

A IMERSÃO NA DOCÊNCIA COM AULAS TEMÁTICAS: uma vivência de professores de Química em formação

Ana Luiza de Quadros
Universidade Federal de Minas Gerais

Victor Augusto Bianchetti Rodrigues
Universidade Federal de Santa Catarina

Maria Luiza Silva Tupy Botelho
Universidade Federal de Minas Gerais

Resumo

O movimento CTS surgiu a partir de discussões em torno da relação entre Ciência e Tecnologia e do impacto do desenvolvimento propiciado por ambas na sociedade. Alguns pressupostos desse movimento foram sendo incorporados no Ensino de Ciências, principalmente o ensino por meio de temas do contexto. Este trabalho relata a imersão na docência em um projeto pautado pelo ensino de Química a partir de temas do contexto, tomando como base a narrativa de professores em formação. Ele foi desenvolvido com o objetivo de analisar como licenciandos em Química vivenciaram a experiência de elaborar e desenvolver aulas temáticas. Percebemos que muitas concepções sobre o papel do professor e do estudante em sala de aula foram transformadas a partir dessa experiência.

Palavras-chave: Ensino por temas, Química, formação de professores.

Abstract

The STS movement emerged from discussions about the relationship between Science and Technology and those impacts in Society. Some assumptions of this movement were being incorporated in Science education, mainly in the context-based approach. This research reports the immersion in a project guided by the teaching of Chemistry from contextual themes, from the narrative of teachers in training. It was developed with the objective of analyzing how Chemistry teachers' trainee develop context-based teaching. We realized that many conceptions about the role of teacher and student in the classroom were transformed from that experience.

Keywords: Context-based, chemistry, teacher training.

Na literatura é razoavelmente comum a presença de críticas à cultura erudita e conteudista do ensino em disciplinas da área de Ciências da Natureza (LEITE; CROSARA; FEITOSA, 2011; DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO; 2011), geralmente centradas na dimensão conceitual. Essa prática é justificada pela tradição, o que inclui a exigência dos exames vestibulares e/ou do ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio (ROCHA, 2012; TOWATA; URSI; SANTOS, 2010), a formação conteudista que os professores tiveram (SILVA, 2006) ou o foco conteudista da maior parte dos livros didáticos (FREITAS; LIMONTA, 2012). Em consequência disso, acabam por serem pouco valorizadas as relações da Ciência com a cultura e com o contexto, seja ele social, político, econômico ou tecnológico.

Intensos debates têm sido realizados visando transpor essa característica do ensino de Ciências, envolvendo a presença do contexto, a interdisciplinaridade e outras tendências contemporâneas de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) trouxe contribuições importantes para pensar o ensino de Ciências, constituindo-se em uma alternativa que compreende os conteúdos científicos em relação ao processo de produção, as aplicações tecnológicas desse conhecimento e, principalmente, a capacidade de inserção social dos sujeitos aprendizes, tornando-os aptos a participar dos processos de tomada de decisão.

As orientações presentes nos PCN e no movimento CTS podem auxiliar os professores na reflexão sobre a prática diária em sala de aula e servir de apoio ao planejamento e desenvolvimento do currículo da escola. Algumas tendências aparecem tanto nos livros didáticos (de acordo com o entendimento do autor) quanto nas propostas presentes em artigos publicados em periódicos especializados na área de ensino de Ciências. Temos a convicção de que a inserção dessas tendências no ensino depende do entendimento que o professor tem delas e da sua disposição em transformar a sua aula e também o currículo da disciplina a qual ensina, com o objetivo de gerar mais qualidade nas aprendizagens.

Entre as tendências contemporâneas de ensino destacamos o ensino a partir de temas do contexto, pela oportunidade de o estudante perceber a direta relação da Química com o contexto social. Santos e Schnetzler (2003, p. 105) afirmam que as aulas temáticas permitem o desenvolvimento de habilidades básicas relativas à formação para a cidadania. Consideramos que ensinar Química a partir de temas significa trabalhar um fenômeno/fato/situação do contexto social do estudante e, para o entendimento desse fato ou fenômeno, são inseridos os conceitos científicos. Um bom tema deve ser, portanto, de interesse dos estudantes e deve ser abrangente para tornar possível a inserção de conceitos científicos que possibilitem melhor entendimento do tema.

Dentro de um projeto de imersão na docência, intitulado Práticas Motivadoras de Química em escolas públicas de Minas Gerais, desenvolvido na UFMG, os licenciandos experimentaram, como docentes, o ensino a partir de temas. Os licenciandos participaram, como estagiários (estágio extracurricular), da elaboração de um conjunto de aulas temáticas orientadas por algumas tendências contemporâneas de ensino e, após o planejamento, ministraram essas aulas no Ensino Médio. Essas aulas foram gravadas em vídeo e foram analisadas, no sentido de identificar algumas práticas que auxiliaram na formação desses

futuros docentes e na superação do modelo conteudista de ensino, por meio do que foi chamado de avaliação compartilhada. No projeto em questão as aulas foram desenvolvidas na forma de cursos, em turmas de Ensino Médio de Escolas Públicas, em horário extraclasse, sem qualquer compromisso do curso com as aulas regulares da escola. Neste trabalho, exploramos essa vivência a partir de narrativas dos próprios licenciandos.

