

A noção de “conceito” no Ensino de Química: considerações a partir da proposta Keith Taber

Vitória Schiavon da Silva* (PG)¹, Thais Ruas Viegas (PG)², Bruno dos Santos Pastoriza (PQ)³.

¹vitoriaschiavondasilva@gmail.com*

^{1,2,3} Programa de Pós- Graduação em Química. Laboratório de Ensino de Química (LBEQ). Prédio 30. Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos. Campus Capão do Leão. UFPel. CEP. 96160-000.

Palavras-Chave: Ensino de Química, significação, definição.

Área Temática: Formação de Professores

RESUMO: Compreende-se que a definição de o que é um “conceito” é relativa, em vista da universalidade subjetiva que se traduz como a comunicabilidade deste signo linguístico, abrangendo uma diversidade de significados. Pode-se dizer que o termo “conceito” não pode ser considerado um nome ou uma simples palavra, já que uma mesma palavra pode ser atribuída para designar conceitos diferentes, assim como palavras diferentes podem designar o mesmo conceito. Este trabalho se constitui como um ensaio que tem por objetivo contextualizar a relevância do tema para o processo de ensino e aprendizagem por meio de uma breve reflexão do referencial teórico presente neste campo de estudo, principalmente as concepções de Keith Taber (2019), mobilizado pela inserção das autoras em suas pesquisas de dissertação de mestrado. Disso, evidencia-se a importância de refletir e discutir sobre o conceito no Ensino de Química, buscando incentivar o raciocínio atento com a finalidade da significação promovendo pensamento e argumentações críticas.

INTRODUÇÃO

Na formação de professores é importante a compreensão a respeito dos termos que se utilizam em sala de aula, ou até mesmo termos que envolvem a prática docente, pois “todas as disciplinas escolares são suportadas na linguagem e apresentam termos específicos que precisam ser significados junto aos estudantes” (ZISMANN; BACH; WENZEL, 2019, p. 128). Apropriar-se dos termos científicos que é comum no ensino de Química possibilita um caminho inicial para significação conceitual. Segundo Wenzel e Maldaner (2016), na Química é importante que os estudantes entendam os termos para compreender posteriormente os conceitos e construir seu pensamento científico.

Na Química e em seu ensino é muito comum falar sobre conceitos, bem como destaca-se a importância de compreendê-los, de relacioná-los com o cotidiano, e com outros conceitos. Mas, antes disso, é importante também refletir sobre o próprio termo

Realização

Apoio

“conceito”, seu significado e importância na disciplina de Química (TALANQUER, 2011).

Nessa perspectiva, Taber (2019) menciona que sua obra versa sobre “o conhecimento químico para o ensino” e ressalta que “podemos ser melhores professores de Química se pensarmos sobre o conhecimento da disciplina de maneira que informe nosso ensino de acordo com o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK)” (TABER, 2019, p. 77). Neste sentido, ao pensar sobre o processo de aprendizagem é possível entender que ela acrescenta novos conhecimentos que serão construídos sobre a aprendizagem anterior e, por isso, se faz necessário auxiliar os alunos na compreensão de conceitos considerados abstratos e que não possuem relação direta com suas vivências cotidianas. Essa perspectiva também se aproxima de concepções de Bachelard (1996), que argumenta sobre as noções de rupturas epistemológicas. Entre elas, a ruptura entre o senso comum e o conhecimento científico.

Diante disso, os modelos de conceitos químicos que são discutidos no estudo realizado por Taber (2019) são planejados para auxiliar o professor que já trabalha com conceitos químicos há muito tempo, o que pode se tornar rotineiro, a introduzir com base em outros olhares destes conceitos.

Deste modo, este trabalho se constitui como um ensaio que tem por objetivo contextualizar a relevância do tema para o processo de ensino e de aprendizagem por meio de uma breve reflexão do referencial teórico presente neste campo de estudo, principalmente com as concepções de Taber (2019), mobilizado pela inserção das autoras em suas pesquisas de dissertação de mestrado. Isso, pois, quando refletimos a respeito de o que há de “conceitos” no Ensino de Química, tornamos viável problematizar os próprios meios, formas, caminhos e estratégias de ensino do objeto de nosso trabalho: o conhecimento químico em seu diálogo e explicação do mundo (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

COMO PODEMOS DEFINIR O CONCEITO?

