

Discursos sobre a experimentação na formação de professores de Química

Discourses on experimentation in chemistry teacher education

Edson Frozza¹Bruno dos Santos Pastoriza²**Resumo**

Partindo das bases teórico-metodológicas da Análise do Discurso, este estudo objetivou compreender a circulação de discursos sobre experimentação em um curso de formação de professores de Química. Como corpus de análise, foram utilizadas entrevistas com professores, PPCs de um curso de Licenciatura em Química e textos diversos do campo da Educação Química. Esses materiais foram unitarizados e tematizados com fins de evidenciar as relações dos discursos sobre a experimentação, assumindo a função do discurso de orientador de práticas e buscando problematizar seus efeitos na Educação Básica. Assim, o texto aponta a emergência de discursos pautados numa concepção de experimentação sistematicamente separada da teoria no nível da formação universitária, assinalando que a aula experimental é distinta da aula teórica e produzindo, como efeito, algo que constitui como que “químicas distintas”, tanto na Educação Superior (na formação docente) quanto na Educação Básica (local de ação desses docentes). Os resultados deste trabalho marcam a importância das práticas desenvolvidas e naturalizadas na formação de professores de Química serem repensadas, de modo que, ao apontar tais agenciamentos, o texto busca contribuir em sua identificação e possível abertura à discussão no campo do Ensino de Química voltado à formação e ação de professores na Escola Básica.

Palavras-chave: Química experimental. Educação Química. Formação de professores.

Abstract

From theoretical and methodological bases of Discourse Analysis, circulation of discourses on experimentation in a chemistry teacher training course were

¹ Licenciado em Química pela Universidade Federal da Fronteira Sul, mestre em Química e doutorando em Educação pela Universidade Federal de Pelotas. E-mail: efrozza@outlook.com,

² Professor adjunto na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), possui graduação em Licenciatura em Química, mestrado e doutorado em Educação em Ciências Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Trabalha com formação de professores de Ciências, transitando na área da filosofia pensada para o Ensino de Ciências. Atua em diferentes disciplinas no curso de Licenciatura em Química e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e Programa de Pós-Graduação em Química. Coordenador do Laboratório de Ensino de Química (LABEQ-UFPEL), também é Coordenador Adjunto do Curso de Licenciatura em Química, orientador do PIBID e pesquisa na área de Estratégias Metodológicas e Recursos Educacionais para o Ensino de Ciências e Química. E-mail: bspastoriza@gmail.com.

aimed to study at this work. Unitarization and thematization with university teachers' interviews, Projects of a Chemistry Course and chemical education texts were used as *corpus* of analysis to evidence discourse relations on experimentation. This was constructed assuming the role of discourse as a practice guideline and studies were developed to seek and to problematize discourse effects on school from academia. The emergence of discourses based on a conception of differentiation and separation between experimentation and theory at the level of university education is an element resulting from analysis. This idea proposes an understanding that experimental class although articulated is distinct from the class considered theoretical. As an effect, "distinct chemistry" is constituted in Higher Education (in teacher training) and in Basic Education (place of action of chemistry teachers). From results, the importance of rethought the practices developed and naturalized in the chemistry teacher training courses is highlighted. By pointing out these agencies, the text seeks to contribute to their identification and possible openness to discussion in Chemistry focused on teacher's formation and action at School.

Keywords: Experimental chemistry. Chemistry education. Teacher education.

Introdução

Na Química, a experimentação é importante? Essa pergunta é respondida, usualmente, de modo direto: *sim, a experimentação é importante*. Por mais que existam, nessa área, diferentes concepções e posicionamentos em relação à experimentação e nos modos como ela contribui na produção dos conhecimentos químicos, quando falamos da ação, do trabalho no campo da Química a resposta tende a ser a mesma. Não só no campo da Química em si, na Química de bancada, aplicada, mas também no Ensino de Química isso é algo que se faz presente. Isso dá certa centralidade à experimentação nessa área, algo muito bem marcado pelas inúmeras pesquisas desenvolvidas nesse campo (SILVA, UHMANN e HECKLER, 2017; WEI e LI, 2017; PAUL, LEDERMAN e GROß, 2016; FRANCISCO, FERREIRA e HARTWIG, 2008; GALIAZZI e GONÇALVEZ, 2004).

Esses estudos, embora tenham um papel fundamental nos modos como a experimentação é desenvolvida no ensino da Química, assumem a importância e a centralidade da experimentação como natural, cuja existência no campo da Química seja algo que não precisa ser problematizado ou questionado. Neste texto, buscamos um modo distinto de

olhar para a experimentação. Tivemos por objetivo mapear os discursos sobre experimentação que circulam no Ensino Superior, especificamente a partir de um curso de formação de professores de Química. A análise empreendida buscou compreender os efeitos que esse discurso produz na organização de um curso de Licenciatura em Química, no desenvolvimento das aulas experimentais e nos conteúdos trabalhados. Disso, também se buscou evidenciar as relações enunciativas desse discurso, no sentido de problematizar seus efeitos na construção das práticas e dos próprios discursos sobre experimentação na Educação Básica. Para dar conta dessa proposta, foi empregada como base analítica a Análise de Discurso elaborada por Foucault (2016) e propostas desenvolvidas por outros pesquisadores (PASTORIZA e DEL PINO, 2017; MARIN-DIAZ, 2009). Entender que discursos são esses que constituem o espaço da formação de professores e os efeitos que eles produzem nos modos como esses futuros professores atuarão no ensino da Química é fundamental para pensar e repensar processos que ocorrem nos cursos de formação.

A análise de discurso na perspectiva foucaultiana tem sido utilizada em estudos no campo da Educação, em geral, e do Ensino de Química, em particular. Esses estudos têm agregado um conjunto variado de temas, por exemplo, sobre a violência escolar e a formação de subjetividades (LUIZ; SILVA; BENGTSON, 2019), a produção de uma função subjetiva referente à categoria aluno (PASTORIZA; DEL PINO, 2017), a ação do discurso na relação entre os saberes populares e o conhecimento reificado (SOARES; LOGUERCIO, 2017), as condições de possibilidade para a construção de determinado discurso sobre a Ciência (SCHWANTES; HENNINIG; RIBEIRO, 2017); a constituição da identidade do professor em resposta aos discursos e situações do trabalho docente (MELVILLE; BARTLEY, 2013); a constituição de tecnologias de subjetivação e sua relação com a experimentação (CARDOSO, 2012), dentre outros.

