

Paradigmas Presentes na Formação Inicial de Professores de Química: reflexões a partir da observação de uma atividade experimental

Paradigms Present in the Initial Formation of Chemistry Teachers: reflections from the observation of an experimental activity

Josiana Rita Bazana (josiana.bazana@iffarroupilha.edu.br)
(Instituto Federal Farroupilha-IFFar)

Mirian Marciane Barth (mirian.barth@iffarroupilha.edu.br)
(Instituto Federal Farroupilha-IFFar)

Sandra Elisabet Bazana Nonenmacher (sandra.nonenmacher@iffarroupilha.edu.br)
(Instituto Federal Farroupilha-IFFar)

Taniamara Vizzotto Chaves (taniamara.chaves@iffarroupilha.edu.br)
(Instituto Federal Farroupilha-IFFar)

Marcele Homrich Ravasio (marcele.ravasio@iffarroupilha.edu.br)
(Instituto Federal Farroupilha-IFFar)

Resumo: Este artigo é resultado de uma atividade proposta na disciplina de Teorias e Práticas de Ensino e Aprendizagem, do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), do Instituto Federal Farroupilha (IFFar). O estudo, que tem abordagem qualitativa, foi realizado a partir da observação de uma aula de um Curso de Licenciatura em Química, realizada no laboratório de química. As análises e reflexões sobre a observação abordaram a forma como as atividades experimentais foram realizadas, indicando a importância de se discutir o enfoque pedagógico da experimentação nos cursos de formação de professores, considerando a necessidade de problematização e contextualização de tais atividades. A observação revelou a existência de uma dicotomia entre teoria e prática, tendo em vista que os experimentos realizados se apoiavam na comprovação da teoria por meio da prática. Esta dicotomia também é identificada na matriz curricular do curso, que separa as disciplinas entre teóricas e experimentais. Este estudo abordou ainda os paradigmas educacionais associados a prática educativa observada, sendo estes o paradigma tradicional e o paradigma da complexidade ou emergente. Espera-se que esta pesquisa instigue os profissionais da educação a refletirem sobre suas práticas educativas, superando a mera transmissão do conhecimento, com o intuito de formar profissionais críticos e autônomos.

Palavras-chave: Experimentação; Formação de Professores; Paradigma Educacional.

Recebido em: 05/10/2020

Aceito em: 03/03/2020

ISSN 2595-4520

Abstract: This article is the result of an activity proposed in the discipline of Teaching and Learning Theories and Practices of the Professional Master's Program in Professional and Technological Education (PROFEPT), of the Federal Farroupilha Institute (IFFar). The study, which has a qualitative approach, was conducted from the observation of a class of a Degree in Chemistry, held in the chemistry laboratory. The analysis and reflections on the observation approached the way the experimental activities were carried out, indicating the importance of discussing the pedagogical approach of experimentation in teacher training courses, considering the need for problematization and contextualization of such activities. The observation revealed the existence of a dichotomy between theory and practice, given that the experiments performed relied on the proof of theory through practice. This dichotomy is also identified in the curriculum matrix of the course, which separates the disciplines between theoretical and experimental. This study also addressed the educational paradigms associated with the observed educational practice, which are the traditional paradigm and the complexity or emerging paradigm. It is hoped that this research will encourage education professionals to reflect on their educational practices, overcoming the mere transmission of knowledge in order to train critical and autonomous professionals.

Key words: Experimentation; Teacher training; Educational Paradigm.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo é resultado de uma atividade proposta na disciplina de Teorias e Práticas de Ensino e Aprendizagem, do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), desenvolvido em Rede no polo do Instituto Federal Farroupilha (IFFar). A atividade proposta tinha como objetivo realizar a observação de uma ou mais aulas em uma modalidade ou nível de ensino de livre escolha e, com base na observação, refletir sobre as perspectivas teóricas e os paradigmas educacionais presentes.

Inicialmente, será apresentado o relato da observação de uma aula prática realizada no laboratório de química de um Curso de Licenciatura em Química, escolhido tendo como base a formação acadêmica de uma das autoras do trabalho. Em seguida, serão expostas algumas análises e reflexões acerca da aula prática observada, com base nas teorias e práticas de ensino e aprendizagem, considerando o papel das atividades práticas experimentais na formação de professores da área de química.

