

Princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa e os Saberes Populares: referências para o ensino de Ciências¹

Principles of Meaningful Learning Theory and Popular knowledge: references to science education

Silvia Zamberlan Costa Beber^{2,3}

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
silviacostabeber@hotmail.com

José Claudio Del Pino⁴

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
delpinojc@yahoo.com.br

Resumo

Este texto apresenta a ideia de que é possível aproximar os fundamentos da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel com os princípios de utilização de saberes populares nos processos de ensino e aprendizagem em ciências. Para tanto, destacamos as três condições fundamentais para a ocorrência da aprendizagem significativa: 1) Material potencialmente significativo; 2) Identificação de subsunçores adequados na estrutura cognitiva; 3) Predisposição para aprender. Os saberes populares são incorporados a estas condições como facilitadores do processo de ensino e aprendizagem. Concluímos que a utilização de saber popular contribui com o planejamento do material potencialmente significativo porque a escolha e sequência dos conteúdos são planejadas a partir deste e não guiada por currículos pré-estabelecidos; facilita a identificação de subsunçores porque o estudante participa espontaneamente das atividades envolvendo saber popular; atua a favor da predisposição dos estudantes em aprender significativamente porque aproxima os saberes populares dos conhecimentos escolares.

Palavras chave: ensino de química, educação científica e cultura, subsunçor, material potencialmente significativo, predisposição para aprender.

Abstract

This text presents the idea that it is possible to approximate the foundations of meaningful learning theory of Ausubel with the principles of use of popular knowledge in the processes of teaching and learning in science. To this end, we highlight the three fundamental

¹ Pesquisa com financiamento da Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

² Professora Assistente do Centro de Engenharia e Ciências Exatas – Química Licenciatura – *Campus Toledo*

³ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – Química da Vida e Saúde - PPGQVS

⁴ Professor Dr. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – Química da Vida e Saúde - PPGQVS

conditions for the occurrence of meaningful learning: 1) potentially meaningful material; 2) identification of appropriate subsumers on cognitive structure; 3) Predisposition to learn. Popular knowledge are incorporated into these conditions as facilitators of the teaching and learning process. We conclude that the use of know popular contributes the potentially meaningful material planning because the choice and sequence of content are planned from this and not guided by pre-established curriculum; facilitates the identification of subsumers because the student participates spontaneously activities involving know popular; acts in favor of students predisposition to learn meaningful because approaching the lore of school knowledge.

Key words: chemistry education, scientific education and culture, subsumers, potentially meaningful material, predisposition to learn.

Introdução

As pesquisas sobre ensino de ciências são permeadas por uma multiplicidade de referenciais teóricos, muitas investigações realizadas pela comunidade acadêmica articulam diferentes referenciais com o objetivo de aprofundar as discussões sobre o ensino de ciências, propondo novas interpretações e compreensões que possam contribuir com as práticas em sala de aula, diminuindo o distanciamento entre pesquisa e prática docente. Neste texto, articulamos algumas ideias e conceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel e colaboradores (1963, 1968, 1980, 2003) e dos Mapas Conceituais (MC) no modelo definido por Novak e Gowin (1984) com questões referentes à possível utilização de Saberes Populares (SP) no processo de ensino e aprendizagem em ciências.

Iniciamos o texto apresentando algumas questões pontuais da TAS na perspectiva de seus autores e colaboradores, incluímos as contribuições de Novak (1980), Novak e Gowin (1984) para esta teoria e as especificidades da técnica de mapeamento conceitual. A definição de SP e sua relação com os saberes escolares e científicos são expostos na sequência. No último tópico, apresentamos nossa compreensão de que o SP pode facilitar o ensino de ciências quando subsidiado pelos referenciais teóricos e metodológicos da TAS.

Pelos caminhos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS)

David Ausubel em 1963 publicou sua obra *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, e, em 1968 o livro *Educational Psychology: a cognitive view*, estas duas obras apresentam as ideias básicas da denominada “Teoria da Aprendizagem Significativa”, que posteriormente, é revisada e publicada em co-autoria com Joseph D. Novak e Helen Hanesian (1980). Passado mais de três décadas, no ano de 2000, Ausubel publica *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*, reafirmando sua teoria inicial quase integralmente.

