

O papel da memorização na construção de significados em uma aula experimental sobre titulação ácido-base

Alcione M. Francisco e João R. R. Tenório da Silva

Substâncias ácidas e básicas sempre foram utilizadas no cotidiano. Com o passar dos anos tais substâncias foram estudadas a fim de se compreender seus comportamentos. Hoje em dia os estudos sobre ácido-base envolvem uma discussão sobre as definições de Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. Dessa forma esta pesquisa se propôs, por meio de uma aula experimental no formato remoto, analisar a construção de significados sobre o conteúdo com estudantes do ensino superior de um curso de Licenciatura em Química, considerando o papel da memória de acordo com a teoria da memorização. Através dos resultados obtidos foi possível observar que grande parte dos alunos apresentou um conhecimento prévio do conteúdo que, a partir da mediação da atividade experimental, foi sendo ressignificado por meio da identificação de modificações mnemônicas.

► ácido-base, aula experimental, memorização ◀

Recebido em 19/07/2022, aceito em 28/10/2022

No ensino de química a utilização de atividades experimentais é importante para a aprendizagem, pois possibilita uma articulação entre teoria e prática, confere um caráter investigativo (a depender da abordagem utilizada), abre possibilidades de discussões de aspectos que envolvem a natureza da ciência, e permite uma articulação com problemáticas reais dos estudantes (Silva *et al.*, 2010). A relação entre tais possibilidades não ocorre de forma direta, mas depende da abordagem adotada em sala de aula, fazendo com que a condução de uma atividade experimental parta de situações vivenciadas pelos estudantes, os conduzindo em discussões teóricas e metodológicas sobre como se dá a construção de conhecimento e a resolução de problemas por meio do desenvolvimento do trabalho científico. Diante dessa perspectiva, é possível perceber como o uso de atividades experimentais tem sido feito pelos professores de química em suas aulas (Gonçalves e Goi, 2020).

Uma das atividades experimentais realizada no ensino de química é a titulação, uma técnica analítica que determina concentrações de espécies químicas envolvidas em diversos tipos de reação. Uma das reações químicas que pode ser estudada a partir da titulação é entre soluções ácidas e alcalinas – reação ácido-base (Nascimento e Santos, 2019).

Uma das atividades experimentais realizada no ensino de química é a titulação, uma técnica analítica que determina concentrações de espécies químicas envolvidas em diversos tipos de reação. Uma das reações químicas que pode ser estudada a partir da titulação é entre soluções ácidas e alcalinas – reação ácido-base (Nascimento e Santos, 2019). Constituindo um dos conteúdos fundamentais no currículo da química, presente tanto no ensino médio quanto no ensino superior, as reações de ácido-base, na maioria das vezes, são apresentadas sem uma devida discussão, apenas se resumindo a alguns pontos das principais definições, como as propostas por Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. Assim, algumas concepções informais podem ser reforçadas, como a ideia de que uma reação ácido-base será sempre uma neutralização, independente da força dos ácidos e bases envolvidos e das concentrações das soluções (Paik, 2015).

Nesse tipo de reação são utilizados indicadores para possibilitar macroscopicamente a observação da ocorrência

da mudança de pH que caracteriza a transformação química. Consideramos que a utilização da técnica da titulação pode contribuir para o ensino do conteúdo de ácidos e bases, ao possibilitar a construção de significados a respeito da natureza e força relativa de soluções ácidas e alcalinas. Neste artigo, propomos que a construção de significados é um processo relacionado à memória a partir da teoria da rememoração (Bartlett, 1932; Silva e Lyra, 2017).

De acordo com a teoria da rememoração (Bartlett, 1932), experiências passadas podem ser ressignificadas quando a pessoa está diante de demandas no presente. A ressignificação de experiências passadas é representada por mudanças mnemônicas, em que é possível observar a modificação de elementos daquilo que é lembrado. Para isso, parte-se do pressuposto que a memória não é um local de armazenamento em que as experiências são lembradas de forma literal, mas, um processo construtivo em que novos elementos podem ser incorporados àquilo que é lembrado, permitindo a ressignificação das experiências passadas (Wagoner, 2013). Neste sentido, Silva e Lyra (2017) discutem como essa perspectiva teórica pode ser útil para compreensão do processo de aprendizagem de conceitos científicos, levando em conta que o passado de experiências do estudante pode representar conhecimentos prévios, os quais são lembrados e, conseqüentemente, ressignificados em determinadas situações de aprendizagem.

Uma possível situação de aprendizagem é a atividade experimental, partindo do pressuposto de que quando os estudantes estão engajados neste tipo de atividade podem ser levados a construir novos significados por meio da rememoração de conhecimentos prévios úteis na elaboração de hipóteses e discussões de ideias.

Diante do exposto, o objetivo deste artigo é analisar o processo de construção de significados sobre o conteúdo ácido-base, por meio de uma aula experimental de titulação no formato remoto, com estudantes do ensino superior do curso de Licenciatura em Química.

Para isso, adotamos a teoria da rememoração de Bartlett (1932) como referencial, mantendo o foco no papel da rememoração neste processo.

Referencial Teórico

O conteúdo de ácido-base e sua aprendizagem

De acordo com Vos e Pilot (2001), a palavra ácido é de origem grega e indica o sabor azedo de algumas substâncias. Já a palavra base tem origem árabe, denominada *álcali*, e tem seu significado relacionado ao que sobra após a queima de algum material. A origem dessas palavras constitui a maneira como são entendidas por uma parcela de pessoas a partir de ideias informais, construídas em situações do dia a dia.

Segundo Souza e Silva (2018), as definições conceituais

e características de ácidos e bases conhecidas hoje partiram de estudos antigos, nem sempre citados em livros didáticos ou textos que abordem esse assunto, como apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Abordagens históricas sobre o conceito de ácido-base

Estudioso	Abordagem
Otto Tachenius	Não chegou a ter um estudo detalhado nem a definir os termos em questão, mas fazia uso das palavras ácido e base.
Robert Boyle	Fez abordagem dos conceitos através da sua obra "Reflexões sobre a hipótese de álcali e ácido".
Antoine Lavoisier	Ideia da acidez ser causada pela presença de oxigênio em um dado composto. Apresenta a primeira tentativa para definir ácido e base através da constituição química do composto.
Humphry Davi e Pierre Louis Dulong	Anulação da teoria de Lavoisier devido ao fato de alguns ácidos não possuírem oxigênio em sua composição. Toma como exemplo o ácido clorídrico (HCl), constituído por cloro e hidrogênio, levando a acreditar que o hidrogênio era essencial para definir uma substância como ácida.
Justus von Liebig	Definiu ácido como uma substância que contém hidrogênio em sua composição, entretanto, não apresentou uma definição para base.