Recebido em: 05/10/2020

Aceito em: 03/03/2020

ISSN 2595-4520

Finalmente será apresentada uma discussão a respeito dos paradigmas educacionais que supostamente permeiam essa prática.

Para Kuhn (1998, p. 219), que usou o conceito relacionado ao desenvolvimento da Ciência, “um paradigma é aquilo que os membros de uma comunidade partilham e, inversamente, uma comunidade científica consiste em homens que partilham um paradigma”. Com a generalização do conceito de Kuhn, atualmente, paradigma pode abranger a compreensão de diferentes fenômenos, sendo possível, então, “falar em paradigma pedagógico, paradigma da modernidade, paradigmas culturais, paradigmas sociais, tradicionais e emergentes” (SILVA NETO, 2011, p. 347). Quanto aos paradigmas educacionais, coexistem diferentes denominações. Neste artigo adota-se as definições de Marques (2000) e de Behrens e Oliari (2007).

O objetivo dessa pesquisa é, a partir da observação de uma prática educativa, analisar de que forma são desenvolvidas as atividades experimentais e o papel destas na formação de professores, além de identificar quais paradigmas educacionais podem ser associadas a esta prática. O percurso metodológico caracterizou-se por uma pesquisa de abordagem qualitativa, que, segundo Minayo (2002, p. 22), “aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas”, e, por isso, tornou-se a mais comum na área de educação. No mesmo sentido, Markoni e Lakatos (2017, p. 303), explicam que “o estudo qualitativo desenvolve-se numa situação natural, oferecendo riqueza de dados descritivos, bem como focalizando a realidade de forma complexa e contextualizada”.

A coleta de dados foi realizada por meio de observação e o instrumento utilizado para efetivar o registro foi o diário de campo. Segundo Lüdke e André (1986), a observação permite ao observador chegar mais perto da perspectiva dos sujeitos e se revela de extrema utilidade na descoberta de aspectos novos de um problema. Markoni e Lakatos (2017, p. 335) também sustentam que “a observação é uma técnica de coleta de dados que se utiliza dos sentidos para a obtenção de determinados aspectos da realidade”, auxiliando assim o pesquisador a obter as provas necessárias para atingir o objetivo pretendido.

Nessa direção, espera-se contribuir com os debates acerca dos paradigmas educacionais, que se encontram em processo de transição, considerando a formação dos profissionais docentes da área de química, no que se refere à forma como são desenvolvidas as aulas experimentais e levando em conta o papel do professor na construção do conhecimento.

2. RELATO DA PRÁTICA OBSERVADA

A observação foi realizada em uma aula prática de um Curso de Licenciatura em Química, como já exposto. Ocorreu em um único dia no mês de abril de 2019, durante quatro horas aula. A aula foi desenvolvida em um laboratório de química da instituição, que possui duas amplas bancadas centrais onde os alunos se acomodaram em banquetas. A turma era formada por 21 alunos, na maioria jovens, sendo 17 mulheres e apenas 4 homens. Todos os alunos usavam jaleco branco e já estavam com o roteiro da aula em mãos, recebido anteriormente por e-mail encaminhado pelo professor.

O professor iniciou a aula com a leitura do roteiro, momento em que falou sobre os objetivos da aula, que era sobre dissociação e funções químicas. Em seguida, usando o quadro, explicou sobre dissociação e ionização química, usando como exemplos o sal de cozinha (NaCl), o ácido clorídrico (HCl) e o ácido acético (vinagre), enquanto os alunos se mantinham em silêncio e faziam anotações. Logo após, o professor passou para a leitura dos dados fornecidos para a prática, que se tratava de uma tabela com informações sobre alguns indicadores ácido-base, usando como exemplo as cores das hortênsias que indicam a acidez do solo.