Neste estudo, uma vez que a Análise de Discurso empregada como ferramental teórico-metodológico assume a dispersão do discurso como uma de suas bases de ação, a investigação se deu a partir da articulação de três diferentes materiais, sendo eles entrevistas com um grupo de professores

que ministram disciplinas experimentais no curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), a análise do Projeto Pedagógico do Curso (UFPEL, 2016, 2013, 2009) e a relação, como espaço de diferenciação (Foucault, 2016) de outros materiais produzidos no campo da Educação Química. Como metodologia, trabalhamos com a tematização dos documentos, estratégia analítica capaz de mapear e organizar os enunciados possíveis desses discursos (PASTORIZA e DEL PINO, 2017; MARIN-DIAZ, 2009).

Como resultados da pesquisa, a abordagem utilizada implicou na identificação de discursos que interpelam os docentes, projetos e documentos analisados na pesquisa e que, ainda que distintos, compartilham de um enunciado sobre a experimentação na formação docente em Química. Esse enunciado pode ser organizado no sentido de que *a experimentação é marcada por elementos e processos que buscam sistematicamente a diferenciar e a separar da teoria no nível da formação universitária*. Assim, tal evidenciação implica diferentes efeitos na formação de professores estudada e nos modos como as aulas de Química poderão ser conduzidas na Educação Básica pelos egressos dessa formação. Esses sujeitos egressos tendem a reproduzir a separação entre teoria e prática que interpela seu percurso formativo e sobre a qual, sistematicamente, aparecem críticas. Para modificar as práticas e os discursos acerca da experimentação na formação de professores de Química, é necessário mobilizar ações nos diferentes elementos do discurso, para, dessa forma, ser possível ampliar e produzir outros modos de pensar a área da Química, sua ação, sua constituição e o próprio papel da experimentação.

Nas seções seguintes detalharemos a metodologia empregada assim como as temáticas que emergiram da pesquisa. As discussões perpassam as diferenças entre as atividades experimentais no Ensino Superior e na Educação Básica, a centralidade da experimentação na produção e no ensino do conhecimento químico, além do foco dado às teorias durante a realização de experimentos no ensino. Por último, analisamos as relações e tensionamentos produzidos pelos discursos para tornar visibilizável o enunciado.

Caminho teórico metodológico

Neste estudo, foram utilizados como aporte teórico metodológico elementos da Análise de Discurso a partir das compreensões de Michel Foucault (2016, 2014) e outros (PASTORIZA e DEL PINO, 2017; MARIN-DIAZ, 2009). Adotar tal posição teórico-metodológica de investigação implicou em assumir que as noções de discurso que orientam esta pesquisa podem ser organizadas em um grupo de conceituações depreendidas dos estudos de Foucault (2016, 2014) como: i) a necessidade de entender o discurso como prática, pois o discurso produz efeitos nas ações sociais ao mesmo tempo em que é produzido, modificado, excluído pelas ações sociais; ii) a atribuição de uma temporalidade ao discurso, já que ele produz e é produto de uma prática desenvolvida no nível social que corresponde a uma determinada época, relações e conjunturas temporalmente localizadas; iii) o nível da dispersão de acontecimentos própria ao discurso, uma vez que o discurso não é algo que se possa encontrar numa unidade, pelo contrário, ele só pode ser compreendido num conjunto de acontecimentos dispersos que se relacionam e que seguem certas regras de formação e; iv) a evidenciação da relação intrínseca entre o discurso e o enunciado, porque o discurso, nessa perspectiva, é posto como um conjunto de elementos que se apoiam em um mesmo sistema de formação, ou seja, num mesmo conjunto restrito e raro de enunciados.

A partir dessas ferramentas, a produção dos dados se deu a partir de três grupos de materiais. O primeiro foi composto por entrevistas com professores que ministraram disciplinas experimentais no curso de Licenciatura em Química na Universidade Federal de Pelotas (UFPel) nos últimos dois anos. Esses professores são responsáveis pela organização e desenvolvimento das aulas que, no curso, são chamadas de “experimentais”, e, portanto, também responsáveis pela formação dos novos professores que irão atuar na Educação Básica e, possivelmente, na Educação Superior. A escolha deste grupo de professores se deu a partir da compreensão de que o sujeito é uma função subjetiva, a qual “é uma função vazia, podendo ser exercida por indivíduos, até certo ponto, indiferentes, quando chegam a

formular o enunciado” (FOUCAULT, 2016, p. 113). Nesse sentido, é preciso analisar a posição que o sujeito ocupa em determinado enunciado e não a relação entre o sujeito e o que ele disse. Logo, assumir a posição docente como uma função subjetiva possibilita trabalhar seus ditos e posições a partir da noção de produção do discurso. Dessa forma, escolher um grupo de professores como esse se deu por buscarmos mobilizar na pesquisa uma função subjetiva usualmente não visibilizada: os docentes do Ensino Superior. Problematizar sobre a circulação do discurso nesse nível, por meio dessas funções, evidencia efeitos que se estendem à Educação Básica e os quais comentamos neste texto. Assim, não será determinante quem são ou quantos são os professores que participaram da pesquisa, mas o fato de que esse discurso não pertence a eles, indivíduos, e sim a uma função subjetiva *professor*. Participaram das entrevistas oito professores que foram identificados no decorrer da análise por P1, P2...P8.

O segundo grupo é formado pelas três últimas versões do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Química da UFPel. Esses documentos não são somente produzidos dentro de discursos que legitimam as ações e a organização em torno de um curso, como reproduzem discursos já consolidados. Eles integram tanto as posições subjetivas que os constituem, quanto articulam outros níveis da ação do discurso, como o discurso legal, o discurso institucional, dentre outros níveis da construção discursiva.

O terceiro grupo de materiais foi constituído por um conjunto de documentos diversos (artigos acadêmicos produzidos no campo da Educação Química, livros didáticos, documentos oficiais, textos jornalísticos, dentre outros). Este último grupo traz consigo elementos que permitem evidenciar a dispersão do discurso e a evidenciação de um espaço de diferenciação (FOUCAULT, 2016) daquele conjunto de sujeitos, práticas e temporalidades da formação em Química do Ensino Superior. Tais materiais diversos não foram sistematicamente reunidos, mas discursivamente organizados, sendo essas publicações buscadas de modo a tensionar os elementos que foram sendo constituídos nas análises dos dois primeiros conjuntos de materiais. Destarte, a função desse grupo de materiais é ampliar produções, ditos,

posições das funções subjetivas de “um curso” ou de “uma instituição”, para um espaço disperso e mais amplo de ação do próprio discurso. Isso se evidencia tanto pelas confluências quanto pelas discrepâncias nos ditos e relações estabelecidas entre esse grupo de documentos-monumentos de análise.