Como é apontado por Melo e Bräscher (2014), o desenvolvimento do pensamento sobre a noção de “conceito” ao longo da história foi objeto de estudos de muitas áreas do conhecimento, sendo considerado como um elemento básico e essencial do conhecer, tendo em vista sua importância nas diversas áreas. As autoras ressaltam que:

Devido à complexidade e generalidade desse objeto, os estudos sobre o conceito demonstram variações de abordagens e dificuldades em defini-lo. Como resultado, tem-se uma multiplicidade de definições para o termo conceito que evidenciam ambiguidades e a inexistência de consenso em sua concepção (MELO; BRÄSCHER, 2014, p. 69).

Realização

Apoio

As percepções sobre conceito se dividem, inicialmente e geralmente, em dois problemas fundamentais: um sobre sua natureza e outro sobre sua função. Em relação à natureza do conceito, Abbagnano (2007) pressupõe duas soluções fundamentais: uma é alusiva à essência das coisas, ou seja, não podem ser diferentes daquilo que são, enquanto a outra entende o conceito como um signo. A compreensão do conceito a partir de suas funções, pode ser com base em dois modos, o final e o instrumental.

Segundo Abbagnano (2007), a função final expressa o conceito como uma interpretação, não havendo outra funcionalidade que não seja substanciar as coisas, aproximando-se da própria visão de natureza do conceito. Já a função instrumental, por esse autor, contemplaria outras subdivisões. *Descrever* é o primeiro aspecto de instrumentalização atribuído ao conceito, e nele são descritos objetos da experiência para auxiliar seu reconhecimento. A segunda função é a *econômica*, designada pelo critério de classificação do conceito, que podem ser resumidos a signos que indicam relações possíveis do organismo humano em face dos fatos, nesse caso, alguns filósofos utilizam desta definição para negar o caráter teórico dos conceitos científicos e, por um determinado momento chamaram os conceitos científicos de pseudo-conceitos e associando o nome conceito à própria razão. A terceira função conferida ao conceito é a de *organização*, na qual são estabelecidas relações entre dados experimentais e a natureza lógica, além do mais não é possível limitar um conceito científico apenas a descrever e classificar dados empíricos, possibilitando a sua inferência dedutiva. Cotidianamente, a quarta função do conceito é considerada como fundamental no âmbito das ciências, que é a *previsão*. A partir desta função, o conceito se torna um meio antecipatório, prevendo e projetando a solução para um problema, superando uma experiência passada buscando prever um experimento futuro. Sendo assim Abbagnano (2007) afirma que:

As funções de organizar e prever são exercidas hoje pelos tipos fundamentais de conceitos científicos, que não são nem descritivos nem classificatórios, ou seja, pelos modelos, pelos conceitos matemáticos e pelas construções. Os modelos constituem simplificações ou idealizações da experiência e são obtidos levando ao extremo caracteres ou atributos próprios dos objetos empíricos (ABBAGNANO, 2007, p. 168).

Mesmo que de forma geral e flexível a noção de conceito possa ser definida, dependendo da vertente epistemológica de onde vem essa explicação, seu significado é alterado. Neste trabalho, levando em consideração as concepções trazidas por Taber (2019), diríamos que a epistemologia se caracteriza como construtivista e se alinha às concepções de Bachelard. Nesse sentido, tal variabilidade também é evidenciada por Abbagnano (2007). Nesse dicionário de filosofia o verbete “conceito” é apresentado como:

Todo processo que torne possível a descrição, a classificação e a previsão dos objetos cognoscíveis. Assim entendido, esse termo tem significado

Realização

Apoio

generalíssimo e pode incluir qualquer espécie de sinal ou procedimento semântico, seja qual for o objeto a que se refere, abstrato ou concreto, próximo ou distante, universal ou individual etc. [...] Embora o conceito seja normalmente indicado por um nome, não é o nome, já que diferentes nomes podem exprimir o mesmo conceito ou diferentes conceitos podem ser indicados, por equívoco, pelo mesmo nome. [...] O conceito tampouco se refere necessariamente a coisas ou fatos reais, já que pode haver conceito de coisas inexistentes ou passadas, cuja existência não é verificável nem tem um sentido específico. Enfim, o alegado caráter de universalidade subjetiva ou validade intersubjetiva do conceito na realidade é simplesmente a sua comunicabilidade de signo linguístico: a função primeira e fundamental do conceito é a mesma da linguagem, isto é, a comunicação. (ABBAGNANO, 2007, p. 164).