Em seguida o professor passou para os procedimentos experimentais, iniciando por uma atividade sobre força dos eletrólitos, que foi realizada de forma demonstrativa, sendo que utilizava um aparelho ligado a energia elétrica, capaz de determinar a condução de corrente elétrica por meio de uma lâmpada incandescente. Neste momento, houve uma movimentação na sala e todos os alunos se aproximaram para observar a atividade. O professor orientou os alunos a observarem a intensidade da luz emitida pela lâmpada quando os eletrodos eram introduzidos em diferentes soluções contidas em béqueres. As soluções testadas foram as de ácido clorídrico (HCl), ácido acético

Recebido em: 05/10/2020

Aceito em: 03/03/2020

ISSN 2595-4520

(CH_3COOH), ácido sulfúrico (H_2SO_4), hidróxido de sódio (NaOH), hidróxido de amônio (NH_4OH) e de cloreto de sódio (NaCl). Cada observação era seguida de uma explicação por parte do professor. A atividade entusiasmou os alunos, que observaram atentamente e não demonstraram dúvidas.

Para a segunda atividade, sobre os indicadores ácido-base, os alunos se organizaram em sete grupos, conforme afinidades pessoais, sendo três grupos de duas pessoas, um grupo de três pessoas e três grupos de quatro pessoas. Eles realizaram a leitura da atividade e em seguida iniciaram o procedimento, no qual, utilizando papel indicador de pH (0-14), mediram o pH da água destilada, de uma solução de ácido clorídrico (HCl), de hidróxido de sódio (NaOH) e de cloreto de sódio (NaCl). Todos os grupos realizaram a atividade sem apresentar muita dificuldade, sendo que apenas alguns alunos, individualmente, procuravam o professor para tirar dúvidas.

Quando todos os grupos finalizaram esta segunda atividade, o professor pediu para que socializassem os valores de pH medidos em cada amostra, o que motivou uma breve discussão e comparação dos resultados encontrados. Neste momento, o professor sugeriu aos alunos que tirassem fotos do experimento, ou desenhassem, para que pudessem lembrar dos detalhes ao realizar o relatório desta aula prática.

Dando sequência à aula, o professor fez a leitura da terceira atividade, que tratava da ação dos indicadores sobre ácidos e bases, onde foram adicionados os indicadores de fenolftaleína, alaranjado de metila e azul de bromotimol sobre uma solução ácida, uma solução básica e da água destilada, que no final foram misturadas e tiveram o pH verificado através de fitas indicadoras. O experimento estava organizado e escrito como uma “receita”, isto é, um passo a passo das instruções, apresentando detalhadamente o que e como deveria ser feito. O professor não explicou sobre os indicadores, e os alunos também não questionaram. Logo que iniciaram o experimento, tocou o sinal para o intervalo.

Ao retornarem do intervalo, os alunos continuaram o terceiro experimento de forma muito organizada. O professor neste momento só observou, circulou entre os grupos e tirou dúvidas individuais. Neste momento, pôde-se observar que o fato de alguns alunos desta turma já possuírem formação anterior como técnicos em química,

ou ainda, de cursos superiores de outras instituições, possibilitou que eles ajudassem os demais colegas do grupo e da turma, sempre discutindo juntos para chegar às conclusões.

Dando continuidade, o professor estimulou os alunos a discutirem os resultados entre os grupos. Compararam as cores e os valores de pHs de cada solução e questionaram as diferenças e possíveis erros, sendo que alguns conseguiram concluir a atividade com facilidade, ao passo que outros demonstraram dificuldades.

Para finalizar, o professor pediu que os alunos respondessem o questionário do final do material encaminhado, e informou que este deveria também constar no relatório da aula a ser entregue na semana seguinte. Surgiram alguns questionamentos sobre como deveriam fazer o relatório, motivo de visível preocupação dos estudantes. Diante disso, nos últimos minutos da aula, o professor auxiliou na resolução da questão com maior nível de dificuldade do material, realizando a leitura e anotando os resultados no quadro.

3. ANÁLISE E REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA OBSERVADA

A partir da prática educativa observada, será realizada uma análise e reflexões sobre a mesma, iniciando com uma discussão a respeito das atividades práticas experimentais nos cursos de formação de professores, levando o debate aos paradigmas educacionais que podem ser associados a esta prática.

No decorrer da aula foram realizadas distintas atividades experimentais, sendo observado que a postura metodológica, em ambos casos é a de uma prática que visa comprovar a teoria apresentada, havendo uma nítida dicotomia ou separação entre a teoria e a prática, o que denota uma visão bastante tradicional acerca da experimentação. Nesse viés, Galiazzi e Gonçalves (2003), ponderam que é necessário compreender que a atividade experimental não tem apenas a função de comprovação da teoria e esclarecem que, para obter êxito ao desenvolver uma atividade experimental, o professor deve objetivar a aprendizagem dos alunos, através da problematização e não apenas, de forma elementar, transmitir o conhecimento pela prática.

