

## De qual conceito de ácido estamos falando?

### What acid concept are we talking about?

**Claudiane Lima**

Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências  
Universidade Federal da Bahia  
claudianelim@hotmail.com

**Edilson Fortuna de Moradillo**

Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências  
Universidade Federal da Bahia  
edilson@ufba.br

**Bárbara Carine Soares Pinheiro**

Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências  
Universidade Federal da Bahia  
bcarine@ufba.br

### Resumo

Considerando que o conceito de ácido teve muitas mudanças ao longo do tempo, muitas delas partindo da empiria, observa-se uma confusão na utilização desse conceito, podendo persistir o uso de conceitos do senso comum no cotidiano. Com base nisso, vimos a necessidade de fazer este trabalho teórico de cunho qualitativo sobre a origem do conceito de ácido. Este trabalho tem por objetivo: apresentar um caso hipotético do uso da palavra *ácido* para dissertar sobre os diversos significados que este conceito pode assumir. Partindo da análise de um caso hipotético, podemos refletir sobre os fatores que contemplam um conceito, fazendo uma análise desses fatores para o conceito de ácido. Alguns aspectos cognitivos sobre esse conceito estão associados de modo a responder a seguinte pergunta: De qual conceito de ácido estamos falando? Dentre as relevâncias desse trabalho para o ensino de ciências, destacamos a formação epistemológica do conceito de ácido.

**Palavras chave:** Formação de conceito, ácido, ensino

### Abstract

Considering that the concept of acid has had many changes over time, many of them starting from empiria, there is a confusion in use of this concept, and the use of common-sense concepts in everyday life may persist. Based on this, we saw the need to make this qualitative theoretical work about the origin of the acid concept. This paper has aims objective to present a hypothetical case of the use of the word acid to discuss the different meanings that this

concept can assume. Starting from the analysis of a hypothetical case, we can reflect on the factors that contemplate a concept, making an analysis of these factors for the acid concept. Some cognitive aspects about this concept are associated in order to answer the question: What concept of acid are we talking about? Among the relevance of this work for the sciences teaching, we highlight the epistemological formation of the acid concept.

**Key words:** concept, acid, teaching

## Introdução

A partir do estudo da formação dos conceitos, neste trabalho, iremos tratar especificamente sobre o conceito de ácido. Inicialmente, iremos fazer uma abordagem geral sobre conceitos, tendo como referência o livro do Vallée (2013) intitulado “*Que é um conceito?*”. Posteriormente, amparados nas ideias de Vigotski, iremos dissertar sobre as possíveis relações psicológicas envolvidas no conceito de ácido. Nossa principal referência tomada de Vigotski (2010) é o livro “*A construção do Pensamento e Linguagem*”.

Com base nas visões de Ludke e André (2007), no que diz respeito a 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. Considerando isto, iremos partir de uma situação hipotética em que uma professora de química que irá iniciar sua aula após o lanche escolar, e uma das alunas adentra a sala de aula abrindo uma bala de gengibre e pergunta: bala de gengibre é ácida? Neste contexto, a professora se encontrava apagando o quadro para iniciar sua aula, que não era sobre esse tema, porém reflete sobre qual conceito de ácido a aluna deve estar se referindo. Esse é apenas um dos contextos em que o conceito de ácido pode ser usado, mas para isso é necessário saber qual conceito a aluna estava se referindo, uma vez que esse conceito sofreu muitas alterações ao longo do tempo. A importância do estudo de ácidos e bases é destacada por Chagas (1999, p. 28) ao considerar que “esse tema traz muitas facetas interessantes: é parte do conteúdo usual do ensino médio e é relativamente simples do ponto de vista histórico, pois sua evolução se faz de maneira linear ao longo do tempo”. (CHAGAS, 1999, p. 28).

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo: apresentar um caso hipotético do uso da palavra *ácido* para dissertar sobre os diversos significados que este conceito pode assumir.

De acordo com o Vallée (2013), de forma geral, um conceito deve ter os seguintes aspectos: critério, aquisição, formato, organização, função e invariante. A seguir iremos dissertar sobre cada um desses aspectos, de modo a relacionar com o conceito de ácido.