Referencial teórico

Considerando que este trabalho explora tanto uma vivência de professores em formação no ensino por meio de temas do contexto quanto a narrativa feita pelos licenciandos a partir dessas vivências, dividimos o nosso referencial em duas partes. Na primeira exploramos a perspectiva temática no ensino e na segunda parte é abordado o papel das narrativas na formação de professores.

a) A perspectiva temática nas aulas de Ciências

Programas de iniciação à docência têm sido implantados na maior parte das instituições formadoras de professores, revelando-se importantes na promoção e na valorização da formação docente, na medida em que inserem o licenciando no campo de trabalho ao longo do curso e propiciam maior reflexão sobre os problemas inerentes ao processo de ensino-aprendizagem. A prática reflexiva durante a formação inicial do licenciando, segundo Galiazzi e Moraes (2002, p 238), *implica em transformar os licenciandos, de objetos, em sujeitos das relações pedagógicas, assumindo-se autores de sua formação por meio da construção de competências de crítica e de argumentação, o que leva a um processo de aprender a aprender com autonomia e criatividade.*

Durante o curso de licenciatura, nem sempre as disciplinas que compõe o componente curricular “prática de ensino” são eficazes em mostrar a indissociabilidade entre a teoria e a prática. Na literatura encontramos algumas referências (por exemplo, CARVALHO, 1989; TRIVELATO, 1993; VANNUCCHI, 2004) sobre a “ingenuidade” de formadores de professores, ao pensar que “falar sobre” é suficiente para que os licenciandos se apropriem desse “falar” quando assumirem a docência. Nesse sentido ressaltamos que falar sobre as tendências contemporâneas de ensino não é suficiente para que os licenciandos se apropriem dessas tendências quando assumirem a docência, depois de formados. Entendemos que é preciso inserir esses licenciandos em outras formas de ensino, diferentes daquelas em que foram formados, nas quais essas tendências estejam presentes.

Consideramos que o professor é o “ator” principal na sala de aula, capaz de dinamizar o ensino e aproximar a Ciência do modo de vida das pessoas. Nesse aspecto, o desenvolvimento do conhecimento científico na formação dos estudantes do Ensino Médio está fortemente relacionado com a abordagem didático-pedagógica adotada pelo professor. Nesse sentido, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) apontam duas abordagens que consideram antagônicas: a Abordagem Conceitual, que representa uma *perspectiva*

curricular cuja lógica de organização é estruturada pelos conceitos científicos, com base nos quais se selecionam os conteúdos de ensino (p. 190), e a Abordagem Temática, que se constitui em uma *perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema* (p. 189).

Nessa mesma perspectiva, Stolk *et al.* (2011) e De Vos *et al.* (2002) defendem que o currículo fundamentado em temas deve ser organizado por unidades temáticas, em vez de unidades orientadas por conteúdos. Ainda segundo os autores, cada uma dessas unidades deve abordar um tema diferente e deve ser estruturada em três partes. Na primeira parte, um problema relacionado ao contexto da unidade temática e de provável interesse dos estudantes é apresentado. É esperado que essa problematização inicial engaje os estudantes no estudo sobre conceitos científicos necessários para compreender aspectos tecnológicos do problema. Em uma segunda etapa, a unidade temática deve conter atividades que oportunizem a discussão desses conceitos científicos, sempre os relacionando ao contexto. Por último, é desejável que a unidade temática proporcione aos estudantes a possibilidade de articular os conceitos científico-tecnológicos para investigar o problema inicial. Nesse sentido, os estudantes podem se posicionar diante dessas questões e propor respostas ou soluções (STOLK *et al.*, 2011; DE VOS *et al.*, 2002). Estudos de Aikenhead (1994) sobre o currículo CTS já apontavam para essa direção.

Auler (2007) defende ser necessário efetuar profundas mudanças no campo curricular, no sentido de que os currículos sejam mais abertos a temas e problemas contemporâneos relacionados às questões científico-tecnológicas. Ao fazer a defesa em torno de mudanças profundas no campo curricular, o autor argumenta que essas mudanças seriam em torno de:

configurações curriculares mais sensíveis ao entorno, enfatizando-se a necessidade de superar configurações pautadas unicamente pela lógica interna das disciplinas, passando a serem configuradas a partir de temas/problemas sociais relevantes, cuja complexidade não é abarcável pelo viés unicamente disciplinar (AULER, 2007. p. 1 e 2).

Algumas propostas de ensino de Química têm sido construídas a partir da abordagem temática, objetivando preparar o estudante para uma melhor compreensão e atuação na sociedade contemporânea. Ao desenvolver uma proposta de aulas temáticas, Quadros (2004) partiu da hipótese de que o pensamento químico se constitui pela reflexão sobre o mundo material e que, para isso,

os eixos temáticos têm sido propostos como tentativa de que, ao refletir sobre as coisas do meio que tenham relação com a vivência do aluno, contemplem, também, o conteúdo mínimo da disciplina de Química, levando o aluno a sentir necessidade do conhecimento químico, perceber sua importância e gostar desse conhecimento. (QUADROS, 2004, p. 26)

Ao mesmo tempo, Santos e Mortimer (2000), destacam que:

...o estudo de temas (...) permite a introdução de problemas sociais a serem discutidos pelos alunos, propiciando o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Para isso, a abordagem dos temas é feita por meio da introdução de problemas, cujas possíveis soluções são propostas em sala de aula após a discussão de diversas alternativas, surgidas a partir do estudo do conteúdo científico, de suas aplicações tecnológicas e consequências sociais. (SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 13).

Desses autores é possível perceber uma ênfase na proposta temática, fazendo com que os conceitos estejam, de certa forma, subordinados ao tema escolhido. Nessa perspectiva, os conteúdos específicos da Química emergem a partir da necessidade da compreensão dos problemas socioambientais. Trabalhar os conteúdos de Química associados a problemas ambientais ou sociais, presentes no contexto dos estudantes, faz com que tais conteúdos se tornem significativos, uma vez que os conceitos são percebidos como necessários para a compreensão do tema.

Enfatizar o tema de ensino e, a partir dele, compreender os conteúdos científicos como diretamente vinculados ao contexto, é uma orientação que tem sua origem no movimento CTS. Assim, muitas propostas de sequências de aulas temáticas e investigações envolvendo o ensino por temas têm o viés CTS.

Yager, Abd-Hamid e Akcay (2005) realizaram um estudo com 26 professores, que passavam por sessões de cerca de 40 min e eram submetidos por três diferentes tipos de questionamento (de mais abertos a mais estruturados). Ao observarem que os professores submetidos a questões mais abertas se mostraram mais curiosos e responderam com mais perguntas, quando comparados aos demais, eles fizeram uma importante generalização. Para eles, o estudo aponta para limitações no pensamento dos estudantes quando participam de atividades muito estruturadas, próprias do ensino tradicional.

