ISSN: 2358-8829

ÁCIDO E BASE OU ÁCIDO-BASE? UMA REVISÃO DE LITERATURA ACERCA DA REFLEXÃO DESSES CONCEITOS À LUZ DA HISTÓRIA E DA FILOSOFIA DA QUÍMICA

Claudiane Lima [1]

INTRODUÇÃO

Dissertar sobre ácidos muitas vezes remetem às bases ou álcalis, como se fossem um par de conceitos antagônicos. Mas será que, historicamente, os conceitos de ácido e base sempre foram entendidos de forma antagônica? Além disso, cabe ainda problematizar: estudantes e professores de ciências/Química, tanto do ensino médio quanto do ensino universitário, têm clareza sobre o problema da dualidade em torno desses conceitos?

Por muito tempo, acreditou-se que os conceitos de ácidos e bases eram considerados como duas das quatro funções da Química Inorgânica: ácidos, bases, sais e óxidos. No entanto, a partir do trabalho seminal de Campos e Silva (1999), verificou-se que a classificação intitulada de "funções inorgânicas" é de caráter comportamental frente ao caráter constitucional, o qual inclui a definição de óxidos, isto é, compostos formados por dois elementos, em que um deles é o oxigênio. Contudo, o que se verifica é que esta classificação tem caráter meramente constitucional. Este problema evidencia uma mistura de dois critérios claramente identificados: o critério comportamental e constitucional (Campos; Silva, 1999; Lima, 2022).

A classificação dos conceitos de ácidos e bases, pressupõe uma dicotomia entendida por historiadores e filósofos da Química como o problema da dualidade de conceitos (Chang, 2012; Scerri, 2012; Beltran, 2024). Mas, vale destacar que, falar de ácidos e bases, não necessariamente remete a dualidade comportamental. Acredito, assim como Oki e Moradillo (2008), que a inclusão da História da Química no ensino de Química, tem razões que se fundamentam na relação entre filosofia e epistemologia e o

[1] Docente do Curso de Licenciatura em Educação do Campo, área de ciências da natureza, da Universidade Federal do Piauí - UFPI. Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana, claudiane.lima@ufpi.edu.br

modo como a Química é adotada interfere na seleção e abordagem dos conteúdos químicos.

Neste trabalho, o termo "epistemologia" pode ser compreendido de acordo com duas visões peculiares do pensamento: (1) como sinônimo de "filosofia da ciência" ou "filosofia das ciências da natureza" (em particular, a Filosofia da Química), na tradição entre o Círculo de Viena e o Neopositivismo, e em seguida, por Popper, Lakatos, Kuhn e Feyerabend; e (2) como o sentido de "teoria geral do conhecimento", na perspectiva colocada por Descartes e pelo empirismo britânico que nos chega a partir de Kant e Wittgenstein.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo construir uma revisão de literatura sobre o uso dos termos ácidos e bases e ácido-base em artigos e anais de eventos da área de ensino de Química com foco na formação de professores. Desse modo, busca-se lançar luzes sobre a natureza relacional desses conceitos e como eles se evidenciam no ensino de Química.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, constituindo-se de uma abordagem exploratória e configurando-se como análise de documentos (Creswell, 2007). Para Creswell (2007), a pesquisa qualitativa ocorre em um ambiente natural, em que a qualidade do processo se efetiva; já para Gil (2008), a pesquisa exploratória busca compreender, esclarecer e modificar conceitos ou ideias em um determinado contexto. Tais características se alinham com os pressupostos desta pesquisa.

Com base em uma revisão crítica da literatura, o procedimento metodológico foi dividido em duas etapas: o levantamento inicial dos trabalhos publicados e análise quanto à natureza dos seus usos no ensino de Química. Inicialmente, a pesquisa consistiu em identificar, entre o período de 2023 e 2025, quais trabalhos foram publicados na área de ensino de Química no Brasil com títulos envolvendo o uso dos termos: *ácido e base*, *ácido-base*. Foram lócus da pesquisa: (1) a Revista Química Nova na Escola (QNEsc), um periódico mais voltado para a formação de professores de Química; e (2) os anais do Congresso Nacional de Educação (CONEDU), considerado como um dos maiores eventos da área de educação no Brasil. Após a identificação dos artigos e trabalhos publicados, foram realizadas análises quanto ao uso desses referidos termos.