No que tange à unitarização, os monumentos selecionados para análise foram decompostos em unidades ou trechos, os quais apresentavam elementos considerados por nós, analistas, importantes e significativos à ação do discurso. Da articulação dessas unidades e de seu tensionamento com o campo de diferenciação, foram constituídas temáticas (PASTORIZA e DEL PINO, 2017; MARIN-DIAZ, 2009). Estas são um modo possível de organizar a dispersão do discurso por meio de uma lógica, coerência ou modo de sua ação. Na sequência serão discutidos e apresentados elementos de cada uma das temáticas elaboradas, que se desdobram em efeitos sobre outros níveis da educação escolarizada.

A experimentação na Educação Básica e na Universidade

Falar em discursos significa falar de práticas que sistematicamente formam os objetos de que tratam. Nesse sentido, falar de discursos sobre a experimentação no ensino e na aprendizagem da Química significa entender que eles não apenas falam *sobre*, mas, efetivamente, *produzem* os modos como as atividades experimentais são pensadas, estruturadas e postas em ação. Falar de discursos significa compreender que quando as atividades experimentais não são utilizadas no ensino da Química escolar isso também é um efeito das concepções que se têm de experimentação. Por exemplo, quando um professor opta por não desenvolver experimentos em uma aula de Química (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004), é possível visibilizar um modo de compreender a Química e a experimentação que se expressa em sua ação. As atividades experimentais são tidas como importantes tanto na Universidade quanto na Educação Básica (GONÇALVES, 2009; HODSON, 1994), entretanto, quando se refere ao modo como essas atividades são pensadas e desenvolvidas, é possível evidenciar uma diferenciação de um

lugar para outro. As diferenças surgem, principalmente, em relação à infraestrutura oferecida pelos espaços, pela função e objetivo que a Química assume em cada local.

Ao analisar as falas dos professores participantes da investigação essa diferença fica evidente. O professor P1, por exemplo, diz que *“tem diferença sim, porque a universidade permite, pela infraestrutura, por exemplo, pelas capelas, uma variedade maior de reações, e também pelos reagentes disponíveis”*. Na mesma linha, o professor P5 alega que *“na minha área eu acho que sim, porque a grande limitação do Ensino Básico, que eu vejo, é a deficiência da parte de laboratório. [...] [Na escola] não vai ter equipamentos pra fazer análise. No máximo, talvez, vá ter um pHmetro lá”*. Há uma tendência em limitar a atividade experimental e o modo como são trabalhadas de acordo com os equipamentos disponíveis. Isso não marca apenas uma diferença entre os experimentos por causa da infraestrutura, mas, principalmente, um modo distinto de compreender a experimentação.

Esse modo de pensar sobre a experimentação produz efeitos, principalmente, na forma como ela é desenvolvida na Educação Básica. Estudos como os de Quadros *et al.* (2011) e Silva *et. al* (2012) têm mostrado que essa concepção de experimentação, que precisaria ser desenvolvida em um laboratório, não é exclusividade dos professores universitários, mas está dispersa entre os professores da Educação Básica e em outros espaços sociais. São exemplos as mídias televisivas que, geralmente, mostram cientistas desenvolvendo suas pesquisas em laboratórios com os mais diversos e sofisticados equipamentos (MESQUITA e SOARES, 2008).

Além do espaço e da disponibilidade de equipamentos, também são ditos como diferentes a complexidade das atividades e dos conceitos que são abordados. O professor P2 diz que de um local para o outro *“só muda a complexidade de alguma coisa que é inerente do meio. Claro, você não pode fazer experimentos de ensino médio na graduação e vice-versa, mas no meu ponto de vista não [não há diferenças]”*. Embora o professor acredite não haver diferença, a sua própria fala marca e expõe uma diferença que está essencialmente no nível de aprofundamento da atividade experimental. Assim, cabe problematizar: se assumirmos que a Universidade é um dos

locais de formação docente, não deveria ali o futuro professor aprender a trabalhar na Educação Básica? Não deveriam, especificamente, os alunos da licenciatura trabalhar na graduação com experimentos possíveis de serem desenvolvidos na Escola?

Embora formado no Ensino Superior e interpelado pelo discurso desse local, o profissional formado vai atuar em outro campo, na Educação Básica. Nesse espaço são encaminhadas outras propostas, por exemplo, encontrar formas de superar a carência de laboratórios e propor metodologias de ensino que propiciem o desenvolvimento conceitual dos alunos e a formação para a cidadania (SANTOS e SCHNETZLER, 2015).

A formação para a cidadania é outro ponto que gera distinções entre o ensino desenvolvido na Universidade e o que se deseja para a Educação Básica. Estudos (DALBOSCO, 2015; SANTOS, 2011) têm indicado uma preocupação de desenvolver nos alunos da Escola Básica uma formação para a cidadania, assim como ela também é evidenciada em documentos oficiais (UFPEL, 2016; BRASIL, 2012, 2015). No campo da Educação Química, geralmente, a cidadania é associada à tomada de decisão embasada em conceitos científicos. Nessa proposta, essa relação é dada como importante por mobilizar diferentes elementos que contribuem na aprendizagem, por permitir que seja estabelecido um contexto para os conteúdos a partir do cotidiano, gerando um significado para os alunos (SILVA, *et al.*, 2012; LISO, GUADIX e TORRES, 2002).

Embora o cotidiano (e a complexidade de questões que envolve) esteja presente nas falas dos professores universitários, ele é citado como importante apenas para a o professor da Educação Básica, como se evidencia nos seguintes trechos:

Na licenciatura é um conteúdo [teoria de grupo] que eu acredito que já não precisaria. Poderiam ser explorados mais profundamente outros conteúdos ou exemplos do dia a dia [...] que seja mais útil pra ele [professor da Educação Básica] depois também transmitir para os alunos dele (P4).

[A relação com o cotidiano] é importante, porque quando um docente chega no Ensino Médio ele poder passar isso pra um aluno, a importância da análise, do controle da qualidade dos alimentos (P5).