## O Critério de um Conceito

De acordo com Vallée (2013), o *critério* de um conceito é o conjunto de regras que delimitam e servem para classificar algo em um conceito. Ele distingue dois tipos de critérios de categorização – o Fregiano e o Analógico. O primeiro está diretamente relacionado com a descrição daquilo que ele chama de condições necessárias e suficientes (CNS) para um conceito. No caso de ácido, é uma condição necessária para classificar algo como ácido que seja material. Isto é, o não material como um sentimento não pode ser ácido; pode até ser que as pessoas façam analogias quanto a isso, ao dizer que uma pessoa esteja agindo de forma ácida, como sinônimo de bruto, ríspido, ou “azedo”, uma vez que as primeiras noções de ácido derivam do sabor azedo.

No critério Fregiano um conceito pode ser descrito por várias condições necessárias e suficientes (critério descritivista) ou por um coletivo delas que incorpore além das CNS parciais consideradas por um indivíduo, àquelas inteiramente consideradas pela coletividade (critério não descritivista). Neste sentido,

Kripke e Putnam (1975) enfatizam que a referência a espécies naturais (ouro, água, cão, etc.) não passa por uma descrição, mas por uma conexão causal e histórica entre a referência e a palavra. Os termos (ou conceitos, o que dá no mesmo na filosofia analítica) se referem às espécies naturais em razão de uma história causal (Vallée, 2013, p. 65).

Sendo assim, um ácido pode ter outras condições necessárias, que inicialmente era o sabor azedo ou picante; depois descobriu-se outras CNS como a propriedade de adquirir cor rosa quando entrar em contato com extrato de violeta; ou a capacidade de reagir por neutralização com álcali (posteriormente chamado de base) formando sal e água; ou a capacidade de produzir íons  $H^+$  em água ( $H_3O^+$ ); entre outras CNS. Se tomarmos como exemplo de um critério Fregiano descritivista para ácido, tendo como CNS o sabor azedo, então o vinagre seria um ácido e o mel não. Porém quando for classificar uma substância venenosa essa condição necessária do sabor é dispensável, uma vez que ao fazê-lo levaria a morte. Neste caso, pode-se usar outras condições necessárias para categorizá-lo em razão da história causal desse conceito, e portanto, recorrendo ao critério Fregiano não descritivista. Este pode ser o motivo pelo qual o conceito de ácido como azedo é permanente, mesmo depois que as pessoas têm contato com esse conhecimento sistematizado na escola.

O critério Analógico, que não se limita às CNS, não analíticas, mas por semelhança ou analogia. Por exemplo, se o vinagre é classificado como ácido, pelo critério de ser azedo, então o limão também é ácido. Portanto, a palavra ácido leva consigo um significado, que lhe é atribuído em meio a um contexto. Entendemos que a palavra transmite algo, é um mediador de significado que representa algo. Neste sentido, concordamos com Vigotski (2010, p. 398), pois “a palavra desprovida de significado não é palavra, é um som vazio. [...] e que “do ponto de vista psicológico o significado da palavra não é se não uma generalização ou conceito. Generalização e significado da palavra são sinônimos” (VIGOTSKI, 2010, p. 398).

Portanto, no processo de formação de conceitos, a palavra é o signo, (meio fundamental de orientação e domínio nos processos psíquicos). Nesse sentido, “só o estudo do emprego funcional da palavra e do seu desenvolvimento, das suas múltiplas formas de aplicação qualitativamente diversas em cada fase etária mais genericamente inter-relacionadas, pode ser a chave para o estudo da formação de conceitos” (Vigotski, 2010, p.162).

Para Vigotski, existem os conceitos *espontâneos*, que são oriundos da experiência do indivíduo e adquiridos de modo não consciente; e os conceitos *científicos*, que são mais elaborados e adquiridos de modo consciente pela abstração. Aqui, nos referimos como conceitos científicos àqueles adquiridos no ambiente escolar; que são sistematizados.

O conceito espontâneo está relacionado ao conceito científico de forma que ambos “crescem” de formas opostas como descrito a seguir:

Se designássemos convencionalmente como inferiores as propriedades do conceito mais simples, mais elementares, que amadurecem mais cedo, designado como superiores aquelas propriedades mais complexas, vinculadas à tomada de consciência e à arbitrariedade e que se desenvolve mais tarde, poderíamos dizer convencionalmente que o conceito espontâneo da criança se desenvolve de baixo para cima, das propriedades mais elementares e inferiores às superiores, ao passo que os conceitos científicos

se desenvolvem de cima para baixo, das propriedades mais complexas e superiores para as mais elementares e inferiores (VIGOTSKI, 2010, p. 347-348).