ISSN: 2358-8829

REFERENCIAL TEÓRICO

Este trabalho apoia-se nos estudos teóricos, metodológicos e conceituais de Vigotski (2010) com a Teoria de Desenvolvimento Humano. Para Vigotski (2010), conceitos podem ser entendidos como conceitos espontâneos e conceitos superiores, bem como a relação entre eles. No caso dos conceitos sobre *ácidos e bases* e *ácido-base*, ambos são considerados científicos, uma vez que o conceito científico é formado por meio de um processo de ensino que exige do aluno tensão da atividade do seu próprio pensamento (Vigotsky, 2009). Para Vigotsky (2009), conceitos superiores, visam, sobretudo, a relação entre eles para o argumento da diferenciação conceitual entre conceitos *ácido e base* e conceitos *ácido-base*.

De acordo com Vigotski (2010), a palavra é um signo, e neste trabalho os signos estudados são: (1) *ácido e base* e (2) *ácido-base*. Ambos são considerados conceitos científicos. No entanto, a complexidade do signo *ácido-base* também está na dicotomia que o ácido faz em relação à base (ou álcali). Como um não sendo o outro. Por exemplo, ao colocar ácido clorídrico ($HC\ell$) em água (H_2O) ocorre a produção de íons cátions H^+ que se combinam com a molécula da água formando íon hidrônio (H_3O^+), conforme a Equação 1 a seguir:

$$HC\ell + H_2O \rightarrow H_3O^+ + C\ell^- \qquad \text{(Equação 1)}$$

Se aplicarmos a classificação atribuída a Bronsted-Lowry à Equação 1, o $HC\ell$ atual como ácido (espécie química capaz de doar um próton H^+ para outra espécie) enquanto, a molécula da água (H_2O) atua como base (espécie química capaz de aceitar um próton H^+). A própria definição de ácido e base de Bronsted-Lowry pressupõe esse par dicotômico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período entre 2023 e 2025, foram identificados na Revista Química Nova na Escola, três trabalhos sobre *ácido e base*, e três com *ácido-base* conforme destaca-se o Quadro 1. Os trabalhos selecionados sobre *ácidos e bases* foram: (1) *Neutralizador alternativo de resíduos ácidos e básicos gerados em aulas experimentais* (Sales *et al.*, 2024); (2) *Uma proposta investigativa para a identificação de ácidos e bases no cotidiano*

(Resende *et al*., 2024) e (3) *Estratégias lúdicas no ensino de acidez e basicidade: desmentindo fake news* (Welsing *et al*., 2024).

Já os trabalhos selecionados a partir do signo *ácido-base* foram: (1) *O papel da rememoração na construção de significados em uma aula experimental sobre titulação ácido-base* (Francisco; Silva, 2023); *Produção de indicadores ácido-base naturais em solução e em papel a partir de extratos de plantas com potencial aplicação no ensino de Química* (Oliveira; Sousa; Cole, 2023) e *Indicadores ácido-base de extratos naturais: uma proposta experimental para o ensino de Química* (Gomes-Junior; Paro, 2025).

Quadro 1 – Artigos publicados na Revista Química Nova na Escola (QNEsc) no período de 2023 a 2025.

REVISTA	ÁCIDOS E BASES	ÁCIDO-BASE
QNEsc – 2025	0	1
QNEsc – 2024	3	0
QNEsc – 2023	0	2

Fonte: elaboração própria.

Verifica-se, conforme o Quadro 1, a coexistência de duas dimensões conceituais *ácido-base*, ou seja, a discussão em torno desses conceitos é que o conceito de um pressupõe o outro. Nos artigos selecionados da QNEsc, o problema da dualidade está relacionado aos conteúdos de titulação e indicadores ácido-base, que, de certa forma, exigem a necessidade da dicotomia ácido-base. Busca-se identificar as substâncias testadas como ácidas ou básicas; em outras palavras, ou é um ou outro.