Com base no que está dito pelos professores entrevistados e no campo da Educação Química, é possível perceber a existência de dois modos distintos de compreender a experimentação. Um deles, presente essencialmente no espaço universitário, é, em geral, voltado para os conceitos científicos. Depende-se de laboratórios com equipamentos sofisticados, cujo objetivo é a discussão de conceitos específicos do meio “científico”. O outro, presente na Educação Básica, propõe um ensino considerando essencialmente a relação dos conceitos químicos com o cotidiano dos alunos. Nesse sentido, o ensino da Química por meio da experimentação deixa de ter como necessidade o laboratório sofisticado e abre espaço para a utilização de materiais alternativos (SARTORI, *et al.*, 2013) e de discussões que busquem problematizar e solucionar problemas reais do cotidiano (SANTOS e SCHNETZLER, 2015). Ou seja, a partir da área que atua na pesquisa em Ensino de Química, percebe-se uma Química associada à formação para a cidadania e interpelada pelas relações de cotidiano (relacionadas a fenômenos vivenciados pelos alunos). Todavia, esta Química e suas características não estão colocadas como objetivo ou componente de formação – ainda que sejam vislumbradas como importantes na ação profissional pelos próprios formadores.

Uma química essencialmente experimental

Por mais que o espaço do Ensino Superior e da Educação Básica, a princípio, se diferenciem nos objetivos e nas metodologias, ambos colocam em ação elementos que vão se articulando e produzindo um entendimento de que a produção dos conhecimentos químicos, bem como os processos de ensinar e de aprender, se organizam em torno da experimentação. Essa compreensão da Química pode ser apontada, por exemplo, quando há um discurso que põe a aula experimental, ou seja, a experimentação, como necessária à formação de professores de Química.

O Licenciado em Química deve ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química, **preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química** e de áreas afins na atuação profissional

como educador na educação fundamental e média (BRASIL, 2001, p. 4, grifos nossos).

Autores como Gonçalves (2009) e Tomazi *et al.* (2009) criticam um ensino de Química centrado essencialmente em um modelo empirista, que tem como base da produção dos conhecimentos a observação e a realização de experimentos. Ao mesmo tempo em que se critica um ensino baseado apenas na experimentação, deseja-se um ensino que utilize experimentos que abordem os fenômenos do cotidiano dos alunos. Essas discussões nos permitem visibilizar uma Química que se faz experimental, mas que propõe, por meio da investigação de fenômenos naturais na Escola Básica, o uso de experimentos como base para o ensino de conteúdos químicos, éticos, sociais, dentre outros.

No Ensino Superior, quando os professores entrevistados foram questionados sobre a possibilidade da realização de um curso de Licenciatura em Química sem aulas experimentais, todos afirmaram não ser possível ou que seria inadequado. Quando assumem que um curso de licenciatura precisa de aulas experimentais, significa que para ter uma formação na área da Química, incluindo-se a licenciatura, é preciso ter contato, experienciar o laboratório e as atividades experimentais. Isso se evidencia em falas como:

(...) eu acho que a aula experimental é a aula onde o aluno vai se descobrir como químico, claro, na química, porque ele tem a condição de ter um tato, de executar as coisas (P2).

Eu quero que eles aprendam o porquê das coisas. Porque na química tem muito essa coisa de fazer abordagem na teoria, mas na prática não sabe o porquê das coisas (P3).

Esse modo de ver a Química, como algo prático, não só está presente nesse curso de formação de professores como produz efeitos no modo como os futuros professores irão pensar sua prática docente. Silva *et al.* (2012) ao desenvolverem pesquisa junto a professores dos anos iniciais da Educação Básica destacam que estes acreditam que a experimentação ajuda na aprendizagem porque os alunos estão tocando, mexendo e visualizando os objetos. Embora essa compreensão também esteja presente no campo da Educação Química (MORI e CURVELO, 2017), esse modo de pensar sobre o

ensino pela prática é bastante criticado na área. Basoli (2014), por exemplo, considera o aprender fazendo como um dos mitos do aprender Química.

É importante destacar que compreender a Química como uma área experimental e que, por conta disso, “se aprende fazendo” pode produzir uma compreensão de que a atividade experimental, por si só, já é suficiente para a aprendizagem. Ao haver no Ensino Superior uma ideia de que “a química é algo extremamente palpável, eu acredito que se você não tocar, se você não conhecer, se você não fizer o experimento, fica muito abstrato” (P2), evidencia-se que a crítica empirista se reatualiza. Esse modo de pensar forma posições subjetivas em um discurso, nas quais se inserem os alunos da graduação. O sujeito professor que é constituído nesse campo discursivo irá pensar e desenvolver suas aulas experimentais na Educação Básica centrada na realização do experimento, desconsiderando outros elementos tidos pelo campo da Educação Química como fundamentais para a aprendizagem.

Pensar na Química como uma área experimental pode ter relação com o modo como a própria produção do conhecimento é compreendida. Pesquisadores como Latour e Woolgar (1997) e Lenoir (2004) destacam que a produção do conhecimento está sempre associada à utilização de equipamentos sofisticados e à realização de experimentos. No entanto, os mesmos pesquisadores também argumentam em favor de um conhecimento produzido não apenas no laboratório, mas que está articulado às questões sociais, políticas, econômicas, etc. Nesse sentido, é colocada em xeque a ideia de que as disciplinas que constituem a área das Ciências são construídas de forma isolada, em um laboratório.

Evidenciam-se, dessa forma, campos que se distinguem no modo de pensar e desenvolver a Química. Por um lado, um campo que sistematicamente fala de uma ciência reificada, que aborda conhecimentos específicos e que tem um lugar particular para ser produzida: o laboratório. Por outro, isso encontra um embate com uma proposta (não necessariamente realizada diretamente na cotidianidade, mas que se destaca por marcar outro espaço) que a todo o tempo remete a uma simplificação, a

um cotidiano, a uma cidadania, a uma carência e distanciamento de espaços mais reificados.