Para este autor, não se trata apenas que os conceitos científicos sejam superiores aos espontâneos, mas que ambos cresçam de formas opostas. Nos conceitos espontâneos abordados com base em Vigotski, este pode apresentar CNS conforme vimos pela experimentação do sabor de diferentes materiais, assim como também os conceitos científicos. Porém as CNS envolvidas na maioria dos conceitos científicos envolvem maior abstração que nos conhecimentos espontâneos.

### **Aquisição e Formato de um conceito**

De acordo com Vallée (2013) a *aquisição* é como se adquire o conceito, que como vimos por Vigotski, se for por meio experiencial pode se tratar do conceito espontâneo. Enquanto o *formato* refere-se à forma de obtenção desses conceitos, se por semelhança, se partindo de um caso particular, buscando generaliza-lo a outros casos. Verifica-se, de acordo com Vallée (2013), que ambos, podem assumir quatro das visões: empirista, racionalista, pluralista ou analítico-linguístico.

No empirismo acredita-se que todos os conceitos são adquiridos através da experiência, mesmo os conceitos mais abstratos ainda assim são adquiridos indiretamente pela experiência; os racionalistas até consideram a sensação, mas não de forma radical. Estes defendem que existem conhecimentos intelectuais e conhecimentos sensíveis, e que a sensação é uma ideia imperfeita; para os pluralistas, o formato de alguns conceitos pode ser empírico e outros não. E que a aquisição do conhecimento pode ocorrer pela experiência, pela sensação, mas que os conhecimentos não são derivados da experiência; não iniciam, não partem dela; a categoria analítico-linguística o formato de um conceito provém de uma categoria linguística, e um conceito é adquirido quando se aprende uma língua.

Nesse sentido, concordamos com a concepção pluralista, quanto ao formato de que alguns conceitos podem ser empíricos, mas que outros não. No caso do conceito de ácido, as primeiras ideias partiram e permaneceram no empirismo - sabor azedo, ou a capacidade de corroer metais. Há ainda os conceitos de ácido que dependem indiretamente da empiria e requerem maior grau de abstração, que são aqueles ensinados na escola de Arrhenius e Bronsted-Lowry, que envolvem a capacidade de produzir cátions em solução. Portanto, a aquisição do conceito de ácido nestes dois exemplos é sensação (sabor), e indiretamente pela experiência, uma vez que mesmo não vendo, se tem indícios da produção de cátions em presença de substâncias consideradas ácidas.

Para Vigotski (2010) os métodos tradicionais de estudo dos conceitos dividem-se em dois grupos básicos – definição e abstração. O primeiro tem como principal função investigar os conceitos já formados na criança através da definição verbal de seus conteúdos, e por isso não contempla o processo de formação dos conceitos. O segundo tenta superar as deficiências do método anterior, e estudar “as funções e processos psicológicos que fundamentam o processo de formação de conceitos com base na elaboração da experiência direta de onde nasce o conceito” (VIGOTSKI, 2010, p. 152).

### **Organização de um conceito**

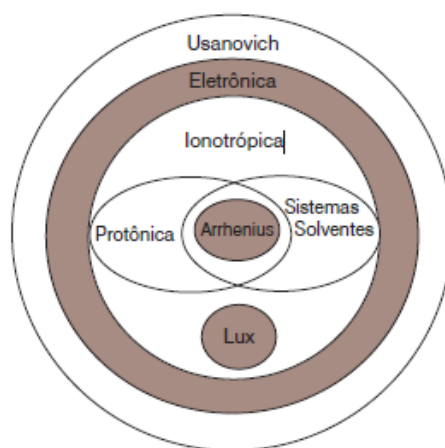
Todo conceito tem uma *organização* com os demais conceitos aos quais ele se relaciona. Para Vallée (2013) a organização de um conceito pode ser estruturada verticalmente, contemplando hierarquicamente os diferentes níveis de inclusão; e horizontalmente contemplando os conceitos que estão em um mesmo nível de inclusão. Análogo a isso, Vigotski sistematizou os conceitos em inferiores e superiores. Ele exemplifica

o sistema de conceitos citando diferentes tipos de flores (rosa, crisântemo, etc) que estariam no mesmo nível de sistematicidade, ao passo que o conceito de flor é mais amplo.