A teoria de aprendizagem de Ausubel é cognitivista, segundo François “o objetivo principal das teorias cognitivistas é fazer inferências plausíveis e úteis sobre os processos mentais que intervêm entre input e output e sobre o que entendemos como **significado** [grifo do autor] (2013, p. 223), neste sentido, as relações que o sujeito estabelece com o mundo externo passam a ter significação, neste processo dinâmico, os significados “são pontos de partida para a atribuição de outros significados [...] originando, então, a estrutura cognitiva” como explica Masini e Moreira (2001, p. 13).

Os conceitos formados, geralmente até os seis anos, constituem a estrutura cognitiva dos sujeitos, que por meio da aprendizagem está em constante movimento, às novas informações vão interagir ou não com o conteúdo da estrutura cognitiva do sujeito, esta interação pode

resultar, por exemplo, na assimilação ou formação de novos conceitos, a forma como ocorre esta interação é que vai determinar o tipo de aprendizagem (AUSUBEL, 1968, 2003; AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980; MOREIRA, 2011; MASINI, MOREIRA, 2008).

O principal conceito da teoria de Ausubel é ‘aprendizagem significativa’, o termo ‘significativo’ parece inicialmente carregar uma definição que por si só não requer muitas explicações, entretanto, segundo Moreira (2010, 2011), atualmente um dos maiores divulgadores desta teoria, aprender com significado é compreender o que se aprende, é ser capaz de aplicar, transferir e compartilhar os conhecimentos aprendidos em diferentes situações, assim, “*a aprendizagem é significativa quando o aprendiz vê sentido nas situações de aprendizagem e atribui significado a elas*” (MASINI e MOREIRA, 2008, p. 9).

Os significados podem ser denotativos, aqueles compartilhados por participantes de certa comunidade, e também conotativos, são aqueles significados de caráter idiossincrático, pessoal, fruto das nossas experiências pessoais com o meio social, ambos são fundamentais durante o processo de aprendizagem (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1980).

Mas como ocorre o processo de Aprendizagem Significativa (AS)?

Para Ausubel (1963, 2003) a AS ocorre quando uma nova informação (conceito novo) relaciona-se não arbitrária, e sim substantivamente, com um conceito relevante existente na estrutura cognitiva do aprendiz, denominado conceito subsunçor, ou apenas subsunçor, como por exemplo, “*uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição*” (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1980, p. 34) A estrutura cognitiva do aprendiz configura-se como uma rede de conceitos organizada, e, em constante modificação, assim, durante o processo de AS, o subsunçor deverá ancorar o novo conceito. O produto da AS é o resultado entre a *interação* do subsunçor com o novo conceito, assim, o subsunçor sofre modificações, ficando mais elaborado e amplo. Um exemplo ilustrativo pode ser o conceito ‘substância’ utilizado em Química, ao considerar que o aprendiz tem em sua estrutura cognitiva este conceito definido, com certo grau de estabilidade, ele poderá utilizá-lo não arbitrariamente como subsunçor para ancorar o conceito de substância inorgânica e orgânica, o produto desta interação será um conceito de substância mais elaborado e refinado, que comporta o entendimento de que as substâncias podem ser classificadas como inorgânicas e orgânicas

Algumas condições influenciam no processo de aprendizagem segundo Ausubel (2003):

- 1) **Material potencialmente significativo:** o professor ao desejar que a aprendizagem ocorra de forma significativa, deve organizar um material que potencialize esta aprendizagem, para tanto, necessita identificar os conceitos mais inclusivos e os mais específicos do corpo de conhecimentos que pretende trabalhar. Na sequência, o material organizado deve ser apresentado priorizando esta ordem, dos conceitos mais gerais para os conceitos mais específicos, contemplando o que Ausubel (2003) denominou *diferenciação progressiva e reconciliação integrativa*.
- 2) **Disponibilidade de conceito subsunçor adequado na estrutura cognitiva:** é necessário que o professor identifique os conhecimentos prévios dos estudantes antes de começar a trabalhar com o material potencialmente significativo. Nesta etapa, o objetivo é verificar, se o subsunçor adequado integra a estrutura cognitiva, ou seja, se entre os conhecimentos prévios estão presentes os conceitos que denominamos como conceito subsunçor, pois estes são fundamentais para o processo de AS. A identificação de subsunçores pode ocorrer por meio da utilização de algum recurso didático, como mapa mental, mapa conceitual, atividade experimental, situações problemas, SP, ou aquele da preferência do professor, às vezes, um diálogo entre professore e estudantes, pode ser um ótimo recurso para identificar subsunçores. Para Ausubel (2003) este é o fator isolado mais importante

para a AS do aprendiz, o foco principal de sua teoria “*O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso seus ensinamentos*” (s/p).