Uma Química reificada, que busca dar sentido, tornar concreto os conceitos abstratos por meio da experimentação, também produz ações e práticas que nos ajudam a evidenciar um discurso que vê no desenvolvimento de atividades experimentais uma ferramenta para comprovar o que está sendo dito pela teoria. Esse modo de pensar é visível e visibilizável nas falas dos professores entrevistados e na organização das versões dos PPC analisados. Um dos elementos que contribuem para a propagação de atividades experimentais como comprovação é a utilização, pelos professores, de roteiros para desenvolvimento dos experimentos. Todavia, note-se que a questão da comprovação não está apenas no ato de utilizar o roteiro, pois é bem possível, como mostram Baldaquim *et al.* (2018) e Suart e Marcondes (2009), a assumpção de um roteiro que auxilie na problematização e introdução de uma discussão. A prática da comprovação se evidencia no modo como esse roteiro é compreendido e desenvolvido na proposta da aula. Por exemplo, o professor P3 diz: *“Pra eles iniciarem, você sempre tem que partir de alguma coisa, porque na verdade uma metodologia de uma prática, nada mais é do que uma receita de bolo”*. Esta fala ganha destaque no conjunto da entrevista porque, mais do que remeter a discussão ao procedimento ou material exemplificado como “receita de bolo” ela marca um empobrecimento da atividade. Quando o professor a propõe como uma receita a ser seguida, em nenhum momento, ao longo da entrevista, é proposta uma discussão para além do próprio roteiro ou sobre o porquê daquele procedimento. Comparar os procedimentos experimentais a uma receita de bolo significa que o aluno apenas vai reproduzir uma sequência de procedimentos já estabelecidos e que, quando seguidos corretamente, obterá um resultado que já é esperado: a teoria foi comprovada.

Esse discurso é reforçado nas falas dos professores P6 e P8, respectivamente, quando dizem: *“Eu sempre tenho por princípio fazer, dar uma teoria e comprovar ou experimentar aquela teoria com os recursos mais simples que eu tiver e fazer essa comprovação na prática”*; *“Eu acho que não [é possível um curso de licenciatura em Química sem aula experimental],*

porque todo aluno de graduação é necessário ter esse convívio. Eu acho que o laboratório é muito importante para tu colocar em prática o que tu viu na teoria". Utilizar o experimento como uma forma de validar os conhecimentos científicos reforça a ideia de que a Química é experimental, pois o experimento se faz necessário para comprovar os conteúdos teóricos e para reificar os conhecimentos químicos. Reduzindo toda a complexidade ao roteiro, reduz-se a própria discussão.

Nos PPCs essa compreensão pode ser visibilizada na organização da grade curricular, na qual, comumente, as disciplinas experimentais estão ordenadas de modo que são sempre ministradas após o aluno já ter participado da aula teórica (UFPEL, 2016, 2013, 2009). Nesse sentido, as falas e os documentos encaminham à sustentação de um discurso que proporia à experimentação a tarefa de comprovar os conteúdos trabalhados nas aulas teóricas.

O discurso que circula pelos professores das disciplinas experimentais do curso analisado indica a necessidade de disciplinas experimentais para formar um professor de Química. No curso é posta a importância dos experimentos para comprovar e reificar os conteúdos teóricos que colocam a experimentação não apenas como necessária, mas basal na construção dos conhecimentos químicos. Na Educação Básica, os materiais que tensionam o campo trazem elementos como a importância que se dá à utilização de fenômenos do cotidiano para os conceitos químicos e os modos como são pensadas as atividades experimentais. Em ambos os espaços temos a presença de um discurso que produz uma Química experimental. Todavia, pensar a ação da experimentação nesse campo discursivo não se encerra nesse ponto.

A teoria central à experimentação

Ter a Química como uma área experimental não significa que a centralidade no ensino da Química, em qualquer nível, está nos experimentos. Mais do que apenas comprovar uma teoria, esse modo de ver a atividade experimental está fundamentado na compreensão de que, por se

tratar de um experimento, precisa da teoria que o explique, ou melhor, que promova sua comprovação pela experimentação. Embora diferente em cada espaço, no Ensino Superior os experimentos usualmente são trabalhados como uma abordagem mais direta dos conteúdos científicos (GONÇALVES, 2009), enquanto que na Educação Básica os experimentos são postos muito mais próximos a um fenômeno do cotidiano do aluno. Em ambos níveis a experimentação tem a função de tanto servir como ponto de partida para a teorização quanto de ponto de chegada e retorno à teorização (FRANCISCO JR.; FERREIRA e HARTWIG, 2008). Dessas ideias, associando-as ao discurso analisado, o que se evidencia é uma Química que depende e que centraliza suas ações em torno da teoria.

O professor P1, por exemplo, quando questionado sobre o que gostaria que seus alunos aprendessem, diz: *“Eu quero que eles saibam determinar Nox. Eu quero que eles saibam, a partir dos reagentes, determinar os produtos e fazer a estequiometria de reações”*. Já o professor P4 afirma que *“desde o ensino médio, eles aprendem basicamente o bloco s e o bloco p, quando eles vão pra [disciplina citada], na teórica eles trabalham com o bloco d e eu noto que eles têm muita dificuldade”*. O modo como são enfatizados os conceitos químicos em seu nível teórico indica haver uma preocupação em buscar que nas aulas o aluno assimile esses conceitos de forma pura, o conceito *per se*.

Essa centralidade da teoria no curso de formação de professores de Química também é evidenciada no PPC desse curso (UFPEL, 2016), no modo como são dispostas as disciplinas. É o discurso de que “o importante é saber a teoria” que sustenta, por exemplo, a grade curricular do curso de Licenciatura em Química apresentar duas disciplinas orgânicas teóricas para apenas uma experimental. Igualmente, a própria disposição das demais disciplinas, sendo as teóricas anteriores às experimentais, que reforçam tal discurso. Perceba-se que esse arranjo de relações é um dos elementos do discurso que produz uma Química experimental, discutido anteriormente, mas, ao mesmo tempo, também reforça a centralidade da teoria e dos conceitos científicos nas aulas experimentais do curso analisado. Isso evidencia a ação de um discurso que extravasa esse curso e se coloca na articulação mais ampla da formação em Química e em seus efeitos na Escola

Básica. Tal arranjo mostra que esses discursos não se opõem, mas ao contrário, estão o tempo todo se reforçando e se atualizando.

O modo como os professores veem o ensino da Química, em relação àquilo que é importante, produz efeitos no modo como as aulas são organizadas, assim como no processo de aprendizagem dos alunos. Esse cenário se observa na fala do professor P4, quando diz que esteve *“tendo problemas com alguns alunos que se inscreveram na prática e não se inscreveram na teórica [...] Acabou acontecendo que eles sofreram muito, reprovaram na prática porque não tinham o conteúdo teórico”*. O modo como as disciplinas experimentais são pensadas e conduzidas (necessidade de que o aluno saiba a teoria com antecipação) produz um sujeito que passa a acreditar que realmente é preciso saber a teoria antes do experimento. Não apenas a teoria ganha ênfase no processo, mas a própria centralidade dos conceitos científicos, que, nesse modo de ver e conduzir o ensino da Química, se fazem mais importantes que outros conhecimentos inerentes à profissão docente.

