


A Formação Pedagógica dos Professores de Química: uma análise crítico-reflexiva da formação docente

Lairton Tres¹, José Claudio Del Pino²

¹ Universidade de Passo Fundo, Instituto de Ciências Exatas e Geociências, Departamento de Química, Passo Fundo, RS, Brazil.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Porto Alegre, RS, Brazil.

Recebido para publicação em 28 dez. 2017. Aceito, após revisão, em 3 jun. 2018.

RESUMO

Este artigo retrata o trabalho pedagógico realizado na formação docente em Licenciatura em Química numa universidade comunitária do Rio Grande do Sul, desenvolvido após sucessivas reformulações curriculares que permitiram implementar disciplinas de Educação Química, responsáveis pela articulação dos saberes técnicos aos saberes pedagógicos ao longo da graduação. Por meio de entrevista estruturada, realizada com egressos do curso, foi possível fazer uma análise crítico-reflexiva do trabalho desenvolvido, buscando entender a percepção destes diante dos parâmetros que serviram de indicativos para a sua formação e as contribuições desse processo na constituição do docente em Química. Entre os principais resultados, destaca-se a importância das ações em Educação Química estabelecidas para permitir a inserção dos acadêmicos no contexto da escola desde o início da graduação, incentivando-os a serem pesquisadores de uma prática reflexiva e a constituir-se como educador mediador no processo de ensino-aprendizagem vinculando os saberes técnicos aos pedagógicos na realização da práxis docente.

Palavras-chave: Prática Crítico-Reflexiva. Educação Química. Formação Docente.

The Pedagogical Education of Degree in Chemistry: A Critical-Reflexive Analysis of Teacher Education

ABSTRACT

This article portrays the pedagogical work carried out in the teacher formation in Chemistry course in a community university in Rio Grande do Sul, developed after successive curricular reformulations that allowed to implement disciplines of Chemical Education, responsible for articulating the technical knowledge to the pedagogical knowledge throughout the graduation. Through a structured interview with graduates of the course, it was possible to make a critical-reflexive analysis of the work developed, trying to understand the perception of these before the parameters that served as indicators for their formation and the contributions of this process in the constitution of the professor in Chemistry. Among the main results, we highlight the importance of the actions in Chemical Education established to allow the insertion of academics in the context of the school from the beginning of the graduation, encouraging them to be researchers of a reflexive

Autor correspondente: Lairton Tres . E-mail: lairton@upf.br

Acta Scientiae	Canoas	v.21	n.1	p.2-19	jan./fev. 2019
----------------	--------	------	-----	--------	----------------

practice and to constitute tem as mediator educator in the teaching-learning process linking the technical knowledge to the pedagogical in the accomplishment of the teaching praxis.

Keywords: Critical-Reflexive Practice. Chemical Education. Teacher Education.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Na atualidade, o contexto evidenciado para a formação docente em Química está vinculado à ideia de uma formação articulada com a realidade, de um modo diferente dos processos tradicionais que se firmaram com o tempo, nos quais a formação técnica ocorria em separado da formação pedagógica, o sistema 3+1, três anos de formação técnica e apenas um ano para a formação pedagógica ao final do curso. Esse fato era motivado, principalmente, pela integração entre licenciatura e bacharelado.

No ano 2000, novas diretrizes foram propostas pelo MEC, objetivando, entre outros aspectos, a desvinculação dos cursos de licenciatura dos de bacharelado, a fim de estabelecer uma formação docente mais efetiva, já que o que se tinha até então era a formação da licenciatura como um anexo do bacharelado. Ou seja, a intenção era de que o bacharel pudesse “vir a ser um futuro pesquisador naquela área de conhecimento ou atuar em diferentes áreas do mercado de trabalho e, como apêndice, oferecer-lhe como mais uma opção, a possibilidade de ser professor no ensino fundamental/médio” (Brasil, 2000, p.22). O foco principal não estava na formação do licenciado, mas, sim, na do bacharel.