Na aula prática observada, quanto à organização e apresentação da atividade experimental, os alunos seguiam um procedimento escrito como uma “receita”, apresentando detalhadamente o que e como deveria ser feito. Para Gonçalves (2009), esta forma de apresentação dos experimentos como “receita”, vem da visão tradicional de apenas demonstrar a teoria nas disciplinas experimentais:

A intenção de “demonstrar” os conteúdos se traduz, por exemplo, em atividades experimentais nas quais os alunos seguem etapas de um roteiro pré-determinado, como se estivessem com uma “receita”, sem praticamente refletir acerca daquele procedimento. O mais importante nesses experimentos é obter um resultado conhecido previamente pelos estudantes e pelo professor (GONÇALVES, 2009, p. 10).

Essa dicotomia entre teoria e prática também está expressa também na organização curricular deste curso de licenciatura, na qual constam componentes de Química separados em teóricos e experimentais, como por exemplo, Química Geral e Química Geral Experimental. O objetivo deste curso, conforme o seu Projeto Pedagógico (PPC), é oferecer aos licenciados em química uma ampla formação teórica e prática, integrando as dimensões específicas e pedagógicas da atuação docente. No entanto, a separação das disciplinas entre teóricas e práticas neste PPC, contradiz a intenção de integração apresentada no seu objetivo e revela a fragmentação do conhecimento, onde usualmente as disciplinas experimentais tem o objetivo de demonstrar e comprovar a teoria pelos experimentos práticos. Este modo de desenvolver as atividades experimentais é alvo de constantes críticas, mas como observou-se, ainda permanece presente na formação inicial de professores.

A aula observada nos pareceu muito bem organizada, seguindo inclusive um roteiro exposto pelo professor logo no início desta, no entanto, poderia haver mais comunicação e diálogo entre o professor e os alunos. Sobre esse assunto, Alarcão (2012, p. 23), elucida que “é na sua capacidade transacional, comunicativa que se desfaz a distância entre as intenções pedagógicas e a realidade de ensino-aprendizagem”. Evidente que a observação de somente uma aula não nos dá elementos suficientes para fazer certas afirmações, porém, é importante que o professor encontre uma forma de comunicação com a turma que possibilite uma maior interação, elemento importante nos processos de ensino e de aprendizagem.

Nesse sentido, Galiazzi e Gonçalves (2003, p. 326), acreditam que os professores das Licenciaturas geralmente reproduzem as ações de seus próprios professores, “que, por ser pouco refletida e fracamente fundamentada, é uma formação tácita, fragmentada e resistente à mudança”, o que vem ao encontro do assunto em debate, contribuindo para a importância em se compreender o lugar de onde o professor fala, ou seja, saber quem é esse sujeito, como foi a sua formação e como está sendo sua trajetória profissional, para que se possam tecer comentários acerca da aula observada.

Em pesquisa relacionada à necessidade de problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química, Gonçalves (2009, p. 8), acredita que a forma simplista como ocorrem as experimentações levam à “necessidade de se discutir e pesquisar as contribuições dos processos de formação de professores no enfrentamento dessa problemática”.

Assim, corroboramos com a crença de Luca *et al.* (2018, p. 2), no que se refere à aprendizagem nas atividades experimentais:

que não basta propor um experimento, a forma de condução e as abordagens propiciadas durante a realização da atividade experimental: os questionamentos, as discussões e as reflexões fomentadas, é que determinarão se esta proposta será, ou não, eficaz no ensino. Outro aspecto a considerar, são as possibilidades oferecidas pelo experimento, no sentido de favorecer a aprendizagem.

Ao entrar nessa seara, Galiazzi e Gonçalves (2003), expõem que nos currículos dos Cursos de Licenciatura em Química prevalecem os conteúdos específicos da disciplina em prejuízo aos conteúdos pedagógicos. Gonçalves (2009), afirma ainda, que é fundamental que se discuta a respeito da dimensão pedagógica da experimentação, alcançando professores em processos de formação inicial e também continuada, assim como aqueles que proporcionam essa formação.

