



## Ácidos e Bases nos Livros Didáticos: Ainda Duas das Quatro Funções da Química Inorgânica?

**Claudiane Lima e Edilson F. de Moradillo**

Classificar as substâncias em relação à função na Química Inorgânica é algo que há um tempo vem causando confusão. Isso é devido à mistura de critérios de classificação, que para alguns grupos de substâncias é comportamental e para outros é constitucional. Não ter clareza sobre isso tem gerado uma confusão no processo de ensino e aprendizagem. Esse fato foi identificado por autores como Campos e Silva, em artigo científico, há vinte anos. Esta é uma pesquisa exploratória e qualitativa que se dedica à análise de livros didáticos de Química aprovados no Programa Nacional de Livros Didáticos 2018. Este trabalho tem por objetivo identificar se nesses livros ainda ocorre a classificação de ácidos e bases como funções da Química Inorgânica, juntamente com óxidos e sais e se deixam explícitos os critérios de classificação.

► livros didáticos, ácidos, bases ◀

Recebido em 25/08/2018, aceito em 24/01/2019

242

**É** inegável a importância do livro didático no trabalho escolar. Para Choppin (2004), os livros escolares assumem múltiplas funções, por exemplo: referencial, instrumental, documental, ideológica e cultural. Dentre essas, destacamos a referencial, “que constitui um suporte privilegiado dos conteúdos educativos, o depositário rico dos conhecimentos, técnicas ou habilidades que um grupo social acredita que seja necessário transmitir às novas gerações” (Choppin, 2004, p. 553), por considerarmos como um importante suporte de consulta dos professores e estudantes.

Na nossa análise, temos como principal referência o artigo intitulado “Funções da Química Inorgânica...funcionam?”, publicado em maio de 1999, por Campos e Silva na revista *Química Nova na Escola*. Neste artigo, os autores chamaram a atenção para as confusões conceituais que se faziam das consideradas funções inorgânicas nos livros didáticos em que analisaram

*o conteúdo dos capítulos que abordam o conceito de funções da Química Inorgânica em 12 livros de Química destinados ao nível médio. A partir da escolha de um dos livros como representante do grupo, o*

*artigo apresenta uma crítica baseada na falta de coerência interna desses capítulos, sob a ótica da visão atual dos conceitos ácido-base e na impropriedade didática de saturar os iniciantes de classificações e nomenclaturas (Campos e Silva, 1999, p.18).*

Mas o que mudou em, aproximadamente, vinte anos após essa publicação? Neste trabalho, iremos realizar uma análise da abordagem de ácidos e bases enquanto funções da Química Inorgânica, juntamente com sais e óxidos, nos livros didáticos de Química aprovados em 2018 pelo Programa Nacional de Livros Didáticos (PNLD).

A relevância desta pesquisa se justifica, primeiramente, pela importância que o livro didático de Química assume na sala de aula sendo “um dos materiais mais utilizados nas aulas de Química, uma vez que norteia a prática docente, desde a escolha do conteúdo até o processo de avaliação” (Maia e Villani, 2016, p. 121). Em segundo lugar, por esta pesquisa ser de cunho epistemológico, de modo a organizar o conhecimento, já que esse pode ser transmitido de forma excludente entre as consideradas funções da Química Inorgânica. Em outras palavras, se uma substância é classificada como ácido, a mesma poderia ser interpretada como não sendo uma das demais classificações das funções da Química Inorgânica. Nesse sentido,

A seção “Conceitos Científicos em Destaque” tem por objetivo abordar, de maneira crítica e/ou inovadora, conceitos científicos de interesse dos professores de Química.

É preciso considerar que, devido à noção de relatividade no comportamento das espécies químicas, a rigor ácidos e bases, concebidos como “conjunto de substâncias com propriedades químicas semelhantes”, não existem. O que há é um modo de se comportar quimicamente: comportamento ácido e comportamento básico. Assim, diante do sódio metálico, a amônia comporta-se como ácido, formando íon amideto. Porém, diante da água, a amônia comporta-se como base, formando íon amônio. Apenas aquelas espécies que apresentam esses comportamentos em grau muito acentuado se aproximariam do conceito estabelecido para função (Campos e Silva, 1999, p. 19).