Fonte: Elaboração própria com base em Souza e Silva (2018).

Como apresentado pelos estudos de Souza e Silva (2018), as definições conceituais mais usuais de ácido e base envolvem as definições de Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis.

Para Svante August Arrhenius (Atkins e Jones, 2012),

ácido é um composto que possui hidrogênio e, em solução aquosa (aq), ou seja, em solução na qual o solvente é água, libera íons hidrogênio, H^+ (íon com carga elétrica positiva-cátion). Enquanto a base é definida como um composto que, em solução aquosa, produz íons hidróxido, OH^- (íon com carga elétrica negativa-ânion).

Logo, se algum composto em meio aquoso liberar o cátion H^+ , é considerado um ácido pela definição de Arrhenius, assim como se outro dado composto produzir o ânion OH^- em meio aquoso, é considerado uma base, segundo o mesmo. O único problema desta definição está relacionado ao solvente ser a água, em particular.

Johannes Nicolaus Bronsted e Thomas Martin Lowry, a partir de estudos independentes, obtiveram as mesmas definições para ácido e base. Os autores apresentam um avanço no entendimento desses conceitos, por meio da compreensão

Uma possível situação de aprendizagem é a atividade experimental, partindo do pressuposto de que quando os estudantes estão engajados neste tipo de atividade podem ser levados a construir novos significados por meio da rememoração de conhecimentos prévios úteis na elaboração de hipóteses e discussões de ideias.

das propriedades dos ácidos e bases pela transferência de próton entre duas substâncias (Atkins e Jones, 2012). Para eles, ácido é um doador de próton, referindo-se ao íon hidrogênio (H^+) e a base um aceitador desse próton. Apesar das ideias de Bronsted-Lowry, outras definições também surgiram acerca de substâncias ácidas e básicas, como a proposta por Lewis.

Gilbert Newton Lewis conceituou ácido como uma substância que “aceita” um par de elétrons, por conter em um de seus átomos um grupo incompleto de elétrons, sendo esse definido em Atkins e Jones (2012, p. 835) como: “uma partícula subatômica com carga negativa que se encontra fora do núcleo de um átomo”. Já a base é uma substância doadora de par de elétrons. Essa doação de um par de elétrons pela base é permitida pelo compartilhamento dos elétrons por meio de uma ligação covalente coordenada, ligação formada entre uma base e um ácido de Lewis.

Como apresentado, existem diferentes definições para os conceitos de ácido e base. Sendo assim, ao serem abordados em sala de aula é importante iniciar buscando saber a compreensão dos alunos a respeito do assunto e relacionar com os elementos comuns do dia a dia deles, possibilitando que consigam explicar por meio da linguagem da química os fenômenos cotidianos, construindo significados.

Desta forma, ao se abordar o conhecimento científico, de acordo com Nascimento e Santos (2019), é preciso levar em consideração três aspectos que envolvem a linguagem da química e consequentemente sua aprendizagem: 1) Fenomenológico – diz respeito às propriedades empíricas das substâncias estudadas; 2) Teórico – as explicações são construídas para explicar um dado fenômeno; e a 3) Representacional – uso de símbolos e signos que caracterizam determinados conteúdos/conceitos. O uso desses três aspectos acaba sendo um fator que influencia na aprendizagem dos alunos em expressar seus conhecimentos, principalmente ao envolver a escrita, pela dificuldade conceitual que esses apresentam ao trabalhar os termos utilizados no ensino de química.

Um outro fator que acaba por influenciar a aprendizagem dos conceitos aqui discutidos é a forma como esses são abordados nos livros didáticos. Muitas vezes, faz-se uma abordagem destas definições de maneira cumulativa e linear, sem abordar o contexto histórico que antecede essas definições, conforme os estudos apresentados por Souza e Silva (2018). Vale salientar que a definição de ácido e base adotada neste trabalho é a de Bronsted-Lowry, que foi útil na discussão com os estudantes na intervenção proposta em um experimento de titulação para compreensão de uma reação ácido-base.

O papel da experimentação no ensino de química

De acordo com estudos sobre o porquê do uso da experimentação ao ensinar química, é visto a amplitude gerada pela aprendizagem de tais aulas, por assumir uma função

pedagógica, afirmada por Souza *et al.* (2013, p. 13):

A experimentação nas aulas de Química tem função pedagógica, ou seja, ela presta-se a aprendizagem da Química de maneira ampla, envolvendo a formação de conceitos, a aquisição de habilidades de pensamento, a compreensão do trabalho científico, aplicação dos saberes práticos e teóricos na compreensão, controle e previsão dos fenômenos físicos e o desenvolvimento da capacidade de argumentação científica.

Entretanto, para que essa função pedagógica das aulas experimentais de química se concretize é necessário dar espaço aos alunos, permitindo que apresentem seus pensamentos, para que assim possam debater e argumentar, de maneira a refletirem sobre o conceito que estão estudando. Carvalho *et al.* (2010) denominam esse fato como grau de liberdade dado ao aluno, permitindo que tome decisões a fim de solucionar um problema proposto em uma aula experimental contextualizada, com uma experimentação voltada para o cotidiano.

A experimentação no contexto de sala de aula deve ser pautada com a finalidade dos alunos construírem seus conhecimentos por meio de questionamentos levantados pelos mesmos na re-

alização da prática, buscando respostas a respeito e partindo de seus conhecimentos prévios, norteados pelo professor, como aborda Guimarães (2009). As atividades experimentais desenvolvidas pelos professores, na maioria das vezes, não são pensadas de forma a gerar criticidade nos alunos, o máximo exigido deles é que suas observações se aproximem dos resultados que o professor já conhece. Acreditamos que tais atividades devem ser repensadas e reelaboradas para trabalhar o intelecto dos alunos, como citado por Souza *et al.* (2013, p. 13): “Não basta que o aluno manipule vidrarias e reagentes, ele deve antes de tudo, manipular ideias (problemas, dados, teorias, hipóteses, argumentos)”.

Assim sendo, a experimentação pode ser considerada como um instrumento mediador para o processo de ensino e aprendizagem. Segundo Vigotski (1991), instrumentos são objetos elaborados para atingir um objetivo específico para o qual foram criados a fim de mediar a relação do sujeito com o meio, apresentando como função ajudar na realização de uma atividade, ampliando as possibilidades na qual intervem. Desta maneira, no ensino de química a experimentação pode ser compreendida como um instrumento mediador da aprendizagem, pois possibilita a mediação entre o sujeito (aluno) e o fenômeno a ser estudado.