A formação pedagógica é relevante por diversos aspectos, mas de acordo com Galiazzi e Gonçalves (2003), uma perspectiva bastante interessante diz respeito à forma como o professor expõe determinado assunto, levando o aluno a gostar ou não do que está sendo apresentado, e, mais importante do que isso, instigando-o a compreender e apropriar-se do assunto que está sendo abordado.

Recebido em: 05/10/2020

Aceito em: 03/03/2020

ISSN 2595-4520

Entretanto, possuir uma formação pedagógica além dos conhecimentos específicos da área, também não é suficiente, por si só, para que se efetive uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 2012), tendo em vista que ela deve transitar pelas diversas áreas do conhecimento, como referendado a seguir:

Ao se reconhecer alguns aspectos que dizem respeito ao papel do professor, bem como a sua função social, também se evidencia a necessidade do profissional docente possuir uma variedade de conhecimentos, saberes e habilidades de diferentes naturezas para assumir a tarefa educativa diante da abrangência e complexidade da educação, não se limitando a, mas perpassando o domínio dos conhecimentos pedagógicos e dos conteúdos específicos da área de atuação e formação (LEITE *et al.*, 2018, p. 724).

Ademais, o professor deve estar preparado para trabalhar com turmas heterogêneas, como pondera Leite *et al.* (2018), considerando que há alunos com diferentes experiências de vida e, portanto, com conhecimentos distintos e que devem ser considerados nos processos de ensino e de aprendizagem.

Assim, a sala de aula deve ser um espaço em que se realizam debates e se problematizam os conteúdos, relacionando-os com outras áreas do saber, com acontecimentos, pesquisas e conflitos que estão ocorrendo no meio em que vivemos. Esta aula, segundo Masetto (2012, p. 181), “traz o dia a dia para a sala, leva para a realidade extraclasse as reflexões, os estudos, as propostas das ciências a respeito dessa mesma realidade”, permitindo que se faça a “relação do conhecimento com a experiência, com a realidade profissional e com as necessidades dos alunos”.

Verifica-se, porém, que a contextualização¹, seja dos conteúdos ou das atividades experimentais e a relação destas com o exercício da docência não é frequente nos cursos de licenciaturas, pois os professores geralmente priorizam os conteúdos específicos, deixando de lado as questões pedagógicas. Nessa perspectiva, não trazem à discussão a forma que o estudante de hoje e futuro professor, irá trabalhar essas questões no seu meio profissional e social (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004).

¹ Para saber mais sobre a contextualização no ensino de Ciências sugerimos ler o artigo “Experimentação contextualizada e interdisciplinar: uma proposta para o ensino de ciências”, dos autores Luca *et al.*, publicado na Revista Insignare Scientia, v. 1, n. 2. maio/ago. 2018, disponível no link <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/7820>.

Essa falta de relação com a futura profissão dos estudantes também foi percebida na aula prática observada, já que o professor não expôs e nem trouxe ao debate a forma como os futuros professores poderiam trabalhar essas atividades, e quais as possibilidades de desenvolvimento daquelas atividades em outros contextos escolares, onde, por exemplo, não existam laboratórios ou materiais específicos para tal. Do mesmo modo, não se conseguiu visualizar uma integração das práticas realizadas com outras áreas do saber, com pesquisas na área, ou ainda, reflexões sobre os impactos daquelas práticas na realidade social dos educandos.

3.1 OS PARADIGMAS EDUCACIONAIS E A SUA INFLUÊNCIA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA OBSERVADA

Embora a prática educativa observada tenha sido realizada em um laboratório, que é um espaço próprio, de uso didático para a realização de experimentos que instigam a investigação e que podem levar os alunos a formar suas próprias reflexões e conclusões, o que se observou, é que a prática realizada neste espaço foi sustentada pela concepção pedagógica tradicional, ou, conforme define Marques (2000), pelo paradigma essencialista, onde os conteúdos são transmitidos pelo professor aos alunos e “a aprendizagem é a assimilação passiva das verdades ensinadas” (MARQUES, 2000, p. 116).