Procurando adequar-se a uma nova realidade, no intuito de formar o professor de Química, em uma universidade comunitária do Rio Grande do Sul, consolidou-se um novo processo de formação para um curso de licenciatura em Química motivado, além das forças legais, também pelo envolvimento dos professores formadores em debates relacionados à Educação Química. Com isso, foi realizada a reformulação curricular que passou a vigorar em 2002 e, a partir disso, um novo currículo foi estabelecido criando-se as disciplinas de Educação Química que foram inseridas desde os primeiros níveis de ensino ao longo dos semestres, com a função de fazer a “ponte” necessária entre o conhecimento técnico da Química e o pedagógico, voltada à formação do docente como Educador Químico.

Em 2008, uma nova reformulação curricular foi realizada e, entre os avanços ocorridos destaca-se, principalmente, a necessidade de interação entre teoria e prática em todas as disciplinas consideradas “núcleo duro” do curso. Com isso, além das disciplinas de Educação Química, uma articulação entre teoria e prática passou a se estabelecer durante a formação, com créditos teóricos e práticos intercalados ao longo do semestre, não sendo mais a prática apenas como a comprovação das teorias, mas, articulada ao processo formativo. Os debates entre os professores formadores no Núcleo de Educação Química (NEQ) também permitiram o desenvolvimento de uma postura diferenciada no modo de ensinar e na formação em geral dos licenciados em Química (Lauxen & Del Pino, 2016).

Assim, este artigo propõe avaliar os reflexos dessa formação para a constituição do ser docente por meio da análise crítico-reflexiva das entrevistas estruturadas realizadas

com os egressos do curso, concluintes de 2006 a 2015, os quais sofreram influência em sua formação das novas concepções assumidas pelo curso, a fim de verificar as contribuições e os avanços e/ou os retrocessos que se estabeleceram no processo e que servem de base para a formação docente em Química.

A ESCOLHA DA METODOLOGIA DE PESQUISA

Foi escolhida para a pesquisa a metodologia mista, envolvendo a associação entre o qualitativo e o quantitativo, para a realização da pesquisa de cunho educativo, uma vez que a combinação desses dados pode enriquecer o entendimento dos fatos facilitando à compreensão para permitir uma análise crítica mais apurada (Gatti, 2004).

Na análise quantitativa, o uso de escalas do tipo Likert (Likert, 1932) é apontado como importante para os processos de investigações e pesquisas. Tais escalas permitem o julgamento de valor por meio das respostas elencadas e a verificação de consensos de um grupo em relação a essas (Tastle & Wierman, 2007). Assim, a escolha de um questionário fechado estilo de Likert (Likert, 1932) para a pesquisa, se deu pelo fato de esse ser eficiente para a avaliação dos consensos e graus de concordância em relação às situações propostas nas questões. Vian e Del Pino (2015) destacam que a compilação dos resultados pode ser apresentada de modo gráfico, evidenciando o somatório dos escores correspondentes.

Pesos são atribuídos para cada uma das alternativas: concordo plenamente, concordo, indeciso, discordo, discordo plenamente, sendo esses, respectivamente, 5, 4, 3, 2, e 1, de modo que, com os dados obtidos em cada alternativa, é possível calcular o escore de cada assertiva. O escore é o percentual da resposta em cada alternativa multiplicado pelo respectivo peso. O escore total da questão é obtido pelo somatório do escore das alternativas e é calculado a partir da proposição de Tastle e Wierman (2007), pela utilização da seguinte equação: $\mu X = \sum_{i=1}^n p_i X_i$ onde, μX significa o escore; $\sum_{i=1}^n 1$ significa o somatório; p_i significa probabilidade ou frequência que é igual ao $\frac{n^\circ \text{ de respostas}}{n^\circ \text{ total das repostas}}$; X_i peso da alternativa que varia de um a cinco. Com os dados obtidos de cada alternativa, é possível calcular o escore das assertivas.

