

DESAFIOS E CONTRIBUIÇÕES DA EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA *Challenges and contributions of experimentation in the initial training of chemistry teachers*

Eliana Aparecida de Moraes Silva¹

Marcelo Franco Leão²

RESUMO: A experimentação é um dos principais fundamentos para levar a compreensão dos complexos conceitos químicos, por isto a temática necessita ser discutida desde o processo de formação inicial de professores desta disciplina. O estudo objetivou investigar as dificuldades e contribuições que a experimentação proporcionou durante a licenciatura em química do IFMT Campus Confresa. A pesquisa é descritiva e exploratória, cuja abordagem é qualitativa. Sua realização se estendeu desde novembro de 2016 até março de 2017. Inicialmente fez-se busca no Projeto Pedagógico de Curso para verificar a ênfase dada a experimentação. Formulários eletrônicos foram utilizados para coletar dados com onze professores formadores e com dezenove egressos desse curso. Para analisar esses resultados, utilizou-se a análise de conteúdos. As principais dificuldades encontradas foram: poucas aulas experimentais, falta de materiais, infraestrutura, despreparo dos professores formadores. As principais contribuições da experimentação relatadas foram: a compreensão dos conceitos teóricos, a construção de habilidades para ensinar e a complementariedade entre teoria e prática. Logo, a experimentação proporciona construir saberes docentes tanto no campo conceitual como no campo didático e proporciona aos futuros professores poderem explorar as atividades experimentais no decorrer de aulas que ministrarem para ensinar química.

Palavras-chave: Licenciatura. Dificuldades. Contribuições. Experimentos.

¹ Especialização em Ensino de Ciências (IFMT), Graduação em Ciências Naturais com Habilitação em Química (IFMT), Confresa, MT, Brasil, e-mail: elianaamsilva82@gmail.com

² Doutorado em Educação em Ciências (UFRGS), Mestre em Ensino (UNIVATES), Professor do IFMT *Campus* Confresa, MT, Brasil, e-mail: marcelo.leao@cfs.ifmt.edu.br

ABSTRACT: One of the main grounds for understanding the chemical complex concepts, is the experimentation, because of this, the theme needs to be discussed since the initial teacher training of this discipline. The study aimed to investigate the difficulties and contributions that the experimentation provided during the teacher training in chemistry of the IFMT Campus Confresa. The research is descriptive and exploratory, whose approach is qualitative. Its accomplishment extended from November 2016 until March 2017. Initially a search was made in the Course Pedagogic Project to verify the emphasis given to experimentation. Electronic forms were used to collect data with eleven teachers and nineteen graduates of this course. To analyze these results, we used the content analysis. The main difficulties encountered were: few experimental classes, lack of materials, infrastructure, unprepared teacher trainers. The main contributions of the experimentation reported were: the understanding of theoretical concepts, the construction of teaching skills and the complementarity between theory and practice. Therefore, the experimentation provides to build teaching knowledge both in the conceptual field and in the didactic field and provides the future teachers to be able to explore the experimental activities during their chemistry classes.

Key Words: Licentiate. Difficulties. Contributions. Experiments.

Introdução

Na atualidade, um dos grandes desafios para as Instituições de Ensino Superior (IES), está relacionado com a formação inicial de professores que atuarão na educação básica, ou seja, no que diz respeito a sua formação técnico-científico-cultural (SANTOS et al., 2006). Assim, é relevante que os cursos abordem o papel do professor no processo educativo, situando-o como sujeito do fazer docente, de maneira a relacionar a produção dos conhecimentos com sua prática.

Segundo as diretrizes nacionais para formação de professores no país, cada instituição formadora tem liberdade e autonomia necessária para construir e organizar seus currículos, suas matrizes (BRASIL, 2015). Dessa maneira, os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCS) podem ser construídos por meio de projetos inovadores, que consideram a realidade de sua localidade, e assim, os eixos articuladores integram as dimensões teóricas e práticas daquele ambiente aumentando a eficácia dos cursos de graduação oferecidos.

De acordo com os estudos de Ciríaco (2009), normalmente os cursos de licenciatura em química dão grande ênfase ao saber científico, o que de certa forma contribui para que ocorra dissociação entre conceitos teóricos com a prática. Em geral, se observado na maioria dos cursos que a experimentação é desenvolvida como apêndice, ou seja, de maneira isolada, o que provoca insegurança na formação inicial e posteriormente na prática pedagógica, mesmo que estudos demonstrem alguns avanços na tentativa de superar essa situação.

Também é preciso considerar que as práticas experimentais aliadas ao ensino teórico durante a graduação, podem contribuir para um ensino diferenciado e significativo, que levará o acadêmico a despertar interesse por essa ciência e a se tornar um futuro professor de química, com pensamento criativo que busca inovar suas aulas.