Assim, quando se classifica ácido como substância que produz cátion  $H^+$  em meio aquoso, pode se induzir que esse cátion era oriundo da substância ácida, em consequência, intuitivamente poderia se constituir um critério constitucional também para ácidos. Analogamente para as bases, como sendo produtoras de  $OH^-$  em água, onde esse ânion pode ser proveniente da constituição da base. Entretanto, esses íons ( $H^+$  e  $OH^-$ ) podem ser originados do solvente em contato com as referidas substâncias (ácidas ou básicas).

Ademais, Campos e Silva (1999) identificaram o uso de critérios diferentes para classificar ácidos, bases, sais e óxidos como funções da Química Inorgânica, sendo o critério comportamental para ácidos, bases e sais e o critério constitucional para classificar óxidos. Diante disso, questionamos: Até que ponto o livro didático deixa isso explícito?

Portanto, este trabalho tem o objetivo de identificar quais dos livros didáticos de Química aprovados no PNL D 2018 ainda classificam ácidos e bases como funções da Química Inorgânica, juntamente com sais e óxidos e se deixam explícitos os critérios de classificação. É importante salientar que não entraremos no mérito se os livros estão incorrendo (ou não) em possíveis erros conceituais quando julgam o que são funções da Química e/ou classes de substâncias e de quais conceitos de ácido e base estão tratando (objeto de um outro artigo nosso). Iremos apenas identificar o objetivo explicitado acima.

Um bom caminho teórico para ampliar essa discussão da classificação dos conceitos de ácido, base, sais e óxidos, para além dos critérios constitucionais e comportamentais, pode advir da teoria de desenvolvimento humano de Lev Vigotski, denominada Teoria Histórico-Cultural. Nessa teoria, o signo medeia a relação do homem (o ser social) com o objeto e com outros homens. Para Vigotski, a palavra é o signo dos signos. Ademais, segundo essa teoria, há dois

estágios de conceitos: os inferiores, onde localizam os conceitos espontâneos; e os estágios superiores, onde localizam os conceitos científicos, que são mais amplos em conteúdo, necessitando de abstração e generalização.

*Toda operação do pensamento – definição de conceito, comparação e discriminação de conceito, estabelecimento de relações lógicas entre conceitos, etc. – não se realiza senão por linhas que vinculam entre si eventuais de movimento de um conceito a outro. A definição de um conceito se baseia na lei de equivalência dos conceitos e pressupõe a possibilidade de movimento de uns conceitos a outros, no qual a longitude inerente a um determinado conceito e a latitude, sua medida de generalidade que lhe determina o conteúdo do ato de pensamento e a sua relação com o objeto, podem ser expressas pela concatenação dos acontecimentos de outra longitude e outra latitude e de outra medida de generalidade (Vigotski, 2010, p. 377-378).*

**Este trabalho é classificado como um estudo exploratório pelo método qualitativo, por levantamento bibliográfico. É exploratório, pois “os dados obtidos podem servir para levantar possíveis problemas de pesquisa” (Triviños, 2007, p. 109). Nesse caso, o problema de pesquisa poderá (ou não) ser a perpetuação do conhecimento químico sobre funções inorgânicas sem distinguir os critérios de classificação das mesmas.**

Observa-se, por meio da teoria de Vigotski (2010), a importância da relação longitudinal e latitudinal entre os conceitos. Acreditamos que ter clareza das relações latitudinais e longitudinais entre os conceitos ácido, base, sais e óxidos, pode contribuir para o entendimento desses conhecimentos. Mas, neste artigo, tornamos a reafirmar que daremos prioridade ao nosso objetivo maior de investigação que é o de

identificar quais dos livros didáticos de Química aprovadas no PNL D 2018 ainda classificam ácidos e bases, juntamente com sais e óxidos, como funções da Química Inorgânica e se deixam explícitos os critérios de classificação.

### **Metodologia da Pesquisa**

Este trabalho é classificado como um estudo exploratório pelo método qualitativo, por levantamento bibliográfico. É exploratório, pois “os dados obtidos podem servir para levantar possíveis problemas de pesquisa” (Triviños, 2007, p. 109). Nesse caso, o problema de pesquisa poderá (ou não) ser a perpetuação do conhecimento químico sobre funções inorgânicas sem distinguir os critérios de classificação das mesmas. Para Triviños (2007, p. 109) “os estudos exploratórios permitem ao investigador aumentar sua experiência em torno de determinado problema”.