Apesar de ser defensor do ensino a partir de temas do contexto, De Jong (2008) reconhece que implementar ensino por temas é uma tarefa complexa. Para ele, é necessário pensar esse processo em três perspectivas: a formação dos professores, o currículo e os estudantes. Ele aponta como erro comum de professores, ao trabalharem com ensino a partir de temas do contexto, não fazer a relação correta entre o contexto ou tema de ensino com os conceitos científicos envolvidos ou usar o tema só como exemplificação ou ilustração dos conteúdos científicos já discutidos.

A defesa de que o ensino por temas pode potencializar a aprendizagem à medida que promove o interesse dos estudantes pela Ciência e aumenta a motivação nas aulas está presente na literatura (OVERMAN et al., 2014; ÜLTAY; ÇALIK, 2012). Ao discutir conceitos científicos vinculados a contextos mais significativos para os estudantes, eles tendem a desenvolver visão mais positiva da Ciência. Em se tratando de ensino de Química, não há dúvidas sobre a necessidade de construir uma visão positiva dessa Ciência, que nem sempre é bem vista pelos estudantes.

Consideramos importante a inserção dos professores em formação em projetos de imersão na docência, já que esses projetos tendem a promover experiências enriquecedoras na formação, proporcionando – desde o início do curso – a vivência no campo para o qual são formados, e permitindo que novas significações para a docência sejam estabelecidas. Para isso, é altamente indicado que eles sejam inseridos em vivências que apontem para “outros” modos de ensinar, que enfatizem a construção de significados para as informações trabalhadas em sala de aula.

b) O papel das narrativas na formação de professores

Nas últimas décadas tem sido fortalecida a ideia de que, ao narrar um fato, uma história ou um acontecimento, as pessoas narram aquilo que, de alguma forma, lhes é significativo. Para isso elas suprimem partes, destacam ou reforçam outras, reelaboram e, enfim, reconstróem a trajetória percorrida dando-lhe novos sentidos e significados.

Ao referir-se às narrativas e na naturalização de uma história narrada a partir dos significados construídos pelo próprio narrador, Najmanovich (2001) afirma que:

O que a epistemologia clássica chamava de ‘conhecimento objetivo’ nada mais é que o produto de um processo histórico de padronização perceptual e cognitiva que culmina com a naturalização. As categorias se naturalizam graças à estabilização dos modos de representação. (NAJMANOVICH, 2001, p, 35)

Assim como vários outros pesquisadores, Souza (2007, p. 66) compartilha com essa visão da narrativa, quando define o ato de narrar como sendo *enunciar uma experiência particular refletida sobre a qual construímos um sentido e damos um significado. Garimpamos em nossa memória, consciente ou inconscientemente, aquilo que deve ser dito e o que deve ser calado*. Queiroz (1981, p. 19), por sua vez, define narração como *o relato do narrador sobre a sua existência através do tempo, tentando reconstruir os acontecimentos que vivenciou e transmitir a experiência que adquiriu*.

Na literatura é possível encontrar inúmeras expressões que se referem, de alguma forma, ao ato de narrar. A autobiografia, a biografia, o relato oral, o depoimento oral, a história de vida, a história oral de vida, a história oral temática, o relato oral de vida e as narrativas são alguns exemplos. Considerando que a narrativa pode ser usada como uma forma de entendimento do que se passa com os sujeitos, o que os subjetiva e quais os entendimentos que construíram a partir de uma vivência como docentes, usamos a narrativa na perspectiva apresentada por Jerome Bruner, já que esse pesquisador entende as narrativas como lócus de intenções do narrador.

Para entender a narrativa, Bruner (1997a, 1997b, 2001) argumenta sobre um estado canônico ou normal de comportamento. Apenas quando uma situação ou acontecimento foge do canônico e nos marca, ele se torna narrável. Para ele, o nosso sistema nervoso armazena modelos de mundo e a nossa atenção sobre um fato diminui se ele se encaixa nesse modelo.

Apenas quando esse “fato” viola as nossas expectativas é que ficamos alertas. Esses fatos que saíram do canônico se tornam narráveis, como uma forma de encontrar uma intencionalidade que justifique ou torne compreensível o fato.

Para Bruner (1997b), a narrativa é uma fonte de dados valiosa para a mente humana e, nesse sentido, explorar a natureza narrativa, estando sensível ao contexto em que foi revelada, significa explorar um modo de raciocínio. Ele afirma que é a sequência dos fatos narrados que determina a configuração geral de uma narrativa. Assim, a verdade/falsidade do que é narrado é menos importante.

Para ele, a “função de uma história é encontrar um estado intencional que atenuar ou, pelo menos, torne compreensível um afastamento de um padrão cultural canônico” (BRUNER, 1997a, p. 50). Connelly e Clandinin (1995) defendem a narrativa como um instrumento de investigação, já que o homem é, essencialmente, um contador de histórias e que, individual e socialmente, vive vidas e situações relatáveis. Para construir seus relatos, o sujeito extrai sentidos de mundo.

Ao construir uma narrativa o sujeito se apropria de experiências e lembranças que se mantiveram, porque lhe foram significativas. Wertsch (1998), ao analisar a apropriação de conhecimentos de um grupo de estudantes americanos sobre a história de seu país, usa a ferramenta narrativa e afirma ser pouco provável que, a tensão existente entre as ferramentas culturais (no caso, a história oficial) e o consumo que os agentes fazem dela, surja em análises centradas nos processos cognitivos. Para esse autor:

Considerar as narrativas como ferramentas culturais implica em admitir que a coerência é um recurso organizativo básico e este, por sua vez, proporciona pistas sobre os recursos e restrições que se podem antecipar quando se examinam os modos de mediação que se empregam para representar o passado (WERTSCH, 1998, p. 86).

Ao usar a narrativa como uma ferramenta cultural, Wertsch (1998) afirma que essa produção está intrinsecamente relacionada ao consumo, ou seja, ao modo como os sujeitos se apropriam daquilo que está sendo narrado. Neste trabalho usamos a narrativa com a intenção de compreender os significados construídos por professores em formação a partir de uma vivência com aulas temáticas.