De forma análoga, foram identificados um total de quinze trabalhos nos anais do CONEDU, nos anos de 2023 a 2025, sendo cinco deles dissertando sobre *ácidos e bases*; seis deles, apenas, sobre *ácidos*; e quatro sobre *ácido-base* conforme destaca o Quadro 2.

ISSN: 2358-8829

Quadro 2 - Trabalhos publicados, entre 2023 e 2025, nos anais do Congresso Nacional de Educação.

EVENTO	ÁCIDOS E BASES	ÁCIDOS	ÁCIDO-BASE
Anais do XI Congresso Nacional de Educação (CONEDU - 2025)	2	2	1
Anais do X Congresso Nacional de Educação (CONEDU - 2024)	2	1	0
Anais do IX Congresso Nacional de Educação (CONEDU - 2023)	1	3	3

Fonte: elaboração própria.

Os trabalhos selecionados do CONEDU com o signo *ácidos e bases* entre os anos de 2023-2025 foram: (1) *A utilização de jogo de tabuleiro "escala de pH" como recurso didático para o ensino de pH, ácidos e bases* (Azevedo; Junior, 2025); (2) *Metodologia de investigação no ensino de ácidos e bases: uma experiência no PIBID de química* (Dantas *et al*., 2025); (3) *Experimentação no ensino de química: uma atividade de ácidos e bases a partir de indicador natural* (Reis; Oliveira, 2024); (4) *Aprendizagem de ácidos e bases em uma abordagem Ciência- Tecnologia – Sociedade e Ambiente (CTSA): uma proposta de intervenção metodológica* (Silva; Silva, 2024) e (5) *Uma abordagem experimental do ensino de química a partir do conteúdo de ácidos e bases* (Lima; Silva, 2023).

Ademais, a partir da busca pelo termo ácido-base, foram selecionados nestes anais, os seguintes trabalhos: (1) *Experiência formativa: laboratório do Açaí e o ensino de ácido-base* (Neto *et al*., 2025); (2) *Indicadores ácido-base naturais a partir de flores comuns na zona da mata pernambucana para uso em aulas experimentais no ensino médio* (Oliveira, 2023); (3) *Material alternativo como uma técnica de identificação de soluções ácidos-base por meio de pigmentos de folhas de repolho roxo* (Silva *et al.*, 2023) e (4) *Repolho roxo como um indicador natural e alternativo em soluções ácido – base* (Martins *et al*., 2023).

Observa-se, notadamente, que a dualidade de conceitos também se manifesta claramente nos trabalhos publicados pelos anais do CONEDU, assim como ocorreu nos

trabalhos identificados da QNEsc. Sobre esse aspecto, argumento que a dualidade dos conceitos *ácido-base* não deve (e nem pode) ser entendida como uma forma de confusão conceitual, ou uma contradição de conceitos ou algo do tipo, mas como uma forma de compreender que a Química envolve diferentes tipos de explicação para natureza do conhecimento químico, assim como sustenta Núñez e Pereira (2024).

Para Chang (2012), a discussão em torno de conceitos envolve a ideia de pluralismo conceitual. Nesse sentido, conceitos podem coexistir e ter diferentes funções e significados mesmo que seja para um mesmo fenômeno. Para este autor, o pluralismo científico pode ser um caminho frutífero para discussão conceitual no ensino.

Ademais, é interessante notar também que emergiram da busca dos anais do CONEDU trabalhos que apenas dissertam sobre ácidos. Entre eles, destacam-se: (1) *Desenvolvimento de um Livreto Digital para o Estudo do pH e dos Benefícios dos Ácidos Orgânicos para Cabelos Crespos: uma proposta prática e antirracista* (Souza; Martins; Santos, 2025); (2) *Geminó, um dominó para aprendizagem da estrutura dos ácidos nucleicos* (Santos; Silva, 2025); (3) *Escape room educativo: uma estratégia gamificada investigativa para o ensino de ácidos nucléicos* (Santos, Souza, 2024); (4) *A ludicidade em uma estratégia investigativa no estudo dos ácidos nucleicos* (Silva; Melo; Araujo, 2023); (5) *Aprendizagem e alimentação: o papel dos nutrientes ácido graxo ômega 3, ferro e vitaminas do complexo B na neuroplasticidade de crianças de 7 a 12 anos* (Dourado *et al*., 2023) e (6) *Acidpoker: vivência de um jogo didático para o aprendizado do conceito de ácidos de Arrhenius* (Santos; Filho, 2023).

