

CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO SOBRE QUÍMICA

HENRIQUE, Victor Hugo de Oliveira¹
GOEBEL, Larissa Gabriela Araujo²
FLORIANO, Léo da Silva³
SILVA JÚNIOR, Edvargue Amaro da⁴
GALINA, Caroline Mari de Oliveira⁵
SILVA, Valvenarg Pereira da⁶

Resumo: Com o objetivo de compreender as concepções de Química de alunos do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola privada, foi realizada uma atividade no primeiro dia de aula, que consistiu em um texto com a seguinte inquietação “*O que vem na sua mente quando se fala em química?*”. Os dados foram analisados por meio da metodologia de análise de conteúdo e a partir das unidades de registro foram elaboradas quatro categorias. A categoria com maior frequência de unidades de registro foi a relacionada a aspectos negativos da Química, seguida da Categoria relacionada a Química como uma ciência distante do cotidiano, outra relacionada a importância da Química para a sociedade e por fim, uma categoria relacionada a Química no Cotidiano. Os dados mostram que é preciso pensar em um ensino de Química mais contextualizado, alinhado com a aprendizagem significativa e com atividades práticas experimentais, pensando em práticas alternativas.

Palavras-chave: Química no cotidiano; ensino médio; ensino de química.

Introdução

Haja vista que a química, enquanto ciência, se preocupa com o estudo e transformações dos materiais (naturalmente ou artificialmente), sua história pode ser pautada até períodos muito

¹Graduado em Química (FCE-SP), Mestre em Educação (UNESP) e Doutorando em Ciências Ambientais. Professor no Departamento de Pedagogia - UNEMAT Campus Cáceres e na E.E. Estevão Alves Correa. Hugo31_oh@hotmail.com

²Graduada em Ciências Biológicas (FACIMED), Mestra em Ciências Ambientais (UNEMAT) e Doutoranda em Ciências Ambientais (UNEMAT).

³Graduado em Licenciatura Plena de Química (UFMT), Mestre em Ensino (IFMT) e professor de Química na SEDUC-MT.

⁴Graduado em Química (IFG) e Mestre em Educação (UFR), professor da SEDUC/MT e da Prefeitura Municipal de Cuiabá-MT.

⁵Graduação em Pedagogia (UEM), Mestra em Educação (UEM) e Doutora em Ciências Ambientais (UNEMAT). Professora no Departamento de Pedagogia - UNEMAT Campus Sinop.

⁶Graduado em Ciências Biológicas (UNEMAT). Mestre em Ambiente e Sistema de Produção Agrícola (UNEMAT) e Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia pela Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal (Bionorte UNEMAT).

antigos da civilização humana. Segundo Chassot (1995) e Vanin (2010), o ser humano passou a manipular e administrar o fogo e logo em seguida, a controlar certos metais, como o ouro, o cobre e o ferro.

Nesse caminho, os saberes relacionados a química foram essenciais em diversos momentos da história, nos quais aqueles que possuíam a habilidade de associá-los ao cotidiano, se sobressaíam em relação aos que ignoravam tais conhecimentos. Couteur e Burreson (2006) relatam que o desenvolvimento da sociedade dependeu da química de determinados compostos.

Ainda que a química, como Ciência, tenha uma história relativamente recente, seus conhecimentos, técnicas e estudos estão associados à vida humana há milhares de anos (Hudson, 1992 *apud* Gandolfi, 2015). Refere-se também de uma área de conhecimento recheada de diversos saberes e ramificações, que se alongam para além de uma identidade única e própria, formando conexões sólidas com a Biologia, a Física, a Agricultura, a Farmacologia e a Medicina, a Astronomia, a Geologia, etc. (Bensaude-Vicent; Stengers, 1996 *apud* Gandolfi, 2015).

No contexto escolar formal, os conteúdos químicos estão presentes no último ano do ensino fundamental II, na disciplina de ciências da natureza e em todo o ensino médio na disciplina de química. A química passa a ser ministrada de forma regular no currículo do ensino secundário no Brasil, a partir de 1931 (Rosa e Tosta, 2005). Entretanto, comumente, as estratégias usadas pelos docentes, em muitos casos, eram e continuam sendo, predominantemente, focada em aulas expositivo-dialogadas, com as avaliações tendo como foco a reprodução de conteúdos e marcadas, epistemologicamente, por um ensino pouco contextualizado e distante da realidade dos discentes (Brasil, 2000; Pires, 2010; Barboza, 2011; Junior, Paula, Matazo, 2018; Chaves, Meotti, 2019).