Metodologia

O projeto de imersão na docência, no qual os participantes dessa pesquisa estiveram inseridos, foi desenvolvido durante dois anos junto a quatro escolas públicas parceiras, de Belo Horizonte/MG. Em cada uma dessas escolas foram ofertados cursos de aprofundamento docente em Química, que aconteceram em turno inverso ao das aulas regulares dos estudantes. As turmas, multisseriadas, foram formadas pelas escolas, sendo duas turmas por

escola, cada uma com cerca de 30 estudantes. Os estudantes participaram de forma voluntária e essa participação não teve qualquer tipo de vínculo com as aulas regulares.

Para organizar e avaliar as aulas e o curso, a equipe – formada pela coordenação do projeto, professores das escolas parceiras e professores em formação – se reunia uma vez por semana, em reuniões que duravam cerca de 4 horas. As aulas que fizeram parte desses cursos foram organizadas a partir de temas que se estendiam, cada um deles, por quatro a cinco aulas. Os três primeiros temas foram apresentados aos licenciandos pela coordenação, na forma de aula discutida, para que eles reproduzissem essas aulas nas escolas parceiras. Os demais foram propostos e desenvolvidos pelos licenciandos em um processo que envolveu um “esqueleto” inicial, apresentado a toda a equipe. Uma vez aprovado, o tema era elaborado na forma de aulas e, novamente, apresentado à equipe. Apenas após “aprovação” de todas as atividades propostas, o tema era desenvolvido nas escolas, pelos professores em formação participantes.

Quadro 1 – Os temas desenvolvidos e os conceitos e/ou assuntos presentes em cada tema

Tema	Conceitos e/ou assuntos explorados
Tema	Conceitos e/ou assuntos explorados
Água: ciclo da água	Mudanças de fase, evaporação, condensação, precipitação, temperatura de fusão e ebulição, pressão atmosférica, pressão de vapor, ponto triplice, diagrama de fases, entre outros.
Água: água na natureza	Densidade, solubilidade, condutividade elétrica, água deionizada, água destilada, água doce e salgada.
Água: água e plantas	Fotossíntese, energia de ligação, respiração, nutrição, nutriente, alimento, íons, glicose e reações químicas que acontecem na planta, a partir da glicose.
Solo	Reciclagem, nutrientes, ciclo dos nutrientes, íons, acidez e pH, neutralização, análise de solo, lixiviação e salinização.
Alimentos	Nutrição (pirâmide e círculo alimentar); Nutrientes; toxinas; função da água; calor específico; energia; transpiração; temperatura; termos light, diet e zero; técnicas de conservação (desidratação, irradiação e outros); oxidação; entre outros conceitos.
Energia	Calor, temperatura, evaporação e energia, absorção de energia, transferência de energia, energia nas reações, combustíveis e combustão, respiração como combustão, energia dos alimentos.
Qualidade do Ar	Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) e a qualidade do ar, troposfera/estratosfera, ozônio, óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre, monóxido de carbono, materiais particulados, reações químicas, energia.
Efeito Estufa	FEAM e a qualidade do ar, gás carbônico, absorção de energia, espectro eletromagnético, introdução às radiações, rotação/vibração/translação, decaimento radiativo, efeito estufa, aquecimento global.
Plásticos	Polímeros, cadeias poliméricas, celulose, proteínas, propriedades, aplicações, biodegradação, matéria prima, borracha e isopor.

Como pode ser percebido, muitos conceitos trabalhados em uma determinada aula foram retomados em aulas seguintes, em um processo de “negociação” de significados (Vigotski, 2010)

As aulas desenvolvidas nas escolas foram gravadas em vídeo e uma amostra delas foi analisada pela coordenação. A partir da primeira análise, alguns fragmentos desses vídeos foram selecionados, assistidos e analisados por toda a equipe, em um processo de reflexão sobre a ação (SCHÖN, 1987).

Considerando a vivência dos licenciandos em Química em elaborar e desenvolver aulas a partir de temas, usamos o expediente das narrativas como situação de pesquisa. A narrativa, pelo que percebemos, vem sendo usada na educação tanto como um relato no qual o pesquisador extrai os dados quanto um método de autoanálise, no qual o narrador reflete sobre o que narra, identificando aquilo que o subjetivou. Nesse trabalho, porém, as narrativas representaram a forma de produção de dados que nos permitiu identificar concepções e entendimentos dos professores em formação investigados.

Ao lidar com as narrativas nos baseamos no estudo de Bruner (1997a) sobre autobiografias. Nesse estudo, ao analisar a narrativa autobiográfica de membros de uma mesma família, o autor observa que há um tema dominante nas narrativas, ou seja, que foi mencionado com mais frequência. Para ele, essa frequência indica os sentimentos e crenças vinculados a determinados membros do grupo ou dos indivíduos que narraram.

Portanto, para analisar o significado da vivência dos licenciandos na docência por meio de temas, partimos do ponto de vista do próprio licenciando. As narrativas feitas foram orais – nas reuniões da equipe, nas quais eram avaliadas as aulas desenvolvidas nas escolas – ou escritas, por meio dos relatos solicitados pela coordenação do projeto. Nesses relatos escritos foi solicitado que os estagiários avaliassem as aulas, ressaltando o que consideravam ser fator de sucesso e de insucesso nas aulas.

Ao transcrever trechos de fala ou de escrita que julgamos importantes para a compreensão do entendimento que os licenciando tiveram sobre o ensino a partir de temas, usamos nomes fictícios, visando preservar a identidade dos participantes.

Resultados

Como os nossos investigados participaram de duas etapas importantes no trabalho com aulas temáticas, optamos por dividir nossa análise considerando essas duas etapas: a experiência em elaborar aulas temáticas e a experiência em desenvolver essas aulas nas escolas.

a) A elaboração/re-elaboração de aulas

Como já dissemos, na elaboração dos temas, a ideia era gerada coletivamente e, após isso, um grupo de três a quatro professores em formação ficava encarregado de criar um "esqueleto" para esse tema, em um tempo geralmente de duas a três semanas. Ao

apresentarem essa proposta, recebiam inúmeras sugestões de atividades, críticas a outras que haviam proposto e, enfim, um primeiro processo de avaliação acontecia. A proposta inicial era, então, reelaborada e mais detalhada, com todas as atividades e com destaque para os conceitos a serem explorados. Apenas após a aprovação dessa segunda etapa é que o tema era considerado apto para ser desenvolvido na Educação Básica.