Conforme as definições abordadas, pode-se dizer que o conceito não pode ser considerado um nome ou uma simples palavra, já que uma mesma palavra pode ser atribuída para designar conceitos diferentes, assim como palavras diferentes podem designar o mesmo conceito. Essa percepção foi destacada, no campo epistemológico, por Bachelard, pois:

Numa mesma época, sob uma mesma palavra, coexistem conceitos tão diferentes! O que engana é a mesma palavra tanto designa quanto explica. A designação é a mesma; a explicação é diferente. Por exemplo, a telefone correspondem conceitos que são totalmente diferentes para o assinante, a telefonista, o engenheiro, o matemático preocupado com equações diferenciais de corrente telefônica (1996, p. 22).

Da filosofia do conceito para a filosofia da Química, é possível assumir que essa área “só se estabeleceu como ciência propriamente dita a partir da adoção de uma linguagem comum que permitiu a transmissão de informações, conceitos e procedimentos experimentais” (BARBOSA, 2009, p. 213). Ou seja, estabelecer uma linguagem comum pode ajudar a entender especificamente sobre os processos químicos. Como anteriormente é apontado por Bachelard (1996), uma palavra pode ter vários significados, e muitas palavras em Química têm um conceito químico distinto do significado que essa palavra apresenta em nosso cotidiano. Por exemplo, quando falamos sobre “ligações” no campo da Química podemos estar designando, por determinada perspectiva e constituição histórica, a interação entre dois átomos para formar uma molécula. Todavia, quando falamos de “ligação” em nosso dia a dia podemos estar nos referindo a uma ligação telefônica (algo desenvolvido no espaço material) ou uma ligação entre duas pessoas (que significa que tenham alguma relação de uma ordem afetiva, abstrata e com efeitos reais em seu convívio social), ou outras possibilidades. Situações distintas, mesmo termo, significados diferentes.

Ao se trabalhar com um campo retificado como o da ciência Química (assim como outras ciências), afastando-se do espaço de vivência cotidiana, um aspecto importante à compreensão dos conceitos é que eles tendem a ser empregados na

produção de determinado conhecimento. ou seja, se o conceito classifica, descreve e relaciona, o conhecimento pode ser entendido como resultado dessas mobilizações. Dos exemplos citados acima, pelas questões daquilo que indicam, comunicam, organizam, inferem ou classificam, é possível observar que o emprego do que se tratará como um “conceito científico” buscará uma sistematização mais objetiva e menos permeada por aquilo que poderiam se dizer “aspectos subjetivos” – mesmo que ao longo da produção humana sempre haja o nível subjetivo em sua constituição, como bem mostram Nogueira e Veiga-Neto (2010). É esse processo de organização e sistematização que influi na produção do que se denominará um conhecimento (às vezes acrescido do qualificativo “científico”). Isso, pois, se quando tratamos de conhecimentos é possível assumir uma posição que indica “se são falsos ou verdadeiros, exatos ou não, aproximados ou definidos, contraditórios ou coerentes” (FOUCAULT, 1994, p. 723 apud VEIGA-NETO; NOGUEIRA, 2010, p. 79), as categorias internas a partir das quais se organizarão esses conhecimentos poderão ser denominadas de “conceitos”.

CATEGORIZANDO OS CONCEITOS QUÍMICOS

Quando analisamos o campo da produção de conhecimentos da Química, ainda que não totalizante ou excludente de outras possibilidades, Taber (2019) desenvolve uma organização que permite evidenciar, nesta área do conhecimento, certas características compartilhadas de determinados conceitos. Neste sentido, os diferentes tipos de conceitos se constituem através de uma rede, em que muitas de suas possíveis definições estão ligadas entre si, e para cada conceito existirão conteúdos relacionados a outros conceitos. Por exemplo, se sabemos que o hidrogênio é um elemento químico, a ligação entre dois hidrogênios é um outro conceito, mas que faz parte de um mesmo conteúdo. Dessa forma Taber (2019) versa sobre a pluralidade de conceitos utilizados na Química e no ensino da Química e, levando em conta toda esta variedade, esse autor sugere a organização que possibilita distribuir os conceitos em quatro categorias, assumindo que a ação de comunicar, definir, sistematizar, classificar e prever dos conceitos em Química geralmente se refere a (i) objetos, (ii) eventos, (iii) qualidades ou a (iv) meta-conceitos.