Memória e construção de significados

Bartlett (1932), em seu livro *Remembering, A study in experimental and social psychology*, publicado pela

Vale salientar que a definição de ácido e base adotada neste trabalho é a de Bronsted-Lowry, que foi útil na discussão com os estudantes na intervenção proposta em um experimento de titulação para compreensão de uma reação ácido-base.

Universidade de Cambridge, apresenta uma série de estudos sobre a memória, a fim de apresentar argumentos que fundamentassem tal processo como culturalmente situado. Isso significa que, para Bartlett, a memória é um processo influenciado pela cultura dos indivíduos, se afastando de abordagens cognitivistas que a consideram como uma faculdade mental isolada, sem relação com outras funções mentais ou com as ações do sujeito em seu ambiente sociocultural.

Bartlett (1932) se contrapõe ao modelo de memória como local de armazenamento, visto a limitação deste modelo em explicar como as pessoas lembram de fatos e informações em seu ambiente sociocultural. Em situações reais do dia a dia, por exemplo, é comum uma pessoa esquecer detalhes de algo a ser lembrado, acabar misturando memórias ou até mesmo modificá-las. Dessa forma, para Bartlett, não se poderia considerar a memória como um local de armazenamento ou caixa de arquivos, onde as informações são guardadas e recuperadas de forma literal quando necessário. Essa noção foi discutida por outros autores no decorrer dos anos se tornando um campo de estudo na área da Educação (Silva e Lyra, 2017) e Psicologia (Wagoner, 2013), corroborando com um modelo de memória processual e construtivo, interpretando-a como uma função mental flexível e sujeita às mudanças.

Ao discutir a teoria proposta por Bartlett, Valsiner (2012) justifica as mudanças mnemônicas a partir do que ocorre entre os processos de internalização e externalização. O processo de internalização, segundo o autor, consiste na experiência do meio em que o sujeito está incluso, transformando essa experiência em algo interno, de seu domínio intrapsicológico. Já o processo de externalização é quando o que foi internalizado é transposto para fora, sendo observadas modificações, por ser um processo construtivo de novos significados. Assim, sustenta-se a ideia de Bartlett sobre a rememoração na construção de significados.

Retomando à teoria da rememoração, as modificações mnemônicas, que podem representar a emergência de novos significados, são categorizadas por Bartlett (1932) a partir de suas características. Silva e Lyra (2017) ao discutirem o papel da rememoração no processo de aprendizagem de conceitos científicos sintetizaram tais características nas categorias a seguir: 1) Transformação: consiste em substituir elementos do material lembrado (termos específicos) por termos familiares; 2) Importação: novos elementos surgem na lembrança com características advindas de outros contextos; 3) Transferência: ocorre a troca de características de um material a outro a ser lembrado, divergindo-se entre si; 4) Elaboração: ocorre a construção de novas ideias advindas da autorreflexão, capaz de preencher determinadas lacunas de memória.

Para Silva e Lyra (2017), a memória em seu processo de construção de significados pode resultar em aprendizagem. Em sala de aula, partimos do pressuposto de que a aprendizagem acontece a partir do momento em que os estudantes estabelecem relações entre o conhecimento novo e suas concepções informais rememoradas em alguma situação de aprendizagem.

Para Silva e Lyra (2017), a memória em seu processo de construção de significados pode resultar em aprendizagem. Em sala de aula, partimos do pressuposto de que a aprendizagem acontece a partir do momento em que os estudantes estabelecem relações entre o conhecimento novo e suas concepções informais rememoradas em alguma situação de aprendizagem. Assim, o conhecimento informal rememorado pode apresentar as modificações categorizadas anteriormente.

Dentro do contexto de sala de aula, ao rememorar o conhecimento prévio referente a qualquer conceito, o aluno poderá elaborar novos significados. Esse processo de rememoração realizado pelo aluno faz com que estabeleça uma relação entre seu conhecimento prévio e seu conhecimento científico. Diante do surgimento de novas demandas, o aluno pode ressignificar novamente as relações estabelecidas anteriormente.

Retomando o papel da experimentação discutido no tópico anterior e a sua potencialidade como instrumento mediador, na perspectiva de Vigotski, neste trabalho partimos do pressuposto que a atividade experimental pode ser um elemento importante como uma situação de aprendizagem que favoreça a ressignificação de conhecimento prévio a ser lembrado. Assim, consideramos que a experimentação tem possibilidade de ser uma potencializadora de discussões que promovam a ressignificação do conhecimento prévio a partir de mudanças mnemônicas, por meio das constantes internalizações e externalizações promovidas pelas discussões fomentadas pela atividade.

Metodologia

Esta é uma pesquisa descritiva de caráter exploratório, a qual buscou descrever as características do processo de aprendizagem, a partir da influência da memória, por meio de uma atividade experimental mediadora. Assim, este estudo apresenta uma natureza qualitativa.

Sujeito e campo da pesquisa

A pesquisa foi realizada com estudantes do primeiro período do curso de Licenciatura em Química de uma Universidade no estado de Pernambuco. A seleção dos sete participantes ocorreu de forma voluntária a partir de um convite realizado por e-mail, no qual os interessados preencheram um formulário de participação. Nesta pesquisa, os participantes foram identificados como A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7.

Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu por meio da realização de uma intervenção no formato remoto em decorrência do período pandêmico enfrentado entre os anos de 2020 e 2021.

A intervenção se deu a partir da abordagem sobre técnicas de titulação.

Técnicas de titulação

A titulação é uma técnica laboratorial bastante usada no ramo da química analítica. É baseada em uma reação entre um analito, espécie química de interesse, cuja concentração (mol/L) é desconhecida (também chamado de titulado), e um reagente padrão, assim denominado por sua concentração ser conhecida, chamado titulante. A titulação refere-se ao processo em que o reagente padrão contido em uma bureta (tubo graduado que permite medir volumes) sobre um suporte é adicionado lentamente (gota a gota) à solução de um analito, contido em um Erlenmeyer com um volume conhecido da solução a ser titulada, até que a reação entre o titulante e o titulado seja dada como completa, denominada ponto final.

A ocorrência da reação é observada devido ao uso de indicadores na solução do analito, que produz uma alteração física visível na cor, de forma persistente. Essas alterações ocorrem no ponto de equivalência, que corresponde a um ponto teórico na titulação quando a quantidade de mols (n) de titulante adicionada é equivalente à quantidade de mols (n) de analito (Skoog *et al.*, 2010). O aparato para realização de uma titulação pode ser observado na Figura 1.