Fazendo uma analogia com o conceito de ácido, e sabendo que o conceito de ácido de acordo com Arrhenius é a substância capaz de produzir íons  $H^+$  em água, e que para Bronsted-Lowry esse conceito é referente a substância que atua como doadora de próton  $H^+$ , independente do meio ser aquoso ou não. Portanto, o conceito de ácido de acordo com este critério é mais amplo para o conceito de ácido por Bronsted-Lowry que por Arrhenius.

Analogamente, utilizando esse critério, outras teorias ácido-base ensinadas nas escolas também são mais amplas. Chagas (1999) escreveu historicamente essas teorias e sistematizou por meio do diagrama de Veen essas teorias (figura 1). Brevemente, um ácido de acordo com a teoria de Lux é um receptor de íon óxido  $O^{2-}$ , e a base um doador desse ânion. Um ácido de acordo com a Teoria Protônica (elaborada por Bronsted-Lowry) é um doador de próton  $H^+$ ; A Teoria do sistema de Solventes considera que todo solvente sofre uma auto-ionização gerando um cátion (ácido) e um ânion (base); Portanto, essa teoria também é mais abrangente que a de Arrhenius pois não se limita ao meio aquoso. No entanto, de acordo com a teoria Ionotrópica, Chagas (1999, p. 30) a entende como uma generalização das teorias de sistemas solventes e de Lux, uma vez que considera um ácido consequência da combinação de uma base com um cátion característico, enquanto a base é a combinação de um ácido com um ânion característico. Ou seja, nessa teoria, uma espécie considerada ácida é independente do meio ser aquoso, e do ânion ser  $O^{2-}$ , pode ser em outros meios e envolvendo outros ânions, o que importa é envolver um ânion que geralmente é relativo ao solvente, ou seja, que pode ou não envolver a auto-ionização deste solvente.

De maneira semelhante, o conceito de ácido pela teoria eletrônica, é a de espécie química receptora de pares de elétrons, ao passo que a base é doadora. E na Teoria de Usanovich, um ácido é a mais ampla de todas “espécie que reage com base para formar sais, doando cátions ou aceitando ânions ou elétrons” (CHAGAS, 1999, p. 30).



**Figura 1:** diagrama de veen elaborado por Chagas, mostrando as relações conceituais entre as diferentes teorias ácido-base (CHAGAS, 1999, p. 30).

Vigotski estudou o desenvolvimento cognitivo em diferentes fases etárias, e observou que “o ponto central da diferença entre o conceito espontâneo na criança e o conceito do adulto reside na falta de sistematicidade da criança e na sistematicidade do adulto” (Vigotski, p. 380), ou seja, o adulto tem essa consciência de organização dos conceitos, e a criança não.

Nas palavras de Vigotski a “inconsciência significa ausência de generalização, ou melhor, atraso no desenvolvimento dos sistemas de relações de generalidade. Deste modo, espontaneidade e não consciência do conceito, espontaneidade e ausência de sistema são

sinônimos” (VIGOTSKI, 2010, p. 384). O aluno quando usa o conceito espontâneo, não sistematiza, não generaliza e não supera o uso palavra em um caso particular. No caso de conceito do conceito de ácido, é de considerado espontâneo as ideias do senso comum quando classificam ácido como substâncias corrosivas, azedas como o suco concentrado do limão, sem se refletir na sistematicidade das teorias históricas sobre ácido, sobre a possibilidade de associar o comportamento macroscópico com o sub-microscópico, ou seja, com a produção de cátions ou aceitação de ânions ou de elétrons. Por isso, a pergunta: de qual conceito de ácido estamos falando? E se para Figueiras (2010) mesmo após muitos anos de escolaridade, os estudantes mantêm suas concepções alternativas, e ficam restritos ao conceito de Arrhenius!