Os conceitos relacionados a objetos são conceitualizados metaforicamente como podendo existir no mundo físico, ou seja, mesmo o conceito sendo, *per se*, algo abstrato, seu uso e apropriação no campo da Química o torna tão real, verdadeiro e importante, que suas concepções o produzem como se estivesse presente de forma física. Segundo Taber (2019), os conceitos nesta categoria são considerados um conhecimento científico inicial, que servem como base para os demais conhecimentos. Este tipo de conceito é formado “naturalmente”, no sentido de ocorrer de forma regular. O indivíduo que estuda Química em algum momento irá aprender esse conceito para que de fato consiga entender essa ciência, mas é apenas o início

Realização

Apoio

da construção dos conhecimentos científicos. Segundo esse autor, os conceitos que tratam da constituição dessa área como um grupo de objetos são conceitos fundamentais, mas não suficientes para o entendimento mais amplo e complexo da Química. Existem vários conceitos químicos considerados nesta categoria, como por exemplo, os metais, os ácidos e os elétrons.

Nesta categoria também são associados conceitos que classificam os objetos ao nosso redor, e ainda são realizadas subdivisões nessa classe, como, por exemplo, a classificação de objetos materiais, ou seja, equipamentos de laboratório, vidrarias, entre outros. No entanto, mesmo que estes conceitos sejam pautados na semelhança entre esses objetos, é necessário considerar que essas semelhanças estão relacionadas a questões práticas e que os conceitos associam, principalmente, a forma como utilizamos estas diferentes coisas, de acordo com um exemplo citado no texto “Os alunos podem notar que os tripés têm uma forma particular, mas são ensinados sobre quando e como eles são úteis no trabalho de laboratório, e isso se torna parte do conceito” (TABER, 2019, p.79).

Nesse sentido, esses conceitos têm uma função de tanto designar, organizar, inferir e definir quanto materializar o próprio campo disciplinar. Não existe margem para duvidar da existência dos conceitos pertencentes a esta categoria, pois a própria disciplina Química é construída sobre eles. Mesmo que não restritos à Química, na Química o que se entende por elétron, por metal, por átomo, etc. é assumido como um modo particular de tratar da matéria, por exemplo. O elétron “existe”. Mesmo que esse conceito possa sofrer variações, que ora organiza esse conceito como definidor de mais uma “partícula”, ora como uma “função de onda”, não há dúvidas (pelo menos no sentido das compreensões hegemônicas nessa disciplina) de que determinado fenômeno, efeito, característica particulares e singulares, quando analisadas sob certa perspectiva, poderá ser “chamado”, “definido”, “denominado”, “comunicado” como “elétron”. Todavia, diferente de “qualquer” comunicação, denominações, etc., quando analisado no campo da Química, ao simples termo “elétron” serão atribuídas características, delimitações, possibilidades de trabalho, etc. que não serão compartilhados por outros conceitos. Por essa análise, a própria existência da ideia de “elétron” significa a criação do conceito de elétron, que o diferencia, nessa designação, de outra partícula, onda ou sistema. Todavia, não há apenas essa categoria de conceitos que “realizam” a disciplina Química.

Os conceitos relacionados com eventos ou processos na Química são descritos por Taber (2019) como um tipo diferente de conceito que uma pessoa pode formar, levando em consideração os tipos de evento que ela pode perceber e abstrair, atentando-se aos conhecimentos teóricos da Química. São acontecimentos químicos abstratos que de alguma forma podem ser observados e ajudam na compreensão dos conhecimentos químicos como, por exemplo, a combustão e neutralização. Pode-se dizer que esses conceitos possuem uma forte relação com a experimentação. Uma relação entre os fenômenos que ocorrem e os sentidos do ser humano, que acaba

Realização

Apoio

orientando o pensamento através de uma relação com o fenômeno particular observado, possibilitando a construção dos conhecimentos científicos. Nesta categoria a percepção de um processo se torna a grande relação entre o sujeito e o fenômeno químico, aliando-se à teoria. Também considera o sujeito, a singularidade e a possibilidade de interpretação de cada um, apesar da conclusão ser o conhecimento químico, cada indivíduo tem sua maneira própria de entender os fenômenos. De forma resumida esta categoria une a percepção de processos ou eventos químicos considerando o sujeito com suas percepções únicas, com o objetivo de entender a Química. Como exemplo dessa categoria temos os processos de oxidação, a neutralização, dentre outros que são termos que descrevem, organizam e categorizam processos.

