e inserir os conhecimentos científicos curriculares em seu cotidiano. Tal resultado é expresso na análise da figura 01, na ocasião em que foi solicitado aos discentes que associassem os nomes dos elementos químicos aos devidos símbolos.

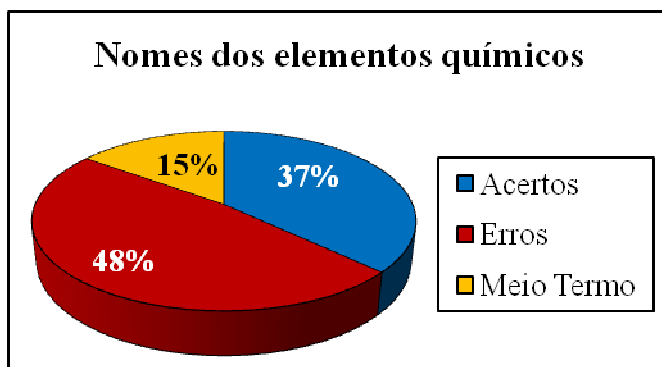


Figura 01. Resultados obtidos com questionamento quanto aos nomes dos elementos químicos.

Conforme observado na figura 01, a maior parte dos estudantes errou quando foram indagados sobre os nomes dos elementos químicos. As análises revelaram que, dos símbolos dos elementos químicos listados, os que obtiveram menos acertos foram: Au, Ag, Hg, Mn, Cs, Cr, S, Si, Ne e Cu.

Contudo, para essa questão, era esperado que os estudantes obtivessem maior percentual de acertos, uma vez que estavam de posse de seus materiais didáticos e suas tabelas periódicas.

De acordo com o quadro 1, observa-se que o percentual de acerto é maior para os símbolos que possuem alguma relação com o nome, como é o caso do Magnésio, Carbono e Hidrogênio e Oxigênio, além disso, são elementos mais conhecidos e comentados tanto no dia a dia quanto nas aulas de Química. Todavia, pode-se observar que para alguns símbolos de elementos químicos o número de acertos é relativamente baixo. Além disso, muitos fazem comparações errôneas dos elementos químicos com a realidade deles, como “magnetismo” e “latão”, o que representa que a maior parte dos alunos não sabe sequer ler a tabela periódica.

Quadro 1. Nomes dados pelos estudantes para os símbolos dos elementos químicos, organizados em ordem crescente de percentual de acertos.

Símbolo	Acertos (%)	Nomes interessantes dados pelos estudantes – erros
Ne	0%	Naftalina, Nélio
Li	0%	Líquido, latão, libroso
Hg	2,85%	Hidrogênio
Mn	4,3%	Magnetismo
S	7,14%	Sódio
Ag	8,5%	Argélio
Si	11,4%	Sal
Mg	17,85%	Metálica, Magneto
C	41%	Calcário, carvão
H	58%	---
O	63%	Oslo, Óxido

Sabe-se, que os nomes dos elementos químicos mudam de acordo com as variações linguísticas de cada país, mas os símbolos são os mesmos para qualquer parte do mundo. Assim sendo, mesmo que muitos símbolos se pareçam com o nome do elemento, tal aspecto não deve ser mencionado como regra, pois alguns dos nomes derivam do latim, como é o caso do elemento Chumbo (Símbolo Pb, provém do latim Plúmbeo) e do elemento Prata (Ag, provem de Argênteo) que possuem símbolo e tradução para a língua portuguesa muito diferentes.

Outro problema encontrado foi quanto às propriedades periódicas. Quanto a este conteúdo foi solicitado que os estudantes classificassem, em categorias, as propriedades que podem ser estudadas com a tabela periódica. Observou-se que a maioria não conseguiu correlacionar, ou relacionaram de modo errôneo, como revela a figura 02.

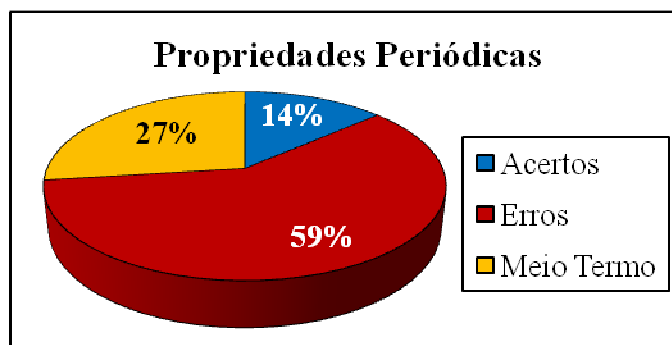


Figura 02. Resultados para a categorização das propriedades periódicas.

Dos estudantes que conseguiram relacionar corretamente as propriedades, fez-se um cruzamento dos dados obtidos com a questão seguinte do questionário, a qual intencionava verificar a importância que tal grupo dava às propriedades. Os resultados, contudo, expressam que há discordância e falta de entendimento da importância dessas propriedades na classificação dos elementos e na formação de substâncias e moléculas, como revela a figura 03.

