



ALEXANDRIA

ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

Construção de Significados na Interlocução entre Contextualização e Atividades Experimentais no Ensino de Química

Meanings' Construction in the Dialogue between Contextualization and Experimental Activities in the Chemistry Teaching

Giseli Pereira dos Santos^a; Rose Mary Latini^b

^a Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, Brasil – giseli_p_s@hotmail.com

^b Departamento de Físico-Química, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brasil – rose.latini@gmail.com

Palavras-chave:

Ensino de química.
QNEsc.
Conceito científico.
Conceito espontâneo.

Resumo: Neste estudo temos por objetivo analisar como vem sendo estabelecido o vínculo entre a contextualização e as atividades experimentais no ensino de Química na Educação Básica, visando contribuir para as práticas de ensino de Química. Tomamos como recorte artigos publicados na Revista Química Nova na Escola (QNEsc), a partir de 2006, ano de publicação das Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Para análise dos dados utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD) que apontou diferentes entendimentos da comunidade de ensino de Química sobre a articulação entre contextualização e experimentação.

Keywords:

Chemistry teaching.
QNEsc.
Scientific concept.
Spontaneous concept.

Abstract: This study aims to analyze how the interlocution between contextualization and experimental activities has been established in the Chemistry education in elementary school, in order to contribute to the Chemistry teaching practices. As object of this study, articles were taken from the *Revista Química Nova na Escola* (QNEsc) as of 2006, year of publication of the National Curricular Guidelines for Secondary School. The Discursive Textual Analysis (ATD) was used to analyze the data, which pointed out different understandings of the Chemistry teaching community about the articulation between contextualization and experimentation.



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Introdução

É a partir da discussão do desenvolvimento de estratégias de ensino fundamentadas na formação da cidadania que muitas pesquisas em Ensino de Ciências/Química vêm se constituindo atualmente. Pesquisadores como Vilches e Gil Pérez (2011), Silva e Mortimer (2012) e Santos e Schnetzler (2014) têm apontado a necessidade de superação da fragmentação do ensino de ciências e apresentado propostas que promovam a participação dos estudantes, como cidadãos, na vida social. Nesse percurso, a contextualização no ensino de Ciências vem sendo apontada como uma abordagem metodológica capaz de integrar conceitos científicos com aspectos da vida cotidiana com o intuito de trazer maior significação para compreensão desses conceitos e também para ampliação do conhecimento da realidade na qual o aluno se insere.

Entretanto, para se pensar as abordagens metodológicas no ensino de Química há necessidade de reflexão e aprofundamento teórico sobre o conceito de contextualização para que possa de fato contribuir para a construção de conceitos científicos. Documentos Oficiais (BRASIL, 2000, 2002, 2006) e o resultado de pesquisas acadêmicas (MALDANER et. al., 2006) destacam que as práticas de ensino que utilizam aspectos da realidade concreta dos alunos, como contexto para o ensino-aprendizagem de conceitos científicos têm se apresentado promissoras (BRASIL, 2006). Esta além de ser uma prática mediadora na construção de conceitos científicos, possibilita a adoção de uma abordagem interdisciplinar na construção destes conhecimentos.

Esta perspectiva dialógica entre contexto e aprendizado científico nos aproxima da abordagem histórico-cultural. Para Vigotski “o aprendizado escolar induz o tipo de percepção generalizante, desempenhando assim um papel decisivo na conscientização da criança dos seus próprios processos mentais” (2008, p. 115). Assim, na escola, em processos dialógicos, os conceitos cotidianos construídos pela criança no seu dia a dia se tornam mais complexos a partir do conceito científico, isto é, se generalizam.

Ainda, segundo esse autor, é estéril se ensinar conceitos por meio de explicações mais gerais, memorização ou repetição. Para ele, para a aquisição de novos conceitos o que a criança precisa é compreender esse conceito em um contexto mais compreensível, pois isto possibilita a extração do seu sentido no contexto em que surge.

Nesse sentido, o contexto não é importante somente para atribuir significado aos conceitos científicos. O aprendizado de conceitos científicos possibilita também a tomada de consciência da realidade. “É nossa tese que os rudimentos de sistematização primeiro entrem na mente da criança, por meio de seu contato com os conceitos científicos, e são depois transferidos para os conceitos cotidianos, mudando a estrutura psicológica de cima para baixo (VYGOTSKY, 2008, p. 116).

A mediação do professor é primordial no estabelecimento de estratégias capazes de dar consciência aos sujeitos desses processos. Nesse sentido, é necessário, portanto, que o professor adote estratégias metodológicas que permitam relacionar os conteúdos de Química com contextos reais, de forma a favorecer tanto a construção de conceitos científicos quanto a maior compreensão do contexto. Tais estratégias podem envolver diferentes recursos didático-pedagógicos, tais como a pesquisa, no favorecimento dos processos de investigação que permitam a elaboração de respostas para problemas reais; a utilização de temas geradores de problematização; a resolução de exercícios; a realização de atividades experimentais; a produção textual com a utilização da linguagem química; o desenvolvimento de trabalhos em grupos como forma de favorecer o diálogo na construção de conceitos, a utilização de tecnologia de informação, dentre outros.

No caso do ensino de Química, a realização de atividades experimentais é um recurso característico da disciplina, na articulação entre teoria e prática, e bastante presente em disciplinas da Licenciatura, tais como na Instrumentação e Metodologia para o Ensino de Química e na Pesquisa e Prática de Ensino e, também, bastante desejada na escola básica. Entretanto, embora, em geral, alunos e professores de Química atribuam à experimentação um caráter de motivação para o aprendizado ou, ainda, apresentem visões sobre o uso de atividades experimentais em sala de aula “cunhadas pelo empirismo do observar para teorizar” (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 327), entendemos, sob a perspectiva histórico-cultural, que o uso de atividades experimentais possa ser um instrumento capaz de favorecer a dialogicidade do processo pedagógico no estabelecimento de relação entre conceito científico e cotidiano.

Os documentos oficiais também apontam para a importância dessa ferramenta no processo educacional do país. Nas Orientações Curriculares do Ensino Médio – OCEM (BRASIL, 2006) encontramos discussões a respeito da incorporação da experimentação na construção de conceitos científicos e na compreensão da situação real:

É essencial que as atividades práticas, em vez de se restringirem aos procedimentos experimentais, permitam ricos momentos de estudo e discussão teórico/prática que, transcendendo os conhecimentos de nível fenomenológico e os saberes expressos pelos alunos, ajudem na compreensão teórico-conceitual da situação real, mediante o uso de linguagens e modelos explicativos específicos que, incapazes de serem produzidos de forma direta, dependem de interações fecundas na problematização e na (re) significação conceitual pela mediação do professor (BRASIL, 2006, p. 123-124).