Pelos relatos orais e escritos percebemos que uma das dificuldades enfrentadas no processo de planejamento de aulas temáticas foi comum a todos os licenciandos. Esses professores em formação relataram dificuldade nessa organização, principalmente pelo fato de que a hierarquia de conteúdos que consideravam "normal" não estava sendo "respeitada". A fala da licencianda Carla é um exemplo desse sentimento.

Quando trabalhávamos com a fotossíntese, entrou o conteúdo de energia de ligação. Aí eu pensei que estávamos “bagunçando” o conteúdo, pois não era aula de energia ou de termoquímica. Demorou um pouco para que eu conseguisse pensar em temas e não em conteúdo. (Carla)

A presença de uma lista de conteúdos quase padronizada em diversos livros didáticos – tanto de Ensino Médio quanto de Ensino Superior – parece ter sido marcante para essa licencianda. De uma forma geral, o ensino a partir de temas fazia parte do discurso desses licenciandos, embora a organização conceitual do currículo estava ainda muito presente. Foi difícil para cada um deles assumir a perspectiva apresentada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), na qual os conceitos ficam subordinados ao tema. O pouco envolvimento com essa perspectiva também foi relatado por outros licenciandos, como foi o caso de Tereza e Raíssa.

Na faculdade e em vários artigos que li, sempre era tratado da importância de dar aulas temáticas. Mas eu não tinha ideia de como faria isso abordando conceitos químicos. Para mim era uma coisa ou outra! Quando começamos a planejar, eu fiquei “perdida”. Mas assim que fechamos o primeiro tema e que desenvolvemos ele na escola, é que eu entendi o que isso significava. (Tereza)

Eu nem fazia ideia do que era uma aula temática, mesmo já tendo estudado isso. Eu tive imensa dificuldade! Preparar um tema para uma aula como a do projeto - que devia ser de alta qualidade, interativa, dialógica, motivadora e com conteúdo - foi muito desafiador. A primeira apresentação que fizemos foi bem ampla, e foi só com a opinião de um profissional da área bastante experiente (a coordenadora) que conseguimos dar forma a aula. Claro que ainda precisa ser reformulada, mas creio que fizemos um ótimo trabalho dadas as circunstâncias. (Raíssa)

No relato de Tereza transparece uma visão de que o ensino por temas não era percebido como uma possibilidade de ensinar Química. Apesar de ter uma leitura sobre o assunto, ao se referir a ensinar conceitos químicos e ensinar a partir de temas essa licencianda usa a

expressão “ou uma coisa ou outra”. Apenas com a inserção em um projeto de iniciação à docência na qual o ensino a partir de temas foi vivenciado, é que essa licencianda passou a perceber a viabilidade dessa forma de ensino. Percebemos aqui o que já foi ressaltado por Carvalho (1989), Trivelato (1993) e Vannucchi (2004) sobre a limitada eficácia de “falar sobre” o ensino por temas quando comparada a vivenciar essa outra possibilidade de ensino.

A licencianda Raíssa, por sua vez, relatou o seu envolvimento em um tema específico, pelo qual era responsável pela organização. Fica claro no seu depoimento as inúmeras dificuldades que enfrentou, mas também podemos perceber que ela tem clareza sobre a "inconclusividade" de um planejamento. A percepção de que o tema pode ser ainda mais desenvolvido é importante para a prática do professor, pois é um indicativo de que ele irá dispender esforços no sentido de tornar sua aula sempre melhor.

A percepção ou tomada de consciência sobre o próprio saber também se fez presente em algumas falas. Durante o curso de formação, os estudantes cursam inúmeras disciplinas de conteúdo específico. No entanto, ao assumirem a docência, nem sempre estão preparados para ensinar esse conteúdo. Para exemplificar, destacamos a fala de Roberto, que apesar de se mostrar motivado com o ensino temático, fez um comentário importante sobre o tema e a Química presente nele.

A experiência como um todo foi tão rica que envolveu diferentes etapas de encantamento. Costuma-se dizer que quando você não conhece nada sobre um assunto e passa a conhecer um pouco, você se sente confiante por que já domina o geral sobre o tema. Nesse caso, depois de um tempo estudando e trabalhando mais sobre um tema, a impressão que eu tinha era de que não conhecia quase nada sobre ele. (Roberto)

Esse licenciando parece ter desenvolvido consciência sobre as limitações de seu próprio saber. Ao apresentarem um tema durante a fase de planejamento, por muitas vezes os conceitos científicos foram discutidos em termos de significados. Nem sempre havia consenso sobre isso e foi necessário, algumas vezes, buscar ajuda de profissionais da área específica. Nesse sentido, os vídeos das reuniões semanais mostram alguns momentos de construção de saberes no plano social, já que o grupo discutiu com afinco o significado de um conceito em diferentes contextos. Essa discussão se tornou significativa pelo fato de diferentes explicações circularem entre os licenciandos.

O planejamento coletivo contribuiu muito para que a própria Química fosse melhor entendida. Ao planejarem uma determinada atividade, os licenciandos foram questionados sobre as atividades propostas e se aquelas atividades permitiriam atingir o objetivo a que tinham se proposto. Nesse sentido o planejamento exigia uma clareza sobre o significado dos conceitos e sua contribuição para explicar um dado fenômeno. A necessidade de buscar o conhecimento em outros campos do saber durante o planejamento foi abordada em vários outros depoimentos. Destacamos os de Shirley e Marcos.