- 3) **Predisposição para aprender:** para que a AS ocorra é necessário que o aprendiz manifeste intenção em querer aprender significativamente, sem predisposição para aprender, o que geralmente ocorre é a aprendizagem mecânica (AM), neste tipo de aprendizagem o conceito novo não interage com os subsunçores presente na estrutura cognitiva, o aprendiz memoriza um corpo de conceitos para reproduzir em um curto espaço de tempo, não conseguindo explicar, transferir ou aplicar este conhecimento em outra situação, porque não ocorreu compreensão, apenas memorização. Moreira (2011) afirma que tanto a universidade como a escola tem favorecido apenas a AM.

Das três condições para ocorrência da AS, duas partem, principalmente, da ação do professor e uma do estudante, logicamente não podemos demarcar rigorosamente os limites, porque na ação do professor, temos, por exemplo, os elementos do currículo e da sua formação, a influenciando, para a ação de intencionalidade do estudante em aprender, temos elementos psicológicos e afetivos, material didático e também o professor o influenciando. Podemos chegar à compreensão de que estas condições devem ser consideradas como um conjunto, que atuam decisivamente na aprendizagem do estudante.

Além destas condições para a ocorrência da AS, para Novak e Gowin (1984), pensamentos, sentimentos e ações devem estar integrados para promover o empoderamento (*empowerment*) do ser humano. Mas como isto pode se efetivar no contexto escolar, principalmente nas situações de aprendizagem? A possibilidade está em considerar não apenas os aspectos cognitivos envolvidos no processo de aprendizagem, mas também os aspectos afetivos. Com esta ideia, há a inclusão de elementos de teorias humanistas para a teoria cognitivista da AS. Novak (1980) justifica o que convencionou chamar de teoria educacional, pelo longo período de trabalho de investigações, no campo da educação e no ensino de ciências.

Foi justamente na prática de investigação sobre o ensino de ciências que Novak e Gowin (1984) propõem a técnica de mapeamento conceitual como forma de identificar como crianças compreendiam conceitos científicos, pois em entrevistas que realizavam tinham dificuldade em identificar os significados e também as possíveis mudanças de compreensão sobre ciências das crianças (NOVAK e CAÑAS, 2010). MC são diagramas de conceitos conectados por linhas formando proposições, ao incluir palavras de ligação nas linhas, é possível compreender o significado das relações conceituais. Esta técnica é utilizada para várias finalidades no campo educacional, no ensino de ciências é usada frequentemente para identificar subsunçores, organizar o currículo ou um material de ensino e em avaliações que buscam identificar indícios de AS, como demonstram algumas pesquisas realizadas por Costa Beber et al. (2013, 2015); Costa Beber, Kunzler, Del Pino (2016).

Saber Popular e o ensino de Ciências

A humanidade ao longo de sua história tem produzido diferentes conhecimentos, sendo que o conjunto destes conhecimentos são os saberes sociais. Para Lopes (1999) conhecimento científico e conhecimento cotidiano integram os saberes sociais e se inter-relacionam com o conhecimento escolar.

Não vamos buscar definir o que é ciência ou como o conhecimento científico é produzido, temos intenção apenas de discutir sobre a possibilidade dos SP serem utilizados como facilitadores do processo de ensino de ciências.

Para Chassot “*Os saberes populares são os muitos conhecimentos produzidos solidariamente*”

e, às vezes, com muita empiria” (2011, p. 210) o autor apresenta vários exemplos. Frequentemente este autor propõe o resgate de SP, para evitar que sejam extintos, como é o caso da *“pesquisa feita por uma aluna sobre a produção de carvão nas margens do Rio Gravataí na região da grande Porto Alegre.”* (CHASSOT, 2011, p. 220). Chassot sugere que os programas de pós-graduação podem atuar no sentido de resgatar os SP (2011, p. 195).