Embora no campo da Educação Química também se reconheça a importância dos conceitos químicos na formação do docente, há um discurso que defende o desenvolvimento de atividades que promovam outros conhecimentos além dos específicos da Química. Autores como Izquierdo, Sanmartí e Espinet (1999) e Guimarães (2009) problematizam essa característica do ensino da Química e argumentam que a experimentação, quando utilizada na resolução de problemas, pode modificar a ação do aluno em relação à prática, mobilizando outros conhecimentos além dos conceitos científicos. Quando o ensino é pensado a partir do fenômeno, deixa de ser apenas uma abordagem de conceitos teóricos puros e pode se deslocar para um nível mais complexo de resolução de problemas.

As práticas postas em ação e que evidenciam uma centralidade nos conceitos, também permitem descrever práticas discursivas que, a princípio, marcam uma diferenciação entre a Química teórica e a Química experimental. Mas em que implica essa diferenciação? Por exemplo, o PPC analisado passou por uma reorganização no ano de 2013, promovendo modificação no quadro de disciplinas. A teoria e a prática, que antes eram

organizadas em apenas uma disciplina, foram separadas em disciplinas teóricas e disciplinas experimentais. Antes era apenas uma disciplina, “Química Geral e Experimental”. Embora antes no programa do curso não houvesse uma separação, no planejamento e desenvolvimento das aulas, nem sempre a parte teórica e a experimental eram trabalhadas em conjunto. Já se desejava uma separação, como descreve a fala do professor P8 ao comentar sobre a antiga estrutura: *“Eu tenho quatro créditos, teóricos e práticos, mas eu vou dar quatro créditos teóricos e depois na outra eu vou usar os quatro períodos para fazer duas práticas”*. Os professores também entendem que a separação da disciplina trouxe alguns benefícios, como um aumento da carga horária da disciplina experimental (aumento este utilizado, conforme citado nas entrevistas, para fazer uma introdução teórica da atividade prática que será desenvolvida por meio do roteiro) ou porque facilitou a aprovação dos alunos. Isso se justificou, como comenta o professor P7, *“porque senão eles ficam presos nas teorias, mas teoricamente já teriam passado na experimental. Assim você fica reprovado numa disciplina que tem experimental e teoria junto, você faz a mesma experiência, repete, não ganha nada com isso”*. Mais até do que marcar uma prevalência dos conceitos, a fala do professor marca uma distinção entre a disciplina teórica e a disciplina experimental. Quando o professor diz que o aluno não deveria refazer um experimento simplesmente porque não foi aprovado na parte teórica o efeito dessa postura implica em assumir que a nova realização do experimento não contribui em nada para a aprendizagem ou adensamento da compreensão dos conceitos teóricos. Afinal, para que serve a aula experimental? Serve apenas para aprender a usar equipamentos e realizar técnicas? Como um aluno pode ser aprovado na disciplina experimental se não entende os conceitos que explicam os experimentos? Será que a função da experimentação é apenas comprovar uma teoria? O que se destaca aqui é o modo como as disciplinas teóricas e experimentais são compreendidas. Pelos elementos descritos, percebe-se que elas são sistematicamente vistas como distintas e não necessariamente articuladas.

Assume-se que a disciplina prática é diferente da teórica, que elas possuem identidade própria e por isso devem ser trabalhadas

separadamente. Dessa forma, o que se evidencia nesse processo é o exercício de um discurso que vê uma distinção entre a Química teórica e a Química experimental. É esse discurso que permite e sustenta uma separação entre as disciplinas na grade curricular dos cursos de Química, assim como no modo como as aulas são organizadas. Se os modos de pensar a aula, os processos desenvolvidos, os conteúdos e objetivos são distintos, é normal que se deseje uma separação. É o discurso agindo e produzindo efeitos, se materializando nas práticas de ensino. Assumindo sua circulação e ampliação para além do espaço restrito da análise, isso demonstra o discurso tendo efeitos não somente no curso analisado, mas também em outros espaços de formação e ação de professores de Química.

No campo da Educação Química o que se evidencia é uma crítica a esse discurso que gera uma separação entre teoria e prática. Diferente do que podemos perceber no discurso mapeado no Ensino Superior, o que se deseja para o ensino da Química, principalmente para a Educação Básica, é a proposição de metodologias que promovam a existente relação entre as práticas teóricas e as práticas experimentais. Gauche *et al.* (2008), por exemplo, defendem que a relação teoria-prática deve ser trabalhada e enfatizada durante as aulas. Para isso, eles argumentam em favor da articulação entre os três níveis de conhecimento da Química (o nível fenomenológico, o nível teórico e o nível representacional). A articulação dos três níveis é vista como uma das formas de mostrar para os alunos que não existe a separação; que o que se discute na teoria não é diferente do que se trabalha na experimentação. Dessa forma, evidencia-se na Educação Química um discurso diferenciado daquele compreendido no espaço de formação pesquisado: há um discurso que busca sempre destacar a relação existente entre a teoria e o experimento.

O que se evidencia é a existência de duas propostas que, em nível geral, se diferem. Numa, é produzido um modo de ação que tem efeitos massivos sobre o outro: na formação de professor analisada, um discurso coloca a teoria e a prática como coisas distintas, e constantemente reforça e reatualiza tal separação, vendo nela uma possibilidade de melhorar o processo de ensino e de aprendizagem. Por outro lado, no campo da

Educação Química e seus documentos, há um discurso que propõe para a Educação Básica práticas que articulem e relacionem a teoria e a prática, e que busquem evitar uma distinção entre elas. Esses modos distintos de pensar sobre a relação entre a teoria e a prática produzem efeitos sobre as práticas docentes a partir de um enunciado. Professores que em sua formação profissional aprendem maneiras de pensar e desenvolver a Química, de modo que produzam e reforcem uma distinção entre a parte teórica e a parte experimental, terão dificuldades de pensar em propostas de ensino que as integre. Mais complexo ainda, evidencia-se que, no momento de optar por como desenvolver o trabalho com o ensino da Química, na grande maioria das vezes a opção pelo ensino teórico (apartado de qualquer relação experimental) é o preferido, afinal, nesse campo, ainda que a Química seja uma disciplina experimental, é a teoria o cerne distinto de sua estruturação nos espaços que a ensinam (BINSFELD e AUTH, 2011). Sendo assim, é cabível e compreensível que um sujeito, que vê uma dicotomia teoria-prática como normal, desenvolva em sua ação docente práticas que as reproduzam e, dadas as condições de vários espaços escolares, usualmente restrinjam suas ações a um aspecto apenas – o teórico.