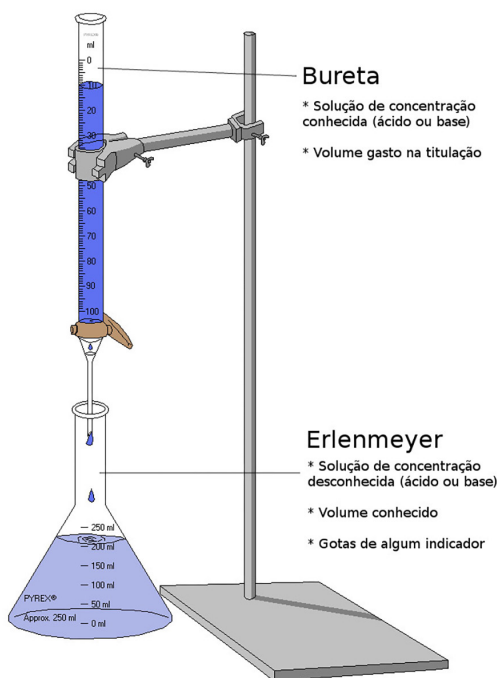


Figura 1: Instrumentos utilizados para realização de uma titulação volumétrica. Fonte: QUEVEDO, R. T. Titulometria. Disponível em: <https://www.infoescola.com/quimica/titulometria/>. Acesso em: 16 mar. 2021.

Entre os tipos de titulação conhecidas tem-se Titulação Volumétrica, que envolve a medida de volume do titulante necessário para reagir completamente com o titulado. Para saber esse volume é preciso realizar a leitura inicial e final da bureta, na qual o volume gasto é obtido pela diferença entre essas leituras de volume.

Uma das reações estudadas por este tipo de titulação é a reação que ocorre entre um ácido e uma base, tendo como produtos formados um sal e água, para ácidos e bases de Arrhenius e Bronsted-Lowry. Neste tipo de titulação é usado como indicador a fenolftaleína, um indicador líquido que sinaliza para variação de pH do meio a partir da alteração em sua cor, que se dá a partir de alterações na sua estrutura molecular pelo meio em que está inserido (Skoog *et al.*, 2010). Sabe-se que essas alterações ocorrem no ponto de equivalência (P.E), em que o número de mols é obtido de acordo com a equação (1):

$$n = C (\text{concentração, mol/L}) \times V (\text{volume, L}) \quad (1)$$

Dessa forma, o ponto de equivalência entre um ácido e uma base será determinado pela equação (2):

$$C (\text{ácido}) \times V (\text{ácido}) = C (\text{base}) \times V (\text{base}) \quad (2)$$

As soluções padrões utilizadas neste tipo de titulação são ácidos ou bases fortes, por reagirem completamente com o analito, permitindo uma visualização clara no ponto final. Geralmente as soluções ácidas utilizadas como padrão são: ácido clorídrico (HCl), ácido perclórico (HClO₄) e o ácido sulfúrico (H₂SO₄). Já as soluções básicas são: hidróxido de sódio (NaOH) e hidróxido de potássio (KOH) (Skoog *et al.*, 2010). É válido ressaltar que as soluções ácidas e básicas mencionadas anteriormente passam por um processo de padronização, para que possa ser feito uso delas, neste caso, pois não são padrões primários.

Condução da intervenção e instrumentos de coleta de dados

A intervenção foi realizada e gravada via aplicativo Google Meet, totalizando uma carga horária de 8h. Para a coleta de dados tivemos os seguintes momentos:

Primeiro momento – Questionário 1

Este questionário teve como objetivo fazer uma sondagem sobre o conhecimento prévio dos participantes acerca do conteúdo a ser trabalhado. Com base na teoria da rememoração aqui adotada pudemos ter acesso ao passado de experiência dos estudantes. Com base nisso, foram elaboradas sete perguntas, as quais são apresentadas a seguir: 1- Para você, o que é um ácido? Exemplifique com uma substância, preferencialmente do seu cotidiano; 2- Para você, o que é uma base? Exemplifique com uma substância, preferencialmente do seu cotidiano; 3- Considerando a reação entre um ácido e uma base, quais podem ser os produtos formados?; 4- Quando uma pessoa está com azia, é recomendado que ela tome um tipo de remédio chamado antiácido. Como você explica a ação desses remédios no combate à azia?; 5- Você sabe o que é uma titulação e quais espécies químicas são envolvidas nesse processo?; 6- Você sabe o que é uma reação de ácido-base? Se sim, explique.; 7- Em uma reação química qualquer, a quantidade das substâncias envolvidas interfere no processo? Argumente.

Segundo momento – Intervenção: aula experimental no formato remoto

A intervenção consistiu em uma aula experimental no formato remoto, no aplicativo *Google Meet*, com registro em vídeo a partir da captura de tela, a fim de analisar como o experimento pode mediar o processo de memorização, levando em conta o seu papel na aprendizagem (Silva e Lyra, 2017). Foram discutidos os conceitos básicos de ácido-base partindo do conhecimento prévio dos alunos nas respostas obtidas no questionário 1.

A prática experimental da titulação ácido-base foi apresentada em vídeo, o qual foi gravado anteriormente, e, a partir de sua apresentação, mobilizamos os participantes a partir da seguinte questão: Como identificar experimentalmente se o leite que eu consumo é ácido ou básico? Quais os impactos do pH do leite na saúde humana?

Após a apresentação do vídeo citado, os dados do experimento exibidos foram passados para que os estudantes, em discussão conjunta, determinassem o ponto de equivalência da reação estudada. Em seguida, uma nova questão foi levantada: O que ocorrerá com a reação se for adicionado mais base depois do ponto de equivalência? Para isso, foi pedido aos alunos que realizassem em casa a reação entre o bicarbonato de sódio e vinagre, instruídos para tal ação. Só após 3 dias houve um novo encontro com os estudantes, para que tivessem tempo de realizar o experimento solicitado.

Terceiro momento – Questionários 2 e 3

Os questionários foram usados para identificar as modificações na memorização dos pontos discutidos na aula, levando em conta que podem indicar a emergência de novos significados. A utilização de questionário para identificação de mudanças mnemônicas é proposta por Silva (2018), haja vista o método da repetição utilizado por Bartlett (1932) e replicado em Wagoner (2013). Assim, os questionários 2 e 3, analisados em comparação ao questionário 1, puderam ser úteis para identificação de mudanças mnemônicas, as quais representam indícios da emergência de novos significados em decorrência da mediação da atividade experimental. Seguindo a metodologia proposta por Silva (2018), o questionário 2 foi aplicado depois de 3 dias da intervenção e, posteriormente, o questionário 3 foi aplicado após 7 dias da intervenção.