Conforme defende Freire (1997), para compreender a teoria é preciso experienciá-la. A teoria e a prática estão ligadas, uma é complementar a outra, e por isso é tão importante conciliar as duas ações, pois a experimentação tem a capacidade de despertar o interesse dos estudantes promovendo o aumento da aprendizagem.

A experimentação é utilizada por grande parte dos professores das disciplinas de ciências da natureza, e é concebida como indispensável para o desenvolvimento do ensino dessa área do conhecimento. Segundo Rosito (2008), a utilização da experimentação é considerada, para o ensino de Ciências, como essencial para a aprendizagem científica.

Em aulas experimentais, é indispensável que haja elaboração, planejamento e preparação antecipada do conteúdo teórico a ser desenvolvido, e só então, partir para prática proposta, sabendo que a experimentação é a comprovação da teoria antes estudada, considerando que o experimento sozinho não tem valor algum, que esse precisa estar associado com a teoria e com o cotidiano (REGINALDO; SHEID; GÜLLICH, 2012).

O Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Química foi ofertado pela primeira vez em 2010 no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) Campus Confresa, juntamente com os Cursos Técnico em Agropecuária, Técnico em Alimentos, Bacharelado em Agronomia e Licenciatura em Ciências Agrícolas. O Curso de Ciências da Natureza – Habilitação em Química ofertado pelo IFMT Campus Confresa, obteve nota 4 pela avaliação do MEC. Hoje o Campus Confresa conta com outros cursos de licenciatura em Biologia e Física, todos contando com o ensino interdisciplinar e metodologias inovadoras de ensino.

Atualmente, ao se pensar em cursos de licenciatura, faz-se necessário refletir sobre o contexto interdisciplinar especialmente quando se trata das áreas que constituem as Ciências da Natureza, já que esses cursos habilitam três áreas: Biologia; Física; e Química. Para melhor atender os acadêmicos do curso e a comunidade externa, houve a necessidade de alterar a matriz curricular do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, com habilitação em Química criando mais dois cursos Licenciatura em Biologia e Licenciatura em Física (PPC, 2016).

Alguns professores ainda sentem dificuldades em fazer a conexão de disciplinas e diretrizes exigidas pelas áreas de atuação, por isso os profissionais educacionais sentem dificuldades em estabelecer as interconexões entre as áreas do conhecimento e entre os diferentes saberes.

O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) colabora auxiliando tanto os professores, quanto o corpo técnico administrativo, constituídos de pessoas habilitadas e experientes que, colaboram para o bom funcionamento da Instituição, na busca de subsídios teóricos norteadores de suas práticas; os envolvidos comprometem-se com o espaço coletivo de formação, ultrapassando as exigências de um documento burocrático.

Diante do exposto, o objetivo dessa pesquisa é investigar as contribuições da experimentação proporcionadas pelo Curso de Ciências da Natureza – Habilitação em Química, ofertado pelo IFMT Campus Confresa e as lacunas/desafios deixados durante essa formação inicial para a prática docente dos professores formados pelo Curso.

Discursos teóricos sobre a formação inicial de professores

Um dos desafios da formação docente é a busca por estratégias que sejam inovadoras e que possibilitem melhor aprendizagem, assim, torna-se fundamental buscar recursos que promovam a interação e ao mesmo tempo o pensamento científico. Entre as estratégias inovadoras está o uso da experimentação como destaque. Para tanto, Santos et al. (2006), argumentam que a inovação está na formação inicial dos professores que futuramente irão atuar no ensino formal, contribuindo para que os jovens exerçam conscientemente a sua cidadania, no que diz respeito a formação técnico-científico-cultural.

Ainda conforme Santos et al. (2006) outro desafio para as universidades públicas está em incentivar a reflexão sobre as práticas em uma integração ensino-pesquisa-extensão na formação inicial e continuada de professores. O aprendizado de professores começa na formação inicial, por meio dos cursos de licenciatura, e é continuada, por meio de atividades de extensão, que incluem cursos e eventos de capacitação.

As aulas práticas permitem o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos estudantes. Assim, Rosa (2012) afirma que quando o professor cria situações em que o estudante precisa pensar, ele desenvolve habilidades metacognitivas, compreendidas como a capacidade de compreender, discutir e avaliar o conhecimento adquirido.

Segundo Fernandes e Silva (2004), a construção do conhecimento científico pode se efetivar em contextos experimentais que permitem

aos estudantes reestruturar e construir seus saberes e capacidades. No ensino de ciências as contribuições que a experimentação proporciona se fortalece cada vez mais nos estudos sobre a mesma, se mostrando efetiva e fundamental.

Para Silva et al. (2009), quando a experimentação é desenvolvida na perspectiva da contextualização, ou seja, levando em conta os aspectos socioculturais e econômicos da vida do estudante, os resultados da aprendizagem poderão ser mais efetivos.