Ludke e André (2007) acrescentam que, na abordagem qualitativa, o interesse do pesquisador consiste em estudar um determinado problema e verificar como ele se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas. Com isso, acreditamos que o problema consiste em

perpetuar critérios distintos na classificação das consideradas funções da Química Inorgânica. Além disso, associar ácidos e bases como funções da Química Inorgânica, juntamente com sais e óxidos, pressupõe que os mesmos não estejam presentes na Química Orgânica, o que é um equívoco. Reforçando nossa interpretação, Fiorucci *et al.* (2002, p. 6) afirmam que “com exceção do ácido clorídrico, os ácidos mais comuns com os quais convivemos são orgânicos”. Seguindo essa ideia, “os ácidos orgânicos são também largamente utilizados como acidulantes na fabricação de bebidas à base de frutas e vegetais, sendo os principais ácidos utilizados para realçar sabores da bebida, os ácidos cítrico e tartárico” (Scherer *et al.*, 2008, p. 1137).

A lista dos livros de Química do nível médio, aprovados pelo PNLD 2018, encontra-se no Quadro 1, onde optamos identificá-los por letras A, B, C, D, E, e F.

Inicialmente, tomaremos como categorias de análise a identificação dos volumes e capítulos que abordam as chamadas ‘funções da Química Inorgânica’, pois, de acordo com Campos e Silva,

*o fato de um livro ter um capítulo intitulado funções da química inorgânica já é um mau começo, por pelo menos dois motivos: primeiro, porque essa forma de exposição pressupõe que tais categorias sejam excludentes, o que não é verdade. Há sais que são ácidos, há óxidos que são bases, há óxidos que são sais ou mesmo ácidos que são bases [...] E segundo, porque instaura-se uma desgastante confusão, porque misturam-se critérios comportamentais, os únicos aceitáveis partindo do conceito estabelecido de função, com critérios constitucionais que são, por isso mesmo, completamente descabidos dentro da ideia apresentada para função (Campos e Silva, 1999, p. 19).*

Em seguida, caso os livros não apresentem esse capítulo, buscaremos quais volumes (1, 2 ou 3) e capítulos (por exemplo, Equilíbrio Químico, Química Orgânica, dentre outros) abordam os conhecimentos acerca de ácidos e bases, assim como de sais e óxidos; para posterior identificação dos critérios de classificação dos mesmos. Ou seja, se os referidos

autores deixam explícitos os critérios comportamentais de classificação em detrimento dos constitucionais.

## Resultados e Discussão

### Análise do Livro A

Esse é o único livro que apresenta um capítulo dedicado às funções da Química Inorgânica (capítulo 11 do volume 1). Nele, os autores não definem funções no início, no entanto, ao tratar sobre ácidos, dissertam que cada função química reúne substâncias que apresentam propriedades semelhantes.

Primeiramente, nota-se a associação das funções inorgânicas com o aspecto comportamental. Ao abordarem sobre ácidos como uma das funções da Química Inorgânica, os autores associam a algumas propriedades dos ácidos (são eletrolíticos, reagem com carbonatos e bicarbonatos). Analogamente para as bases, destacam as propriedades como soluções eletrolíticas, reagem com ácidos por neutralização e atuam sobre a cor de indicadores ácido-base.

Quanto aos sais, os autores definem como “substâncias iônicas que podem ser obtidas por meio de reações químicas entre ácidos e bases chamadas de reações de neutralização” (Lisboa, 2016, p. 212). Nesse caso, eles não afirmam que os sais sejam sempre provenientes da reação de neutralização. Observa-se, uma definição mais coerente, pois nem toda reação de neutralização forma sal e água. Isso é demonstrado por Campos e Silva (1999), que consideram que essa regra “só funciona para os ácidos protonados, reagindo com óxidos ou hidróxidos iônicos em meio anidro” (Campos e Silva, 1999, p. 21). Ao considerar sais provenientes de reação de neutralização, sugere o critério comportamental de classificação enquanto função da Química Inorgânica.

Quanto à definição de óxidos, os autores os referem baseados na constituição química, conforme destacamos a seguir: óxidos “são substâncias formadas geralmente pelo oxigênio e outro elemento qualquer, com exceção do flúor (único elemento mais eletronegativo que o oxigênio)” (Lisboa, 2016, p. 217). Contudo, não deixa destacado o critério de classificação, não fazendo a distinção entre comportamental e constitucional. É válido mencionar que no referido capítulo é abordada a classificação dos óxidos ácidos e óxidos básicos, que nesse caso, remetem ao comportamento.