A terceira categoria que Taber desenvolveu em termos de organização dos diferentes tipos de conceitos químicos está relacionada com a qualidade percebida em fenômenos químicos. Ou seja, indica as propriedades químicas e físicas que podem ser qualificadas por medições e se referem a conceitos que não podem ser notados a partir de uma observação direta, como a eletronegatividade. Exemplos de conceitos que se encaixam nesta categoria podem ser brilho, dureza e ductilidade. Esses conceitos apontam características abstratas ou visíveis possíveis de serem notadas que apresentam características particulares do material analisado. Ajuda a entender a matéria de uma forma muito profunda e íntima, uma vez que cada matéria possui suas características únicas e podem se portar dos mais diversos modos. A partir desta apropriação conseguimos compreender como será o comportamento, tendência, capacidade, qualidade, vantagem, limite, etc. da matéria nos mais diversos meios. Esses conceitos por vezes dão ao material as suas maiores características, o que permite relações rápidas, que podem aproximar os saberes do cotidiano com a Química. Um exemplo são os metais, que apresentam características como: bons condutores de calor e energia elétrica têm aspecto lustroso e são maleáveis, características que notamos quando usamos uma panela de alumínio na cozinha de casa. Por outro lado, encaixam-se neste conceito características mais profundas, que não serão notadas de forma visível e que da mesma maneira trazem informações importantes para entender a matéria e que exigem um conhecimento químico mais apurado, como por exemplo, a eletronegatividade, que depende da comparação entre dois elementos químicos, ajudando no entendimento de como os átomos se ligam para formar as substâncias.

Por fim, a última categoria, chamada de meta-conceito, é referente a conceitos que se baseiam ou relacionam-se com outros conceitos e são mais abstratos do que entidades, propriedades ou processos. São conceitos que foram construídos a partir de outros conceitos. Esta categoria inclui conceitos de modelos, leis, princípios e teorias como, por exemplo, o modelo de gases ideais ou o princípio de Le Chatelier. Os conceitos abordados nesta categoria apresentam um lado muito interessante da Química, sobre a continuidade de estudos, pois acentuam as relações de como um

Realização

Apoio

conceito surge a partir de estudos já existentes, mostrando que não é comum fazer ciência sem levar em consideração informações apresentadas por outros cientistas anteriormente. Esses conceitos surgem como algo inédito, mas apoiados em concepções e estudos desenvolvidos anteriormente por outros cientistas que possibilitam a utilização de argumentos que sustentam a teoria que está surgindo.

Um exemplo dessa categoria pode ser o conceito de ligações covalentes, proposto por Lewis, que mostra uma nova maneira de entender a união dos átomos para formar as moléculas. No início do século XX, acreditava-se que as Ligações Químicas eram formadas por meio da transferência de elétrons entre os átomos. Foi em 1916 que Lewis apresenta sua nova teoria a respeito das LQ, trazendo uma ideia mais qualitativa, explicando a ligação entre os átomos através do compartilhamento de elétrons, ideia esta que até então não havia sido apresentada (ou pelo menos não havia ganhado destaque na comunidade científica). Para chegar a essa conclusão, Lewis buscou aportes teóricos já existentes sobre o conceito de LQ. Nos artigos que Lewis trata das ligações covalentes e apresenta suas concepções, ele cita muitos estudos de outros cientistas que ajudaram a chegar nas suas conclusões e possibilitaram a apresentação de um novo conceito. A argumentação e a discussão se tornam mais potentes e organizadas, haja vista que trabalham no campo de uma especificação de determinado ponto de estudo. Por este motivo, pode-se caracterizar as Ligações Químicas Covalentes, inicialmente, como um meta-conceito, “que podem ser vistos operando em e com outros conceitos químicos como se estivessem trabalhando em um nível ‘superior’ (mais abstrato ainda)” (TABER, 2020, p. 75).