Em seus estudos, Serafim (2001) considera que a teoria é feita de conceitos que são abstrações da realidade, e que por esse motivo os estudantes demonstram tanta dificuldade em relacionar a teoria desenvolvida em sala com a realidade a sua volta. Assim, “inferir que o aluno que não reconhece o conhecimento científico em situações do seu cotidiano não foi capaz de compreender a teoria” (REGINALDO; SHEID; GULLICH, 2012, p. 2).

Empregar experimentos como recurso para desenvolver a compreensão de conceitos, é uma forma de integralizar os acadêmicos no processo de aprendizagem científica, é sair de propostas passivas e começar a agir em conjunto com os objetos de estudos (REGINALDO; SHEID; GULLICH, 2012).

Nesse sentido, a experimentação é uma possibilidade de ensino que precisa ser aprendida desde a formação inicial, e que deve ser trabalhada na formação continuada, pelo simples fato de que se o professor não souber conduzir a aula experimental ele não conseguirá atingir seus objetivos. No momento presente, tem havido uma mudança no papel que o professor desempenha, ele vem ganhando mais autonomia, ele tem a possibilidade de criar sua própria identidade com a docência e a sociedade.

Procedimentos metodológicos

Com o intuito de pesquisar sobre a influência na experimentação durante a formação inicial de professores de química, foi realizado, no ano de 2016, um estudo descritivo e exploratório, cuja abordagem é qualitativa. O objeto de investigação foi o Curso de Ciências da Natureza – Habilitação em Química, ofertado pelo IFMT Campus Confresa, localizado no município de Confresa, Estado de Mato Grosso, região centro-oeste do Brasil.

Esse estudo configura-se como uma pesquisa básica, pois tem o desígnio de gerar novos e verdadeiros conhecimentos, que serão benéficos para a melhoria da ciência,

sem exercer aplicação prática, envolve interesses universais. A pesquisa básica é aquela que não interfere na realidade, busca ampliar e melhorar o conhecimento científico e sua compreensão. (GIL, 2002).

Para Triviños (1987), essa pesquisa pode ser considerada descritiva, pois, ela descreve fatos e fenômenos de uma verificada realidade. Também é considerada exploratória, pois segundo Gil (2002), envolve levantamentos bibliográficos e entrevistas com pessoas que tiveram experiência prática com o problema pesquisado, ou seja, egressos e professores formadores que cooperaram para melhor compreensão.

A abordagem da pesquisa é qualitativa, pois não se preocupa com a representatividade numérica e sim em aprofundar e compreender um grupo social ou uma organização, considerando as relações entre o mundo real e os sujeitos. Segundo Goldenberg (1997, p. 34) não é permitido ao pesquisador fazer julgamentos, nem deixar que sua crença interfira na pesquisa.

Após estudos na literatura (sites, artigos e livros) sobre a importância da experimentação para o ensino de química e automaticamente para a atuação do professor de química, fez-se necessário uma busca mais detalhada por informações com sujeitos inseridos neste contexto escolar, na intenção de melhor conhecer a realidade vivenciada durante o curso. Inicialmente observou-se o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), bem como os planos de ensino das disciplinas de caráter experimental, levando em consideração como os aspectos da prática experimental são contemplados, uma vez que esses influenciam diretamente na práxis do professor de química.

Os sujeitos da pesquisa foram os estudantes que já concluíram o curso, conhecidos como egressos, e os professores formadores que já atuaram ministrando disciplinas que contemplaram horas de atividades práticas experimentais. Isso permitiu uma análise mais detalhada da temática pesquisada, pois fez um paralelo entre as concepções dos professores formadores e dos egressos formados no curso.

Os sujeitos foram contatados, apresentado o objetivo da pesquisa, anteriormente citado, além da finalidade e do objeto da pesquisa. Todos os investigados nessa pesquisa se comprometeram a participar voluntariamente das atividades propostas.

Desde a primeira oferta em 2010 do Curso de Ciências da Natureza – Habilitação em Química, ofertado pelo IFMT Campus Confresa, foram formadas três turmas, com um total de 37 egressos distribuídos entre elas até o presente momento. O formulário da pesquisa foi enviado por meio eletrônico a todos eles (37), entretanto, foram 19 os egressos que responderam (ver Tabela 01).

Tabela 01 - Quantidade de egressos e respondentes por turma e por sexo.

Ano de formação	Número de egressos	Número de respondentes	Sexo masculino	Sexo feminino
------------------------	---------------------------	-------------------------------	-----------------------	----------------------

2014	13	08	05	03
2015	16	07	02	05
2016	08	04	----	04
Total	37	19	07	12

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2016).

Referente aos professores formadores, o formulário foi enviado a 11 pessoas que contemplaram os critérios de escolha (ser professor de química, ter atuado no curso e ter ministrado disciplina(s) que desenvolvem atividades experimentais). Todos os 11 professores participaram da pesquisa, dos quais 10 são homens e 1 mulher. Sendo que alguns desses atuam no curso desde a primeira turma, outros são mais recentes no Campus e alguns foram transferidos para outros Institutos Federais, inclusive para outro estado.