A síntese do mapeamento do enunciado e a constituição do discurso

Retomando a pergunta inicialmente posta, sem dúvida alguma a experimentação é fundamental à Química. Todavia, após articularmos no espaço da dispersão do discurso elementos evidenciados nas falas dos professores, nos documentos e nas publicações do campo da Educação Química, é possível perceber que tal importância ainda passa não problematizada. A circulação dos discursos evidencia um modo específico de olhar para a experimentação na Química que a produz e constantemente separa de outros níveis dessa mesma disciplina, como a sua teorização. No sentido das implicaturas e efeitos mapeados, se evidencia uma desconexão de tais elementos tanto com as práticas que se apontam ocorrer na Educação Básica, quanto com aquilo que as próprias produções do Ensino de Química assumem como desejáveis ao ensino.

Seja na compreensão, como se marcou nas seções precedentes, de que o objetivo das aulas experimentais é o experimento em si em seu nível de comprovação e não a discussão dos conceitos químicos, pela necessária experiência em laboratório, pela necessidade do laboratório para ter uma aula experimental, pelos modos distintos de planejar e desenvolver as aulas teóricas e experimentais ou pela desejada separação das disciplinas etc., o que se constitui são elementos reforçam diferenças fundamentais entre a teoria e a experimentação.

Ainda que localizado, o universo da análise implica em assumir os sujeitos entrevistados e os documentos analisados como uma função não restrita ao que se disse ou quis dizer, mas lançada num espaço complexo de relações que lhe permitem (ou não) dizer o que disse, assim como, no caso dos documentos, autoriza ou não construir uma disciplina, um parecer ou todo um Projeto de Curso de uma ou outra maneira.

Com base nessas questões, evidenciamos que a ideia de que *a experimentação é marcada por elementos e processos que buscam sistematicamente a diferenciar e a separar da teoria* atua como um dos enunciados do discurso que pauta essas práticas relacionadas à experimentação em Química. Obviamente que esse enunciado tem a ver com alguns objetos e alguns processos próprios dos dois níveis de ensino, Educação Básica e Superior. Contudo, essa diferenciação circula e embasa várias características e peculiaridades analisadas em termos do que se produz, faz, entende e projeta sobre a experimentação. Por exemplo, a estruturação do currículo, a forma como os professores trabalham e a própria formação dos professores de Química assinalam isso. Note-se que não se aborda o que a experimentação significa perante o estudo dos fenômenos; muito menos se discutem suas limitações ou o processo extremamente complexo, não-direto e em muito desconhecido entre o fenômeno que ocorre, sua construção mental, expressão teórica e reanálise fenomenológica.

Em síntese, como resultados da pesquisa e a partir da posição de analistas do discurso, evidenciamos que enunciado por nós sondado reafirma algo que há um bom tempo está presente nas discussões no campo

da Educação Química. Todavia, o que ressaltamos como importante é que buscamos descrever como esse modo de ver, pensar e produzir o ensino da Química é produzido e reproduzido constantemente. Nesse caso, *o óbvio não é óbvio*. No sentido conceitual do discurso, quanto mais óbvio for, menos se deseja que isso seja explicado; mais naturalizado é; mais intensos terão de ser os processos de tentar desconstruir ou construir algo que não seja esse discurso que, buscando afastar sua temível materialidade, se propõe como único, unívoco ou absoluto (FOUCAULT, 2016, 2014). Ou seja, embora as temáticas construídas nesta análise destaquem elementos também recorrentes em outras pesquisas, o que evidenciamos neste texto é que as práticas formativas evidenciadas no Ensino Superior têm efeitos materiais e efetivos nas ações da Escola Básica. Tão significativa é a separação entre teoria e prática mobilizada por esse enunciado que sistematicamente aparecem críticas aos processos e modos como se conduz o ensino da Química nas escolas: usualmente sem o processo experimental (BINSFELD e AUTH, 2011), uma vez que a centralidade está na teoria. Havendo relações experimentais, um destaque ao nível do empirismo ingênuo e a limitação aos materiais simplificados do contexto escolar é que regerão as propostas. Isso ajuda a compreender o porquê de as práticas realizadas nas Escolas insistentemente produzirem e reforçarem essa diferenciação e separação. Caso necessário optar entre uma e outra, a teorização em sala de aula tende a ser usualmente a mais admitida. A essa caracterização e efeitos, evidenciamos neste texto que todo um campo de pesquisa se mobiliza para buscar outra marcha no processo de ensino e aprendizagem, mas que, ainda assim, como um efeito também da ação do discurso, remete suas ações a essa separação (mesmo que deseje modificá-la). Nesse sentido, seguir um caminho diferente, que valorize e coloque em prática ações que busquem integrar a área da Química, é muito mais difícil.

Partindo da compreensão de experiência de Larrosa (2002), essa transformação é importante em termos do papel que assume na aprendizagem e busca pelo conhecimento desse aluno (*professor em formação*). Isto nos permite trazer novamente para a discussão a ideia de que é função da aula experimental ensinar Química. Contudo, assumindo o

discurso e seu nível de prática, percebe-se que as aulas experimentais não ensinam somente Química, mas modos de agir, de ser, de propor as próprias aulas de Química, de pensar e fazer o que se chama de experimentação. Se a experiência em laboratório é fundamental na formação docente, é cabível conferir a esse espaço também a tarefa da formação num nível mais ampliado e complexo, e não restrita somente a um conhecimento químico asséptico, abstrato, descontextualizado e pasteurizado que muitas vezes se propõe (LATOURE e WOOLGAR, 1997).

Ao longo da pesquisa foi possível compreender diferentes problematizações, críticas e articulações que se dão no nível do discurso e que não só falam, mas que efetivamente *produzem as práticas de que falam*. Desse modo, quando as articulações e evidênciação de possíveis enunciados desse discurso indicam uma constante separação (complexa) entre os níveis teóricos e experimentais da Química e a própria exclusão de outros níveis (como o pedagógico), este trabalho contribui tanto na ressonância de vários ditos no campo da Educação Química que problematizam tais elementos, bem como coloca num nível do visível elementos visibilizáveis do discurso. Em termos de ação, ao entendermos como o discurso age sobre as práticas, é possível elaborar estratégias de agir sobre ele, ou seja, há uma série de elementos que produzem e reproduzem a separação entre uma Química teórica e outra experimental e, portanto, evidenciá-la é um dos primeiros passos para se produzirem outros modos de pensar a área da Química e a própria organização da formação de seus docentes no nível superior e seus efeitos na Educação Básica.