Paradigmas são modelos ou padrões que a sociedade segue, baseado em crenças, valores e costumes que se acredita ser adequado para atender as necessidades de determinado momento histórico. Assim como a evolução da humanidade é contínua e dinâmica, os paradigmas também vão se modificando ao longo do tempo, para referenciar os novos padrões e exigências do mundo social. Na educação, as concepções e paradigmas também passam por mudanças, que são essenciais pelo seu poder de impulsionar transformações na sociedade.

Em relação aos paradigmas educacionais, coexistem diferentes denominações para tratar de paradigmas semelhantes, que variam conforme os autores. Marques (2000), por exemplo, divide os paradigmas educacionais em: paradigma essencialista, paradigma da intencionalidade e paradigma da interlocução/reconstrução dos saberes. Já Behrens e

Oliari (2007), caracterizam os paradigmas educacionais baseados na evolução da ciência e do pensamento científico, e assim os dividem em paradigma tradicional e paradigma da complexidade. Na sequência, serão apresentados com mais detalhes os paradigmas tradicional e da complexidade descritos por Behrens e Oliari (2007), pois se entende que estes trazem com clareza as influências científicas e pedagógicas sobre a prática observada.

O paradigma tradicional na educação surgiu com base na visão newtoniano-cartesiano da ciência, que era a forma como o pensamento científico era entendido na época da criação das escolas e instituições de ensino. Conforme Behrens e Oliari (2007), esta visão estava baseada nas crenças da simplicidade, da estabilidade e da objetividade:

A crença na simplicidade propõe a separação da menor parte para ser analisada e classificada a fim de se entender o todo complexo e buscar a relação causa e efeito. Têm-se, assim, relações causais e lineares. A crença na estabilidade propõe que o mundo é invariável, determinado e reversível. Assim, se pode conhecer, prever e controlar os fenômenos. Busca-se explicação por meio de experimentação e/ou verificação empírica com resultados quantificáveis. A crença na objetividade busca atingir a versão única do conhecimento (uni-verso) e propõe o conhecimento objetivo do fenômeno tal como ele se apresenta na realidade. Restringe a produção do conhecimento a partir da comprovação, gerando conceitos aceitos como verdadeiros e absolutos. Para tanto, o cientista deve observar os fenômenos de maneira isenta, com uma visão abrangente e objetiva, não se envolvendo com sua subjetividade ou com suas próprias opiniões (BEHRENS; OLARI, 2007, p. 59).

Esta visão tradicional newtoniana-cartesiana da ciência “levou a fragmentação do conhecimento e a supervalorização da visão racional” (BEHRENS; OLARI, 2007, p. 59), que nas escolas resultou na divisão do conhecimento em áreas e disciplinas, lógica que perdura até hoje na maioria das instituições educacionais a nível mundial. Nesta visão, o aluno é visto como:

[...] mero espectador, exigindo dele a cópia, a memorização e a reprodução dos conteúdos. [...] a experiência do aluno não conta e dificilmente são proporcionadas atividades que envolvam a criação. A prática pedagógica tradicional leva o aluno a caracterizar-se como um ser subserviente, obediente e destituído de qualquer forma de expressão. O aluno é reduzido ao espaço de sua carteira, silenciando sua fala, impedido de expressar suas ideias. A ação docente concentra-se em criar mecanismos que levem a reproduzir o conhecimento historicamente acumulado e repassado como verdade absoluta (BEHRENS; OLARI, 2007, p. 60).

Recebido em: 05/10/2020

Aceito em: 03/03/2020

ISSN 2595-4520

142

Diante desta citação, consegue-se identificar algumas características do professor e do aluno na aula observada. O professor possui o saber e o transmite para o aluno, cujos conhecimentos prévios não são levados em consideração. Segue um pensamento claro, organizado e objetivo, onde a quantificação e a comprovação dos fenômenos são valorizadas, com o foco principal no resultado. O aluno é avaliado pela sua conduta e pelo relatório da atividade, atingindo nota “boa” quando segue as regras e chega ao resultado esperado. Estas são situações típicas e recorrentes especialmente nos cursos da área de exatas, como a que está em análise.

O porém do paradigma tradicional é que este tipo de conhecimento fragmentado, desarticulado e condicionado, não é capaz de formar cidadãos críticos e criativos, e portanto não mais atende às exigências da nova visão de mundo, globalizado e envolto pelos avanços tecnológicos. Diante disso, o final do século XX marca o surgimento do paradigma emergente ou da complexidade, que “tem como foco a visão do ser complexo e integral” (BEHRENS; OLIARI, 2007, p. 61), capaz de aprender a aprender, reconstruindo o conhecimento ao longo da vida, diante de cada situação nova em meio a prática social.