Pinheiro e Giordan (2010) dizem que *“É comum ver os saberes populares sendo associados aos ‘mitos’, ‘crendices’, ‘superstições’, ‘feitiços’, o ‘animismo’, ‘xamanismo’, a ‘possessão espiritual’ e ao ‘fazer’ que se sobrepõe ao saber”* (p. 357), o empirismo também é a base desses saberes que para muitos são saberes destituídos de explicações e conhecimento teórico, por manter a especificidade de ser popular estão acessível a todos.

Os SP são produzidos nas práticas dos sujeitos e transmitidos entre gerações, na dinâmica *“aprendi com minha mãe, que aprendeu com minha avó, que aprendeu com a mãe dela...”*, estes saberes compartilhados pelas famílias representam sua identidade, as tradições e os costumes, todos estes elementos que compõem a cultura dos sujeitos.

A ideia de utilização de SP está associada ao entendimento de que tanto o conhecimento científico quanto o conhecimento escolar podem compartilhar o espaço da escola ao lado dos SP dos estudantes e da comunidade. Cada qual tem seu valor e função, e podem conjuntamente compor o currículo de ciências.

Xavier e Flôr (2013) investigaram em periódicos nacionais o tema *“Saberes Populares na pesquisa em Educação e Ciências”* e chegaram à conclusão de que a pesquisa sobre inserção de SP no ensino de ciências é incipiente, isto evidencia que o campo de investigação com este tema tem muito ainda para ser explorado.

Aprendizagem Significativa e Saberes Populares para o ensino de Ciências

Compreendemos que é possível incorporar SP as três condições facilitadoras da AS e propomos algumas justificativas que amparam nossas ideias.

Saber Popular e Material Potencialmente Significativo: por meio de SP identificados da comunidade dos estudantes é possível organizar um material que tenha significado lógico, ou seja, os conceitos e os conteúdos devem estar adequados aos níveis de compreensão intelectual da faixa etária dos estudantes e da série, deve-se priorizar a apresentação dos conceitos mais inclusivos para os menos inclusivos, pois é mais fácil aprender do todo para as partes do que das pequenas partes para o todo (MASINI e MOREIRA, 2001).

Exemplifiquemos pelo *“Saber Popular da Produção de Pães”*, utilizando este SP, o professor vai trabalhar inicialmente conceitos de transformação física e química da matéria (ao aquecer o leite; colocar o fermento biológico na água morna), explora os conceitos de temperatura, mistura de substâncias, proporção, estes são conceitos gerais, mais inclusivos, na sequência os conceitos mais específicos do conteúdo são trabalhados a partir do SP da produção de pães, como as reações químicas, a reação de fermentação alcoólica presente neste processo, equações químicas, estequiometria, e todos os que fizerem parte do planejamento do material potencialmente significativo.

Este exemplo demonstra que é possível organizar um material potencialmente significativo orientando-se por um SP. Sabemos que geralmente os professores de ciências utilizam como referência a sequência de conteúdos pré-estabelecido nos livros didáticos, demonstram resistência e muita dificuldade em organizar uma sequência de conteúdos diferente das estabelecidas, a reflexão sobre os conteúdos integrantes do currículo estão distantes das práticas dos professores de ciências da maioria das escolas públicas brasileiras.

Saber popular e Subsunçor: a identificação de subsunçores relevantes na estrutura cognitiva dos estudantes também pode ocorrer pela utilização de SP. Muitas vezes, os professores têm dificuldade para identificar os conhecimentos prévios e os subsunçores dos estudantes por meio de questões dissertativas, produção textual, resolução de problemas, entre outros, porque em muitos casos, os estudantes simplesmente não respondem as questões propostas com tal finalidade, porque não compreendem o que está sendo solicitado na questão ou até mesmo estranham a atitude do professor de identificar os conhecimentos prévios.