Para garantir o anonimato dos sujeitos dessa pesquisa, os nomes dos egressos foram substituídos pelas siglas E1 (Egresso 1), E2 (Egresso 2), E3 (Egresso 3) e assim sucessivamente. Com os professores formadores foi adotado o mesmo procedimento, em que seus nomes foram substituídos pelas siglas P1 (Professor 1), P2 (Professor 2) e assim sucessivamente. Em pesquisas científicas é de suma importância manter o anonimato. Nesse sentido, Padilha et al. (2005) argumentam que independente da estratégia seguida, os pesquisadores devem sempre adotar os termos éticos da pesquisa na busca de conhecimento junto a sociedade e também por seus próprios princípios.

Os instrumentos utilizados para coletar dados foram dois formulários constituídos por sete questões abertas cada, sendo um deles para os professores formadores e outro para os egressos do curso. O questionário utilizado com ambos estão inseridos nos anexos, por fim, após a averiguação das concepções dos egressos desse curso e dos professores formadores sobre a experimentação durante a formação inicial de professores de química, foi realizada a triangulação das informações contidas nos planos de ensino e PPC do curso, com dados coletados via formulário e a teoria estudada sobre a temática.

A metodologia empregada para analisar os dados coletados foi a Análise de Conteúdo que, segundo Bardin (2012), é um conjunto de técnicas e procedimentos para descrever o conteúdo das mensagens, ou seja, busca revelar outras realidades contidas nas falas dos investigados. Nessa metodologia as informações brutas são agrupadas por semelhança e organizadas em categorias de maneira a tornar os resultados significativos e válidos. Em outras palavras, as respostas semelhantes foram agrupadas e aquelas que tiveram uma frequência mais significativa foram consideradas categorias emergentes.

Resultados e discussões

Segundo o PPC do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Química, ofertada no IFMT Campus Confresa, as disciplinas da base de formação científico-tecnológicas “pautar-se-ão na associação entre teoria-prática e prática-teoria” (IFMT, 2010, p.15). Nota-se que em sua matriz curricular o curso oferta as disciplinas experimentais somente nos últimos dois anos.

No 3º Ano do curso são ofertadas as disciplinas de Química Orgânica I, Físico-Química I, Química Inorgânica I e Química Analítica I, todas elas com características teórico-práticas. No 4º Ano são ofertadas as disciplinas de Química Orgânica II, Físico-Química II, Química Inorgânica II, Química Analítica II e Métodos Físicos de Análises Orgânicas.

Todas as disciplinas acima listadas são do núcleo de formação específica em química e contabilizam 720 h (18 créditos) num total de 3200 h (80 créditos). Os demais núcleos assim contabilizam: 940 h em Formação Pedagógica (incluindo as 400 h de Estágio Supervisionado), 440 h em Formação Instrumental (Matemática instrumental, estatística e outras), 900 h em Formação em Ciências e 200 h em Formação Geral (atividades acadêmico-científicas).

Consta como objetivos da disciplina de Química Analítica I, por exemplo, Conhecer as regras básicas de segurança em um laboratório de química; Realizar preparação de soluções, compreender as bases teóricas dos métodos de análise quantitativa; Conhecer os vários aspectos que envolvem uma Titulação Ácido-Base e a escolha de indicadores; Realizar titulações (IFMT, 2010, p. 50). Isso mostra que são procedimentos iniciais para a experimentação, ou seja, realmente a associação teoria e prática e/ou prática e teoria defendida para a formação científico-tecnológica desses futuros professores inicia somente após a metade do curso.

Houve tantas falhas no PPC 2010 que a partir 2015 o Campus deu início a um novo cujas disciplinas são separadas em Teórica e experimental desde o 2º Semestre do curso. Os formulários respondidos por egressos e professores formadores subsidiaram dados que serão aqui apresentados e discutidos. Quanto às dificuldades apontadas durante essa formação inicial, as quais o curso necessita enfrentar para explorar devidamente as atividades experimentais (perguntas 1, 2 e 6 do formulário dos egressos, perguntas 1 e 7 do formulário dos professores), emergiram as seguintes categorias: poucas aulas experimentais, falta de materiais e infraestrutura, e despreparo dos professores formadores.

A quantidade insuficiente de aulas práticas experimentais durante a graduação foi apontada pela maioria dos egressos como dificuldade e um desafio a ser superado pelo curso. O mesmo foi observado em quase a metade (5) das falas dos professores formadores. Algumas falas dos investigados foram trazidas para esse artigo:

“As aulas experimentais não eram frequentes, apenas na reta final do curso que passaram a ser utilizadas por alguns professores, mesmo assim de forma ocasional e

irregular” (E1). “Seria bom ter mais aulas experimentais, mais vezes na semana” (E6). “As aulas experimentais ocorriam de maneira esporádica, ou seja, foram insuficientes” (E7). “Tivemos aulas experimentais, porém foram poucas” (E8). “Nos primeiros dois anos, as aulas eram teóricas, sem aulas práticas, sendo realizadas apenas nos últimos três semestres” (E11). “As aulas práticas não ocorriam com tanta frequência como gostaria e precisava” (E16).