Quadro 1: Lista dos livros de química do nível médio aprovados pelo PNLD 2018 Fonte: elaboração dos autores

Identificação do Livro Didático	Nome do Livro Didático	Autor(es)
Livro A	Ser Protagonista	Julio Cezar Foschini Lisboa (organizador)
Livro B	Vivá – Química	Vera Lúcia Duarte de Novais e Murilo Tissoni Antunes
Livro C	Química	Carlos Alberto Mattoso Ciscato, Luis Fernando Pereira, Emiliano Chemello, Patrícia Barrientos Proti (organizadores)
Livro D	Química Cidadã	Wildson Luis Pereira dos Santos e Gerson de Souza Mól (organizadores)
Livro E	Química	Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado
Livro F	Química	Martha Reis



Nota-se, portanto, os diferentes critérios para se classificar o que os autores consideram como funções da Química Inorgânica, sendo o critério comportamental para ácidos, bases e sais; enquanto para óxidos o critério é constitucional.

#### *Análise do Livro B*

Apesar desse livro não apresentar um capítulo exclusivo dedicado às funções da Química Inorgânica, os autores abordam o conteúdo no capítulo 7 (volume 1), intitulado “Ácidos, bases e sais”; e no capítulo 11 (volume 1), “óxidos”. Nota-se que os autores não chamam de funções da Química Inorgânica e deixam explícito que o critério de classificação das substâncias em ácidas, básicas e sais é comportamental, o que não ocorre com os óxidos, conforme destacado a seguir: “diferentemente de grupos de compostos já estudados – como os ácidos e as bases –, os óxidos não têm um conjunto de propriedades que os caracterizam como grupo de substâncias” (Novais e Antunes, 2016, p. 234).

#### *Análise do Livro C*

Nesse livro os autores abordam os conceitos de ácido e base de Arrhenius no capítulo 4 intitulado “A chuva ácida e o estudo das substâncias envolvidas em sua formação” (Ciscato *et al.*, 2016, p. 140). Há um tópico em que os autores tratam do comportamento ácido-base e citam que existem outras teorias mais abrangentes, porém abordam nesse capítulo apenas a teoria de Arrhenius

*O que se chama de comportamento ácido-base foi reconhecido há muito tempo, e, a partir de então, os estudiosos têm elaborado teorias que possam explicá-lo. Essas teorias procuram definir, entre outros aspectos, o que são ácidos, o que são bases e como essas substâncias reagem* (Ciscato *et al.*, 2016, p. 162).

Além disso, esse capítulo é subdividido em 4 temas, sendo o último “óxidos e pH de soluções aquosas” (Ciscato *et al.*, 2016, p. 171), onde aborda-se que óxidos podem formar, em relação ao pH, soluções ácidas, básicas ou neutras.

Observamos, portanto, que esse livro tem contemplado bem os argumentos apontados por Campos e Silva (1999) de modo a ter mais coerência na abordagem desses conhecimentos, uma vez que não os abordam como categorias excludentes e deixando claro o critério de classificação comportamental.

Por fim, no volume 2, em equilíbrio químico, são retomadas as teorias ácido-base aplicado ao sistema-tampão do ambiente bucal e abordado o caráter ácido ou básico de soluções de sais.

#### *Análise do Livro D*

Nesse livro os autores abordam a questão no volume 2, inicialmente no capítulo 3, intitulado “Classe de substâncias: funções orgânicas, ácidos, bases e sais” (Santos e Mól, 2016, p. 99). Observamos que os autores não fazem distinção da classificação ácidos, bases, e sais como funções da Química

Inorgânica e tentam explicar essa relação com a Química Orgânica. Na Orgânica, essas classes são caracterizadas por um grupo funcional. “Mas existem classes de substâncias que não apresentam grupo funcional e que são encontradas tanto em substâncias orgânicas, quanto em inorgânicas, como as classes: ácidos, bases e sais” (Santos e Mól, 2016, p. 109).

Sobre acidez e alcalinidade como propriedades das soluções, os autores deixam explícito que “são mutuamente dependentes e inversamente proporcionais” (Santos e Mól, 2016, p. 109). Mais adiante, no tópico 5, tratam das teorias ácido e base incluindo as teorias de Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis.