Assim, no tocante às atividades experimentais, entendemos ser necessário superar as abordagens construtivistas; apropriadas pelas pesquisas em Ensino de Ciências, sobretudo nos anos de 1980 no Brasil, e que é embasada no modelo kuhniano e nos seus conceitos de Ciência Normal e Revolução Científica; nas quais a experimentação é utilizada com o intuito de gerar uma insatisfação com as concepções prévias a fim de favorecer a

aprendizagem científica. No entanto, Mortimer (1996) afirma que este tipo de prática contribui apenas para a conscientização do aluno sobre suas concepções, mas não promove o aprendizado científico. Isto porque há diferenças entre uma teoria científica, geral e independente do contexto e os conceitos do senso comum, as concepções prévias, que não são gerais e são dependentes do contexto.

Esta abordagem, afirmada por Mortimer, pode nos aproximar da ênfase histórico-cultural e argumentar em favor das atividades experimentais como um instrumento, do que o autor nomeia de enculturação, o qual “envolve um processo de socialização das práticas da comunidade científica e de suas formas particulares de pensar e de ver o mundo” (MORTIMER, 1996, p. 24).

No âmbito do Ensino de Química as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006 p.117) tratam a contextualização como um dos eixos organizadores das dinâmicas interativas de ensino “na abordagem de situações reais trazidas do cotidiano ou criadas na sala de aula por meio da experimentação” e destacam que a organização do trabalho pedagógico em Química deve favorecer a articulação de conhecimentos científicos com os processos de contextualização sociocultural e histórica e com os processos de investigação. Assim, ao discutirem a necessidade de ampliação de espaços de discussão de como articular teoria e prática, chamam atenção para a forma de articulação entre o uso de temas sociais e a experimentação:

Defende-se uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) e uma experimentação que, não dissociadas da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes (BRASIL, 2006, p. 117).

Entretanto, a contextualização e a experimentação, conforme muitas vezes empregada na sala de aula e também nos materiais didáticos, surgem como mera ilustração, como se fosse possível a construção de um conceito científico somente a partir da experiência sensível. Esta é uma herança da filosofia empirista que já recebeu várias críticas da área de Ensino de Ciências tendo em vista a concepção de sujeito a-histórico que atravessa essas práticas (OLIVEIRA et al., 2015).

Os estudos de Vigotski sobre a construção de conceitos científicos nos ajudam a refletir sobre os conceitos de contextualização e experimentação para além da mera ilustração. Para ele é na escola que os conceitos espontâneos, aqueles construídos pela criança no dia a dia, se tornam mais complexos, isto é, se generalizam a partir do conceito científico. Para Vigotski (2008), o desenvolvimento de um conceito científico é descendente e dos conceitos espontâneos ascendente, para uma forma cada vez mais elaborada.

Costa-Beber e Maldaner (2011, p. 03), ao discutirem sobre a significação de conceitos científicos no Ensino de Química, destacam que essa “ocorre em processos interativos e é

mais sensível, produtiva, se ela trouxer essa referência ao contexto. Assim, o contexto permite atribuição de sentidos que potencializam a significação conceitual”. Nesse sentido a contextualização ganha outro significado, para além do senso comum, pois permite a elaboração cada vez mais complexa dos conceitos espontâneos mantendo uma relação dialética com o conhecimento generalizante, necessário para a construção dos conceitos científicos.

Nesta perspectiva, Galiuzzi e Gonçalves (2004, p. 331) comentam que a organização de atividades experimentais que contemplem a contextualização do conteúdo, pode contribuir para “superar uma visão simplista de cotidiano e nos levar a transcender o caráter motivador e ilustrador dessas práticas e apontar para relações sociais, culturais, econômicas e políticas”.

Segundo Guimarães (2009, p. 198), “a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”. Dessa forma, é importante se conhecer as diferentes possibilidades que as atividades experimentais podem trazer para o ensino de conceitos científicos e, sobretudo, de que forma estas podem ser introduzidas em sala de aula para que não surjam como atividades meramente ilustrativas e efetivamente contribuam para o aprendizado de Química e do contexto social.

As reflexões acerca da contextualização e da experimentação no ensino-aprendizagem de Química carecem de aprofundamento teórico e metodológico por parte dos sujeitos envolvidos no processo. Entretanto, sabemos que a prática da contextualização e da experimentação não são propostas tão novas e que é recorrente a publicação de resultados de pesquisas ou de relatos de experiências que apresentem esses dois pontos como norteadores de seus estudos. Mas, de que maneira a comunidade de Ensino de Química vem trabalhando tais questões? Como essa divulgação contribui para a prática de sala de aula? De que maneira as atividades experimentais se relacionam com contextualização?

Assim sendo, neste estudo temos por objetivo analisar como vem sendo estabelecido o vínculo entre a contextualização e as atividades experimentais no ensino de Química na Educação Básica, visando contribuir para as práticas de Ensino de Química. Tomaremos como recorte artigos publicados na Revista Química Nova na Escola (QNEsc), tendo em vista que nesta se propõe “subsidiar o trabalho, a formação e a atualização da comunidade do Ensino de Química brasileiro” (QNEsc, 2017).

Encaminhamentos metodológicos

O estudo foi desenvolvido por meio da pesquisa documental com a intenção de levantar dados para a construção de sentidos sobre a articulação entre contextualização e atividades experimentais presentes em artigos publicados na QNEsc. Para análise fizemos uso da Análise Textual Discursiva – ATD - (MORAES; GALIAZZI, 2007).

A ATD é constituída por três etapas: unitarização, categorização e comunicação. Na unitarização, examina-se o material, o corpus, fragmentando-o com objetivo de identificar as unidades constituintes dos fenômenos analisados. Na categorização, as unidades de significado são agrupadas com fragmentos que denotam compreensões de significados semelhantes. Estas podem ser estabelecidas a priori ou a posteriori. E, por conseguinte, na etapa posterior, são construídos os metatextos interpretativos e descritivos, possibilitando uma nova compreensão das informações as quais foram submetidas o material analisado e estudado. Segundo Moraes e Galiuzzi, (2007, p. 114) “A inserção de extratos do corpus nos metatextos pode ser uma forma de validar a análise”.

Assim, de acordo com os procedimentos da ATD, o corpus da pesquisa, que constitui o material de análise, foi retirado dos artigos publicados na revista eletrônica Química Nova na Escola (QNEsc), que possui publicação online desde 1995.