Vamos destacar a identificação de subsunçores, por meio de SP, utilizando duas ferramentas. Numa, o professor pode utilizar uma roda de conversa sobre um SP para identificar as ideias gerais e os conhecimentos escolares dos estudantes que podem ancorar as novas informações (conceito novo). A outra é propor aos estudantes que apresentem suas ideias sobre determinado SP por meio de um mapa mental (BUZAN, 2009), este tipo de mapa diferencia-se do MC porque em sua estrutura é permitido colocar não só conceitos, mas tudo que possa representar o entendimento do estudante sobre determinado tema (símbolos, nomes, formas, imagens). No exemplo do “Saber Popular da Produção de Pães”, o estudante poderá incluir no mapa mental seus conhecimentos sobre proporção de ingredientes, temperatura, reação química, um nome associado a algum familiar que detém este SP, como o nome da avó que fazia pães na sua infância que para o estudante tem um significado idiossincrático, tipos de pães, quando e como é consumido, valor nutricional, entre outros. Estas duas atividades possibilitam ao professor identificar os subsunçores pelos SP, e a partir deste reconhecimento ensinar a matéria de ensino de acordo, como preconiza Ausubel (1963, 1968, 2000).

Saber Popular e Predisposição para Aprender Significativamente: a predisposição para aprender significativamente não é um problema, mas a realidade enfrentada pela maioria dos professores de ciências que atuam nas escolas brasileiras. Poderíamos até falar em indisposição para aprender mecanicamente, porque nos deparamos frequentemente com estudantes que não tem intenção nenhuma de aprender, seja significativamente ou mecanicamente. Os estudantes reclamam das metodologias de ensino dos professores, que contemplam quase que unicamente a exposição oral e o livro didático, metodologias estas que nem sempre favorecem a aprendizagem. Diante desta realidade, a utilização de SP, pode influenciar na predisposição, condição fundamental para a aprendizagem, por proporcionar aos estudantes uma metodologia diferente daquelas reclamadas.

Destacamos que o SP é fruto das aprendizagens, experiências e relações sociais que estabelecemos ao longo da vida, como Chassot (2011), Pinheiro e Giordan (2010) afirmam, os SP têm sua origem exatamente na história, cultura, trabalho, atividade social e religiosa dos sujeitos, estão carregados de significados idiossincráticos, que vão atuar na predisposição para aprender (MASINI e MOREIRA, 2001). Resgatar e valorizar os SP pode despertar o desejo de compreender melhor o mundo natural que nos rodeia e que fazemos parte. Chassot (2011) vem alertando para o desaparecimento de SP pela não valorização da cultura mediante a imersão de um mercado global cada vez mais voltado aos bens de consumo industrializados.

Diante destas colocações, entendemos que a intencionalidade em aprender ultrapassa a simples motivação, porque vai mexer com os fatores cognitivos e afetivos dos estudantes, o SP como produção social do sujeito pode atuar positivamente na predisposição em aprender, facilitando o processo de aprendizagem com significado. O estudante, sentindo que sua cultura, seus saberes e fazer são valorizados pela escola, acaba tornado-se mais responsável pelo processo de aprendizagem, atuando colaborativamente, não apenas como receptor de um ensino praticado por um professor para a aprendizagem dos estudantes.

Para fechar esta seção, voltando ao exemplo do “Saber Popular da Produção de Pães”, certamente o estudante que possui algum conhecimento sobre este SP ou vivencia esta prática,

estará mais predisposto para aprender, vai participar com espontaneidade, interagindo por meio de falas, relatos, demonstrações. Em relação àqueles estudantes que desconhecem este SP, sugere-se colocá-lo em contato com o saber a partir da própria prática, o efeito de intencionalidade pode ser despertado no estudante pela ação no processo de aprendizagem.

A articulação entre TAS e SP aqui apresentados foram delimitados por apenas alguns aspectos, muitos outros podem ser contemplados. Nossa compreensão sobre este referencial e sua possível aproximação com a utilização de SP se dá pelas investigações empíricas que realizamos e pelos estudos teóricos. Destacamos que várias experiências de utilização de SP têm sido testadas e algumas integradas nos currículos escolares, outros SP são utilizados como recurso metodológico para o ensino de ciências, principalmente no ensino de Química (VENQUIARUTO et, al., 2011; PINHEIRO e GIORDAN, 2010; COSTA BEBER, SCHUSTERS e DEL PINO, 2016; GONDIM e MÓL, 2008). Além destas, outras possibilidades de inclusão de SP podem favorecer os processos de ensino e aprendizagem.

Considerações finais

A aproximação entre o referencial da TAS e os SP é um caminho viável para a Educação em Ciências, entretanto, é fundamental melhor compreensão por parte dos professores que atuam na educação básica, sobre os aspectos teóricos e metodológicos destes referenciais, a parceria entre universidade e escola pode contribuir com a solução deste problema.