Ambos os questionários apresentavam as mesmas perguntas, as quais foram elaboradas com base nas falas dos alunos durante a intervenção. Com base nisso, foram elaboradas sete perguntas, apresentadas a seguir: 1- De acordo com que discutimos, como você define e caracterize uma substância como sendo ácida ou básica. Comente sobre; 2- Fale um pouco sobre as principais ideias das definições ácido-base,

propostas por Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis, e como se diferenciam entre si; 3- Foi visto que uma reação de neutralização, que ocorre entre um ácido e uma base, pode ser do tipo total ou parcial. Ao trabalhar com esse tipo de reação, utilizando o método de titulação, como podemos observar se a neutralização que ocorrerá será total ou parcial?; 4- Qual definição ácido-base (Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis) está associada ao processo de titulação? Por quê?; 5- Em um processo de titulação ácido-base, como é identificado (a nível macroscópico) o ponto de equivalência, da reação?

O que acontece com esta se tivermos um excesso de titulante? Como podemos identificar isso?; 6- Sabe-se que o valor de pH de uma determinada substância nos indica se esta é ácida ou básica, dentro da escala de pH existente, que varia de 0 a 14. O que esse valor nos informa em relação à ingestão de alimentos muito ácidos, por exemplo? Como pode ser prejudicial à saúde?; 7- Ao realizar em casa a reação entre

vinagre de álcool e bicarbonato de sódio, você conseguiu visualizar os produtos formados? Comente sobre este fato. E ao adicionar mais bicarbonato de sódio na reação, o que você percebeu?

Análise de dados

Os dados foram analisados em três blocos, apresentados a seguir:

- Bloco I (Identificando os conhecimentos prévios): corresponde à análise do questionário 1, analisando o conhecimento prévio dos alunos, os quais foram categorizados de acordo com o nível de entendimento que os participantes exprimiram. Dessa forma, poderíamos ter os seguintes perfis: a) conhecimento adequado – diferencia ácidos e bases, a existência das definições ácido-base e a aplicação do conteúdo no cotidiano; b) conhecimento médio – diferencia ácidos e bases mas sem saber explicitar essas diferenças em termos de propriedades físico-químicas, a existência de definições que explicam a natureza dos ácidos e bases mas sem diferenciá-las e não saber aplicações do conteúdo no cotidiano e c) conhecimento inadequado – não diferencia ácidos e bases, a existência das definições ácido-base e a aplicação do conteúdo no cotidiano;
- Bloco II (A experimentação como mediadora da aprendizagem): corresponde à análise da gravação transcrita da intervenção, identificando momentos em que há emergência de novos significados, fomentada a partir do papel mediador da experimentação. A partir do discurso dos participantes, identificamos como concepções prévias (identificadas anteriormente no questionário 1) foram retomadas durante as discussões, fomentando a emergência de novos significados;

Para Silva e Lyra (2017), a memória em seu processo de construção de significados pode resultar em aprendizagem. Em sala de aula, partimos do pressuposto de que a aprendizagem acontece a partir do momento em que os estudantes estabelecem relações entre o conhecimento novo e suas concepções informais rememoradas em alguma situação de aprendizagem.

- Bloco III (emergência de novos significados a partir da rememoração): corresponde à análise dos questionários 2 e 3. Em ambos os questionários foi analisado como os participantes rememoram os novos significados construídos durante a intervenção (identificados na etapa anterior), a partir da mediação de momentos da intervenção. A rememoração, neste momento, foi categorizada a partir das modificações mnemônicas que indicam novos significados (Silva e Lyra, 2017): Importação, Elaboração, Transferência e Transformação, apresentadas anteriormente.

Resultados e Discussão

A seguir apresentaremos um recorte dos dados analisados a fim de ilustrar as ideias aqui apresentadas. Os resultados serão apresentados por blocos, seguindo as etapas descritas na metodologia.

Análise do Bloco I- identificando os conhecimentos prévios

De forma geral, foi observado que os alunos apresentaram um conhecimento adequado sobre o conteúdo, caracterizando-se como um conhecimento prévio próximo da visão científica, em termos de definições dos conceitos. Contudo, algumas respostas de conhecimento médio ou inadequado surgiram, sendo possível notar que nem todos os alunos, de fato, conheciam o conteúdo de ácidos e bases. Algumas dessas respostas representam concepções informais, já identificadas na literatura (Silva et al, 2008; Oliveira, 2008; Cardoso, Silva e Lima, 2014; Silva e Amaral, 2020).

No Quadro 2, apresentamos algumas das respostas dos alunos para as perguntas 1 e 2 do questionário.

Com relação ao Quadro 2, percebemos que o aluno A1, na questão 1, caracterizou um ácido a partir de suas propriedades químicas, sendo formado por íons H^+ e por ter um valor de pH abaixo de 7. Consideramos esse conhecimento como adequado porque se aproxima de uma visão científica fundamentada na definição de Arrhenius, mencionando a presença do íon H^+ . Em contrapartida, o aluno A5 apresentou um conhecimento médio para a questão 1. Embora ele tenha citado a escala de pH que se encontra em uma substância

ácida e tenha apresentado um exemplo de forma adequada, ele se baseou em aspectos macroscópicos, sem se aprofundar acerca da composição ou propriedades. Esse tipo de ideia também é encontrada no trabalho de Oliveira (2008) e Souza e Silva (2018).

Em relação às respostas dos estudantes para a questão 2, contidas no Quadro 2, foi possível observar que tanto o aluno A5 como o A1 apresentaram um conhecimento adequado. Ambos foram capazes de definir uma base como uma substância que tem capacidade de neutralizar um ácido, citando também a escala de pH que uma substância desse tipo se enquadra. Podemos considerar que o aluno A1 vai além ao mencionar a composição de uma base a partir da perspectiva da teoria de Arrhenius.

Para as questões 4 e 5 do questionário também foi possível observar conhecimentos prévios que se aproximaram de uma visão científica, assim como conhecimentos que se distanciaram um pouco, conforme apresentado no Quadro 3.