Com objetivo de compreender como o vínculo entre contextualização e atividades experimentais aparece nas publicações veiculadas na revista, foram analisadas todas as edições publicadas desde 2006, ano do surgimento das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), as quais reafirmam a contextualização como um dos eixos organizadores das práticas de ensino na escola básica, até o ano de 2017. Vale destacar que, apesar da contextualização já aparecer nos Parâmetros Curriculares Nacionais/PCN (BRASIL, 2000) e nos PCN+ (BRASIL, 2002) tomamos como referência as OCEM (BRASIL, 2006) por ser este um documento resultante da retomada da discussão dos PCN, que incorporam reflexões a partir de demandas apresentadas pelas Secretarias Estaduais de Educação e também por pesquisadores que nas universidades vêm pesquisando e se dedicando a questões relativas ao ensino (BRASIL, 2006 p.8).

A demanda era pela retomada da discussão dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, não só no sentido de aprofundar a compreensão sobre pontos que mereciam esclarecimentos, como também, de apontar e desenvolver indicativos que pudessem oferecer alternativas didático-pedagógicas para a organização do trabalho pedagógico, a fim de atender às necessidades e às expectativas das escolas e dos professores na estruturação do currículo para o ensino médio (BRASIL, 2006 p.8).

Para a busca na revista foram definidos primeiramente critérios de seleção dos artigos que apresentassem relação com a temática em estudo. Levamos em conta como forma de mediação nas atividades experimentais contextualizadas, a discussão da problemática do entorno dos alunos, trazendo também consigo produtos que estejam presentes na realidade

dos alunos, suas propriedades, aplicações, benefícios e consequências ambientais, culturais, econômicas e sociais, valorizando também as atividades temáticas de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), juntamente com a busca pelo conhecimento de aspectos presentes no cotidiano dos alunos.

Dessa forma, foram selecionados artigos que tivessem no título, nas palavras chaves e/ou no resumo as palavras: experimentação, experimental, experimentos e/ou experiência juntamente com uma ou mais das palavras: contextualização, aproximação da química com realidade, cotidiano, Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), denotando a intencionalidade desses artigos em articular estes saberes ao apresentarem atividades experimentais que contemplem a contextualização. O acesso à revista foi feito através da sua página na internet.

Na etapa de categorização, os artigos separados foram cuidadosamente lidos e relidos na íntegra, na busca de unidades de significado. Assim, as categorias de análise foram estabelecidas a posteriori, isto é, emergiram dos dados de análise, com base na capacidade interpretativa do pesquisador. Para tal, concomitantemente, procuramos aprofundar nosso entendimento sobre os principais elementos que compunham a análise, como vínculo entre conceito espontâneo e científico, experimentação, contextualização e problematização no ensino de ciências para que, no movimento de interpretação e compreensão dos dados, fosse possível a construção de metatextos que apresentem não somente o conteúdo das unidades de significados, mas que possibilitem a compreensão, com base na teoria, dos conteúdos expressos nas categorias analíticas emergentes (MORAES, 1999).

Resultados e Discussão

O levantamento do número de artigos publicados na revista no período analisado, 2006-2017, assim como o número de artigos que apresentam os critérios de análise e o número de artigos utilizados na etapa de categorização é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Levantamento dos artigos publicados na QNEsc no período de análise 2006- 2017

Ano	Total de Artigos	Artigos que apresentam os critérios estabelecidos para análise	Artigos utilizados na etapa de categorização
2006	25	02	02
2007	21	01	01
2008	44	00	00
2009	45	04	04
2010	43	03	03
2011	37	05	05
2012	41	02	02
2013	40	03	03
2014	36	02	02
2015	65	01	01
2016	48	05	04
2017	41	04	03
Total	486	32	30

Fonte: elaborada pelas autoras

Nesse período foram publicadas 44 edições com um total de 486 artigos. De modo geral, a revista vem mantendo o número de artigos publicados por ano. O menor número de artigos nos anos de 2006 e 2007 deve-se ao fato da revista ter publicação semestral até 2007, passando a ser trimestral somente a partir de 2008. Já o ano de 2015 apresentou o maior número de artigos (65), ano em que a revista publica duas edições especiais, no mês de julho, com dez artigos e no mês de dezembro, com quinze artigos. As edições especiais, publicadas em 2015, foram comemorativas dos 20 anos da revista. A edição de julho/2015 publicou artigos que foram apresentados no XVII ENEQ (Encontro Nacional de Ensino de Química), ocorrido em 2014 e que teve, naquele ano, o tema “A integração entre pesquisa e escola abrindo possibilidades para um ensino de química melhor”. A edição de dezembro/2015, por sua vez, publicou artigos de autores convidados da área de ensino de Química.

Todos os 486 artigos publicados tiveram os seus títulos, resumos e palavras-chaves lidos com a finalidade de identificar, aqueles que apresentavam os critérios já apresentados na metodologia desse trabalho. Assim, identificamos um total de 32 artigos que apresentam os critérios estabelecidos para análise.

Destacamos o artigo, de Queiros e Veras (2015), publicado na edição especial de dezembro/2015, intitulado *Química Nova na Escola: Contribuições para o Desenvolvimento*

de Atividades Didáticas, que embora não apresentassem os descritores utilizados nesse estudo para inclusão na análise, apresentava uma revisão de artigos publicados na QNEsc relacionados à atividade didática e, portanto, foi lido. Porém o artigo trata de um levantamento quantitativo separados por seções da revista (Experimentação no ensino de química; Química e sociedade; Relatos de sala de aula; O aluno em foco; Pesquisa no ensino de química; Espaço aberto; História da química; Conceitos científicos em destaque) e não se referiu aos objetos de estudo desse trabalho.

Na leitura dos 32 artigos que apresentam os critérios estabelecidos para análise, dois artigos não foram considerados no processo seguinte da ATD, a fase de categorização, pois, embora apresentassem os critérios definidos nesse estudo não apresentavam no corpo do texto questões que se relacionavam com o nosso objeto de pesquisa.

Um deles foi publicado na edição de novembro/2016, que tinha como objetivo a elaboração de “textos de divulgação científica, tendo como eixos norteadores a experimentação, a história e a natureza da ciência e aspectos da interface CTSA.” (GOMES et. al., 2016, p. 387). Neste artigo os autores se atentam ao tema, estilo e composição desses textos e investigam sua aplicação junto a alunos de Licenciatura em Química.

O outro trabalho, publicado em fevereiro/2017 e intitulado *Reações de Oxi-redução e suas diferentes abordagens* (KLEIN; BRAIBANTE, 2017) analisa 52 artigos referentes a esse tema. Os autores ressaltam que com esse estudo perceberam a diversidade de assuntos que podem ser utilizados como forma de contextualização para abordagem das reações redox e também a variedade de atividades experimentais. Assim, embora apresentasse os critérios iniciais, também não prosseguiu para a etapa de categorização, pois se referia a um levantamento estatístico de dados, categorizando os trabalhos por áreas (teórico/experimental), subáreas (orgânica/inorgânica/bioquímica), enfoque, tema, entre outros, onde não explorava a relação entre experimentação e o contexto.