Pelas respostas obtidas com os egressos do curso, é possível notar que todos eles tiveram aulas práticas no decorrer de sua formação inicial, contudo, com menos frequência do que gostariam. Muitos deles manifestaram seu descontentamento com as poucas atividades experimentais que realizaram.

Assim como E1 e E11, outros três egressos mencionaram que as aulas experimentais se intensificaram nos últimos semestres do curso. Uma expressão que confirma o anseio por mais aulas experimentais foi essa extraída na fala de um dos egressos: “Pena que as aulas em laboratório foram realizadas somente no final da graduação” (E2). Essa pontuação foi realmente verificada no PPC (IFMT, 2010). Característica que pode ser preocupante, pois segundo Ciríaco (2009), a experimentação não pode ser desenvolvida de maneira isolada como se fosse um apêndice, uma listagem de itens a serem vencidos sem haver relação.

Ao serem questionados sobre se realizavam atividades experimentais em suas aulas e com qual frequência, todos os professores formadores afirmaram realizar ao menos 1 vez ao mês atividades experimentais em suas aulas (questão 1 do formulário destinado a eles). Porém alguns deles (na questão 7) confirmaram que a quantidade insuficiente de aulas destinadas a realização de experimentos pode ser uma limitação/desafio a ser superado pelo curso. Algumas falas selecionadas e trazidas para esse artigo: “A falta de tempo” (P1). “Carga horária reduzida das disciplinas que demandam experimentos” (P3). “Realizo conforme determina o Projeto Pedagógico do Curso, poderia ter mais horas destinadas para essa finalidade” (P11).

Muitos professores acreditam que o ensino de química e/ou de ciências pode ser transformado por meio da experimentação, que essas atividades práticas são fundamentais e indispensáveis para estudar e aprender química, porém, essas atividades ainda são pouco frequentes e até insuficientes para esse processo formativo (SILVA, 2016).

Outra dificuldade apontada por 8 egressos e por 4 professores formadores foi referente à falta de materiais (reagentes e vidrarias), além da infraestrutura ser imprópria para a realização de aulas experimentais. Seguem algumas falas dos investigados:

“A infraestrutura dos laboratórios foi uma dificuldade, pois não haviam reagentes suficientes, algumas aulas eram apenas demonstrativas” (E1). “A falta de produtos e equipamentos para realização das práticas” (E4). “A falta de materiais laboratoriais e a estrutura do laboratório” (E8). “Seria necessário aperfeiçoar a infraestrutura e espaço do laboratório” (E11). “Maior interesse dos professores em fazer atividades

experimentais e mais reagentes e equipamentos no laboratório” (E16). “A falta de alguns reagentes” (E17).

Essa dificuldade com a infraestrutura e falta de materiais (reagentes, vidrarias e equipamentos) também foi confirmada por alguns professores formadores: “Maiores recursos para o desenvolvimento de experimentos como uma maior complexidade e estrutura laboratorial melhor” (P5). “Dificuldades na aquisição de equipamentos, reagentes e vidrarias” (P6). “Os desafios são os equipamentos, reagentes e a estrutura física” (P10).

Pode-se perceber nas falas, tanto dos egressos como dos professores formadores supracitados, certo descontentamento com a infraestrutura e isso pode prejudicar essa formação inicial de professores de química. Essa característica constatada é corroborada com Gonçalves (2005) que aponta como sendo os principais motivos para limitar e até impedir a realização dos experimentos são: a inexistência ou a falta de laboratórios, ausência de recursos, e o principal argumento de todos é a falta de tempo para a preparação das aulas. Cabe aqui apontar que consta no PPC que a infraestrutura contará com laboratórios e demais ambientes para a realização do curso devidamente mobiliado, equipado e com materiais suficientes para a realização desse processo formativo (IFMT, 2010, p. 74).

Outra dificuldade enfrentada para a realização de atividades experimentais durante o curso e desafio a ser superado é o despreparo de alguns professores formadores, o que foi confirmado tanto pelos egressos como pelos professores formadores. Algumas falas dos investigados foram trazidas para esse texto.

“O despreparo técnico de alguns professores e principalmente dos acadêmicos, e a falta de rotina nos laboratórios” (E3). “Alguns roteiros eram mal elaborados e ocorreu de professores ficarem perdidos durante o experimento” (E9). “No meu curso, em especial, alguns professores focaram muito a química industrial devido sua formação” (E10). “A falta de planejamento dos professores” (E15). “Não fomos ensinados a montar os relatórios das aulas práticas, tínhamos que superar por conta, houveram experiências em que foi difícil associar a teoria com o que estávamos fazendo no laboratório” (E16). “Além da falta de reagentes, teve o despreparo de alguns professores” (E19).