Outro ponto chave que percebo das aulas temáticas é que são, em sua grande maioria, interdisciplinares. Com isso tivemos que procurar fora da Química por

respostas e explicações. Muitas vezes eu recorria a livros de Física, Biologia e Geografia para encontrar informações complementares e assim me sentir mais preparada para as aulas. (Shirley)

Organizar as aulas em temas foi muito enriquecedor porque levantamos questionamentos sobre o conteúdo nas discussões conjuntas, durante as reuniões semanais. Como muitas questões eram levantadas, tínhamos que pesquisar até em outras áreas para organizar o conteúdo a ser desenvolvido com os alunos. (Marcos)

Os temas estruturadores usados no ensino disciplinar e seu aprendizado não mais se restringem, de fato, ao que tradicionalmente se atribui como responsabilidade de uma única disciplina. Transpor as “fronteiras” que delimitam uma disciplina foi essencial para organizar um tema. Para isso, os licenciandos precisaram buscar em outros campos do saber algumas explicações que os auxiliassem a entender o tema para poder ensiná-lo.

Podemos perceber que a experiência de planejar aulas a partir de temas de interesse da Química e que propiciassem ampla participação dos estudantes representou um grande desafio para esses licenciandos. Pelo que observamos, nem sempre eles foram capazes, durante sua formação, de perceber a indissociabilidade dos saberes teóricos com a prática docente. Apenas quando foram inseridos em uma vivência docente, na qual conceitos químicos só seriam introduzidos na discussão se contribuíssem para o entendimento do tema, eles puderam compreender melhor alguns estudos realizados durante o curso e retomados nas discussões sobre a prática.

b) O desenvolvimento das aulas temáticas

Em relação ao desenvolvimento dessas aulas temáticas nas escolas parceiras, há dois pontos recorrentes nos relatos dos licenciandos. O primeiro refere-se à vivência em sala de aula como professor e o segundo se refere ao retorno recebido dos estudantes, durante o desenvolvimento das aulas.

Em relação à vivência em sala de aula, como professores, os licenciandos, de um modo geral, mostraram um entendimento sobre o ensino temático e sobre a necessidade de incorporar atividades variadas nas aulas, para motivar os estudantes da Educação Básica no estudo. Destacamos o depoimento de Maria, conforme segue:

Como nunca tinha lecionado com temas, a primeira aula que dei no projeto foi muito tensa. Essa foi uma experiência em que me senti muito cobrada. Tem uma série de aspectos que temos que pensar para dar a aula nos parâmetros planejados. A aula tem que ser dialógica, inclusiva, despertar o interesse do aluno para garantir sua permanência, tem que ter conteúdo significativo, dialogar com a realidade do aluno. Há uma preocupação grande com relação à linguagem, analogias, explicações e em evitar a formação de concepções alternativas. No início eu acho que isso acabou inibindo a minha ação e a minha

espontaneidade. No entanto, é de forma positiva que encaro essa experiência de mudança no processo de ensinar. (Maria)

A licencianda Maria já havia trabalhado como docente em um curto período (seis meses) substituindo uma professora em licença. Portanto, ela já havia "experimentado" ser professora. Quando afirmou que suas ações ou sua espontaneidade foram "inibidas", certamente estava se referindo a uma prática que já havia usado em sala de aula. Há indícios de que Maria desenvolveu consciência sobre a complexidade da atividade docente. O fato de se sentir "cobrada" fornece uma ideia de que a atividade docente era considerada por ela como relativamente simples. Consideramos natural a insegurança de quem assume pela primeira vez a docência e tem suas aulas avaliadas. Concordamos com Galiazzi e Moraes (2002) ao dizerem que a formação de professores implica em torná-los autores de sua formação. Para isso julgamos importante que vivenciem diferentes possibilidades de docência.

Outro licenciando, em seu relato, deixa transparecer a ideia de que o conteúdo deveria ser algo "novo" para os estudantes. Nesse sentido ele afirma que o tema – algo já conhecido – não seria desafiador e, assim, não contribuiria para a formação dos estudantes. Um fragmento de seu depoimento pode dar uma ideia dessa postura.

Algumas vezes, enquanto preparamos um tema, eu pensava que os alunos já sabiam sobre aquilo e que não iriam gostar. Nas aulas, as dúvidas dos alunos me fizeram perceber que eles tinham pouca noção sobre os fenômenos colocados em pauta. Com isso me convenci de que valia a pena trabalhar conceitos mais básicos. Pensamos, algumas vezes, como alunos de licenciatura e acreditamos que o aluno da Educação Básica precisa de conteúdo mais aprofundado. Quando tratamos de um fenômeno aparentemente simples, vimos que eles não sabiam explicar ou explicavam de uma forma toda equivocada. (Antônio)

No depoimento do licenciando Antônio também aparece uma concepção já formada sobre a docência: ensinar significa inserir conteúdos científicos, geralmente aprofundados. Foi apenas ao perceber que os estudantes tinham dúvidas sobre aspectos que ele considerava simples, que esse licenciando se convenceu de que é possível ensinar Química a partir de situações corriqueiras do cotidiano. A percepção de que o estudante precisa entender alguns conceitos básicos ou estruturantes para poder progredir no aprendizado precisa ser construída com os professores em geral.

Ao que nos parece, havia entre esses licenciandos uma concepção já construída sobre o estudante da Educação Básica, que incluía um sujeito com interesse limitado pelo conteúdo escolar e pouco participativo nas aulas. Ao desenvolverem os temas nas escolas, o retorno positivo recebido dos estudantes da Educação Básica foi relatado por todos os licenciandos, sem exceção. Destacamos dois desses depoimentos que podem dar ideia dessas concepções:

Quando eu estava dando uma aula de Qualidade do Ar, realizava um experimento de ácidos e bases usando indicadores [...]. Em um determinado momento da aula

um aluno chegou perto de mim e disse que tinha vontade de montar um laboratório na casa dele só para poder refazer os experimentos do curso e realizar outros experimentos. Eu olhei para ele rindo, pois pensei que estivesse brincando. Mas vi, pela feição dele, que falava sério. Fiquei muito surpresa!
(Carmen)

Trabalhar com conceitos químicos inseridos em temas do cotidiano teve, para mim, duas grandes vantagens. Primeiro que eles [os estudantes] se sentem mais motivados a aprender sobre assuntos do seu dia a dia e o uso de muitos experimentos durante as aulas também contribuiu para esse ponto. Outra vantagem é o fato de os alunos conhecerem a aplicabilidade da Química e não precisarem fazer aquela antiga pergunta "para que tenho que aprender Química?". (Leticia)