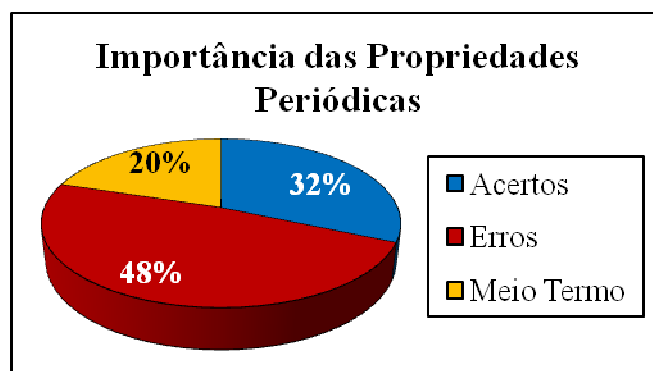


Figura 03. Relevância das propriedades periódicas segundo alunos que as conseguiram caracterizar corretamente.

Alguns dos comentários desse grupo de estudantes remetem a um conhecimento embasado e consistente, outros, porém, identificam que os alunos não compreendem o real motivo de estudarem esses conteúdos e que acertaram à questão antecessora por apenas terem decorado os assuntos, como:

“As propriedades servem para identificar em que parte da tabela periódica um elemento químico se encontra.”

“[...] com as propriedades periódicas é possível saber se um elemento químico se une a outro ou não”.

“É muito importante”.

“Definem coisas importantes para os elementos químicos”.

“Não sei.”

A mesma confusão foi observada quando questionados sobre as notações químicas. É como retrata a figura 04, que aponta três tipos de notações. Na figura 4 (a) há a notação para um elemento químico, já na figura 4 (b) há a notação para a fórmula molecular do Metano e na figura 4 (c) a notação para a fórmula estrutural da molécula do Metano. Quanto a tal conteúdo, foi pedido aos alunos que categorizassem as notações, bem como que informassem o número de elementos químicos nas fórmulas dadas.

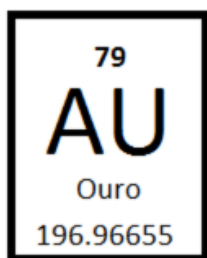


Figura 4 (a). Notação para elemento químico



Figura 4 (b).
Notação para Fórmula Molecular.

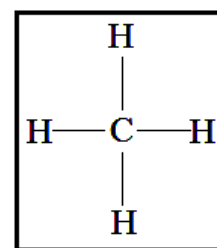


Figura 4 (c). Notação para Fórmula Estrutural

Os dados coletados para tal aspecto indicam a discordância e não correlação desses dois conteúdos, conforme apresentado na figura 05, em que apenas a minoria dos estudantes acertou completamente. A grande maioria acertou apenas parcialmente, enquanto que outro grupo, um número considerável, errou completamente a questão.

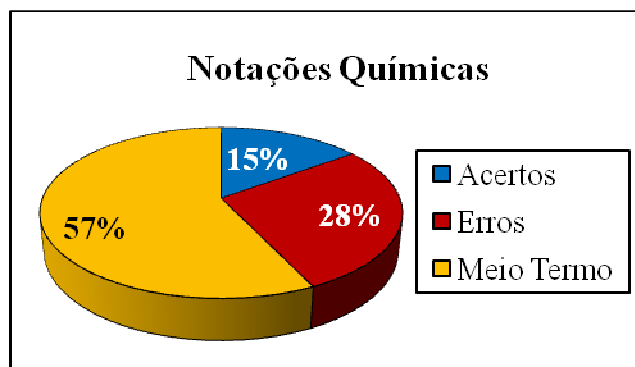


Figura 05. Resultados para a correlação feita pelos estudantes sobre as notações químicas.

Além disso, os alguns dos alunos entrevistados demonstram confundir as notações químicas com as próprias substâncias. Essa confusão pode ser observada nos comentários:

“A notação química é a substância química formada pela junção dos símbolos”.

“As fórmulas são formadas juntando os símbolos dos elementos químicos, por isso as notações químicas são importantes [...]”

Observa-se, neste sentido, a fragmentação do conhecimento dos estudantes quanto à correta inter-relação entre o real e imaginário/representativo do conhecimento químico. Sobre tal aspecto, Rosa e Schnetzler (1998, p.33) arguem que:

[...] a manifestação de concepções de alunos (as) afastadas da visão cientificamente aceita torna-se acentuada devido à ausência de discussões sobre ciência nas aulas, à ênfase na visão empiricista do conhecimento e à falta de relacionamento explícito entre os níveis micro e macroscópico do conhecimento químico em processos de ensino tradicionais. Neste caso, não são enfatizadas as relações existentes entre teorias (modelos) que tentam explicar a natureza da matéria e os fenômenos observáveis.