### **Função de um conceito**

Segundo Vallée (2013), a *função* de um conceito pode ser epistemológica, pois determina a maneira como o agente conhece. A função epistemológica pode ser de três tipos: gnosiológica, inferencial e linguística. A gnosiológica se baseia na forma de conhecer o mundo que normalmente é por categorização; a inferencial parte das transições de uma ideia ou de uma representação para outra segundo uma determinada regra. Por último tipo, a linguística que se baseia nas relações de semântica (sinonímia, antonímia, tradução ou implicação). Outro tipo de função de um conceito é a metafísica, a qual se detém na natureza.

No caso da função do conceito de ácido, observa-se que quando um aluno mesmo depois de ter tido acesso aos conhecimentos sistematizados sobre ácido opta por utilizar as ideias de ácido do senso como comum, normalmente corrosivo e sabor azedo, só pode significar duas coisas: ou ele não aprendeu, ou ele preferiu continuar usando essas ideias por terem uma dimensão macroscópica. Ao aplicar no cotidiano a classificação de ácido a substâncias corrosivas, ele pode estar fazendo uma generalização, uma vez que a maioria das substâncias ácidas são corrosivas – seria a função epistemológica inferencial. Porém sabemos que essa generalização é leviana, uma vez que existem também bases altamente corrosivas como, a partir da teoria de Arrhenius, a soda cáustica.

### **O Invariante de um conceito**

Considerando que “o invariante recebe geralmente duas acepções: uniformidade e estabilidade” (Vallée, 2013, p. 23), a aplicação do invariante ao conceito de ácido remete na primeira acepção, a cada propriedade que se aplica aos ácidos. O que inicialmente se acreditava ser ácido tudo o que tinha sabor azedo ou picante, eliminaria todos os materiais de demais sabores. No entanto, como químicos sabemos que não podemos saborear todas as substâncias, pois algumas podem ser letais, então o critério sabor não é mais seguro para identificar e classificar as substâncias em ácidas ou não.

A segunda acepção é a estabilidade, onde o critério usado na identificação de uma substância como ácida pode variar pela decomposição da mesma com o tempo. Então o sabor por não possuir estabilidade nos materiais devido a decomposição com o tempo, não é um invariante do conceito de ácido. Analogamente a corrosividade, tem sido entendida como uma característica conceitual de ácido, conforme destacou Oliveira (2008) ao fazer pesquisa por meio de questionário com alunos do ensino médio, onde seus resultados revelaram que os estudantes apresentaram muitas das concepções alternativas encontradas na literatura, notadamente a ideia de que os ácidos são corrosivos.

Vejamos então os conceitos de ácido, como o conceito de Arrhenius: substância que em água produz íon  $H^+$  ( $H_3O^+$ ). Essa definição já é restrita ao meio aquoso, e apesar dessa restrição ela é aplicável a todas as substâncias que em água produz  $H^+$ .

Ainda sobre o invariante, termo de difícil compreensão, pois o invariante pode ter três conotações – psicológica, metafísica ou linguística. Na conotação psicológica temos a

fundamentação em Descartes e Kant. Para Descartes, de forma muito geral, o invariante tem uma percepção e uma concepção das coisas. “O conceito em Kant, é uma espécie heteróclita: não existe só um tipo de conceito, mas três” (Vallée, 2013, p. 33), que são os empíricos, os delimitados pelas categorias do entendimento (quantidade, qualidade, razão e modalidade), e as ideias da razão. Vallée (2013) também se embasa no conceptualismo Kantiano para descrever os três tipos de invariantes psicológicos de um conceito que são respectivamente, o conceptual que deriva de um conceito empírico; o conceitual que está relacionado com a categoria do entendimento, da lógica; e o esquema é outra forma de invariante, que é de cunho procedimental, ou seja, “o que varia de um objeto a outro é o procedimento que aplica o conceito ao percepto do objeto” (Vallée, 2013, p. 41).

Há a conotação metafísica do invariante é aquela que evidencia a importância física do objeto que se deseja conceituar ou do pensamento. E a conotação linguística do invariante, que evidencia o caráter social do invariante, com o exemplo da água que só pode ser  $H_2O$  no planeta em que se aceita, se decodifica a água como sendo  $H_2O$  e não XYZ ou qualquer outra forma de representação semelhante para o mesmo material, a mesma coisa.