No tópico 6, intitulado “Sais”, abordam sobre “sais ácidos e sais básicos, quando dissolvidos em água, reagem originando soluções ácidas ou básicas” (Santos e Mól, 2016, p. 130). Quanto aos óxidos, não identificamos de forma explícita em capítulo ou tópico. Isso pode ser um indício de que para os autores não seja relevante categorizá-los como classe de substância (ou como funções da Química Inorgânica), de modo que entraria em contradição com o critério comportamental utilizado para ácidos e bases.

#### *Análise do Livro E*

O volume 2, especificamente no capítulo 4 intitulado “introdução ao estudo do equilíbrio químico”, inclui tópicos como “ácidos e bases na linguagem cotidiana”, e “ácidos e bases e o comportamento químico da água” (Mortimer e Machado, 2016, p. 171). Isso pode indicar que esses autores não consideram ácidos e bases como duas das funções da Química Inorgânica juntamente com óxidos e sais, observando, portanto, um ganho epistemológico na organização e didatização desses conhecimentos.

No volume 3, ao abordar sobre os compostos orgânicos, os autores retomam o clássico experimento com extrato de repolho roxo aplicado tanto com substâncias consideradas inorgânicas, quanto substâncias orgânicas (ácido clorídrico, hidróxido de sódio, acetona, álcool etílico e detergente à base de amoníaco). Além disso, os autores propõem reflexões aos leitores, de modo que esses venham a pensar sobre o que essas substâncias têm em comum em termos de comportamento ácido-básico. Percebemos, portanto, outra forma de indicar ácidos e bases enquanto comportamento (sempre relacional) e não como função restrita à Química Inorgânica.

#### *Análise do Livro F*

Nesse livro os conteúdos ácidos, bases, sais e óxidos são abordados no volume 1, capítulo 10, intitulado “Ligação iônica e compostos inorgânicos”, que contém tópicos sobre ácidos, bases, sais e óxidos. Apesar de aparentemente abordar o que muitos chamavam de funções da Química Inorgânica em um mesmo capítulo, a autora não denomina assim e associa esses conhecimentos com o critério comportamental. Por exemplo,

*“os ácidos são eletrólitos e, portanto, formam íons em solução aquosa. A definição para ácidos atual-*

mente, de acordo com o conceito de eletrólitos de Arrhenius, é: ácidos são compostos covalentes que reagem com a água (sofrem ionização) formando soluções que apresentam como único cátion o hidrônio  $H_3O^+$ ” (Reis, 2016, p. 248).

Isso sugere que é uma característica comportamental. Em seguida, a autora aborda os conceitos de ácido e base de Arrhenius.

Quanto à abordagem de óxidos, mesmo apresentando a definição que é estritamente constitucional, (composto binário que tem o oxigênio como elemento mais eletronegativos), a autora os caracteriza em relação ao comportamento ácido-base, por exemplo: óxidos neutros “são certos óxidos covalentes que não reagem com a água formando ácido ou base” (Reis, 2016, p. 269). Analogamente para sais, nesse item, a autora fala sobre acidez e basicidade dos mesmos, conforme destacamos: “a solução de sal obtida poderá ter um caráter neutro, ácido ou básico, conforme a força do ácido e da base que reagiram entre si” (Reis, 2016, p. 265).

### Sobre os Livros Didáticos de Química Analisados

Após expor as informações que consideramos relevantes de cada livro didático, sistematizadas no Quadro 2, observamos que apenas um dos livros tinha o capítulo sobre funções da Química Inorgânica e não deixou claro os critérios de classificação (comportamental e constitucional). No entanto, os outros livros analisados (B, C, D, E e F) não apresentaram um capítulo denominado funções da Química Inorgânica e deixaram explícitos os distintos critérios de classificação (comportamental e constitucional). É relevante notar como categoria de análise emergente da análise dos livros, que alguns autores também explicaram a relação de acidez e basicidade para além de compostos da Química Inorgânica.