Para tanto, este novo paradigma deve estimular a investigação e a reflexão, em prol de uma formação de qualidade, consistente e abrangente, que favorece a autonomia dos sujeitos. Nesse sentido, cabe a contribuição de Ferreira, Carpim e Behrens:

No paradigma da complexidade, o processo de aquisição de conhecimento é compreendido como decorrência das relações que o aluno estabelece com o meio, cabendo ao professor mediar o processo educacional. Assim, o docente necessita viabilizar as trocas necessárias, propor relações dialógicas, provocar os alunos para realizar pesquisas para colher informações e conteúdos coletados de forma crítica e ativa. Este procedimento investigativo permite transformar esses conteúdos e informações coletados em elaborações que levem a uma produção do conhecimento próprio e significativo (FERREIRA; CARPIM; BEHRENS, 2010, p. 55).

De acordo com o exposto, no paradigma da complexidade as práticas pedagógicas devem valorizar as experiências pessoais dos estudantes e ser embasadas na contextualização e na problematização, focando na construção de aprendizagens significativas e relevantes, e não apenas na transmissão de conteúdos fragmentados. Para Marques (2000, p. 125), “nenhum saber se origina do nada; mas também nenhum saber se faz na mera transmissão do já sabido”. Sendo assim, este paradigma visa

Recebido em: 05/10/2020

Aceito em: 03/03/2020

ISSN 2595-4520

formar um sujeito em sua totalidade, que seja autônomo, crítico, inovador, capaz de atuar de forma ativa na sociedade, com a possibilidade de transformar a realidade em que vive.

Diante disso, acredita-se que a prática educativa observada, mesmo sendo muito influenciada pelo paradigma tradicional, mostrou alguns traços do paradigma emergente quando os alunos que tinham mais conhecimento ajudaram os colegas do grupo e da turma, promovendo discussões sobre a atividade realizada e assim contribuindo para tornar o conhecimento apresentado na aula uma aprendizagem coletiva e relevante para todos os estudantes envolvidos.

Considerando o processo de transição paradigmática que está em curso, é comum identificar nas práticas educativas atuais, características de ambos os paradigmas educacionais. Isso traz a esperança que a necessária ruptura está a caminho, se for motivada e acelerada nos cursos de formação inicial e continuada de professores, caso contrário os profissionais em formação seguirão apenas reproduzindo práticas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, a partir da observação da aula prática do Curso de Licenciatura em Química em questão e, após a descrição desta experiência, foi possível realizar algumas reflexões abarcando questões como a dicotomia entre teoria e prática, que se mostrou muito presente na aula analisada, expressando um viés ainda presente nas aulas de disciplinas relacionadas às Ciências da Natureza. Além disso, a forma como foram realizadas as atividades experimentais, com pouca problematização e carência de contextualizações, denota que, embora o tema da formação de professores seja objeto de diversas pesquisas nos últimos anos, ainda há muitos desafios a serem superados.

Desse modo, reafirmamos o exposto por Luca *et al.* (2018), que acreditam que o que determina se a atividade experimental será eficaz ao ensino ou não, são os questionamentos, as discussões e as reflexões propiciadas durante a sua realização, ou seja, é importante que o professor problematize e promova o debate para além dos conteúdos conceituais com o intuito de superar a visão simplista da experimentação.

Para mais, conhecer as concepções pedagógicas pode levar à compreensão das práticas educativas e a intencionalidade destas como ato educativo. Da mesma forma que a sociedade é dinâmica e está em permanente evolução, a educação precisa acompanhar este movimento, repensar suas ações e avançar na direção de um ensino mais formativo, ultrapassando a mera transmissão do conhecimento. Neste sentido, concordamos com Marques (2000), que defende que o paradigma essencialista não mais se sustenta no terceiro milênio, e que a saída para a crise na educação se constrói na troca deste paradigma pelo paradigma da interlocução/reconstrução de saberes.