Também nesse sentido se situa um terceiro fragmento que destacamos do licenciando Pedro. Nele, o licenciando destaca o apoio recebido de professores mais experientes (professores supervisores e coordenação) e o interesse dos estudantes da Educação Básica pelas aulas e o significado, para ele, de produzir aulas temáticas. O fragmento que selecionamos diz:

No projeto contamos com o apoio de professores mais experientes e tivemos intermináveis discussões em conjunto. Por isso a segurança em nos afastar do ensino tradicional foi maior. É importante destacar também a grande motivação e interesse dos alunos por esse tipo de aula, já que não são "jogados" conceitos e definições fragmentados e sem vínculo com a realidade. É inegável que a produção de aulas temáticas é mais trabalhosa, mas o resultado é compensador.
(Pedro)

Considerando esses três últimos fragmentos narrativos transcritos, podemos perceber o significado dessa vivência para transformar a crença de que os estudantes não têm interesse pela Ciência Química. Carmen claramente não acreditou na fala do estudante que mostrou tanto interesse a ponto de querer montar um laboratório. Leticia trazia consigo a ideia de pouco entendimento sobre a necessidade de aprender Química, que provavelmente transpôs para os estudantes. Pedro, por sua vez, tem em seu discurso que é pouco produtivo organizar conceitualmente o ensino.

Na narrativa dos demais participantes esse discurso também se fez presente. As concepções e crenças que esses professores em formação tinham sobre o estudante, assim como as crenças envolvendo o papel do professor e do conteúdo em sala de aula, foram sendo modificadas ao longo da vivência de imersão na docência com o ensino a partir de temas do contexto. A elaboração de aulas exigiu um esforço significativo dos licenciandos, mas o retorno que receberam dos estudantes parece tê-los motivado, a ponto de tornar seus discursos vinculados com as tendências contemporâneas de ensino, presentes em debates, eventos da área e nas disciplinas que tratam do ensinar e aprender Química, no curso de graduação.

O discurso inovador que percebemos estar muito presente nessas narrativas não garante que, ao assumir a docência como professor, eles irão manter essa perspectiva. No entanto, esse professor em formação vivenciou diferentes experiências docentes e tem condições de optar pelo que considera mais viável no contexto em que irá atuar. Para nós, é um indício de que ele poderá, ao assumir a docência, organizar suas aulas a partir de temas e não apenas a partir de conceitos.

Considerações finais

Com este trabalho tínhamos a expectativa de avaliar a experiência de professores em formação, de um curso de Licenciatura em Química, ao se envolverem com elaboração/reelaboração e desenvolvimento de aulas temáticas. Era nossa hipótese que esses licenciandos pudessem perceber a viabilidade de ensinar Química a partir de temas do contexto dos estudantes e de interesse da Química. Fomos, de certa forma, surpreendidos pelos dados.

Ao explicitarem suas expectativas antes de entrar nas salas de aula, os licenciandos mostraram, em suas narrativas, a presença de concepções e crenças como, por exemplo, o desinteresse dos estudantes da educação Básica pelas aulas de Química. No entanto, ao vivenciarem “outro” modo de desenvolver as aulas, diferente da simples transmissão de informações e conceitos, foram recebendo um retorno positivo dos estudantes. O interesse que demonstraram e a intensa participação nos debates sobre os fenômenos tratados nas aulas fez com que essas concepções fossem sendo transformadas. À medida que forneciam ferramentas aos estudantes para que eles pudessem compreender as próprias experiências cotidianas (AIKENHEAD, 1994), esses licenciandos propiciaram a inserção dos estudantes na dinâmica da aula e observaram resultados significativos em termos de apropriação do conhecimento. Com isso ampliaram o entendimento que tinham sobre a sala de aula e sobre a aula de Química.

Foi uma constante o relato sobre as dificuldades em planejar e desenvolver aulas temáticas, o que vem ao encontro dos argumentos de De Jong (2008). O argumento desse autor sobre a dificuldade de implementar ensino por meio de temas do contexto reforça a necessidade de aulas teóricas e práticas envolvendo o processo de mediação no ensino a partir de temas geradores, tanto na formação inicial quanto na continuada. Em diversos momentos fica evidente a crença em uma organização conceitual do conteúdo e a dificuldade em organizar o ensino por temas, quando os conhecimentos dos licenciandos são advindos apenas de estudos teóricos. Isso reforça o caráter indissociável da teoria e da prática, sendo altamente indicado que essa indissociabilidade seja vivenciada nos cursos de formação.

Pelo que percebemos, a narrativa mostrou-se um instrumento adequado de produção de dados, pois os sujeitos investigados forneceram pistas ou indícios de experiências que lhes foram significativas e que, por isso mesmo, os marcaram a ponto de serem rememoradas ao narrar (BRUNER, 1997a, 1997b, 2001). Elas nos mostraram os modos como esses

professores em formação se apropriaram do que estava sendo narrado (WERTSCH, 1998) e, com isso, podemos perceber o que os constituiu ou os marcou.

Perceber os resultados positivos que essa vivência representou em termos de formação de professores não nos garante que, ao assumirem a sala de aula como docentes, quando egressos, esses licenciandos continuem trabalhando na perspectiva de ensino a partir de temas. Porém, os dados obtidos tanto nas narrativas feitas durante as reuniões semanais da equipe quanto nos depoimentos escritos dos licenciandos nos levam a argumentar que eles melhoraram o próprio entendimento sobre o processo do ensino como um todo, o que inclui a melhora nas concepções sobre o papel do professor, do estudante e do conteúdo nas salas de aula.

Nossa defesa em torno de um currículo construído a partir de temas de interesse da Ciência e do estudante tem no retorno recebido dos estudantes da Educação Básica a sua principal ancoragem. Esses jovens buscam uma escola mais dinâmica, da qual possam participar mais. Eles mostraram, nessas aulas, que têm contribuições significativas a dar, embora isso não tenha sido o foco de investigação neste trabalho. Ficou claro para cada um dos participantes dessa experiência que o ensino de Química a partir de temas contribui para o engajamento dos estudantes, o que pode favorecer a aprendizagem.