Assim, considerando os elementos principais do nosso estudo, foram utilizados na etapa de categorização da ATD um total de 30 artigos. A partir desta etapa, chamada por Moraes (1999) de preparação da análise, os artigos foram cuidadosamente lidos com o objetivo de identificar as unidades constituintes dos fenômenos analisados, isto é, as unidades de significado. Essa leitura possibilitou a emergência das categorias, nas quais os artigos nelas classificados passam a ser nosso objeto de análise, na busca de compreensão da forma que comunidade de ensino de Química tem visto a relação entre a experimentação ligada ao contexto. Desse processo emergiram três categorias: Experimento como observação do conhecimento científico em situações cotidianas; Experimento como possibilidade de discutir temas do cotidiano e Experimento como possibilidade de compreensão de um contexto. O número de artigos classificados em cada uma dessas categorias é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Número de artigos classificados nas categorias emergentes

Categorias de Análise	Total
Experimento como observação do conhecimento científico em situações cotidianas	08
Experimento como possibilidade de discutir temas do cotidiano	11
Experimento como possibilidade de compreensão de um contexto	11

Fonte: elaborada pelos autores

Os artigos integrantes de cada uma dessas categorias passam agora a serem descritos e discutidos com a intenção de possibilitar uma nova compreensão das informações contidas no material analisado e estudado.

Das categorias de análise

Nessa etapa da pesquisa, verificamos as seções da revista onde foram publicados os artigos, assim como o ano de publicação. Observamos que não existe relação entre as categorias emergentes com seções específicas da revista. De modo geral, independente da categoria a que pertencem, esses artigos foram publicados em seções que refletem o ensino de Química na escola básica São elas: Relato em Sala de aula (11), que tem por objetivo “divulgar as experiências dos professores em sala de aula”; seguida da seção Experimentação no Ensino de Química (10), que tem por propósito a “divulgação de experimentos que contribuam para o tratamento de conceitos químicos na escola básica; a seção Química e Sociedade (6), que se propõe a discutir “aspectos químicos relacionados à temática e evidenciar as principais dificuldades e alternativas para o seu ensino”, a seção Espaço Aberto (2) que visa divulgar temas de interesse de professores “de forma a incorporar a diversidade temática existente hoje na pesquisa e na prática pedagógica da área de ensino de Química” e a seção Pesquisa em Ensino de Ciências (1), que foi substituída pela seção Ensino de Química em foco, que publica artigos resultantes de investigação de problemas no ensino de Química. Destacamos ainda, que as categorias emergentes também não possuem relação com nenhum ano em específico. Estando distribuídas, de forma aleatória, no período de análise.

Experimento como observação do conhecimento científico em situações cotidianas

Os oito artigos que integram essa categoria foram publicados nas seções Experimentação no Ensino de Química (3), Relatos de Sala de Aula (3), Pesquisa em Ensino de Ciências (1) e Espaço Aberto (1). Independente do objetivo da seção, com exceção do artigo publicado na seção Espaço Aberto, todos apresentam um relato de sala de aula.

Nos artigos desta categoria a atividade experimental é utilizada para observação de fenômenos presentes no dia a dia e que para sua melhor compreensão carecem de

conhecimentos científicos. O experimento é então utilizado para apresentar um conceito científico e a aproximação com o cotidiano se dá pelo uso, no experimento, de substâncias comuns no dia a dia que permitem diferentes discussões.

Tal aspecto pode ser ilustrado pelo artigo de Souza et al. (2007), os quais discutem o fenômeno de corrosão como um fenômeno químico presente no nosso cotidiano e vão fazer tal discussão a partir do uso de produtos de limpeza doméstica.

No presente trabalho, pretende-se apresentar três experimentos envolvendo a corrosão de metais por produtos de limpeza. O primeiro permite a observação do fenômeno corrosivo e emprega apenas materiais domésticos e de baixo custo. O segundo possibilita a avaliação da influência do pH sobre o processo corrosivo. Por fim, com o auxílio de uma balança analítica, o último experimento permite uma análise quantitativa (SOUZA, et al., 2007, p. 44).

Em seu artigo Oliveira et al. (2006, p. 41) comentam a respeito do teste de Benedict que já foi “utilizado para identificar portadores de diabetes, através da presença de açúcares redutores na urina” e propõe o uso de “experimento simples para identificar produtos que contenham açúcares redutores por meio da reação de redução do íon Cu^{2+} presente no reagente de Benedict”. Ao descrever a aula comentam que:

A aula foi iniciada com a abordagem das funções orgânicas aldeído e cetona. A partir da abordagem da presença da carbonila nos açúcares, partiu-se para um experimento de identificação desses compostos, preparando-se e utilizando-se o reagente de Benedict. Os alunos demonstraram grande interesse e participação durante a aula, contribuindo com a discussão sobre diabetes e produtos light – alimento de baixo conteúdo calórico e diet – dietético (OLIVEIRA, et al., 2006, p. 42).

Nesses artigos, geralmente, a mediação é iniciada com o conceito científico seguido da experimentação. Alguns apresentam a ideia de comprovação da teoria a partir dos experimentos. Outros partem do experimento e ampliam as possibilidades de discussões sobre os conceitos científicos e, apesar de destacarem a importância do experimento para compreensão do cotidiano se limitam a apontar o uso de substâncias cotidianas que podem ser utilizadas para se verificar o que foi observado no experimento. Essa proposta de mediação pode ser observada no trecho abaixo e como também no trecho de Oliveira et al. (2006) anteriormente apresentado.

Antes da realização do experimento, o professor deverá ter construído, junto com os alunos, alguns conceitos básicos sobre pH e que são pertinentes ao entendimento da atividade prática. Uma parte desse tempo foi destinada à construção de conhecimentos específicos sobre o pH do solo: sua origem; os fatores que influenciam o pH e o que é influenciado por ele; e o pH ideal para o plantio de determinadas culturas. O tratamento desses assuntos visou inserir o conhecimento sobre o pH em situações do cotidiano (ANTUNES, et al., 2009, p. 284).

Em alguns artigos também observamos o uso do experimento como forma de motivação e incentivo a participação nas atividades da sala de aula, onde se acredita contribuir para a melhor compreensão dos conteúdos apresentados. O trecho de Oliveira et al. (2011, p.127), “a realização da aula experimental também permitiu aos alunos confirmarem ou terem

conhecimento da aplicação da Química nas atividades humanas, e que as aulas podem ser mais atraentes (motivadoras) do que aquelas trabalhadas em sala de aula.”, exemplifica tal observação.