“As principais limitações são os próprios professores que, muitas vezes, não querem fazer tais atividades” (P4). “Percebo que as atividades experimentais poderiam ser melhores exploradas durante o desenvolvimento do curso. Cabe a nós professores ter a iniciativa de inserir quando possível essas atividades” (P8). “Uma limitação está no próprio conhecimento do professor formador em trabalhar a experimentação” (P10).

Essa limitação do despreparo, apontada pelos egressos e admitida pelos professores formadores, pode estar atrelada, conforme Santos et al. (2006), com a própria formação técnico-científico-cultural recebida pelo professor durante a sua graduação. Ou seja, o despreparo pode ser resquício de não ter recebido uma formação inicial adequada quanto ao desenvolvimento de atividades práticas.

Quanto à importância e contribuições trazidas pela experimentação para a atuação profissional enquanto professores de química (perguntas 3 e 4 do formulário dos egressos, e questões 3 e 6 do formulário dos professores), a maioria dos egressos destacou a compreensão dos conceitos teóricos (11 deles), além de 4 professores. Outra contribuição apontada por egressos e professores formadores foi a construção de habilidades para ensinar. Os professores também foram unânimes em apontar a complementariedade entre teoria e prática.

Sobre a compreensão dos conceitos teóricos, algumas respostas foram: “As experiências possibilitam a interação entre teorias estudadas com as práticas vivenciadas” (E3). “A experimentação facilita a compreensão dos conceitos teóricos” (E5). “Contribuíram para que as aulas sejam mais interessantes, por levar os estudantes a uma melhor compreensão dos conceitos envolvidos” (E7). “As práticas permitem ampliar a conceituação teórica” (E10). “Consegui aplicar na prática, os conhecimentos teóricos. Isso permite que os conceitos abordados na aula sejam compreendidos com mais facilidade” (E12).

“Facilita o aprendizado e a compreensão dos conteúdos” (P1). “A experimentação auxilia os futuros professores na compreensão dos fenômenos e processos, para que estes possam trabalhar com seus alunos com maior propriedade, sabendo empiricamente como funcionam os aspectos das ciências” (P4). “Por meio de aulas práticas os conteúdos trabalhados são assimilados como uma maior facilidade” (P5). “É de grande importância, pois na prática é possível entender melhor os fenômenos” (P10).

Essas afirmações corroboram o pensamento de Farias, Basaglia e Zimmermann (2009) ao defenderem que as atividades experimentais são capazes de proporcionar uma melhor compreensão dos conceitos químicos pelos estudantes.

Sobre as habilidades construídas para ensinar química, algumas respostas foram: “As aulas experimentais que vivenciei durante a graduação contribuíram para a construção do alicerce da minha prática pedagógica, especificamente, na zona de estratégias didáticas” (E1). “As atividades experimentais proporcionaram meios para dinamização das aulas e diversificação da prática pedagógica” (E3). “O experimento prático associado a teoria torna a aprendizagem mais eficaz” (E11). “Estreitou em muito a relação entre teoria e prática. Corroborando para um melhor entendimento de ambas” (E19).

“Para desenvolver o caráter prático dessa ciência exige que utilizemos desse importante instrumento para o ensino que é a experimentação” (P2). “Extremamente importante, pois dessa forma o professor saberá quais as melhores alternativas para o ensino” (P5). “Devido a química ser uma ciência experimental, logo, ter habilidade com a experimentação é fundamental para saber ensinar química” (P11).

Para Rosito (2008), a experimentação é um recurso metodológico imprescindível ao ensino da química. Segundo esse autor ela possibilita construir habilidades não só

conceituais, mas também didáticas que influenciarão na metodologia adotada em sala de aula.

Sobre a complementariedade entre teoria e prática, algumas respostas foram selecionadas: “Considero as duas maneiras importantes. As atividades experimentais são dinâmicas, atrativas, possibilitam observar na prática o que é estudado na teoria. Contudo, necessitam ter embasamento teórico” (P2). “Só a prática por si só também não promove a aprendizagem, é preciso a junção da teoria/prática e mais ainda a investigação por parte do estudante” (P3). “Uma completa a outra, pois lidamos com diferentes situações de aprendizagem. Não se aprende apenas de uma única maneira, podemos variar com visual, escrita, som ou palpável, isso pode contribuir com a aprendizagem” (P8). “Ambas visam a compreensão dos estudantes do fenômeno estudado” (P11).

Cabe ressaltar que as afirmações dos professores formadores quanto ao tipo de aula que consideram mais importante (pergunta 2 do formulário) são unânimes em defender a complementariedade de teoria e prática, ou seja, o cunho teórico é tão importante quanto o cunho prático e vice-versa, são elementos que precisam estar associados ao ensinar química, o que é defendido por Reginaldo, Sheid e Güllich (2012).