Realçando, os livros B, C, D, E e F, além de determinado tipo de contextualização que eles trazem – normalmente associando às chuvas ácidas; ou através do estudo do equilíbrio químico e o pH das soluções aquosas como a saliva humana – os autores não abordaram esses conteúdos em apenas um capítulo intitulado funções inorgânicas. A priori, isso já denota uma correção nos livros didáticos em relação aos existentes acerca de vinte anos atrás. Não se trata apenas de chamar (ou não) para o capítulo do livro de funções da Química Inorgânica, mas de usar o mesmo critério para classificá-las, de modo a melhor contribuir com o entendimento da Química.

Dialogando com Bejarano e Carvalho (2000), acreditamos que “os professores de Química de posse dessas informações, podem inclusive perceber a desatualização dos conceitos veiculados, por exemplo, nos livros didáticos” (Bejarano e Carvalho, 2000, p. 165). Nesse sentido, acreditamos que a formação de professores vinculada ao potencial de revistas, como a QNEsc, que disponibiliza essa discussão através da seção Conceitos Científicos em

Quadro 2: Identificação das categorias de análise, dos volumes e capítulos dos livros analisados que abordam ácidos, bases, sais e óxidos. Fonte: elaboração dos autores

Livros Didáticos	Categorias de análise	Volume(s) que abordam ácidos, base, sais e óxidos	Capítulos
A	Funções da química inorgânica	1	11
B	-	1	7 e 11
		2	8
C	-	1	4
D	-	2	3
E	-	2	4
		3	3
F	-	1	10
		2	9
		3	4

–: Livros que não apresentam o capítulo intitulado: funções da química inorgânica.

Destaque, pode contribuir para a formação de professores, através da análise crítica e atualizada dos conceitos fundamentais da Química.

Neste trabalho observamos a importância do artigo de Campos e Silva (1999), fruto da pesquisa em ensino de Química, com reflexos para a (re)organização de conteúdos escolares no livro didático de Química.

*Uma característica central da pesquisa em Ensino de Química é a sua produção de materiais que se aplicam diretamente na escola e que produzem impactos, contribuindo para o estabelecimento de mudanças no processo de ensino-aprendizagem, de forma que os estudantes adquiram uma nova visão da Química e do seu papel na sociedade (Santos e Porto, 2013, p. 1574).*

Como dito na Introdução, a relevância desta pesquisa para o ensino e aprendizagem dos conceitos ácido, base e a relação dos mesmos com sais e óxidos pode ser ampliada (em um outro artigo) por meio da teoria do desenvolvimento humano de Vigotski (2010, p. 377), que questiona: “que vínculos específicos do pensamento determinam o movimento e a concatenação dos conceitos?” e logo depois afirma “Para responder essa pergunta, é necessário passar do estudo do conceito, isolado como célula particular, para a investigação dos tecidos do pensamento” (Vigotski, 2010, p. 377). Esse é um bom caminho para entendermos que as relações conceituais dos conhecimentos ácido e base são mais amplas do que as de sais e óxidos e que esses, inclusive, são caracterizados pelo comportamento ácido-base.

## Considerações Finais

Apesar de ainda persistirem algumas confusões no ensino de ácidos, bases, sais e óxidos em relação à sua classificação como funções da Química Inorgânica, além da necessidade da comunidade acadêmica/científica enfrentar e delimitar com clareza a distinção conceitual do que poderia ser denominado de funções da Química e/ou de classes de compostos (não entramos nessa discussão neste artigo), podemos afirmar que nos seis livros do PNLD de 2018, apenas um mantém a classificação tradicional, conforme constataram Campos e Silva, no artigo de 1999; e o mesmo também não deu indícios de tratar dos diferentes critérios (comportamental e constitucional) de classificação.

É relevante o avanço das pesquisas em Ensino de Química chegando aos livros didáticos. A ciência é uma construção no curso histórico. Este trabalho vem confirmar isso, à medida que observamos, após vinte anos da publicação de Campos e Silva (1999), alterações na forma de classificação de ácidos, bases, sais e óxidos enquanto funções da Química Inorgânica. A (re)construção da organização desses conhecimentos químicos contribui para evitar a confusão epistemológica dos mesmos. Por isso, a importância da pesquisa no Ensino de Química. Apontamos aqui também, a teoria de Vigotiski

do desenvolvimento humano como um caminho promissor para as pesquisas que tratam dos conceitos científicos, e em particular de ácidos e bases.