Vale ressaltar, que o entendimento acerca do termo invariante é algo muito complexo, sobretudo, pelas suas diferentes conotações. Entretanto, consideramos que o invariante seria algo que tem uma conotação na mente, que pode ser apresentado como objeto e assim ser descrito pelas suas características físicas, associado a uma linguagem e traduzida pelos signos, as representações. A nosso ver, a aplicação de um conceito deve ser realizada para além do primeiro objeto que se teve contato para definir algo. Vejamos alguns exemplos disso aplicado ao conceito de ácido na tabela abaixo:

**Quadro 1:** aplicação do invariante ao conceito de ácido.

Conhecimentos sobre ácido	Aspecto de Vallée: O invariante
Sabor azedo ou picante	Qualquer material de sabor azedo para além do primeiro.
Corrosividade	Analogamente, qualquer material que corroa além do primeiro material corrosivo que se chamou de ácido.
Reage com base (neutralização)	Analogamente, qualquer material que reaja por neutralização com base.
Apresenta-se cor vermelha em tornassol. (indicador visual de acidez)	Analogamente, qualquer material que adquiriu cor vermelha em tornassol.
Reage com metais liberando gás $H_2$ .	Analogamente, qualquer material que reagiu liberando gás hidrogênio.
Arrhenius: substância que produz $H^+$ em água.	Analogamente, qualquer substância que em água liberou próton $H^+$ em água para além do primeiro que se tem conhecimento.

Portanto, entendemos que o invariante apresentado inicialmente por Vallée (2013) é algo em torno da generalização do conceito, que se aplica para além do primeiro, e é dessa forma que deve se interpretar no quadro 1.

Dialogando sobre o invariante com as contribuições de Vigotski, observa-se que ele está relacionado com a estrutura psicológica dos estudantes, ou seja, com a forma como ele constrói o conhecimento científico, que está em seu pensamento, em uma linguagem interior que pode ser externa por meio de palavras, de signos.

### Discutindo o contexto à luz de Hardy-Vallée e Vigotski

Retomando o contexto hipotético da professora quando indagada sobre a

possibilidade da bala de gengibre ser ácida, iremos neste momento analisar os fatores que delimitam um conceito de acordo com Vallée (critério, aquisição e formato, organização, função e invariante) articulando com as posições teóricas de Vigotski.

Quanto ao *critério* do conceito de ácido, podemos inferir que a referida professora ao analisar a pergunta da aluna sobre a bala de gengibre ser ácida, ela deve investigar em qual sentido a aluna entende o que é um ácido. Qual o significado de ácido para a aluna ao fazer essa pergunta? Qual o critério usado por ela (a aluna) para pensar na possibilidade dessa bala ser ácida? Será que esse critério que ela usou ela usaria para outras situações? Para isso teremos ainda que dissertar sobre relação entre o significado e o sentido da palavra ácido, ainda que não seja nesse texto. O importante agora é ter o entendimento que a palavra é um signo e que transmite o significado de algo. Aqui, esse algo será o conceito ácido.

Quanto a *aquisição e formato* de um conceito é algo muito particular da obtenção do conceito pela aluna, por isso, não podemos fazer maiores inferências. No entanto, quanto a *organização*, observamos no diagrama de Veen da figura 1 que existem os conceitos de ácido verticais (Usanovich, eletrônica, ionotrópica, Arrhenius e Luz) e horizontais (protônica, Arrhenius e sistema de solventes).

Analogamente, o emprego da *função* de um conceito pode ser relacionado com o tipo de conceito usado por um indivíduo. Por exemplo, por mais que um adulto saiba o conceito de ácido de Arrhenius como substância que em água produz íons  $H^+$ , que de acordo com Vigotski é um conceito científico, quando ele se depara com uma situação como a da aluna que pergunta a professora se bala de gengibre é ácida, pode ser que o primeiro pensamento que lhe ocorra para responder a pergunta, seja o sabor azedo, que como se sabe é uma concepção inicial sobre ácidos.

Portanto, a função de um conceito espontâneo se torna muitas vezes predominante em detrimento de um conceito científico. Muitas vezes os conceitos de ácido que prevalecem para os alunos são conceitos do senso comum, de suas experiências, por exemplo com materiais corrosivos; ou com materiais com sabor azedo. Por mais que eles tenham acesso a outros conceitos mais elaborados na escola pelo método de definição, esses conceitos são aceitos como verdade, mas não aplicáveis pelos mesmos. Esse seria classificado por Vigotski como sendo o pensamento por complexo, dependendo da evolução desse pensamento, se o aluno consegue partir de um caso particular e generalizar alguns casos, ele pode chegar a um nível de formação do *pseudoconceito* (que é um tipo de pensamento por complexo) e que seria algo mais próximo do conceito científico, sendo este último de ampla generalização.