Como visto no Quadro 3, os alunos A2 e A5 apresentaram um conhecimento prévio que se aproximou de uma visão científica para a questão 4. Ambos justificaram o antiácido agir como um neutralizador do ácido contido no estômago por conter um sal básico em sua composição. Na questão 5, a respeito do processo de titulação, o participante A2 apresentou um conhecimento médio. Apesar de saber a função de uma titulação, parece haver uma confusão entre os conceitos de substância e solução. Não está claro o que o aluno A2 quis afirmar sobre concentração de substâncias, parecendo uma tentativa de retomar o conceito de solução. Além disso, o termo substância composta parece não fazer sentido na resposta dada. O aluno A5 apresenta o mesmo tipo de confusão, ao citar “concentração de uma substância”, mesmo sabendo a função de uma titulação.

Análise do Bloco II- experimentação como mediadora da aprendizagem

Foi possível identificar momentos em que a experimentação mediou o processo de aprendizagem dos alunos por meio dos novos significados externalizados por eles. Consideramos que a externalização dos novos significados

Quadro 2: Respostas de três alunos para as duas primeiras perguntas do questionário

Participantes	Questão 1 – Para você o que é um ácido? Exemplifique com uma substância preferencialmente do seu cotidiano	Questão 2 – Para você o que é uma base? Exemplifique com uma substância preferencialmente do seu cotidiano
A1	Conhecimento adequado	Conhecimento adequado
	Ácidos são aquelas substâncias formadas por íons H^+ e que possuem pH abaixo de 7. Por exemplo: HCl (ácido clorídrico). No cotidiano, temos o limão como um exemplo bem clássico de ácido.	Bases são aquelas substâncias formadas por íons OH^- e que possuem pH acima de 7. Por exemplo: NaOH (hidróxido de sódio). No cotidiano, temos o sabão como um exemplo de base.
A5	Conhecimento médio	Conhecimento adequado
	Substância que possui gosto azedo, possuindo um pH abaixo do neutro (7), exemplo: suco de limão que possui um pH significativamente baixo.	Substância que possui a capacidade de neutralizar o ácido, possuindo um pH acima do neutro (7), exemplo: soda cáustica que possui um pH alto.

Fonte: Elaboração própria.

Participantes	Questão 4 – Quando uma pessoa está com azia, é recomendado que ela tome um tipo de remédio chamado antiácido. Como você explica a ação desses remédios no combate a azia?	Questão 5 – Você sabe o que é uma titulação e quais espécies químicas são envolvidas nesse processo?
A2	Conhecimento adequado	Conhecimento médio
	O antiácido seria uma substância básica que age neutralizando o ácido que esteja causando azia.	É um processo que determina a concentração de determinadas substâncias em uma substância composta.
A5	Conhecimento adequado	Conhecimento médio
	Esse remédio possui um pH alcalino sendo assim um neutralizador do ácido clorídrico, ajudando a diminuir a queimação causada pela azia.	Titulação é um processo utilizado para analisar a quantidade de concentração de uma substância. Utiliza-se um ácido e uma base junto com um indicador universal para observar e reconhecer qual é o pH da substância.

Fonte: Elaboração própria.

foi em função da discussão fomentada pelo experimento utilizado.

Uma das discussões girou em torno do que ocorreria com uma titulação ácido-base se fosse adicionado mais base depois do ponto de equivalência da reação. Os participantes A2, A5 e A7, responderam o questionamento da seguinte forma:

A2: “Vai ficar numa coloração um rosa escuro” (sic).

A5: “Vai se tornar uma substância alcalina”.

A7: “A partir do momento que teve um excesso de base, vira uma neutralização parcial”.

É possível identificar que as respostas dadas por esses participantes foram mediadas pelo experimento, uma vez que no vídeo da titulação a coloração foi rosa claro, indicando que a equivalência foi atingida ao obter tal cor. Em função da imagem destacada no vídeo, os alunos apoiaram suas respostas, retomando o que foi apresentado. O aluno A2 prende-se ao aspecto macroscópico do assunto tratado, o que é comum entre os estudantes, como também apontado por Silva e Amaral (2020). Já os alunos A5 e A7 apoiam-se em conceitos mencionados no vídeo e durante a intervenção, retomando as ideias de propriedade e de reação de neutralização (reação ácido-base). Assim, o papel de instrumento mediador da experimentação relaciona-se com a potencialidade de estabelecer a relação entre o estudante e o conhecimento a ser construído. A importância dessa relação é apontada por Barbosa e Paulo (1999), quando destacam a interação didático/pedagógica entre a atividade experimental e o conhecimento que será construído, sendo algo dependente do processo de significação.

Sabendo que em uma titulação ácido-base as definições de Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis podem ser associadas para interpretação dos dados, os alunos foram questionados durante o vídeo do experimento sobre que definição achavam que estaria relacionada a esse tipo de titulação. Neste sentido, o participante A2 respondeu: “A de Lewis. Não foi ele quem

falou sobre a troca de próton? Onde o ácido doa e a base recebe? Ah não, foi Bronsted-Lowry”. A resposta dada por A2 pode ter sido mediada pelo experimento apresentado, uma vez que a resposta é em função da reação química que foi exibida no vídeo.

Ao ser questionado sobre os impactos do pH do leite na saúde humana, como a ingestão de um leite muito ácido, o participante A2 respondeu: “Acho que é mais a questão do desgaste do estômago e do intestino como qualquer alimento muito ácido”. É possível observar que o aluno relacionou a discussão apresentada durante a intervenção com o experimento utilizado e apresentado no vídeo, responsável pela tentativa de articulação de ideias de A2. Mais uma vez retomando as ideias de Barbosa e Paulo (1999), a potencialidade da atividade experimentação está na articulação promovida pela própria intervenção. Em outras palavras, o experimento apresentado ou executado de forma isolada pouco teria a contribuir no processo de aprendizagem.

Análise do Bloco III- emergência de novos significados a partir da rememoração

Durante a análise dos questionários 2 e 3 foi possível observar em algumas questões que o processo de significação se deu através da rememoração, identificado a partir de modificações no conhecimento prévio por alterações mnemônicas (Silva e Lyra, 2017).

No Quadro 4 é possível observar a ocorrência de uma *elaboração*, a qual consiste em novas ideias que são adicionadas ao que está sendo memorado por meio de uma autorreflexão, impulsionada pelo esforço em preencher determinadas lacunas de memória.

É possível observar no Quadro 4 que o aluno A1, na resposta fornecida ao questionário 2, cita que a teoria ácido-base associada ao processo de titulação seria a de Lewis, entretanto não consegue justificar sua resposta. Ao ser questionado novamente a respeito, no questionário 3, 7 dias depois da intervenção, é observado que o aluno A1 mantém a definição e acrescenta uma explicação que está de acordo

Quadro 4: Respostas do aluno A1 para questão quatro dos questionários

Participantes	Questão 4 – Qual teoria ácido-base (Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis) está associada ao processo de titulação? Por quê?	
	Questionário 2	Questionário 3
A1	A teoria de Lewis. O porquê não me lembro bem.	A teoria de Lewis pois propõe que, enquanto um ácido recebe elétrons, a base doa.