Todavia, ainda que viável de discutir, organizar e classificar os conceitos num sentido geral, observa-se que o modo de sua operação é que poderá incidir mais acentuadamente na sua organização como tal ou qual tipologia de conceito (com a base em Taber). Isso, pois, mesmo que a Ligação Covalente possa ser um meta-conceito ao analisar sua “dependência” da existência da Ligação Química, a partir do momento em que o trabalho com esse conceito vai “introjetando-o” no corpo de pensamento da disciplina Química e vai assumindo-o como “existente”, será possível evidenciar um deslocamento de sua compreensão no sentido de “objetificá-lo”. Ou seja, as categorias utilizadas por Taber não devem ser tomadas como fixas, porquanto elas nos auxiliam a compreender os modos como estão sendo mobilizados os conceitos da Química a cada instante, e isso, para a análise epistemológica, é importante no sentido de compreender o processo mesmo de sua apropriação pela área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ensino da Química, reconhecer e significar os conceitos químicos a serem ensinados se torna parte essencial do processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, a partir do entendimento de Taber (2019) sobre as funções de conceito, assim

Realização

Apoio



como as categorias de conceitos criadas por ele, torna-se possível compreender sob um novo olhar outras formas de definir um conceito, de modo a desenvolver um pensamento crítico acerca daquilo que está sendo ensinado.

Por fim, destacamos a importância de pesquisas como esta que buscam uma reflexão a partir da literatura sobre o conceito, visto que esses estudos buscaram compreender como está organizada a pesquisa sobre o tema de interesse que lidam com a definição e compreensão do conceito, e trazem grandes contribuições ao ensino de Ciências e da Química.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 1014 p.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 314 p.

BARBOSA, André Gustavo Horta. The odd and contradictory relationship between chemists and theoretical chemistry. **Revista Virtual de Química**, [S.L.], v. 1, n. 3, p. 212-226, 24 jun. 2009. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

FOUCAULT, Michel, entrevista feita por Jean Claude Bringuier. **Michel Foucault: Gaston Bachelard**. Office national de radiodiffusion télévision française. <https://www.ina.fr/ina-eclair-actu/video/i06268520/michel-foucault-gaston-bachelard>. 1972.

MELO, Maria Antônia Fonseca; BRÄSCHER, Marisa. Termo, conceito e relações conceituais: um estudo das propostas de Dahlberg e Hjørland. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 43, n. 1, p. 67-80, 2015.

SANTOS, Wildson Luis Pereira; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: Compromisso com a Cidadania**. 4ª edição. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

TABER, Keith S. Concepts in chemistry. In: TABER, Keith S. **Foundations for teaching chemistry: Chemical Knowledge for Teaching**. 1. ed. Londres: Routledge, 2020. p. 68-80.

TABER, Keith S. **The Nature of the Chemical Concept: Re-constructing Chemical Knowledge in Teaching and Learning**. Cambridge: Royal Society Of Chemistry, 2019. 378 p.

TALANQUER, Vicente. Macro, submicro, and symbolic: the many faces of the chemistry "triplet". **International Journal of Science Education**, v. 33, n. 2, p. 179-195, 2011.

Realização

Apoio

VEIGA-NETO, Alfredo; NOGUEIRA, Carlos Ernesto. Conhecimento e saber apontamentos para os estudos de currículo. In: DALBEN, Ângela Imaculada Loureiro de Freitas; PEREIRA, Júlio Emílio Diniz; LEAL, Leiva de Figueiredo Viana; SANTOS, Lucíola Licínio de Castro Paixão. **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 67-87.

WENZEL, Judite Scherer; MALDANER, Otavio Aloisio. A prática da escrita e da reescrita orientada no processo de significação conceitual em aulas de Química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, [S.L.], v. 18, n. 2, p. 129-146, 18 jul. 2016. FapUNIFESP (SciELO).

ZISMANN, Jonatan Josias; BACH, Sabrina Thais; WENZEL, Judite Scherer. A Leitura de Texto de Divulgação Científica no Ensino de Cinética Química. **Revista Insignare Scientia - Ris**, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 127-137, 20 maio de 2019. Universidade Federal da Fronteira Sul.

Realização

Apoio