Verifica-se, portanto, que seis trabalhos dos quinze selecionados para esta pesquisa representam 40% do total de trabalhos investigados. Observou-se a existência de trabalhos que apenas evidenciam a natureza dos ácidos, sem necessariamente fazer referência às bases ou álcalis. Este foi um aspecto importante que me chamou a atenção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, este trabalho buscou identificar, no periódico da área de ensino de Química e no evento na área da educação, como se tem evidenciado a produção de trabalhos científicos com foco no uso dos signos: *ácido e base*, *ácido*-base. Vale destacar que entre os trabalhos selecionados emergiu outro signo: *ácido*. Neste sentido, evidenciou-se trabalhos que tratavam dos conceitos de *ácidos e bases*, sem

necessariamente um remeter ao outro como par dicotômico; e aqueles que no uso do termo *ácido-base* percebeu-se a dicotomia no uso destes termos.

Verificou-se, que tanto os artigos publicados na Revista Química Nova na Escola (QNEsc) quanto nos anais do Congresso Nacional de Educação (CONEDU) apresentam em seus títulos a nomenclatura de *ácido e base* quanto de *ácido-base*, e por conseguinte ácido ou base. Um aspecto que chamou a atenção consiste em observar que o comportamento apenas básico ou alcalino não foi publicado em nenhum dos trabalhos identificados, o que evidencia que o comportamento ácido é mais notório que o básico ou alcalino. Este aspecto potencializa um locus para pesquisa futura, ao tratar de uma questão peculiar no ensino, podendo trazer profundas implicações para o processo de ensino e aprendizagem em Química.

A produção de trabalhos entre os anos de 2023 e 2025 também evidencia que o problema da dualidade de conceitos não está resolvido na comunidade de educadores. Acredito que, se a discussão na comunidade de educadores químicos considerar os conceitos *ácido-base* como um saber sistematizado, este aspecto pode contribuir significativamente para o entendimento da natureza dos conceitos químicos (Lima, 2022). Assim, a sistematização para o conhecimento químico pode ser um caminho a ser trilhado.

Espera-se que este trabalho possa contribuir com a formação inicial e continuada de professores de Química por tratar de um conteúdo central e essencial para a natureza do conhecimento químico.

Palavras-chave: ácido-base, ácido e base, formação de conceitos científicos, ensino de Química.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Antonio Marcos de Freitas; JUNIOR, Carlos Antonio Barros e Silva. A utilização de jogo de tabuleiro “escala de ph” como recurso didático para o ensino de pH, acidos e bases. In: XI Congresso Nacional de Educação, 2024, Olinda. **Anais do X Congresso Nacional de Educação**. Fortaleza: Editora Realize, 2025, Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/130579. Acesso em 28 de set de 2026.

BELTRAN, Maria Helena Roxo. Ácidos, bases e a identidade da ciência química. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 17, n. 2, p. 726–738, jul./dez. 2024.

CAMPOS, Reinaldo Calixto; SILVA, Reinaldo Carvalho. Funções da Química Inorgânica...Funcionam? **Química Nova na Escola**, n. 9, 1999.

CHANG, Hasok. Acidity: the persistence of the everyday in the scientific. **Philosophy of Science**, v. 79, p. 690-700, dez. 2012.

CHANG, Hasok. **Is Water H_2O? Evidence, Realism and Pluralism**. Dordrecht: Springer, 2012.

CRESWEL, John W. **Projeto de pesquisa**: método qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre, RS: Artmed, 2007.

DANTAS, Michelle de Freitas, *et al.* Metodologia de investigação no ensino de ácidos e bases: uma experiência no PIBID de química. In: XI Congresso Nacional de Educação, 2024, Olinda. **Anais do X Congresso Nacional de Educação**. Fortaleza: Editora Realize, 2025, Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/130579. Acesso em 28 de set de 2026.