Fonte: Elaboração própria.

com a definição associada, apontando para uma possível autorreflexão para lembrar da resposta – o que fez com que houvesse o acréscimo da justificativa. Tal acréscimo pode estar associado a um conhecimento prévio rememorado e ressignificado, dada a diferença entre o que é internalizado e externalizado (Valsiner, 2012). Silva (2021) aponta que o esforço em rememorar um conhecimento prévio pode ocasionar uma espécie de “combinação” de ideias. Isso significa que a definição da teoria de Lewis adicionada ao questionário 3 pode ter origem em outro contexto, que não tenha sido a intervenção aplicada.

Uma outra categoria de rememoração identificada foi a *transformação*, a qual consiste em mudar elementos do conhecimento prévio que está sendo rememorado. Essa mudança é caracterizada normalmente pela troca de termos, palavras ou expressões (Silva e Lyra, 2017). Podemos observar isso nas respostas de A4 (Quadro 5).

Na resposta do estudante A4, no questionário 2, como apresentado no Quadro 5, ácidos e bases são definidos em termos dos íons liberados H^+ e OH^- e dos valores de pH dessas substâncias. No questionário 3 tal ideia é mantida, contudo, o participante muda um detalhe no que diz respeito

à faixa de pH. A mudança de detalhes é prevista na teoria da rememoração (Bartlett, 1932) como característica básica de uma memória que não pode ser interpretada como um local de armazenamento. No entanto, o detalhe aqui destacado diz respeito ao processo de significação. O pH no valor 7 é neutro na faixa de pH, sendo abaixo disso ácido, e acima básica. Na resposta ao questionário 3, A4 troca 7 por 8 na faixa de pH básico. Tal troca pode ser justificada, mais uma vez, pela ressignificação que existe entre os processos de internalização e externalização (Valsiner, 2012). Afirmar que o pH básico se inicia a partir do valor 8 pode ser mais aceitável do que responder que é a partir do pH 7. A *transformação*, como categoria mnemônica, é definida como uma troca de termos ou expressões que façam mais sentido para a pessoa (Silva, 2021). Neste caso, na resposta ao questionário 3, talvez para o estudante A4 fez mais sentido afirmar que a faixa de pH básico se inicia no valor 8 e não 7.

E por fim, identificamos as categorias *transformação* e *transferência* nas respostas fornecidas pelo participante A6 (Quadro 6). A *transferência* é caracterizada como uma troca de atributos entre elementos que estão sendo rememorados. De acordo com Silva e Lyra (2017), muitas vezes erros

Quadro 5: Respostas dos alunos A4 e A5 para a questão um dos questionários

Participantes	Questão 1 – De acordo com o que discutimos como você define e caracteriza uma substância sendo ácida ou básica?	
	Questionário 2	Questionário 3
A4	Ácida que em solução aquosa libera H^+ (hidrogênio) ionizado H^+ e possuem pH entre 0 até 7, já a básica libera íons negativos (HO^-) e possuem pH de 7 a 14.	São substâncias que em solução aquosa libera H^+ e tem pH entre 0 e 7 enquanto as bases em solução aquosa liberam OH^- e tem pH entre 8 e 14.

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 6: Respostas do aluno A6 para as questões dois e sete dos questionários

Participante	Questão 2 – Fale um pouco sobre as principais ideias das definições Ácido-Base propostas por Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis	
	Questionário 2	Questionário 3
A6	Arrhenius: Criou os termos dissociação iônica e ionização, onde o primeiro se refere à separação de íons em um meio aquoso e o segundo se refere à formação de íons. Bronsted-Lowry: Tem como base a reação de neutralização, onde o ácido doa elétrons e a base recebe. Lewis: Define que ácido é todo elemento que aceita receber um elétron e base é todo elemento que doa elétron.	Arrhenius: Em meio aquoso, ácidos liberam cátions H^+ e bases ânions OH^- . Bronsted-Lowry: em reações, ácidos doam prótons e bases recebem. Lewis: essa teoria diz que ácidos recebem elétrons e bases doam.

Fonte: Elaboração própria.

conceituais são reflexos de *transferências*, quando o aluno está tentando resolver alguma demanda em uma situação de aprendizagem.

Como visto no Quadro 6, ao falar um pouco sobre as definições de Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis, o estudante A6, no questionário 2, fala sobre a definição de Arrhenius usando os termos dissociação iônica e ionização. Ao responder a mesma pergunta posteriormente, no questionário 3, esse aluno substitui a explicação dos processos de ionização e dissociação pela ideia de liberação de íons - cátions (H^+) e ânions (OH^-). Como já discutido, a *transformação* é caracterizada pela troca de termos ou expressões por outras que sejam mais familiares para o indivíduo (Silva e Lyra, 2017). Assim, existe a possibilidade de que a explicação sobre liberação de íons, que caracteriza a teoria de Arrhenius, faça mais sentido para A6, por ser familiarmente utilizada por docentes e estar presente em livros didáticos. Já a *transferência* foi identificada desde a resposta ao questionário 2, quando o participante inverteu as características que definem as teorias de Bronsted-Lowry e Lewis. Silva (2018) argumenta que as transferências são comuns no início do processo de aprendizagem, quando é corriqueiro que os estudantes confundam definições acerca de determinados conceitos, o que pode justificar a *transferência* aqui identificada. No questionário 3 a confusão de definições é corrigida com o participante A6 definindo de forma adequada as duas teorias.

Considerações Finais

Este trabalho analisou a construção de significados sobre o conteúdo ácido-base por meio de uma aula experimental de titulação no formato remoto, envolvendo o processo de memorização dos alunos. Com base na teoria da memorização (Bartlett, 1932) foi possível observar como o conhecimento prévio foi ressignificado a partir de mudanças mnemônicas. Tal resultado reforça a ideia da relação entre memória e aprendizagem a partir da consideração da memória como um processo construtivo (Silva e Lyra, 2017). Dentre as mudanças mnemônicas possíveis, identificamos *transformações*, *transferências* e *elaborações*. Importante destacar que as

mudanças mnemônicas não representam novos significados consolidados, mas a emergência deles no início do processo de construção, o que justifica, por exemplo, a identificação da *transferência*.