Na aprendizagem da química, entendemos que as experiências dos estudantes também podem contribuir significativamente na construção da compreensão dos conteúdos químicos, visto que a própria palavra "química" é apresentada de maneira negativa ou algo que faz mal, ou algo artificial, em diversos veículos de comunicação. Assim a química se torna algo para uma minoria, produzida em laboratórios sofisticados e inalcançáveis ao entendimento dos

estudantes. A partir dessas premissas mencionadas, é comum que a sociedade tenha uma visão distorcida da química.

De acordo com Guimarães (2009) para ensinar significativamente é imprescindível reconhecer o que os alunos sabem, pode-se dizer que o ensino não é um procedimento fácil e simples, uma vez que é preciso analisar o aluno. O professor precisa sempre estar atento com as diferenças de aprendizado dos alunos. Desse modo, a presente investigação tem como objetivo compreender quais as concepções de estudantes do 1º ano do Ensino Médio sobre Química.

Ensino De Química

A Química, como um componente curricular das Ciências da Natureza, tem se apresentado no ensino médio como uma disciplina de difícil compreensão por parte de estudantes, recebendo muitas críticas negativas em relação a como ela tem sido abordada nas escolas pelos professores, pois se percebe que uma parcela destes sujeitos permanece ministrando suas aulas a partir do modelo transmissão-recepção.

Esta maneira de ensinar, tem sido reforçada pelos documentos referenciais curriculares com uma perspectiva negativa, que não tem proporcionado uma aprendizagem significativa nos discentes. Nessa direção, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apresentam que a abordagem do Ensino de Química tem:

[...] se reduzido à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste quase sempre a pura memorização, restrita a baixos níveis cognitivos. Enfatizam-se muitos tipos de classificação, como tipos de reações, ácidos, soluções, que não representam aprendizagens significativas. Transforma-se, muitas vezes, a linguagem Química, uma ferramenta, no fim último do conhecimento. Reduz-se o conhecimento químico a fórmulas matemáticas e à aplicação de 'regrinhas', que devem ser exaustivamente treinadas, supondo a mecanização e não o entendimento de uma situação-problema. Em outros momentos, o ensino atual privilegia aspectos teóricos, em níveis de abstração inadequados aos dos estudantes (Brasil, 2000, p. 32).

De acordo com Schnetzler (2002) as inovações do processo educativo ainda não alcançaram a maioria dos docentes nas escolas, no entanto, quando chegam, muitos professores permanecem com os métodos tradicionais de ensino, priorizando a mera transmissão de conteúdo. Para ensinar de maneira significativa, é preciso que o professor esteja sempre atualizado em relação ao conteúdo. Nesse caminho Altarugio e colaboradores (2020) relata que

a aprendizagem é uma construção de conhecimento feita pelos estudantes, tornando-se mais significativa na medida em que é contextualizado e se aproxima do cotidiano do educando.

A aula de química é muito mais do que um momento em que o docente vai se dedicar a ensinar os conteúdos químicos e os alunos aprenderem alguns conceitos e a desenvolverem algumas habilidades. É um espaço de construção do pensamento químico e científico e de (re)elaborações de concepções de mundo e, nesse sentido, é espaço de constituição de sujeitos que assumem criticamente seu papel na sociedade. Sujeitos que assumem várias formas de ver, de conceber e de falar sobre mundo (Machado; Mortimer, 2007).

Percurso Metodológico

Esta pesquisa consiste em um trabalho de natureza qualitativa, na medida que reúne características que configuram este tipo de estudo. De acordo com Chizzotti (2003) a qualitativa recobre um campo transdisciplinar que envolve as ciências humanas e sociais, assumindo diversas formas de análise e busca encontrar os sentidos dos fenômenos humanos e entender seus significados.

Os dados quantitativos foram explorados e utilizados, mas reforçamos que os dados quantitativos traduzem a grandeza com que um fenômeno se manifesta, conseqüentemente, sendo uma qualificação dessa grandeza, mas esses dados necessitam ser interpretados qualitativamente (Gatti, 2002).