Para Galiazzi e Gonçalves (2004, p.328) a ideia de motivação por parte dos professores relaciona-se com uma visão empirista de Ciência, onde a “motivação é resultado inerente da observação do aluno sobre o objeto de estudo. Isto é, os alunos se motivam justamente por “verem” algo que é diferente da sua vivência diária, ou seja, pelo “show” da ciência. Souza et al (2013) comentam ainda que muitas vezes esses experimentos são considerados, pelos professores, como autossuficientes e chamam atenção para o fato de que:

[...] o potencial pedagógico e a capacidade de despertar interesse e fascinação de uma atividade experimental não residem na sua beleza estética, mas na habilidade do mediador (professor, monitor) em problematizar os fenômenos, questionar os estudantes, explorar os dados, fazer relações e contextualizar os conteúdos aprendidos (SOUZA et al., 2013, p.10-11).

Assim, nos artigos dessa categoria, a experimentação marcada pela prática do “observar para teorizar” (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 327) aponta para uma compreensão de contextualização entendida como uma forma de ligar conhecimento científico com questões e/ou materiais do cotidiano, o que reforça o caráter motivacional ou ilustrativo do contexto. A ausência da problematização, tendo enfoque voltado para a construção do conceito científico, reforça o que Santos e Mortimer (1999, p.06) classificam como não sendo contextualização, e sim “ensino de ciências relacionado com o cotidiano”. Nesta categoria, o conhecimento espontâneo surge na tentativa de aproximação com a ciência, no sentido de facilitar o aprendizado do conceito científico. Nesse sentido, o cotidiano serve como facilitador da compreensão do conceito científico, não sendo os processos interativos, defendidos por Vygotsky (2008) na construção de conceitos científicos e espontâneos, contemplados nessas práticas.

Experimento como possibilidade de discutir temas do cotidiano

Esta categoria é constituída de artigos que não apresentam a forma de mediação pretendida, apenas explicam o passo a passo da atividade experimental, os conceitos científicos inerentes a ela e, ao final do artigo, alguns propõem formas de aplicação dos experimentos relacionando-os com situações cotidianas. Estes foram publicados nas seções Experimentação no Ensino de Química (6), Química e Sociedade (2), Relatos de Sala de Aula (2) e da seção Espaço Aberto (1). Esta é a categoria que mais tem artigos da seção Experimentação no Ensino de Química e, embora cientes do objetivo desta seção, ressaltamos que os artigos, que integram essa categoria, assim como todos os outros analisados, explicitam a sua intencionalidade em relacionar contextualização com experimentação

Dessa forma, aqui a maioria dos artigos se dedica a descrever o experimento em si, assim como os conhecimentos químicos relevantes para compreensão dos fenômenos observados, como podemos observar no artigo de Matos et al. (2013) intitulado “A Gota Salina de Evans: Um Experimento Investigativo, Construtivo e Interdisciplinar”, que “trata da adaptação do experimento clássico da gota salina de Evans com diferentes soluções salinas que permitem a abordagem de um maior número de conceitos” (p. 238):

Para o desenvolvimento do procedimento experimental, o material metálico sugerido é o aço carbono por ser uma liga de ferro e carbono, largamente utilizado em estruturas metálicas na construção civil. (...) O material metálico deve ser finamente lixado com lixa de SiC de granulometria 1200. (...) Como meios eletrolíticos, podem ser testadas soluções aquosas $0,6 \text{ mol L}^{-1}$ de NaCl, $0,6 \text{ mol L}^{-1}$ de KCl, $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ de Na_2SO_4 e $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ de CuSO_4 . (...) Uma gota de cada solução salina contendo os indicadores é vertida sobre o substrato metálico. A comparação entre as transformações em cada eletrólito deve ser anotada e fotografada. (...) Após a realização do procedimento experimental, o professor pode aplicar um questionário para a verificação da aprendizagem, que pode ser aplicado de diferentes maneiras, dependendo do objetivo da atividade (MATOS, et al., 2013 p. 238-239).

O mesmo pode ser observado no artigo intitulado Análise Qualitativa de Proteínas em Alimentos Por Meio de Reação de Complexação do Íon Cúprico (ALMEIDA et al., 2013), que “propõe um experimento simples, baseado na reação clássica de complexação entre cobre (II) e biureto, adaptada para detecção de proteínas em alimentos, pois utiliza materiais de fácil obtenção” (p. 34). O artigo é iniciado por aspectos teóricos relacionados a proteínas e compostos de coordenação de íons cúpricos. A seguir, em materiais e métodos, apresenta o procedimento experimental seguido da discussão dos dados obtidos.

1. Solução de referência (padrão de cor do reagente): em um tubo de ensaio, adicionar 20 gotas de água, 20 gotas de solução de NaOH e 5 gotas de solução de CuSO_4 . Misturar bem os reagentes e observar a coloração.
2. Alimentos em pó: tomar uma pitada da amostra (amido de milho, açúcar, sal) e dissolvê-la em 15-20 gotas de água. Em seguida, adicionar 20 gotas de solução de NaOH e 5 gotas de solução de CuSO_4 . Agitar bem a mistura e observar a coloração.
3. Alimentos líquidos: no caso de leite, suco ou leite de soja e extrato (caldo) de carne fresca (deixar um pequeno pedaço de carne vermelha em água, 50 mL, por alguns minutos e separar o caldo), adicionar 10 gotas da amostra em um tubo de ensaio e, a este, 10 gotas de água. Misturar 20 gotas de solução de NaOH e 5 gotas de solução de CuSO_4 . Agitar e aguardar.
4. Colorações em diferentes concentrações de extrato de carne: separar 4 tubos de ensaio. Ao primeiro, adicionar 3 gotas de extrato de carne; ao segundo, 8 gotas; ao terceiro, 13 gotas; e ao quarto, 23 gotas. Sobre cada amostra, adicionar 20 gotas de solução de NaOH e 5 gotas de solução de CuSO_4 . Completar o volume com água (aproximadamente 10 mL). Agitar e aguardar. Transferir alíquotas de cada solução para tubos limpos, evitando a transferência de sólidos formados (ALMEIDA et al., 2013, p. 36).

De modo geral a importância da contextualização é comentada logo na introdução do artigo como forma de motivar e aproximar o ensino de Química do cotidiano dos alunos. Fazem isso referenciando documentos oficiais e/ou pesquisadores da área de Química.

Os temas químicos sociais desempenham papel fundamental no ensino de Química para formar o cidadão, pois propiciam a contextualização do conhecimento químico com o cotidiano do aluno. Aliada a isto, a experimentação é outra prática

importante, pois motiva e ajuda os estudantes a compreender e elaborar tanto os pensamentos quanto os conhecimentos científicos, principalmente devido ao seu caráter investigativo (FRANCISCO; DOCHI, 2006, p. 49).