DOURADO, Débora Caldeira Camargos, *et al*. Aprendizagem e alimentação: o papel dos nutrientes ácido graxo ômega 3, ferro e vitaminas do complexo B na europlasticidade de crianças de 7 a 12 anos. In: XI Congresso Nacional de Educação, 2023, Olinda. **Anais do IX Congresso Nacional de Educação**. João Pessoa: Editora Realize, 2025, Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/97494. Acesso em 28 de set de 2026.

FRANCISCO, Alcione M. N. *et al*. O papel da rememoração na construção de significados em uma aula experimental sobre titulação ácido-base. **Química Nova na Escola**, v. 45, n. 3, p. 216-226, 2023. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/edicao.php?idEdicao=96. Acesso em: 29 set. 2026.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES-JUNIOR, Paulo Cardoso; PARO, Renata Martins dos Santos. Indicadores ácido-base de extratos naturais: uma proposta experimental para o ensino de Química. **Química Nova na Escola**, 2025, v. 47, ed. 2, p. 189-194, maio 2025. Disponível em: https://qnesc.sbq.org.br/edicao.php?idEdicao=103. Acesso em: 29 set. 2026. Acesso em: 29 set. 2026.

LIMA, Claudiane. A sistematização dos conceitos ácido-base e suas implicações para o processo de ensino-aprendizagem em química. 2022. 147f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia; Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador.

LIMA, Bruna Tayane da Silva; SILVA, Gabriel Monteiro da. Uma abordagem experimental do ensino de química a partir do conteúdo de ácidos e bases. In: XI Congresso Nacional de Educação, 2023, Olinda. **Anais do IX Congresso Nacional de Educação**. João Pessoa: Editora Realize, 2025, Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/95986. Acesso em 28 de set de 2026.

NETO, Anisio de França, *et al*. Experiência formativa: laboratório do Açaí e o ensino de ácido-base. In: XI Congresso Nacional de Educação, 2024, Olinda. **Anais do X Congresso Nacional de Educação**. Fortaleza: Editora Realize, 2025, Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/130579. Acesso em 28 de set de 2026.

Núñez, Isauro Beltrán; Pereira, Luiz Fernando. Os sentidos de futuros professores de Química sobre conceitos químicos no ensino: um olhar sob o enfoque da Escola Histórico-Cultural. **Revista Educação em Questão**, v. 62, n.72, 2024. https://doi.org/10.21680/1981-1802.2024v62n72ID36328

OKI, Maria da Conceição Marinho; MORADILLO, Edilson Fortuna de. O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência & Educação, Bauru**, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.

OLIVEIRA, Leandro Severino de. Indicadores ácido-base naturais a partir de flores comuns na zona da mata pernambucana para uso em aulas experimentais no ensino médio. In: XI Congresso Nacional de Educação, 2024, Olinda. **Anais do IX Congresso Nacional de Educação**. João Pessoa: Editora Realize, 2025, Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/130579. Acesso em 28 de set de 2026.

OLIVEIRA, Williana S., SOUSA, Paulo S. A.; COLE, Thiciana S. S. Produção de Indicadores Ácido-Base Naturais em Solução e em Papel a Partir de Extratos de Plantas com Potencial Aplicação no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, 2023, v. 45. n.2, p. 131-141, maio 2023. Disponível em: https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc_45_2/08-EQF-4-22.pdf. Acesso em 29 de set. de 2026.

REIS, Madson Feitosa; OLIVEIRA, Lídia Cristina de. Experimentação no ensino de química: uma atividade de ácidos e bases a partir de indicador natural. In: X Congresso Nacional de Educação, 2024, Fortaleza. **Anais do X Congresso Nacional de Educação**. Fortaleza: Editora Realize, 2024, Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/111313. Acesso em 28 de set de 2026.

REZENDE, Ana A. N. *et al*. Uma proposta investigativa para a identificação de ácidos e bases no cotidiano. **Química Nova na Escola**, v. 46, n. 1, p. 32-36, 2024. Disponível em: https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc46_1/06-EEQ-16-23.pdf. Acesso em: 29 set. 2026.

SALES, Adriana L. de *et al*. Neutralizador alternativo de resíduos ácidos e básicos gerados em aulas experimentais. **Química Nova na Escola**, v. 46, n. 1, p. 5-12, 2024. Disponível em: https://qnesc.sbq.org.br/edicao.php?idEdicao=98. Acesso em: 29 set. 2026.