As questões de números 5 a 26 foram analisadas pelo cálculo de porcentagem das respostas e o cálculo dos escores de cada questão. O total de respostas de cada alternativa foi dado em porcentagem em relação ao total de respostas de cada questão.

Para a análise dos resultados, foi adotado o seguinte critério de valores: de 1 a 2: discordância plena, 2 a 3: discordância, 3 a 4: concordância, 4 a 5: concordância plena. Considerando uma escala de um a cinco, os escores que fornecerem valores iguais ou maiores que quatro demonstram escores altos e permitem evidenciar que há concordância parcial ou total em relação à situação apresentada. Já os escores com valores menores que três são considerados baixos e se relacionam com a discordância parcial ou total quanto à afirmativa

feita. Com isso, pode ser traçado um perfil das respostas, manifestando o consenso das opiniões dos entrevistados sobre as afirmações apresentadas (Vian & Del Pino, 2015).

Na análise quantitativa, com obtenção dos escores e apresentação gráfica dos resultados, a interpretação qualitativa dos dados torna-se necessária para a análise crítica das informações encontradas e a percepção do que determinam os consensos estabelecidos (Gil, 1999).

A COLETA DE DADOS: ENTREVISTA COM OS EGRESSOS

Para entender e avaliar o processo de formação docente estabelecido na instituição pesquisada e a relação dessa formação com as disciplinas de Educação Química instituídas no currículo, foi elaborado um questionário (Gil, 1999) para ser respondido pelos egressos do curso de Química Licenciatura. Nesse questionário, se explorou as características relacionadas ao perfil dos entrevistados e às situações envolvidas na formação docente em Química.

A organização do questionário, para avaliação dos egressos, teve como base a análise documental realizada a partir de documentos do curso (histórico e Projeto Pedagógico de Curso, PPC, de 2002 e de 2008) e de documentos relacionados às diretrizes para o ensino de Química (Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), e Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEMs)).¹ Inicialmente, foram elaboradas sessenta questões fechadas versando sobre a temática envolvida, relacionadas à de formação de professores e à Educação Química.

Paralelo a esse processo, foi feito o levantamento de dados dos egressos na Secretaria do Curso de Química para obter endereços dos participantes da pesquisa e para apurar a respeito de quais deles estariam atuando ou que já haviam atuado na escola. Resultou um total de 107 egressos, concluintes entre 2006 e 2015, representando os estudantes formados após as reformulações curriculares estabelecidas no curso, sendo que desses 77 seriam os que atuavam ou haviam atuado na escola,² definidos estes 77 como a amostragem da investigação.

O questionário foi elaborado contendo questões fechadas com afirmações que poderiam ser avaliadas e respondidas por meio da Escala de Likert, onde o entrevistado avalia o grau de concordância ou discordância nas suas respostas. O instrumento foi constituído por vinte e seis questões objetivas para avaliar o processo formativo e o que representou a Educação Química, numa análise da formação de professores de Química.

A validação do instrumento, pré-teste (Gil, 1999), foi realizada pelos professores doutores do Programa de Pós Graduação (PPG) Educação em Ciências: Química da Vida

¹ Artigo publicado na Revista RBPEC. (Tres & Del Pino, 2017).

² Recorte necessário por entender que a pesquisa relaciona-se com a formação de professores e o fato de atuar ou ter atuado na escola é o que os torna professores de fato.

e Saúde da UFRGS, do PPG em Educação e PPG em Ensino de Ciências e Matemática da UPF; e o coordenador do curso de Química Licenciatura da UPF que fizeram sugestões e indicaram possíveis incompreensões a serem ajustadas. O formulário de questões foi formatado no *Google Drive Formulários*® a fim de garantir a melhor forma de organização e compilação dos dados para a posterior elaboração dos gráficos. O meio eletrônico para a aplicação dos questionários foi utilizado para facilitar o acesso aos entrevistados e obter um retorno significativo.