Coleta e sistematização dos dados

Nos primeiros dias de aula do ano letivo de 2020, no mês de janeiro, realizaram-se algumas atividades com os estudantes, explorando suas realidades e fazendo uma avaliação dos conhecimentos prévios relacionados à Química, a fim de que se pudesse avançar na convergência entre conteúdo programático e interesse/necessidades dos grupos. Para a análise neste estudo foi considerado o seguinte questionamento: *O que vem na sua mente quando se fala em química?* Solicitou-se aos estudantes que escrevessem suas ideias e que não se preocupassem com a rigorosidade nas respostas, apenas que registrassem suas impressões e aquilo que realmente a pergunta representava a eles. Ao final da atividade, as respostas foram recolhidas sem a identificação dos estudantes, mantendo o anonimato na pesquisa.

Esta investigação teve a participação de 23 estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola privada pertencente ao município de Cáceres, no estado de Mato Grosso.

Por tratar-se de ingressantes no Ensino Médio, estes jovens são provenientes de diversas escolas de Ensino Fundamental, tanto da rede pública municipal e estadual, quanto particular, localizadas nas proximidades da escola onde foi realizado o estudo.

Análise e tratamento dos dados

A análise dos dados foi feita por meio da metodologia de análise de conteúdo do tipo categorial temática, que tem como uma das referências o trabalho de Bardin (2011). De um ponto de vista mais técnico, a análise consiste em um processo de agrupamento e reagrupamento de núcleos de significados que se aperfeiçoa constantemente e que se aplicam ao conteúdo presente em discursos diversificados (BARDIN, 2011).

Para a realização da análise de conteúdo dessa pesquisa, procedemos às seguintes etapas: 1) Pré-análise; 2) Exploração do material; 3) Categorização; 4) Tratamento dos resultados e por fim; 5) Análise.

Considerações sobre Química Apresentada pelos Estudantes

Dentre os discentes que participaram da atividade, todos os 23 concordam que a Química é importante enquanto disciplina, ou seja, importante dentro do currículo escolar e somente 4 relataram que não gostam de Química.

Os dados foram explorados e categorizados, e sistematizados em três (3) categorias (Quadro 1).

Quadro 1 – Categorias, unidades de registro e frequência

Categoria	Unidades de registro	Frequência das Unidades de registro nos dados coletados
1. Química como algo ruim para a sociedade.	Produtos com química, tratamento capilar sem química, alimentos sem química, veneno, contaminação química, armas químicas, bomba nuclear.	12
2. Química como uma ciência distante da realidade.	Laboratórios equipados, materiais sofisticados, somente para cientistas.	10

3. Química como uma ciência importante para a sociedade	Produção de medicamentos, cura de doenças.	8
4. Química no cotidiano	Química no corpo humano, digestão de alimentos, preparação de alimentos.	6

Fonte: Dados da pesquisa

A categoria “Química como algo ruim para a vida” apresentou a maior frequência de unidades de registro, ela foi elaborada a partir da leitura dos textos dos discentes onde se evidenciou unidades de registro relacionadas ao aspecto negativo da química. A química, ainda hoje é vista por muitos como algo prejudicial a sociedade e ao meio ambiente, pois foi dessa forma que ela se desenvolveu a partir do começo do século XX e, de uma certa forma, se tornou popular. Isso ocorreu principalmente no desenvolvimento de armamentos e nas bombas atômicas lançadas sobre o Japão durante a 2ª guerra mundial (Medeiros; Rodriguez; Silveira, 2016). A partir desse momento, surgiram diversos slogans usados por produtos comerciais que apresentam a química em uma perspectiva negativa, os mais comuns são: Progressiva sem Química; Produto 100% natural sem química; Livre de Formol e Química; alisante sem Química; Piscinas sem química.

Alguns excertos extraídos dos textos dos discentes podem ilustrar melhor a elaboração da categoria 1.

“Eu entendo que a química é algo muito perigoso, sempre ouvimos em propagandas sobre ser mais saudável consumir produtos naturais sem química por exemplo” (Relato da aluna X).

Ou ainda,

“Penso que a Química é algo muito sério, pois ela pode ser perigosa e não deve ser manipulada por qualquer pessoa. Ela tem sido usada para coisas prejudiciais a vida, como bomba nuclear, usina nuclear, que causa poluição ao meio ambiente, sem falar nos alimentos com agrotóxicos, que possuem muita química” (Relato da Aluna Y).