Entretanto, não apresentam ou mesmo discutem como a contextualização pode ser realizada em sala de aula. Outros artigos se limitam a apresentar no final do texto uma proposta de atividade a ser realizada em sala de aula utilizando o experimento.

Duas placas metálicas do mesmo material e com as mesmas dimensões são utilizadas para a sinalização de trânsito e estão posicionadas em uma praia e em uma estrada no meio de uma serra. Para um mesmo intervalo de tempo, qual das duas placas apresentará maior incidência de corrosão? Justifique sua resposta (MERÇON, et al., 2011, p.60).

Na preparação de uma amostra para análise de proteínas, pode-se encontrar também aminoácidos livres. É possível detectar esses aminoácidos pela reação de biureto? Justifique sua resposta (ALMEIDA, et al., 2013, p. 39).

Como podemos observar os artigos que se enquadram nesta categoria trazem uma discussão inicial sobre a importância da contextualização e das atividades experimentais no ensino de Química. Discutem a importância do contexto para a construção de conhecimentos científicos e formação de cidadania, porém, trazem os temas cotidianos apenas como sugestão de abordagem numa tentativa de vinculação dos experimentos a um contexto qualquer. Entretanto, como a ênfase maior está no procedimento experimental e na construção dos conceitos químicos pode favorecer uma compreensão de utilização de contexto também como uma ilustração. Para Vigotski,

A formação de conceitos é o resultado de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. No entanto o processo não pode ser reduzido à associação, à atenção, à formação de imagens, às interferências ou tendências determinantes. Todas são indispensáveis, porém insuficientes sem o uso do signo, ou palavra, como o meio pelo qual conduzimos nossas operações mentais, controlamos o seu curso e as canalizamos em direção à solução do problema enfrentado (VYGOTSKI, 2008, p. 72-73).

Já em 1988, Mansur Lutfi, então professor de química de uma escola pública em São Paulo, ao discutir melhorias em suas aulas propõe o estabelecimento de relação dos conteúdos estudados com o cotidiano vivido pelos alunos. Para ele, o trabalho com o cotidiano é dado pelo enfoque nos conhecimentos de Química articulados aos conhecimentos das Ciências Sociais, como os relacionados à economia, história, cultura, ambiente, dentre outros. E ao discutir limitações da visão do trabalho com o cotidiano, comenta que as práticas de ensino ao serem reduzidas e dissociadas do contexto acabam sendo utilizadas para “motivar os alunos com curiosidades; buscar ilustrações para o assunto que se está desenvolvendo e dourar a pílula, ou seja, o que se julga fundamental é o conteúdo em si, mas para que ele seja engolido com menos esforço” (LUTFI, 2005, p. 18-19).

Experimento como possibilidade de compreensão de um contexto

Os artigos dessa categoria foram publicados nas seções Relato de Sala de Aula (6), Química e Sociedade (4) e Experimentação em Ensino de Química (1). Estes se utilizam de uma problemática criada a partir da realidade a qual os alunos estão inseridos, a fim de se investigar os fenômenos ocorridos no cotidiano dos mesmos, ultrapassando a forma tradicional da prática pedagógica e possibilitando assim, uma maior compreensão dos fenômenos que os cercam. Também são apresentadas aqui, a importância da discussão e problematização de temas para os alunos, acarretando a tomada de valores, conscientização, contribuição para formação de cidadania, maior participação e apropriação de conceitos químicos e tecnológicos. Estas características podem ser observadas nos trechos a seguir:

O fio condutor de nossas atividades foi um estudo e uma reflexão sobre a degradação do Rio Cachoeira provocada por esgotos domésticos e a questão do consumo e da produção de sabões e detergentes na cidade de Itabuna (BA). Na aula, os alunos tiveram que identificar os reagentes e as quantidades e comparar esses processos com os encontrados em livros didáticos e na internet. No laboratório, para cada grupo, foi proposta a produção de sabão com diferentes reagentes e diferentes processos. Foi fabricado sabão a frio com óleo de coco, óleo de soja, sebo de boi, gordura de porco e abacate, todos em solução de hidróxido de sódio e com aumento da temperatura. Trabalhamos a questão dos cálculos estequiométricos e da solubilidade de determinados compostos em diferentes solventes e em diferentes temperaturas (RIBEIRO, 2010, p. 169).

Destaca-se a consistência das argumentações desenvolvidas/geradas na discussão a respeito da influência do regime de chuvas na região, estação do ano das amostragens, os efeitos da ocupação desordenada das margens do córrego e os impactos decorrentes (desmatamento, grande quantidade de esgoto doméstico, assoreamento do corpo d'água etc.). Algumas falas dos participantes como, por exemplo, “do início do ano para cá a nascente do córrego, já mudou, ficou mais suja; isso não é certo”, “falei para o meu pai que posso ver, cientificamente, se a água de casa é boa para beber”, ou ainda, “que pena que o projeto terminou; não podemos continuar?”, explicitam o aproveitamento da experiência, bem como o desejo de realizar novas pesquisas (ZUIN et al., 2009, p. 07-08).

Em alguns artigos podemos observar que há uma preocupação com temas sócio-ambientais, visto que, os autores apresentam sugestões de práticas pedagógicas a partir de experimentos ligados ao contexto atual, através da abordagem CTSA, como descrito no trecho a seguir:

Nessa abordagem, os estudantes foram convidados a formar grupos de 2 a 4 integrantes e a participar de todo o desenvolvimento do trabalho, assumindo-se como parceiros e sujeitos do processo de aprender, atuando na caracterização da área estudada; no levantamento dos aspectos científicos, sociais, geográficos e históricos (entrevistas com antigos moradores da bacia hidrográfica); na obtenção de informações e documentos já produzidos sobre a região (mapas, artigos de divulgação etc.); na definição dos pontos e na coleta de água, na calibração dos equipamentos; na mensuração, no registro e no tratamento dos dados; bem como na discussão dos resultados obtidos e suas implicações no contexto investigado (ZUIN, et al., 2009, p. 04).

As respostas apresentadas pelos estudantes, na semana seguinte, demonstraram o entendimento do tema, que em princípio era desconhecido por eles. Alguns reconheceram a importância da química a partir de sua utilidade tecnológica e não pelos conteúdos formais do currículo. Perceberam a dualidade dos efeitos gerados

pela inserção de uma nova tecnologia que pode trazer benefícios, mas também pode ocasionar riscos socioambientais (REBELLO, et al., 2012. p. 7).