Agradecimentos

FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Referências

- AIKENHEAD, G. What is STS Science Teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. STS Education: International Perspectives on Reform. New York: Teachers College Press, 1994. Cap. 5, p. 47-59.
- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, v. 1, Número Especial, p. 1-20, 2007.
- BRUNER, J. Atos de significação. POA: ARTEMED, 1997a.
- BRUNER, J. Realidade Mental: mundos possíveis. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997b.
- BRUNER, J. A Cultura da Educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.
- CARVALHO, A. M. P. Formação de professores: o discurso crítico-liberal em oposição ao agir dogmático repressivo. *Ciência e Cultura*, v. 41, n. 5, p. 432-434, 1989.
- CONNELLY, Michael e CLANDININ, Jean. Relatos de Experiencia e Investigación Narrativa. In: LARROSA, Jorge. *Déjame que te cuente: ensayos sobre narrativa y educación*. Barcelona: Alertes, 1995.
- DE JONG, O. Context-based chemical education: How to improve it? *Chemical Education International*, v. 8, n. 1, p. 1-7, 2008.

- DE VOS, W.; BULTE, A. M. W.; PILOT, A. Chemistry curricula for general education: Analysis and elements of a design. In: GILBERT, J. K.; DE JONG, O.; JUSTI, R.; TREAGUST, D. F.; VAN DRIEL, J. H. Chemical education: Towards research-based practice, p. 101-124, 2002.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 4ª ed. São Paulo/SP: Cortez, 2011.
- FREITAS, R. A. M. M.; LIMONTA, S. V. A educação científica da criança: contribuições da teoria do ensino desenvolvimental. Linhas Críticas, v. 18, n. 35, p. 69-86, 2012.
- GALIAZZI, M.C.; MORAES, R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de Ciências. Ciência & Educação, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.
- LEITE, Raquel; CROSARA, Maia; FEITOSA, Raphael Alves. As contribuições de Paulo Freire para um Ensino de Ciências Dialógico. Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (2011). Universidade Estadual de Campinas, 5 e 9 de dezembro de 2011.
- NAJMANOVICH, Denise. O sujeito encarnado: questões para pesquisa no/do cotidiano. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.
- OVERMAN, M.; VERMUNT, J. D.; MEIJER, P. C.; BULTE, A. M. W.; BREKELMANS, M. Students' Perceptions of Teaching in Context-based and Traditional Chemistry Classrooms: Comparing content, learning activities, and interpersonal perspectives, International Journal of Science Education, v. 36, n. 11, p. 1871-1901, 2014.
- QUADROS, A. L. Água como tema gerador do conhecimento químico. Química Nova na Escola, n. 20, p 26-31, nov. 2004.
- QUEIROZ, Maria Isaura Pereira de. Variações sobre a técnica de gravador no registro da informação viva. Cadernos do CERU, São Paulo, n. 16, p. 107-115, nov. 1981.
- ROCHA, A. P. Competências versus Conteúdos: um estudo comparativo entre as competências aferidas na matriz de referência do ENEM e os conteúdos dispostos na organização curricular para as disciplinas de Língua Portuguesa e Redação do 3º ano do Ensino Médio em Escolas estaduais de Salvador. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, 2012.
- SANTOS, W.; SCHNETZLER, R. P. Educação em Química: Compromisso com a cidadania. 3ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.
- SCHÖN, D. Educating the Reflective Practitioner: Toward a New Design for Teaching and Learning in the Professions. San Francisco: Jossey-Bass, 1987.
- SILVA, António Carlos Ribeiro. Abordagem Curricular por Competências no Ensino Superior. Tese (Doutoramento em Educação). Universidade do Minho, Minho, Portugal, 2006.
- SOUZA, E. C. (Auto)biografia, histórias de vida e práticas de formação. In: NASCIMENTO, A. D.; HETKOWSKI, T. M., (orgs.). Memória e formação de professores [online]. Salvador: EDUFBA, 2007. p. 59-74
- STOLK, M. J.; DE JONG, O.; BULTE, A. M.; PILOT, A. Exploring a framework for professional development in curriculum innovation: Empowering teachers for designing context-based chemistry education. Research in Science Education, v. 41, n. 3, p. 369-388, 2011.
- TOWATA, Naomi; URSI, Suzana; SANTOS, Déborah Yara Alves Cursino. Análise da Percepção de Licenciandos sobre o "Ensino de Botânica na educação Básica". Revista da SBEnBio, n. 03, p. 1603-1612, 2010.

- TRIVELATO, S. L. F. *Ciência, Tecnologia e Sociedade: mudanças curriculares e formação de professores*. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1993.
- ÜLTAY, N.; ÇALIK, M. A thematic review of studies into the effectiveness of context based chemistry curricula. *Journal of Science Education and Technology*, v. 21, n. 6, p. 686-701, 2012.
- VANNUCCHI, A. I. A relação Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, p. 77-92.
- WERSTSCH, J. V. *Mind as action*. New York: Oxford University Press, 1998.
- YAGER, R. E.; ABD-HAMID, N. H.; AKCAY, H. The effects of varied inquiry experiences on teacher and student questions and actions in STS classrooms. *Bulletin of Science, Technology & Society*, v. 25, n. 5, p. 426-434, 2005.
- VIGOTSKI, L. S. *A construção do Pensamento e da Linguagem*. (trad. Paulo Bezerra). 2ª ed., 2ª tiragem. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.

Correspondência

Ana Luiza de Quadros: Doutora em Educação (UFMG). Professora de Ensino de Química do Departamento de Química/ICEX, da Universidade Federal de Minas Gerais e do Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social, da Faculdade de Educação/UFMG. Bolsista de pesquisa pela Fapemig.

E-mail: aquadros@qui.ufmg.br

Victor Augusto Bianchetti Rodrigues: Doutorando em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina, Mestre em Educação e Licenciado em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais.

E-mail: victorbianchetti@gmail.com

Maria Luiza Silva Tupy Botelho: Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social, da Faculdade de Educação/Universidade Federal de Minas Gerais.

E-mail: marialuiza.botelho@gmail.com

Texto publicado em *Currículo sem Fronteiras* com autorização dos autores.