Muitos dos relatos relacionados a categoria 1, estão relacionados a tratamentos estéticos, como o tratamento capilar.

“Já vi em vários sites na internet que química no cabelo causa queda, faz perder nutrientes, como proteínas e vitaminas capilares, deixam os fios mais finos e frágeis, por isso a maioria dos salões de beleza estão fazendo tratamentos alternativos, sem química, para não causar danos, existem relatos até de câncer relacionado ao uso de formol em alisamentos de cabelo” (Relato da Aluna Z).

A categoria 2, “Química como uma ciência distante da realidade”, apresentam unidades de registros relacionadas a Química como algo distante do cotidiano dos discentes. Os relatos apresentam concepções relacionadas a grandes laboratórios, indústrias químicas ou ainda a instituições de pesquisas e universidades.

“A química exige muitas atividades e experimentos científicos, feitos em laboratórios equipados com alta tecnologia, vidrarias e materiais, penso ser algo que fica mais para cientistas. A química que estudamos na escola não chega perto dessa feita nos laboratórios” (Relato do Aluno W).

Dados parecidos foram apresentados também por Gallon e Silva (2018) e por Sales e Lopes (2016), mostrando a distância da Química no cotidiano a partir das compreensões dos estudantes.

Alguns discentes relataram a falta de atividades práticas e experimentação nas aulas de Química, e usaram isso para argumentar a distância da Química em suas vidas e no cotidiano, como apresenta o excerto abaixo:

“Entendo que a química depende de laboratórios, materiais de vidro temperado, equipamentos muito caros e aqui na escola não temos isso, quase não temos aulas práticas e experimentos químicos, por causa do curso dos equipamentos. Quem tem é somente as indústrias e centros de pesquisas científicas” (Relato do Aluno Z – Grifo nosso).

A imagem laboratorial atribuída a Química, como sendo uma ciência construída e verificada apenas por instrumentos e reações é uma ideia contida em muitos estudantes e, de que a atividade experimental deve superar visões simplistas:

Pela observação se chega às teorias aceitas pela comunidade científica; pela experimentação em sala de aula se valida e comprova uma teoria; as atividades experimentais são intrinsecamente motivadoras e que atividades experimentais contribuem para captar jovens cientistas (Galizazzi; Gonçalves, 2004, p. 328)

A categoria 3, intitulada “Química como uma ciência importante para a vida”, foi elaborada a partir de unidades de registro extraídas dos textos dos discentes relacionados a saúde, produção de fármacos e cura de doenças. Os excertos abaixo ilustram melhor essa categoria.

“[...] a química aborda muito as questões de saúde e é muito estudada nos cursos de farmácia, pois ela serve para produzir novos medicamentos que podem atuar na cura de diversas doenças” (Relato do Aluno P).

“A química está presente na área da saúde, pois ela compõe as estruturas dos medicamentos e é por meio dela que se produz novos medicamentos. Já fui em

farmácias de manipulação e vejo muito da química nesses lugares, pois lá produz remédios” (Relato da Aluna F).

Ou ainda.

“Para se descobrir a cura de doenças, como o câncer, é preciso fazer testes em laboratório com diferentes remédios produzidos e para produzir esses remédios é preciso conhecer a química do câncer e a química dos remédios” (Relato do aluno G).

Realmente a Química traz contribuições significativas para a área da saúde, mas além da saúde, ela é importante para diversas áreas do conhecimento. De acordo com Zucco (2011, p. 01).

A Química presta uma contribuição essencial à humanidade com alimentos e medicamentos, com roupas e moradia, com energia e matérias-primas, com transportes e comunicações. Fornece, ainda, materiais para a Física e para a indústria, modelos e substratos à Biologia e Farmacologia, propriedades e procedimentos para outras ciências e tecnologias

Graças à Química, o nosso mundo se tornou um lugar mais confortável para se viver. Existem conhecimentos químicos nossos carros, casas e roupas. O nosso futuro energético dependerá da Química, assim como atingir um dos objetivos do Milênio, que é prover água e saneamento básico seguros para toda a humanidade (Zucco, 2011).