Considerando o que aponta Schnetzler (2003), “as contribuições das pesquisas para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem ainda não chegam à maioria dos professores que, de fato, fazem acontecer o ensino nas escolas desse imenso país” (Schnetzler, 2003, p. 22), observamos a importância da melhoria do livro didático, através da pesquisa, uma vez que ele é uma fonte de consulta do professor e estudantes. Dessa forma, contribui para a melhoria dos complexos processos de ensino e aprendizagem dos conhecimentos sobre ácido e base.

---

**Claudiane Lima** (claudianelim@hotmail.com), licenciada em Química pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), é mestre e doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC) UFBA/UEFS. Atua como professora substituta no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus Juazeiro. Juazeiro, BA – BR. **Edilson Fortuna de Moradillo** (edilson@ufba.br), bacharel e licenciado em Química/UFBA, doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS), é pós-doutor em Educação/UFBA, em Educação em Ciências/UESC, e na Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa/FLUL. Atualmente é professor titular do Instituto de Química/UFBA, da Faculdade de Educação/UFBA e PPGEFHC da UFBA/UEFS. Salvador, BA – BR.

## Referências

BEJARANO, N. R. R. e CARVALHO, A. M. P. A educação química no Brasil: uma visão através das pesquisas e publicações da área. *Educación Química en Línea*, v. 11, n. 1, p. 160-167, 2000.

CAMPOS, R. C. e SILVA, R. C. Funções da química inorgânica...funcionam? *Química Nova na Escola*, n. 9, p. 18-22, 1999.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, v. 30, n. 3, p. 549-566, 2004.

CISCATO, C. A. M.; PEREIRA, L. F.; CHEMELLO, E. e PROTI, P. B. *Química*, vols. 1, 2 e 3. São Paulo: Moderna, 2016.

FIORUCCI, A. R.; SOARES, M. H. F. B. e CAVALHEIRO, E. T. G. Ácidos orgânicos: dos primórdios da química experimental à sua presença em nosso cotidiano. *Química Nova na Escola*, n. 15, p. 6-10, 2002.

LISBOA, J. C. F. (Org.). *Ser protagonista: química*, vols. 1, 2 e 3. 3ª ed. São Paulo: Sm, 2016.

LUDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 10ª ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2007, p. 99.

MAIA, J.O. e VILLANI, A. A relação de professores de

química com o livro didático e o caderno do professor. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, v. 15, n. 1, p. 121-146, 2016.

MORTIMER, E. F. e MACHADO, A. H. *Química*, vols. 1, 2 e 3. 3ª ed. São Paulo: Scipione, 2016.

NOVAIS, V. L. D. e ANTUNES, M. T. *Vivá: química*, vols. 1, 2 e 3. Curitiba: Positivo, 2016.

REIS, M. *Química*, vols. 1, 2 e 3. 2ª ed. São Paulo: Ática, 2016.

SANTOS, W. L. P. e MÓL, G. S. *Química: cidadã*, vols. 1, 2 e 3. 3ª ed. São Paulo: Nova Geração, 2016.

\_\_\_\_\_ e PORTO, P. A. A pesquisa em ensino de química como área estratégica para o desenvolvimento da química. *Química Nova*, v. 36, n. 10, p. 1570-1576, 2013.

SCHERER, R.; RYBKA, A. C. P. e GODOY, H. T. Determinação simultânea dos ácidos orgânicos tartárico, málico, ascórbico e cítrico em polpas de acerola, açaí e caju e avaliação da estabilidade em sucos de caju. *Química Nova*, v. 31, n. 5, p. 1137-1140, 2008.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. *Química Nova*, v. 25, supl. 1, p. 14-24, 2003.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 2007.

VIGOTSKI, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. 2ª ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.

**Abstract:** *Acids and Bases in Textbooks: Still Two of the Four Functions of Inorganic Chemistry?* Classifying the substances in relation to function in inorganic chemistry is something that has been a time long causing confusion. This is due to the mixing of classification criteria, which for some groups of substances is behavioral, and for others it is constitutional. Not having clarity about this has generated confusion in the teaching and learning process. This fact was identified by authors like Campos and Silva, in a scientific article, twenty years ago. This is an exploratory and qualitative research that is dedicated to the analysis of chemical textbooks approved in the National Program of Didactic Books 2018. This work aims to identify if the classification of acids and bases as functions of inorganic chemistry, together with oxides and salts, still occurs in these books and to make explicit the classification criteria.

**Keywords:** textbooks, acids, bases