Destacamos algumas perspectivas para novas demandas de pesquisa em Educação em Ciências, tendo como foco a relação entre educação científica e cultura, sejam elas: inclusão em cursos de formação de professores, da área de ciências, de ementas que vinculem questões relacionadas à educação científica e cultura, tais como as relações entre universalismo, relativismo, multiculturalismo, pluralismo cultural, entre outras; formação de grupos de pesquisa com atuação na graduação e pós-graduação em Educação em Ciências e formação de equipes colaborativas de pesquisa compostas por professores universitários e professores da educação básica; desenvolvimento de projetos de pesquisa e extensão visando a inclusão das comunidades detentoras de SP, com vistas ao resgate e valorização de seus saberes e fazeres, visando melhorar os processos de ensino e aprendizagem em ciências.

Uma revisão do tema sobre SP na pesquisa em Educação em Ciências, realizado por Xavier e Flôr (2013), indica que investigações são ainda incipientes com este tema, sendo este um campo promissor para investigação desta área, concordamos com estas pesquisadoras.

Agradecimentos e apoios

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes.

Referências

- AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Gruner and Stratton, 1963.
- AUSUBEL, D. P. **Educational Psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1968.
- AUSUBEL, D., NOVAK, J., HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

- AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view.** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Trad. Lígia Teopisto. Lisboa: Editora Plátano, 2003.
- BUZAN, T. **Mapas Mentais.** Trad. Paulo Polzonoff Jr.. Rio de Janeiro: Sextante, 2009.
- CHASSOT, A. I. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação.** 5. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- COSTA BEBER, S. Z. et al. Mapas conceituais: uma estratégia para trabalhar conceitos de funções inorgânicas. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – IX ENPEC.** Águas de Lindoia, SP, 2013.
- COSTA BEBER, S. Z. et al. Aprendizagem significativa em aulas de química: analisando mapas conceituais elaborados por estudantes do ensino médio. **Anais de VII Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo e V Encuentro Iberoamericano sobre Investigación em Enseñanza de las Ciencias.** Burgos, Espanha, 2015.
- COSTA BEBER, S. Z., SCHUSTERS, L., DEL PINO, J. C. Análise de uma unidade de ensino de química: relações entre saber popular, mapas conceituais e aprendizagem significativa. **Anais do 6º Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa.** SP, 2016.
- COSTA BEBER, S. Z., KUNZLER, K. R., DEL PINO, J. C. Unidade de ensino para o desenvolvimento de conceitos químicos baseada nos pressupostos da teoria da aprendizagem significativa. **Anais do 6º Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa.** SP, 2016.
- LEFRANÇOIS, G. R. **Teorias da aprendizagem.** 5. ed. Trad. Vera Magyar. rev. José F. B. Lomônaco. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano.** RJ: EdUERJ, 1999.
- MASINI, E. F. S., MOREIRA, M. A. (col.). **Aprendizagem Significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos.** São Paulo: Vetor, 2008.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem.** 2. ed. ampl. São Paulo: E. P. U, 2011.
- MOREIRA, M. A., MASINI, E. F. S., **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Centauro, 2001.
- NOVAK, J. D., CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 1, 2010, p. 9-29.
- NOVAK, J. **Uma teoria de educação.** São Paulo: Pioneira, 1980.
- NOVAK, J., GOWIN, B. **Learning how to learn.** New York: Cambridge University, 1984.
- PINHEIRO, P. C., GIORDAN, M. O preparo do sabão de cinzas em Minas Gerais, Brasil: do *status* de etnociência à sua mediação para a sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico. **Investigações em Ensino de Ciências.** V. 15, n.2, 2010, p. 355-383.
- VENQUIARUTO, L. D., DALLAGO, R. M., VANZETO, J., DEL PINO, J. C. Saberes Populares Fazendo-se Saberes Escolares: Um estudo envolvendo a produção artesanal do pão. **Química Nova na Escola.** V. 33, n.3, 2011, p. 135-141.
- XAVIER, P. M. A., FLÔR, C. C. Uma revisão do tema saberes populares na pesquisa em educação em ciências. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – IX ENPEC.** Águas de Lindoia, SP, 2013.