Um mundo sem a Química seria um mundo sem materiais sintéticos, e isso significa sem telefones, sem computadores e sem cinema. Seria também um mundo sem aspirina ou detergentes, shampoo ou pasta de dente, sem cosméticos, contraceptivos, ou papel, e, assim, sem jornal ou livros, colas ou tintas.

Destaque-se, ainda, que a Química contribuiu com os historiadores da arte para investigar os segredos por detrás de pinturas e esculturas em museus, ajuda os peritos forenses a analisar as amostras colhidas em uma cena de crime e rapidamente rastrear os autores criminosos.

A última categoria com menor frequência de unidades de registro, está relacionada a Química do nosso dia a dia. O número expressivo da Categoria 2, que trata da Química como algo distante da sociedade vai de acordo com essa última categoria, que evidencia a baixa frequência de unidades de registro relacionados a Química no cotidiano.

A temática alimentação é a única associada a química no dia a dia, como a indústria alimentícia, as reações químicas que ocorrem no processo de digestão e processos rotineiros na cozinha, como é apresentado nos excertos abaixo.

“Temos processos químicos na nossa cozinha, ao fazer diversos alimentos, pois acontecem reações com o óleo quente, com a fervura da água, na panela de pressão, até na água que sai de uma garrafa de refrigerante gelada” (Relato do Aluno M).

“Existe a química do corpo humano e no corpo dos outros animais e até nas plantas. No corpo temos a amilase salivar, lembro das aulas de ciências que ao comermos, a nossa saliva libera enzimas que ajudam na digestão, e essa ajuda acontece com reações químicas na nossa própria boca” (Relato da Aluna S).

Ou ainda,

“Encontro a química no supermercado, pois na produção dos alimentos que compramos e que ficam disponíveis nas prateleiras é recheado de química, desde a sua produção até a sua conservação, então temos a química no nosso dia a dia só de ir ao mercado” (Relato do aluno V).

A Química está verdadeiramente presente no cotidiano de cada pessoa, mesmo que ela não tenha compreensão disso. Mas ela ainda se apresenta no ensino médio como uma disciplina de difícil compreensão por parte de estudantes, recebendo muitas críticas negativas em relação a como ela tem sido trabalhada no ambiente escolar. Para tentar mudar esse cenário, é importante que o docente traga elementos do cotidiano para contextualizar os conteúdos químicos, promovendo assim uma aprendizagem significativa (Medeiros; Rodriguez; Silveira, 2016).

De acordo com Magalhães (2015) a Química está presente na nossa higiene pessoal, nos cosméticos, tecidos, roupas, nos alimentos, no corpo humano e não humano, na produção de remédios, nos transportes como os combustíveis, dentre diversas outras situações em que a Química está presente.

Considerações Finais

Retomando ao objetivo deste trabalho, que é compreender as concepções de Química de alunos do 1º ano do Ensino Médio, percebemos que a Química ainda tem um aspecto negativo e está distante da realidade e do cotidiano dos discentes.

Diversos autores retratam os vários desafios enfrentados pelos professores de Química no ensino médio ao ensinar os conteúdos. Muitos alunos consideram essa área de conhecimento de difícil compreensão, uma vez que envolvem cálculos, memorizações de fórmulas, e

conceitos. Segundo Freitas (2009) uma das formas de contribuir com o ensino de Química são por meio da utilização de materiais e equipamentos didáticos, por meio destas ferramentas os alunos sentem-se estimulados e aproximam-se dos conteúdos. Promovendo assim uma aprendizagem significativa e deixando de lado a aprendizagem mecânica.

A aprendizagem mecânica é aquela que ocorre com o surgimento de novos conceitos sem que seja levada em consideração a estrutura cognitiva do aluno, onde se caracteriza como um organizador de conceitos e ideias naquela área do conhecimento, que nesse caso, o conhecimento de Química (Guimarães, 2009).

A aprendizagem significativa é a antítese da aprendizagem mecânica, que não leva em consideração a relação entre um conceito anterior com novos conceitos para a construção do conhecimento cognitivo. E uma teoria que dá suporte à construção de significados sobre conceitos científicos é a Teoria da Aprendizagem Significativa, apresentada por David Ausubel. Essa teoria surge com posicionamentos de ordem cognitivista e construtivista (Ausubel, 2003).