É evidente que um estudante sem um conhecimento bem estruturado sobre Tabela Periódica terá dificuldades no aprendizado sobre outras terminações da Química. Sabe-se, que os símbolos químicos têm valiosa importância no processo de construção de representações de substâncias químicas e de moléculas, isto é, para apreender sobre as fórmulas químicas se faz necessário o conhecimento prévio da simbologia, que devem ser estudados juntamente ao conteúdo de Tabela Periódica.

Por fim, quando indagados sobre como avaliavam seus conhecimentos, a maioria, 45%, afirmou, conforme revela a figura 06, possuir um conhecimento regular, seguida de 35% dos entrevistados que afirmou possuir um nível ruim de conhecimento. Apenas 12% afirmou ter um bom grau de conhecimento e nenhum dos entrevistados afirmou ser excelente.

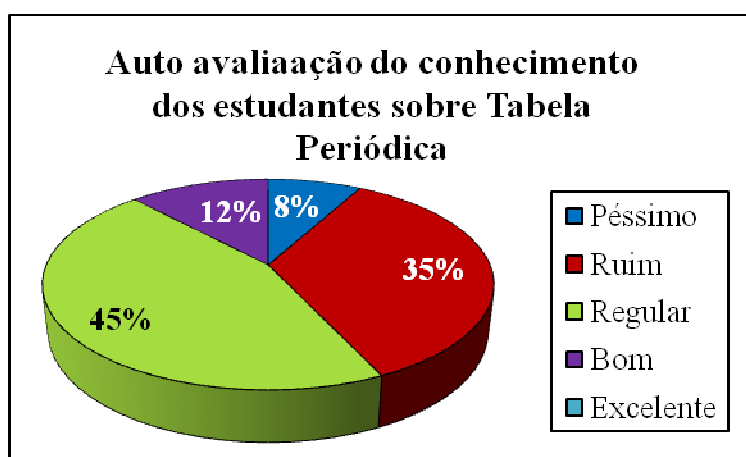


Figura 06. Auto avaliação do nível cognoscitivo dos estudantes quanto aos conteúdos de Tabela Periódica e Notações Químicas.

Tais resultados expressam que há grande ignorância científica entre os estudantes de 1º ano mesmo já tendo estudado os conteúdos e estão de acordo com as expectativas de Godoi *et. al.* (2010, p. 23) quando afirmam:

O estudo da Tabela Periódica é sempre um desafio, pois os alunos têm dificuldade em entender as propriedades periódicas e aperiódicas e, inclusive, como os elementos foram dispostos na tabela e como essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias. Na maioria dos casos, eles não sabem como a utilizar e acabam por achar que o melhor caminho é decorar as informações mais importantes.

Por isso é oportuno ressaltar que a detenção de informações isoladas pelos discentes não é o suficiente para afirmar que existe real saber sobre um assunto ou tópico. Para que tal conhecimento seja validado, faz-se necessário a organização de critérios que oficializem as informações e promovam uma alfabetização científica dos estudantes, de modo que sejam capacitados a inseri-las em situações reais, isto é, que saibam opinar e que defendam cientificamente suas posições perante os problemas inerentes à sociedade/comunidade que estão incluídos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aprendizagem de Química deve propiciar ao aluno a formação de uma visão holística de mundo, proporcionando um novo olhar sobre os conteúdos de modo que possa exercer criticamente sua cidadania em uma sociedade democrática. Por isso, o ensino, nesse caso da Tabela Periódica e das Notações Químicas, deve servir como meio de alfabetizar cientificamente os estudantes, inculcando ideias corretas, pertinentes à aplicação da Química no cotidiano.

Os resultados obtidos nessa pesquisa, todavia, indicam que os educandos mesmo já tendo estudado os conteúdos, apresentam deficiências e confusões no aprendizado, que poderiam ser abrandadas se os assuntos fossem abordados e principalmente relacionando o meio real com o meio representacional (símbolos e fórmulas), para que adquiram um sentido, otimizando o processo de aquisição de conhecimentos pertinentes às ciências e eliminando a ignorância científica que permeia os cidadãos que estão sendo formados.

REFERÊNCIAS

DAMASCENO, H.C.; BRITO, M.S.; WARTHA, E.J. **As representações mentais e a simbologia química.** XIV Encontro Nacional de Ensino de Química – XIV ENEQ, 2008. 12p.

GODOI, T. A. F.; OLIVEIRA, H. P. M.; CODOGNOTO, L. **Tabela Periódica - Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio.** Química Nova na Escola, Vol. 32, nº1, 2010, p.22-25.

ROQUE, N.F.; SILVA, J.L.P.B. **A Linguagem Química e o Ensino da Química Orgânica.** Química Nova, Vol. 31, Nº4, 2008, p. 921-923

ROSA, M.I.F.P.S.; SCHNETZLER, R.P. **Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico.** Química Nova na Escola, nº8, 1998, p.31-35.

SCHWARCZ, J. **Barbies, bambolês e bolas de bilhar: 67 deliciosos comentários sobre a fascinante química do dia-a-dia.** Editora Zahar, Rio de Janeiro, 2009, 236 p.