Quanto a formação recebida e a intenção de realizar atividades experimentais em suas práticas educativas (perguntas 5 e 7 do formulário), mesmo 8 egressos alegando que não foram bem preparados para o desenvolvimento de práticas experimentais, todos foram unânimes em dizer que utilizam e/ou utilizarão em suas aulas. Pelo visto esses egressos superaram a lacuna deixada pela falta de preparação para atividades experimentais, o que, segundo Ciríaco (2009), provocaria insegurança para utilizarem experimentos em suas práticas pedagógicas. Percebe-se ainda a intensão em alguns deles em utilizar materiais alternativos, o que poderá ter influência das práticas de seus professores formadores.

“Sempre que possível quero utilizar atividades experimentais, porém de forma alternativa, porque nas escolas de educação básica geralmente não se tem laboratórios equipados para tal” (E6). “Durante o curso houve uma preparação melhor no uso de materiais alternativos. Pretendo utilizar desse recurso, pois a Escola onde trabalho não dispõe de reagentes, mas tem o espaço e algumas vidrarias” (E7). “Utilizo experiências com as turmas de acordo com o conteúdo programado e caso não tenha todos os materiais para o experimento, tento substituir ou adaptar com coisas do cotidiano” (E13).

“Mesmo tendo vidrarias e reagentes convencionais disponíveis nos laboratórios do IFMT, opto por também utilizar materiais alternativos. Isso, porque sei que a realidade das escolas não é a mesma, mas seja qual for a situação não podemos negligenciar o desenvolvimento da experimentação nas aulas de química” (P2). “Dependendo do experimento ele pode até ser realizado em casa, como um experimento que envolva ácidos e bases, trabalhando com indicadores naturais” (P5). “Quando os recursos das

escolas são poucos é bom adaptar os experimentos a situações que possam ser vivenciadas no dia a dia dos alunos” (P8).

O uso de materiais alternativos em experimentação no ensino de química tem sido um recurso cada vez mais utilizado. Nos estudos de Mesquita et al. (2016) são apontadas limitações decorrentes de uma estrutura escolar precária, onde muitos profissionais deixam de realizar experimentos em sala de aula e conseqüentemente muitos estudantes perdem uma parte essencial da construção do seu conhecimento, que é a alfabetização científica.

Considerações finais

Mediante ao estudo do PPC do Curso de Ciências da Natureza – Habilitação em Química, ofertado pelo IFMT Campus Confresa, sobretudo, das disciplinas experimentais e pelos depoimentos dos egressos desse curso, foi possível verificar quais as contribuições proporcionadas por esse estudo e as lacunas/desafios para a prática docente desses professores.

As principais dificuldades que tiveram durante o curso e que necessitam ser superadas quanto a experimentação foram: poucas aulas experimentais, falta de materiais e infraestrutura, além do despreparo dos professores formadores. Esse desafio a ser superado exige uma nova postura para que ocorram mais práticas experimentais, pois a infraestrutura é algo que pode ser superado quando se utiliza outros espaços e boa parte dos reagentes e até alguns equipamentos podem ser substituídos com materiais alternativos.

De acordo com os sujeitos investigados, as principais contribuições da experimentação para esse processo formativo de professores de química são: a compreensão dos conceitos teóricos, a construção de habilidades para ensinar e a complementariedade entre teoria e prática. Essas contribuições são fundamentais e determinantes para a atuação enquanto professores de química. O aprendizado é gradual e realizado por meio de associações com tudo que acontece em seu meio cotidiano e em sua realidade escolar, confrontando a teoria e a prática vivenciadas no ambiente de ensino.

Mesmo que alguns egressos não se considerem confiantes ou totalmente aptos para o desenvolvimento de atividades experimentais, todos afirmaram que utilizarão experimentos em suas aulas, mesmo que para isso seja necessário utilizar materiais alternativos. Essa característica pode ter sido construída durante a realização de algumas aulas com os professores formadores, pois é por meio de estímulos e incentivos que algumas concepções são modificadas e que contribuem para que o egresso seja um professor mais confiante e utilize todas as ferramentas disponíveis para despertar o raciocínio lógico científico.