Sobre o invariante, e relacionando com o caso da aluna e da professora, temos duas mentes: a da aluna, que possivelmente faz a pergunta sobre a possibilidade da bala de gengibre ser ácida por meio de suas experiências, que remete a um pensamento a-sistêmico, possivelmente se tratando de um conceito espontâneo. Enquanto a professora busca entender em qual nível de desenvolvimento cognitivo, sobre o conceito de ácido, se encontra a referida aluna. Desta forma, a professora poderá buscar elementos lógicos para poder responder à pergunta da aluna de forma que ela compreenda a importância da sistematicidade dos conceitos científicos, em sua sistematicidade, para a elaboração da resposta.

## Implicações para o ensino de ciências

“No curso do desenvolvimento histórico da palavra modificam-se tanto o conteúdo concreto da palavra quanto o próprio caráter da representação e da generalização da realidade na palavra” (VIGOTSKI, 2010, p. 400-401), é o que acontece com a palavra ácido, em seu curso histórico, o seu significado mudou, e muito, levando a diversas interpretações. Entendemos que este estudo tem como implicações no ensino de Ciências a importância da observação de que muitos dos conceitos espontâneos podem permanecer no cotidiano, em



detrimento dos conhecimentos científicos. Por isso, é relevante a associação desses conceitos com o cotidiano do aluno, bem como a sua importância epistemológica, sendo importante para o ensino de Ciências por via da temática concepções alternativas.

## Conclusão

Após a exposição do caso hipotético da classificação de uma bala de gengibre em ácida, buscamos responder à pergunta: De qual conceito de ácido estamos falando? Com essa exposição pudemos perceber que a palavra ácido pode assumir diferentes significados, a depender do contexto inserido. Com isso, pudemos fazer conjecturas sobre os fatores que compõem um conceito, de modo, a inferir os diferentes conceitos de ácido que esta aluna pode conceber. Nesse contexto, é provável que o conceito que a aluna tenha de ácido seja relativo ao sabor azedo da bala, pois é o dado que mais se evidencia no contexto dela, que acabara de vir do lanche escolar portando essa bala de sabor azedo. Além disso, não sabemos se a aluna na situação hipotética teve acesso aos conhecimentos científicos escolares sobre ácido os venha relacionando com materiais do cotidiano. Como vimos, entre os fatores de critério, aquisição e formato, organização e função de um conceito, a aquisição de determinado conceito é algo muito particular, e portanto, não podemos afirmar como a aluna obteve esse conceito de ácido sinônimo de azedo, até porque não é o que desejamos responder, mas de qual conceito ela está se referindo. Nesse caso, acreditamos que é sobre o conceito de ácido como sinônimo de azedo que a aluna se refere, ou seja, tomando uma propriedade característica de alguns ácidos como o conceito ácido, o que dissertamos aqui ser algo comum, e um problema que deve ser advertido no ensino de conceitos.

## Agradecimentos e apoios

Ao Programa de Pós-Graduação, Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia - UFBA.

## Referências

- CHAGAS, A. P.; Teorias ácido-base do século XX. **Química Nova na Escola**. n.9, 28-30, maio de 1999.
- FIGUEIRA, Ângela Carine Moura. Investigando as concepções dos estudantes do ensino fundamental ao superior sobre ácidos e bases. 2010. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Departamento de Centro de Ciências Naturais e Exatas Programa, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.
- LUDKE, M.; ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 10<sup>o</sup>ed. São Paulo: editorada pedagógica e universitária, 2007. p. 99.
- OLIVEIRA, A. M. de. **Concepções Alternativas de Estudantes do Ensino Médio sobre Ácidos e Bases**: um estudo de caso. 2008. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- VALLÉE, B. H. **Que é um conceito?** Tradução Marcos Bagno. São Paulo: Parábola, 2013.
- VIGOTSKI, L.S., **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra, São Paulo, 2010.