Os artigos que integram essa categoria utilizam como ponto de partida a preocupação ambiental, social e econômica, com a possibilidade de análise do contexto. Os conceitos químicos são apresentados em conjunto com todos esses fatores, buscando uma abordagem problematizadora, sobre os diversos aspectos dos fenômenos que os cercam, desvendando a realidade através de uma nova leitura. Aqui se incluem aqueles artigos que partem de um contexto específico e utilizam a experimentação como forma de compreensão da realidade estudada. Aqui o contexto é ponto de partida e ponto de chegada da prática pedagógica.

Como afirmam Galiazzi e Gonçalves (2004, p. 328) é preciso compreender a relação integrada com o entorno dos alunos frente às atividades experimentais, buscando vencer as visões simplistas de que: “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; as atividades experimentais contribuem para captar jovens cientistas”. Os temas sociais e as situações reais favorecem que a experimentação seja ampliada para além da observação do fenômeno apresentado e da teoria científica correlata, permitindo ao aluno uma melhor interpretação dos fatos pela nova linguagem e novos significados que são construídos proporcionando uma discussão rica e ativa no processo de ensino-aprendizagem. Outro fator inerente nesse processo é a construção de argumentos, a valorização das opiniões, o respeito a diferentes pontos de vistas, o fortalecimento de argumentos, maximizando as potencialidades de validação das ideias tanto na sua forma escrita como oral, além da formação de cidadãos ativos e transformadores da realidade cotidiana através dos conhecimentos adquiridos.

Nos artigos dessa categoria, a construção dos conceitos científicos favorece a ascendência dos conceitos espontâneos/cotidianos para uma forma cada vez mais elaborada. Segundo Vigotski (2008, p. 136) um aspecto importante para construção dos conceitos científicos refere-se a práticas pedagógicas, a qual é tarefa do professor mediador, que interceda por esses conhecimentos de forma a levar os estudantes, partindo do particular para a forma mais generalizada, a ser capaz de perceber que situações e conceitos apresentados, estão em comunhão com outros conceitos e diversas situações do cotidiano, pois quando não conseguem generalizar esses conceitos novos, ainda estão no estágio anterior, chamado pelo autor de pseudo-conceitos, e que não elaboraram o conceito científico ainda. O autor ressalta que “os conceitos científicos se desenvolvem para baixo por meio dos conceitos espontâneos, os conceitos espontâneos se desenvolvem para cima por meio dos conceitos científicos”.

Em um contexto, a palavra é enriquecida pelo sentido que lhe é conferido, constituindo a dinâmica do significado das palavras. A significação dos conceitos científicos ocorre em processos interativos e é mais sensível, produtiva, se ela trazer essa referência ao contexto. Assim, o contexto permite atribuição de sentidos

que potencializam a significação conceitual (COSTA-BEBER; MALDANER, 2011, p. 3).

Pensando em formas de contribuir para o ensino de Química nas escolas, deve-se romper com práticas pedagógicas que não favoreçam a interlocução entre conceitos espontâneos e científicos, de modo que o professor procure atuar juntamente com o contexto dos alunos, valorizando suas particularidades sociais e identidade cultural.

Considerações finais

Os artigos integrantes das categorias, Experimento como observação do conhecimento científico e Experimentos como possibilidade de discutir temas do cotidiano, apontam para o entendimento sobre o uso da experimentação e contextualização no ensino de Química, na qual a motivação e facilitação para compreensão dos conteúdos científicos são os principais objetivos da atividade experimental, sendo, portanto, o contexto utilizado para exemplificar/ilustrar a aplicação do conceito científico e não para a compreensão do contexto. Assim, embora esses artigos tragam um reconhecimento da importância da contextualização e da experimentação nas práticas de ensino de Química e apresentem características distintas, caminham no sentido da utilização de situações cotidianas apenas para o entendimento do conteúdo científico.

Identificamos ainda nos artigos da categoria Experimento como observação do conhecimento científico em situações cotidianas, um caminho único na construção de conceitos científico, nela o cotidiano é trazido na atividade experimental para dar significado a esses conceitos abordados. Assim como, na categoria em que os experimentos eram trabalhados de forma a dar possibilidade de discutir temas do cotidiano, a importância da contextualização é discutida apenas de forma teórica, na introdução dos artigos, com o intuito de apontar para a importância da Ciência Química para a vida de todos nós, num discurso que tenta mostrar a necessidade, por parte dos alunos, de entendimento de conceitos científicos.

Nos artigos da categoria, o Experimento como possibilidade de compreensão de um contexto, identificamos que as atividades experimentais e o contexto favorecem a construção de conhecimentos nos dois sentidos, isto é, os conceitos científicos e espontâneos surgem dialeticamente nas propostas apresentadas. Onde a preocupação não é somente com a construção de conceitos científicos, mas também com a tomada de consciência de conceitos espontâneos.

Na perspectiva histórico-cultural, a contextualização pode ser compreendida como uma forma de mediação docente que dialoga com o cotidiano do aluno (conceitos espontâneos) para a construção de conceitos científicos de modo a contribuir para a compreensão da realidade. Assim sendo, ao valorizar e destacar os conhecimentos espontâneos dos alunos,

entendemos que situações problematizadoras levam os discentes a questionamentos, que de forma conjunta, planejada e orientada pelos docentes, favorecem a resolução dessas situações problemas em diálogo permanente com conceitos científicos, os quais contribuem para a organização e sistematização do seu pensamento.

Assim, os resultados apontam para diferentes entendimentos da comunidade de Química sobre a articulação entre contextualização e experimentação. E, pensando nas finalidades atuais do Ensino de Ciências/Química, que tentam aliar conhecimento científico como forma de ampliação do conhecimento para vida e também como possibilidade de participação da sociedade, na cultura científica do seu tempo, entendemos ser a discussão sobre contextualização e experimentação, estratégias tão caras ao ensino da Química, necessária na formação inicial e também continuada de professores, no sentido de contribuir para práticas de ensino que tomem o contexto e a experimentação, não pelo viés utilitário do conhecimento científico, mas que de forma dialética contribua para compreensão de conceitos científicos e do mundo da vida, determinado histórica e culturalmente.

Agradecimento

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo apoio financeiro.

Referências

ALMEIDA, V. V.; CANESIN, E. A.; SUZUKI, R. M.; PALIOTO, G. F. Análise Qualitativa de Proteínas em Alimentos por meio de Reação de Complexação do Íon Cúprico. *Química Nova na Escola*, v. 35, p. 34-40, 2013.

ANTUNES, M., ADAMATTI, D. S., PACHECO, M. A. R.; GIOVANELA, M. pH do Solo: Determinação com Indicadores Ácido-Base no Ensino Médio. *Química Nova na Escola*. v. 31, p. 283-287, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/Semtec, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Básica. *Orientações Curriculares Nacionais*. vol. 2. Brasília, 2006.