Portanto, conforme constatado, a experimentação proporciona construir saberes docentes tanto no campo conceitual, o que possibilita uma sólida base dos conteúdos de referência, como no campo didático, pois possibilita que os futuros professores

estejam capacitados para explorar esse importante recurso pedagógico em suas aulas. Espera-se que esse estudo seja útil para a realização de possíveis consultas e pesquisas no âmbito da experimentação em química.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2012.
- BRASIL. **Parecer do Conselho Nacional de Educação CNE/CP 02/2015**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a *Formação* Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17625-parecer-cne-cp-2-2015-aprovado-9-junho-2015&Itemid=30192>. Acesso em: 14 nov. 2016.
- CIRÍACO, M. G. S. **A formação de professores de química**: Reflexões Teóricas. 5º Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI, UFPI, 2009. Disponível em: http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2009/GT.13/05_Maria%20das%20Gra%C3%A7as%20Silva%20Cir%C3%ADaco.pdf Acesso em: 24 fev. 2017.
- FARIAS, L.; BASAGLIA, A. M.; ZIMMERMANN, A. **A importância das atividades experimentais no ensino de química**. 1º CPEQUI, Congresso Paranaense de Educação em Química, 2009. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/cpequi/CompletoSPagina/18274953820090622.pdf> Acesso em: 01 mar. 2016.
- FERNANDES, M. M.; SILVA, M. H. S. **O trabalho experimental de investigação**: das expectativas dos estudantes as potencialidades no desenvolvimento de competências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 4, nº 1, p. 45-58, jan/abr, 2004.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.
- GONÇALVES, F. P. **O texto de experimentação na educação e química**: discursos pedagógicos e epistemológicos. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, 2005.
- IFMT. **Projeto pedagógico de curso de licenciatura em ciências da natureza - habilitação em química (PPC)**. Confresa - MT: IFMT/CONSUP, 2010.
- MESQUITA, D. S; BARBOSA, J. S; ALVES, J. S; FRANCO, L. M. **Experimentos com materiais alternativos como estratégia para ensinar ciências na educação de**

jovens e adultos. 56º CBQ, Congresso Brasileiro de Química, 2016 disponível em http://www.abq.org.br/cbq/trabalhos_aceitos_detalhes,9092.html acesso em: 13 mar.

PADILHA, M. I. C. S; RAMOS, F. R. S; BORENSTEIN, M. S; MARTINS, C. R. **A responsabilidade do pesquisador ou sobre o que dizemos acerca da ética em pesquisa.** Texto Contexto Enferm, Jan/Mar, 14(1): 96-10, 2005.

Projeto pedagógico de curso. Graduação em Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Química. Instituto Federal de Educação ciência e tecnologia de Mato Grosso. Projeto Pedagógico, 2016. Confresa/MT.

ROSA, D. E. G. **Formação Pedagógica do professor universitário:** uma reflexão sobre a postura da UFG. Inter-Ação, Goiânia, v. 38, nº 1, p. 167-187, Jan/abr 2012.

REGINALDO, C. C; SHEID, N. J; GÜLLICH, R.I. C. **O ensino de Ciências e a experimentação.** IX ANPESUL, Seminário de Pesquisa em Educação da região Sul, 2012. p.1-13 (artigo). Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/view/2782/286> Acesso em: 05 nov. 2016.

ROSITO, B. A. **O ensino de ciências e a experimentação.** In: MORAES, R. (org.). Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

SANTOS, W. L. P; GAUCHE, R; MÓL, G. S; SILVA, R. R; BAPTISTA, J. A. **Formação de professores:** uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 08, nº 1, jun, 2006.

SERAFIM, M. C. **A falácia da dicotomia teoria-prática.** Revista Espaço Acadêmico, v. 7, 2001.

SILVA, R. T; CURSINO, A. C. T; AIRES, J. A.; GUIMARÃES, O. M. **Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção “experimentação no ensino de química” da revista nova na escola 2000-2008.** Ensaio – Pesq. Educ. Cienc., dez, v. 11, nº 2, 2009.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

Apêndice 1 – Questões investigadas com os egressos do curso

1. Você teve aulas experimentais durante sua graduação? Com que Frequência?
2. Qual foi a(s) maior(es) dificuldade(s) encontrada(s) durante a realização dessas atividades (aulas práticas)?
3. Você gostava de realizar experimentos químicos? Porque?
4. Quais as contribuições que as aulas experimentais trouxeram para sua atuação profissional?
5. Você considera ter sido bem preparado para o desenvolvimento de atividades experimentais? Justifique sua resposta.
6. Quais limitações/desafios a serem superados pelo curso para que as atividades experimentais possam ser bem exploradas?
7. Como docente você realizará aulas experimentais? Justifique de que forma.

Apêndice 2 – Questões investigadas com os professores formadores

1. Você realiza atividades experimentais em suas aulas? Caso afirmativo, diga com que frequência.
2. Que tipo de aula você considera mais importante, as de cunho teórico ou prático? Justifique sua resposta.
3. Qual a importância da experimentação para ensinar química?
4. Nas aulas experimentais ministradas, você costuma utilizar materiais alternativos? Caso afirmativo, diga com que frequência.
5. Atividades experimentais podem contribuir para construção de aprendizagens significativas? Justifique sua resposta.

6. Qual a importância da experimentação para a formação de professores de química?

7. Quais limitações/desafios existentes no Curso a serem superados quanto a exploração de aulas experimentais?