O que se observa é que o novo paradigma educacional está emergindo, no entanto, a concepção pedagógica tradicional ainda está muito enraizada, e a ruptura é lenta e envolta de muitas dúvidas e incertezas dos educadores. Existe ainda uma resistência em abandonar o velho paradigma e adotar o novo, pois não há modelo pronto. Para isso, novas propostas pedagógicas (metodologias e práticas), precisam ser debatidas e construídas na coletividade, tendo em vista os objetivos educacionais que se pretende alcançar.

Neste sentido, a partir das reflexões realizadas podem-se preconizar ou reafirmar duas perspectivas, quais sejam. A primeira, que os cursos de formação inicial de professores precisam se ressignificar, aliando efetivamente os conhecimentos específicos da área disciplinar aos conhecimentos pedagógicos, a teoria com a prática, não de forma dicotômica e sim articulada. A segunda, que a organização da escola também precisa mudar, ser repensada desde a divisão das turmas e anos, passando pela distribuição das classes em salas, pelos instrumentos utilizados, as avaliações, e principalmente pela concepção dos currículos. É preciso encontrar um jeito novo de ensinar.

Portanto, espera-se que esta pesquisa instigue os profissionais da educação a refletirem sobre suas práticas educativas e sobre quais paradigmas estão baseadas. Que esta reflexão motive a pensar sobre qual é o papel da escola e do professor na atualidade, e sobre quais aprendizagens são agora necessárias. Que o resultado destas reflexões provoque rupturas, que abram perspectivas novas, que contribuam para aprimorar as práticas educativas, com a finalidade de proporcionar um ensino

contextualizado e uma aprendizagem significativa para os estudantes, que lhes conduzam para a autonomia e participação crítica e ativa na sociedade.

5. REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. O outro lado da competência comunicativa: a do professor. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Didática e Interdisciplinaridade**. 17ª ed, Campinas, SP: Papirus, 2012.
- BEHRENS, M. A.; OLIARI, A. L.T. A evolução dos paradigmas na educação: do pensamento científico tradicional a complexidade. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 7, n. 22, p. 53-66, set./dez. 2007. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/4156>. Acesso em: 01 de maio 2019.
- FERREIRA, J.L.; CARPIM, L.; BEHRENS, M. A. Do Paradigma Tradicional ao Paradigma da Complexidade: um novo caminhar na educação profissional. **B. Téc. Senac: a R. Educ. Prof.**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, jan./abr. 2010. Disponível em: <http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/viewFile/227/210>. Acesso em: 01 maio 2019.
- 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. Disponível em: http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol27No2_326_26-ED02257.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.
- GONÇALVES, F. P. **A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química**. Tese de Doutorado. UFSC. Florianópolis, p. 1-245, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/92977> . Acesso em: 18 abr. 2019.
- KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1998.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M.A. **Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2017.
- LEITE, E. A. P. *et al.* Formação de profissionais da educação: alguns desafios e demandas da formação inicial de professores na contemporaneidade. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 39, n. 144, p. 721-737, jul./set. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/2018nahead/1678-4626-es-es0101-73302018183273.pdf>. Acesso em: 06 maio 2019.
- LUCA, A. G. *et al.* Experimentação contextualizada e interdisciplinar: uma proposta para o ensino de ciências. **Revista Insignare Scientia**, v. 1, n. 2, maio/ago. 2018. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/7820/5644>. Acesso em: 13 jan. 2020.
- Recebido em:** 05/10/2020
Aceito em: 03/03/2020

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986. 99p.

MARQUES, M. A educação no limiar do terceiro milênio, exigente de outro paradigma: **Contexto e Educação**, Ano 15, n. 59. Ed. Unijuí, 2000.

MASETTO, M. T; Aula na universidade. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Didática e Interdisciplinaridade.** 17ª ed, Campinas, SP: Papirus, 2012.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa Social - teoria, método e criatividade.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

MOREIRA, M. A. ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? **Qurriculum: revista de teoría, investigación y práctica educativa.** La Laguna, Espanha, n. 25, p. 29-56, marzo 2012.

SILVA NETO, S. de A. O que é um paradigma? **Revista de Ciências Humanas,** Florianópolis, v. 45, n. 2, p. 345-354, out. 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revistacf/article/view/2178-4582.2011v45n2p345/22356>. Acesso em: 13 jan. 2020.