COSTA-BEBER, L. B.; MALDANER, O. A. Cotidiano e Contextualização na Educação Química: discursos diferentes, significados próximos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS; 8, 2011, Campinas. *Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*, Campinas, 2011.

FRANCISCO, W. E. J.; DOCHI, R. S. Um Experimento Simples Envolvendo Óxido-Redução e Diferença de Pressão com Materiais do Dia-a-Dia. *Química Nova na Escola*. v. 23, p. 49-51, 2006.

GALIAZZI, M. do C.; GONCALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. *Química Nova*, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GOMES, V. B.; SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. Elaboração de textos de divulgação científica e sua avaliação por alunos de Licenciatura em Química. *Química Nova na Escola*. v. 38, n. 4, p. 387- 403, 2016.

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.

KLEIN, S. G.; BRAIBANTE, M. E. F. Reações de oxi-redução e suas diferentes abordagens. *Química Nova na Escola*. v. 39, n. 1, p. 35-45, 2017.

LUFTI, M. *Ferrados e cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico*. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2005.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; AUTH, M. A. Pesquisa sobre educação nas Ciências e formação de professores. In: SANTOS, F. M. T dos; GRECA, I. M. (Orgs.). *A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. p. 43-88.

MATOS, L. A. C.; TAKATA, N. H.; BANCZEK, E. P. A Gota Salina de Evans: Um Experimento Investigativo, Construtivo e Interdisciplinar. *Química Nova na Escola*. v. 36, p. 237-242, 2013.

MERÇON, F.; GUIMARÃES, P. I. C.; MAINER, F. B. Sistemas Experimentais para o Estudo da Corrosão em Metais. *Química Nova na Escola*, v. 33, p. 57-60, 2011.

MORAES, M.; GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Unijuí, 2007.

MORAES, R. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

OLIVEIRA, C. A. F.; RESENDE, J. B. M. F.; ANDRADE, L. R. Identificação de Ácido Salicílico em Produtos Dermatológicos Utilizando-se Materiais Convencionais. *Química Nova na Escola*, v. 33, p. 125-128, 2011.

OLIVEIRA, L. R.; LATINI, R. M.; SANTOS, M. B. P.; CANESIN, F.P. A Contextualização no Ensino de Química: uma análise à luz da Filosofia da Linguagem de Bakhtin. *Revista Ciências & Idéias*. v. 6, n. 2, p. 29-45, 2015.

OLIVEIRA, R. O.; SANTA MARIA, L. C.; MERÇON, F.; AGUIAR, M. R. M. P. Preparo e Emprego do Reagente de Benedict na Análise de Açúcares: uma proposta para o Ensino de Química Orgânica. *Química Nova na Escola*, v. 23, n. 1, p. 41- 42, 2006.

QUEIROZ, S. L.; VERAS, L. Química Nova na Escola: Contribuições para o Desenvolvimento de Atividades Didáticas. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. Especial 2, p. 133-139, 2015.

REBELLO, G. A. F.; ARGYROS, M. M.; LEITE, W. L. L.; SANTOS, M. M.; BARROS, J. C.; SANTOS, P. M. L.; SILVA, J. F. M. Nanotecnologia, um tema para o ensino médio utilizando a abordagem CTSA. *Química Nova na Escola*, v. 34. p. 3-9, 2012.

RIBEIRO, E. M. R.; MAIA, J. O. ; WARTHA, E. J. As Questões Ambientais e a Química dos Sabões e Detergentes. *Química Nova na Escola*, v. 32. p. 169-175, 2010.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 22, 1999. *Anais. Poços de Caldas: SBQ*, 1999.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*, 4ª Ed., Ijuí:Unijuí, 2014.

SILVA P. S.; MORTIMER E. F. O Projeto Água em Foco como Uma Proposta de Formação no PIBID. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 4, p. 240-247, 2012.

SOUZA, E. T.; SOUZA, C. A.; MAINIER, F. B.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F. Corrosão de Metais por Produtos de Limpeza. *Química Nova na Escola*, v. 26, n. 3, p. 44-46, 2007.

SOUZA, F. L.; AKAHOSHI, L.H; MARCONDES, M. E. R; CARMO, M. P. *Atividades experimentais investigativas no ensino de química*. Projeto de formação continuada de professores. Centro Paula Souza- Setec/MEC, São Paulo, 2013

VILCHES, A.; GIL PÉREZ, D. Papel de la Química y su enseñanza en la construcción de un futuro sostenible. *Educación Química*, v. 22, n. 2, p. 103–116, 2011.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

ZUIN, V. G.; IORIATTI, M. C. S.; MATHEUS, C. E. O Emprego de Parâmetros Físicos e Químicos para a Avaliação da Qualidade de Águas Naturais: Uma Proposta para a Educação Química e Ambiental na Perspectiva CTSA. *Química Nova na Escola*, v. 31, p. 3-8, 2009.

SOBRE AS AUTORAS

GISELI PEREIRA DOS SANTOS. É Licenciada em Química pela Universidade Federal Fluminense (2018). Foi bolsista de Iniciação Científica FAPERJ (2016-2017) e PIBIC/CNPq (2017-2018) e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência/PIBID/UFF (2015-2016). Integra o Grupo de Pesquisa Abordagem Histórico Cultural e as Práticas Sociais, cadastrado no Diretório de Grupos/CNPq. Atualmente é professora de Química do Vestibular Social da UNIPO/Volta Redonda/RJ.

ROSE MARY LATINI. É Licenciada em Química (1987) e possui graduação em Química Industrial (1983). Possui doutorado (1998) e mestrado (1989) em Geociências-Geoquímica Ambiental. Todos os títulos obtidos pela Universidade Federal Fluminense. Atualmente é professora do Departamento de Físico-Química/UFF e do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Natureza/PPECN (UFF), estando ligada à linha de pesquisa Ensino de Química. Na Universidade Federal Fluminense desenvolve pesquisas na área de Ensino de Química e Físico-Química Nuclear. Editora da Revista Ensino, Saúde e Ambiente. Lidera, com a Profa. Luiza Rodrigues de Oliveira, o Grupo de Pesquisa Abordagem Histórico Cultural e as Práticas Sociais, cadastrado no Diretório de Grupos/CNPq. Na área de Ensino de

Química os principais interesses de pesquisa são Metodologias Participativas; Química e Educação Ambiental e Abordagem Histórico-Cultural.

Recebido: 31 de janeiro de 2018.

Revisado: 11 de julho de 2018.

Revisado: 08 de outubro de 2018.

Aceito: 29 de novembro de 2018.