SANTOS, Lucas Queiroz dos; FILHO, José Robson da Silva. Acidpoker: vivência de um jogo didático para o aprendizado do conceito de ácidos de Arrhenius. In: XI Congresso Nacional de Educação, 2023, Olinda. **Anais do IX Congresso Nacional de Educação**. João Pessoa: Editora Realize, 2025, Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/95657. Acesso em 28 de set de 2026.

SANTOS, Alana Letícia Melo dos; SILVA, Ebenézer Bernardes Correia. Geminó, um dominó para aprendizagem da estrutura dos ácidos nucleicos. In: XI Congresso Nacional de Educação, 2024, Olinda. **Anais do X Congresso Nacional de Educação**. Fortaleza: Editora Realize, 2025, Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/130552. Acesso em 28 de set de 2026.

SANTOS, Jorge Anderson Nascimento; SOUZA, Giulianna Paiva Viana de Andrade. Escape room educativo: uma estratégia gamificada investigativa para o ensino de ácidos nucléicos. In: X Congresso Nacional de Educação, 2024, Fortaleza. **Anais do X Congresso Nacional de Educação**. Fortaleza: Editora Realize, 2024, Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/110947. Acesso em 28 de set de 2026.

SCERRI, Eric. Hasok Chang on the nature of acids. **Foundations of Chemistry**, v. 24, p. 389-404, 2022.

SILVA, Gizele Maria da; SILVA, Roberta Poliana da. Aprendizagem de ácidos e bases em uma abordagem ciência- tecnologia – sociedade e ambiente (ctsa): uma proposta de intervenção metodológica. In: X Congresso Nacional de Educação, 2024, Fortaleza. **Anais do X Congresso Nacional de Educação**. Fortaleza: Editora Realize, 2024, Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/109226. Acesso em 28 de set de 2026.

SILVA, Katiúcia Gusmão Bezerra da; MELO, Danúbia Vieira de; ARAUJO, Florisvaldo Silva de. A ludicidade em uma estratégia investigativa no estudo dos ácidos nucleicos. In: XI Congresso Nacional de Educação, 2024, Olinda. **Anais do IX Congresso Nacional de Educação**. João Pessoa: Editora Realize, 2025, Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/95986. Acesso em 28 de set de 2026.

SILVA, Larissa Jeronimo da, *et al.* Material alternativo como uma técnica de identificação de soluções ácidos-base por meio de pigmentos de folhas de repolho roxo. In: XI Congresso Nacional de Educação, 2023, Olinda. **Anais do IX Congresso Nacional de Educação**. João Pessoa: Editora Realize, 2025, Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/95986. Acesso em 28 de set de 2026.

SILVA, Bruna Lima; *et al.* O caso de vazamento de “ácido sulfônico” no rio seco como temática para a inserção da educação ambiental nas aulas de reações ácido-base na 3ª série do ensino médio. In: X Congresso Nacional de Educação, 2024, Fortaleza. **Anais do X Congresso Nacional de Educação**. Fortaleza: Editora Realize, 2024, Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/109453. Acesso em 28 de set de 2026.

SOUZA, Brenno Lucas Campos de; MARTINS, Marcelly Isabella Cardoso; SANTOS, Ana Paula Bernardo dos. Desenvolvimento de um Livreto Digital para o Estudo do pH e dos Benefícios dos Ácidos Orgânicos para Cabelos Crespos: Uma Proposta Prática e Antirracista. . In: X Congresso Nacional de Educação, 2024, Fortaleza. **Anais do XI Congresso Nacional de Educação**. Fortaleza: Editora Realize, 2024, Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/131136. Acesso em 28 de set de 2026.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra. 2 ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

VIGOTSKI, Lev Semionovich. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução Paulo Bezerra, São Paulo, 2010.

WELSING, Gyovana L. *et al*. Estratégias lúdicas no ensino de acidez e basicidade: desmentindo fake News. **Química Nova na Escola**, v. 46, n. 4, p. 596-610, 2024. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/RE-77-24.pdf. Acesso em: 29 set. 2026.