Por fim, cabe assinalar que os apontamentos feitos aqui, embora limitados a um espaço/tempo de um curso de formação de professores de Química, problematizam a necessidade de haver coerência entre os discursos que constituem a formação discursiva que os docentes em formação estão inseridos e o espaço que irão atuar. Acreditamos ser fundamental o desenvolvimento de pesquisas mais aprofundadas e que coloquem em suspeição práticas naturalizadas na formação docente, como os experimentos realizados, os modos de avaliação, a didática utilizada, dentre outros.

Referências

BASOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. *Ciência e Educação*, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

BALDAQUIM, M. J. *et al.* A experimentação investigativa no ensino de química: construindo uma torre de líquidos. *Actio*, v. 3, n. 1, p. 19-36, 2018.

BINSFELD, S. C.; AUTH, M. A. A experimentação no ensino de Ciências da Educação Básica: constatações e desafios. VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 2, de 30 de janeiro 2012 Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. 2012.

Disponível em <<http://bit.ly/2OPZiFX>>. Acesso em 23 de maio de 2018.

_____. Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015 define Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores. 2015. Disponível em <<http://bit.ly/2P3Uehp>>. Acesso em 12 de maio de 2018.

_____. Parecer CNE/CES 1.303/2001. 2001. Disponível em <<http://bit.ly/37rzV3O>>. Acesso em 03 de janeiro de 2020.

CARDOSO, L. R. *Homo experimentalis*: dispositivo da experimentação e tecnologias de subjetivação no currículo de aulas experimentais de ciências. 308 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

DALBOSCO, C. A. Educação Superior e os desafios para a formação para a cidadania democrática. *Avaliação*, v. 20, n. 1, p. 123-142, 2015.

FOUCAULT, M. *A Arqueologia do Saber*. Rio de Janeiro: Forence Universitária, 2016.

_____. *A Ordem do Discurso*. São Paulo: Edições Loyola, 2014.

FRANCISCO JR., W. E.; FERREIRA, L. H; HARTWIG, D. R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. *Química Nova na Escola*, n. 30, p. 34-41, 2008.

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

GAUCHE, R.; *et al.* Formação de professores de química: concepções e proposições. *Química Nova na Escola*, n. 27, p. 26-29, 2008.

GONÇALVES, F. P. *A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química*. 234 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Porto Alegre, Brasil, 2009.

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.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de Las Ciencias*, v. 12, n. 3, p. 299-213, 1994.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 1, p. 45-59, 1999.

LARROSA, J. B. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. *Revista Brasileira de Educação*, n. 19, p. 20-28, 2002.



LATOUR, B.; WOOLGAR, S. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LENOIR, T. *Instituindo a Ciência: A produção cultural das disciplinas científicas*. São Leopoldo: Unisinos, 2004.

LISO, M. R. J.; GUADIX, M. A. S.; TORRES, E. M. Química cotidiana para la alfabetización científica: ¿realidad o utopía? *Educación Química*, v. 13, n. 4, 259-266, 2002.

LUIZ, M. C.; SILVA, F. C.; BENGTON, C. G. Análise do discurso nas pesquisas em educação: perspectivas foucaultianas. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 13, n. 2, p. 425-437, 2019.

MARÍN-DÍAZ, D. L. *Infância: discussões contemporâneas, saber pedagógico e governamentalidade*. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Visões de Ciências em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula. *Ciência e Educação*, v. 14, n. 3, p. 417-429, 2008.

MORI, R. C.; CURVELO, A. A. D. S. A polissemia da palavra “Experimentação” e a Educação em Ciências. *Química Nova na Escola*, v. 39), n. 3, p. 291-304, 2017.

PASTORIZA, B. S.; DEL PINO, J. C. A Educação Química em discurso: uma análise a partir da revista Química Nova na Escola (1995-2014). *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 2, p. 204-219, 2017.

PAUL, J.; LEDERMAN, N. G.; GROß, J. Learning experimentation through science fairs. *International Journal of Science Education*, v. 38, p. 2367-2387, 2016.

QUADROS, A. L. D.; *et al.* Ensinar e aprender Química: a percepção dos professores do Ensino Médio. *Educar em Revista*, 40, p. 159-176, 2011.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 4ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2015.

SANTOS, W. L. P. D. A Química e a formação para a cidadania. *Educación Química*, v. 22, n. 4, p. 300-305, 2011.

SARTORI, E. R.; *et al.* Construção de Uma Célula Eletrolítica para o Ensino de Eletrólise a Partir de Materiais de Baixo Custo. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 2, p. 107-111, 2013.

SCHWANTES, L.; HENNING, P. C.; RIBEIRO, P. R. C. Discurso sobre a Ciência na emergência histórica da 'Rede Nacional de Educação e Ciência'. *Revista Educação em Questão*, v. 55, n. 43, p. 62-87, 2017.

SILVA, J. A.; *et al.* Concepções e práticas de experimentação nos anos iniciais do ensino fundamental. *Linhas Críticas*, n. 18, n. 35, p. 127-150, 2012.

SILVA, A., UHMANN, R., & HECKLER, V. A experimentação e o ensino de química. In: PASTORIZA, B. D. S.; SANGIOGO, F. A.; BOSENBECKER, V. K. *Reflexões e debates em Educação Química*. Curitiba: CRV, 2017.

SOARES, A. C.; LOGUERCIO, R. Q. Outros espaços de aprendizagem: da máscara aos saberes sobre ciências. *Contexto e Educação*, v. 32, n. 101, p. 125-141, 2017.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. *Ciência e Cognição*, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009.

TOMAZI, A. L.; *et al.* O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil. *Ensaio*, v. 11, n2, p. 335-353, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS (UFPel). Projeto Pedagógico. 2016.

Disponível em <<http://bit.ly/31LYEhK>>. Acesso em 18 de julho de 2018.

_____. Projeto Pedagógico. 2013. Disponível em <<http://bit.ly/31Pq4DB>>. Acesso em 18 de julho de 2018.

_____. Projeto Pedagógico. 2009. Disponível em <<http://bit.ly/3bwtGPl>>. Acesso em 18 de julho de 2018.

WEI, B., & LI, X. Exploring science teachers' perceptions of experimentation: implications for restructuring school practical work. *International Journal of Science Education*, v. 39, n. 13, p. 1775-1794, 2017.