Além disso, foi possível observar como a atividade experimental, mesmo em formato remoto, foi um elemento importante, configurando-se como instrumento mediador (Vigotski, 1991). A partir do vídeo do experimento e das perguntas que conduziram a sua apresentação, os estudantes mobilizaram um conhecimento prévio importante na construção de novos significados. As ideias relativas ao conhecimento sobre ácidos e bases corroboraram com o que a literatura apresenta, sobretudo nos trabalhos de Silva et al (2008), Oliveira, (2008), Cardoso, Silva e Lima (2014) e Silva e Amaral (2020).

Como implicações deste trabalho, acreditamos que no ensino é importante que o trabalho docente seja pautado em metodologias que busquem partir do conhecimento prévio dos estudantes, de forma a criar um ambiente de discussão de ideias. Neste artigo o ambiente para discussão foi proporcionado a partir do vídeo do experimento e as questões em torno da titulação. A discussão de ideias pôde fomentar a mobilização e ressignificação do conhecimento prévio dos estudantes. Na pesquisa, acreditamos que a teoria da memorização (Bartlett, 1932) pôde ser útil na identificação da emergência de novos significados, por meio da identificação de mudanças mnemônicas. É importante o desenvolvimento de mais pesquisas empíricas de forma a se estabelecer melhor uma relação entre a memória e aprendizagem.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Federal de Pernambuco e à Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação (PROPESQI – UFPE).

Alcione Maria Francisco (alcionefrancisco211@gmail.com), licenciada em Química pela Universidade Federal de Pernambuco. Surubim, PE – BR. **João Roberto Ratis Tenório da Silva** (joaoratistenorio@gmail.com), licenciado em Química, mestre em Ensino das Ciências e doutor em Psicologia Cognitiva, atualmente é docente na Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE – BR.

Referências

ATKINS, P. e JONES, L. *Princípio de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BARBOSA, J. O.; PAULO, S. R. e RINALDI, C. Investigação do papel da experimentação na construção de conceitos em eletricidade no ensino médio. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 16, n. 1, p. 105-122, 1999.

BARTLETT, F.C. *Remembering: a study in experimental and social psychology*. New York: Cambridge Univ. Press, 1932.

CARDOSO, S. M. B.; SILVA, L. H. B. e LIMA, J. P. M. Concepções alternativas de estudantes da 1ª série do ensino médio sobre ácidos e bases investigadas nas ações do PIBID/Química/UFS/São Cristóvão. *Scientia Plena*, v. 10, n. 8, p. 1-8, 2014.

CARVALHO, A. M. P.; RICARDO, E. C.; SASSERON, L. H.; ABIB, M. L. V. S. e PIETROCOLA, M. *Ensino de Física*. São Paulo; Cengage Learning, 2010.

GONÇALVES, R. P. N. e GOI, M. E. J. Experimentação no ensino de química na educação básica: uma revisão de literatura. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 6, n. 1, p. 136-152, 2020.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

NASCIMENTO, G. S. e SANTOS, B. F. Aprendizagem dos conceitos de ácidos e bases em um estudo sobre a linguagem. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 179-189, 2019.

OLIVEIRA, A. M. *Concepções alternativas de estudantes do ensino médio sobre ácidos e bases: um estudo de caso*. 2008. 71

f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Instituto De Ciências Básicas Da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

PAIK, S. H. Understand the relationship among Arrhenius, Bronsted-Lowry and Lewis theories. *Journal of Chemical Education*. v. 92, n. 9, p. 1484-1489, 2015.

SILVA, S. M.; EICHLER, M. L.; SALGADO, T. D. M. e DEL PINO, J. C. Concepções alternativas de calouros de química para as teorias ácido-base. Encontro Nacional de Ensino de Química, *Anais*. v. 14, p. 1-11, 2008.

SILVA, J. R. R. T. e LYRA, M. C. D. P. Rememoração: contribuições para a compreensão do processo de aprendizagem de conceitos científicos. *Revista Psicologia Escolar e Educacional*, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 33-40, 2017.

SILVA, J. R. R. T. *Memória e aprendizagem: construção de significados sobre o conceito de substância química*. 2018. 212 f. Tese (Doutorado em Psicologia Cognitiva) – Departamento de Psicologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

SILVA, J. R. R. T. Memory, imagination, and meaning-making in learning scientific concepts: a case study about the concept of substance in chemistry. *Human Arenas*, v. 4, n. 4, p. 577-598, 2021.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. e TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS. W. L. P. e MALDANER, O.

A. (Orgs.) *Ensino de química em foco*. Ijuí: Editora da Unijuí, p. 231-261, 2010.

SILVA, F. C. V. e AMARAL, E. Articulando conhecimentos científicos e práticos sobre ácidos/bases: uma análise de formas de falar e modos de pensar de licenciandos em química e cabeleireiras. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, v. 22, 2020.

SKOOG, D. A. WEST, D. M., HOLLER, F. J. e CROUCH, S. R. *Fundamentos de Química Analítica*. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SOUZA, C. R. e SILVA, F. C. Discutindo o contexto das definições de ácido e base. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 14-18, 2018.

SOUZA, F. L.; AKAHOSH, L. H.; MARCONDES, M. G. R. e CARMO, M. P. *Atividades experimentais investigativas no ensino de química*. São Paulo: Centro Paula Souza, 2013.

VALSINER, J. *Fundamentos de uma psicologia cultural: mundos da mente, mundos da vida*. Porto Alegre: Artmed, 2012.

VOS, W. e PILOT, A. Acids and bases in layers: the stratal structure of an ancient topic. *Journal of Chemical Education*, v. 78, n. 4, p. 494, 2001.

VIGOTSKI, L. S. *A formação social da mente*. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WAGONER, B. Bartlett's concept of schema in reconstruction. *Theory & Psychology*, v. 23, n. 5, p. 553-575, 2013.

Abstract: *The role of remembrance in the construction of meanings in an experimental class on acid-base titration.* Acidic and basic substances have always been used in everyday life. Over the years such substances have been studied in order to understand their behavior, properties and chemical transformations. Nowadays it is one of the contents studied in the classroom, involving the definitions of Arrhenius, Bronsted-Lowry and Lewis. In this way, this research proposed, through an experimental class in the remote format, to analyze the construction of meanings about the content involving the remembrance process with higher education students of a undergraduation in Chemistry, considering that the remembered theory proposed by Frederic Bartlett. Through the results obtained, it was possible to observe that most of the students presented a previous knowledge of the content that, from the mediation of the experimental activity, was being resignified from the identification of mnemonic changes.

Keywords: acid-base, experimental class, recall