Por fim, a pesquisa colaborou na compreensão de que o nono ano do ensino fundamental, mostrou-se insuficiente em promover uma compreensão, nos alunos investigados, de que a química está muito relacionada ao cotidiano e com todo o mundo material que nos rodeiam, e no qual vivemos.

CONCEPTIONS OF FIRST YEAR HIGH SCHOOL STUDENTS ABOUT CHEMISTRY

Abstract: In order to understand the chemistry concepts of students in the first year of high school at a private school, an activity was carried out on the first day of school, which consisted of a text with the following concern “What comes to your mind when talk about chemistry?”. The data were analyzed using the content analysis methodology and from the registration units, four categories were elaborated. The category with the highest frequency of registration units was related to negative aspects of Chemistry, followed by the Category related to Chemistry as a science distant from everyday life, another related to the importance of Chemistry for society and finally, a category related to Chemistry in the Daily. The data show that it is necessary to think about a more contextualized teaching of Chemistry, aligned with meaningful learning and practical experimental activities, thinking about alternative practices.

Keywords: Chemistry in everyday life; high school; chemistry teaching

Refêrencias

ALTARUGIO, M. H.; DINIZ, M. L.; LOCATELLI, S. W. O Debate como Estratégia em Aulas de Química. **Química Nova**. Vol. 32, Nº 1, fevereiro 2020.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. 2º ed. Coimbra: Platano Edições Técnicas, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2000.

CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino?** Canoas: Editora da Ulbra. 1995.

CHAVES, J. F.; MEOTTI, P.R. M. Dificuldades no Ensino Aprendizagem e Estratégias Motivacionais na Disciplina de Química no Instituto Federal do Amazonas- *Campus* Humaitá. **Revista EDUCAmazônia**. Ano 12, Vol XXII, Número 1, Jan-Jun, 2019.

CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**. Braga-PT, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003.

COUTEUR, P. L.; BURRESON, J. **Os Botões de Napoleão**: As 17 moléculas que mudaram a história Jorge Zahar Editor, 2006.

FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília. 2009.
GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, vol.27, n.2, 2004.

GALLON, M. S.; SILVA, C. M. Concepções de estudantes do ensino médio sobre a relevância do componente curricular de Química. **Conhecimento Online**, Novo Hamburgo. a. 10, v. 1, jan./jun. 2018.

GANDOLFI, H. E. **A natureza da Química em fontes históricas do Brasil Colonial (1748-1855)**: contribuições da história da exploração mineral para o ensino de Química. 2015. 225f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. 2015.

GATTI, B. A. **A construção da pesquisa em educação no Brasil**. Brasília: Editora Plano, 2002.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. Vol. 31, Nº 3, agosto 2009.

JÚNIOR, G. G.; DE PAULA, M. A.; MATAZO, D. R. C. análise do conhecimento sobre estratégias de ensino de futuros professores de química: vivência como aluno e reflexão como professor. **Góndola, Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias**, v. 14, n. 1, 2018.

MACHADO, A.; MORTIMER, E. Química para o ensino médio: Fundamentos, Pressupostos e o Fazer Cotidiano. In. ZANON, L. B; MALDANER, Ot. A. (Orgs.) **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007. p.21-41.

MAGALHÃES, M. **Tudo o que você faz tem a ver com a química**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

MEDEIROS, C. E.; RODRIGUEZ, R. C. M. C.; SILVEIRA, D. N. **Ensino de Química: superando obstáculos epistemológicos**. 1ª ed. Curitiba: Appiris, 2016.

ROSA, M. I. P.; TOSTA, A. H. O Lugar da Química na Escola: Movimentos Constitutivos da Disciplina no Cotidiano Escolar. **Revista Ciência e Educação**, v. 11, n. 2, 2005.

SALES, R. B.; LOPES, C. B. Concepção de Química dos alunos do primeiro ano do curso técnico em Química integrado ao ensino médio. **Anais... 68ª Reunião Anual da SBPC**. 2016.

SCHNETZLER, R.P. A pesquisa em ensino de Química no Brasil: Conquistas e perspectivas. **Química Nova**, supl. 1, p. 14-24, 2002.

VANIN, J. A. **Alquimistas e químicos: o passado, o presente e o futuro**. São Paulo: Polêmica, 2010.

ZUCCO, C. Química para um mundo melhor. **Química Nova**, vol. 34, n. 5, 733, 2011.