Para a localização dos egressos contou-se com uma pesquisa no *facebook*®, na qual foi possível localizar a maior parte deles e, por esse meio eletrônico, foi enviado o link de acesso ao formulário. Para os que não foram localizados por esse meio, foi feito contato telefônico solicitando e-mail para posteriormente enviar-lhes o link de acesso ao questionário.

O questionário foi constituído por afirmações, a fim de que essas fossem avaliadas pelos entrevistados de acordo com o nível de concordância desses pela Escala Likert. Assim, atribuiriam como resposta: (5) concordo plenamente, (4) concordo, (3) indeciso, (2) discordo, (1) discordo plenamente, para cada afirmação a ser analisada, sendo os valores atribuídos para o cálculo dos escores de cada resposta, respectivamente, cinco, quatro, três, dois e um.

A aplicação do questionário ocorreu no segundo semestre de 2015. Ao receberem o questionário, inicialmente, os entrevistados precisavam concordar ou discordar com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram enviados os questionários para setenta egressos, retornando quarenta e cinco, com apenas uma manifestação contrária ao termo de consentimento, resultando o total de 44 entrevistados respondentes.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Para a análise e a interpretação dos resultados, as vinte e seis questões do questionário aplicado foram avaliadas, sendo as quatro primeiras de múltipla escolha e as demais, também objetivas, mas com as respostas de acordo com opções da escala de Likert. Para cada uma dessas, realizou-se o cálculo dos escores, o que possibilitou a construção de um gráfico geral de resultados. Após, as questões foram divididas em blocos de acordo com seus enunciados que consolidam novas categorizações, prosseguindo com os referenciais teóricos e abordagem crítico-reflexiva da investigação.

Na sequência (Quadro 1) é apresentado o questionário aplicado aos egressos:

Quadro 1

Questões da entrevista estruturada realizada com os egressos.

Questões referentes ao perfil do(a) entrevistado(a):
1- Qual a sua formação?
2- Atuação profissional na rede de ensino:
3- Tempo de atuação no magistério:
4- Atua ou atuou em que níveis de ensino:

<p>Para as respostas das questões que seguem analisar as sentenças e manifestar o seu grau de concordância, assinalando valores numa escala do tipo (5) concordo plenamente (4) concordo, (3) indeciso, (2) discordo e (1) discordo plenamente.</p>
<p>As questões a seguir visam perceber se o processo de formação durante a graduação em Química:</p>
<p>5- Articulou, quando possível, a relação entre teoria e prática nas disciplinas, durante o processo de formação.</p>
<p>6- Incentivou o desenvolvimento de atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem em Ciências/Química num caráter investigativo e problematizador.</p>
<p>7- Privilegiou o conhecimento técnico ao conhecimento prático-pedagógico. 8- Incentivou a utilizar diferentes metodologias que articulassem teoria e prática para a construção do conhecimento químico. As propostas estabelecidas pelas disciplinas de Educação Química oportunizam que:</p>
<p>9- A inserção do acadêmico no contexto da escola desde o início do curso auxilie-o para constituir-se educador, uma vez que, o incentiva a ser pesquisador de uma prática reflexiva.</p>
<p>10- A articulação entre teoria e prática pedagógica, no decorrer do curso, seja possível através das disciplinas de Educação Química.</p>
<p>11- O estudo de documentos da legislação brasileira tais como a LDB, PCN e DCNEM e de teorias educacionais durante a graduação auxilie para a constituição do profissional e o entendimento do processo de educação química.</p>
<p>As propostas estabelecidas pelas disciplinas de Educação Química oportunizam que:</p>
<p>12- O desenvolvimento da racionalidade prática em oposição à racionalidade técnica rompa com a concepção de educação disciplinar, parcelada e reducionista.</p>
<p>13- O educar pela pesquisa possibilite uma ruptura com o modelo de reprodução/transmissão na perspectiva da realização da docência numa dimensão crítico-reflexiva.</p>
<p>14- As metodologias de ensino que tem como base a reprodução e transmissão devam prevalecer no processo de ensino-aprendizagem com aulas expositivas orientadas pelo livro didático adotado pela escola.</p>
<p>15- O contato com o ambiente de trabalho, a escola, em paralelo à graduação, para a análise da prática do professor experiente permita a construção da identidade profissional.</p>
<p>É possível afirmar, a partir do que vivenciou em sua formação, que:</p>
<p>16- Devido a fatores como: a falta de infraestrutura, a dificuldade de acesso a materiais adequados e a pouca colaboração dos colegas da área, torna-se difícil de serem colocadas em prática, na escola, as propostas das disciplinas de Educação Química.</p>
<p>17- Professores de Química/Ciências que tiveram uma formação mais voltada ao conhecimento técnico do que pedagógico estão mais bem preparados para realizar o trabalho de sala de aula.</p>
<p>18- A construção de conceitos desenvolvidos a partir do debate e da interação nas microaulas, na perspectiva da transposição didática, foi importante para a análise crítica da realidade e preparação para atuar na escola.</p>
<p>19- É necessário constituir-se como educador mediador no processo de ensino-aprendizagem desenvolvendo o ensino com base na vivência dos(as) alunos(as) a partir de situações-problema, objetivando a construção contínua do conhecimento.</p>
<p>20- As disciplinas de Educação Química e demais disciplinas da área pedagógica não conseguiram romper com a ideia de racionalidade técnica muitas vezes presente em outras disciplinas do curso, impossibilitando a preparação para a docência crítico-reflexiva.</p>
<p>21- A formação em Química evidenciou a construção de conhecimentos que venham a produzir interações e transformações no processo de ensinar e aprender na área de Química, possibilitando a reflexão sobre a ação.</p>
<p>22- A formação inicial oferecida nas universidades deve contribuir para formar um professor capaz de interferir, criativamente, nas situações complexas da escola, através da reflexão sobre a própria experiência desde o início da formação.</p>
<p>23- A formação no curso de Química Licenciatura UPF permitiu se tornar um profissional comprometido com as questões relacionadas à Educação em Química/Ciências.</p>
<p>24- As formas de avaliação nas disciplinas de Educação Química com elaboração de textos, análise de livros didáticos e paradidáticos, envolvimento com pesquisas na escola e realização de microaulas, qualificou o processo de ensino e aprendizagem.</p>
<p>25- O processo de formação permitiu a você se enxergar como um professor pesquisador de sua prática, capaz de refletir sobre as suas ações, na e sobre elas.</p>
<p>26- A inclusão de discussões do campo pedagógico desde o início da graduação dificulta a consolidação do conhecimento químico na formação acadêmica.</p>

No primeiro bloco de questões, de 1 a 4, foi elaborada a relação das respostas definindo o perfil dos entrevistados obtendo-se os resultados:

Referente à formação, questão 1, as respostas foram: 50% têm somente graduação em Química e 50% têm pós-graduação Lato Sensu ou Stricto Sensu em andamento ou concluída em área específica da Química; ou em área de Educação, ou Educação em Ciências/Química ou Ensino de Ciências/Química. Sobre a atuação profissional, questão 2, destaca-se a rede estadual concentrando a maior parte dos egressos com alguns compartilhando a rede municipal ou particular, totalizando em 86,4% e, apenas 13,6%, atuam ou somente na rede municipal ou na rede particular. E, para o tempo de atuação no magistério, questão 3, as respostas foram: 38,7% de um a três anos; 31,8% de três a cinco anos; 22,7% de cinco a oito anos; 4,5% de oito a dez anos; e 2,3% atuam há mais de dez anos.

Em resposta à pergunta sobre os níveis de ensino que atuam ou atuaram, questão 4, notou-se que em relação ao total de entrevistados: 88,7% do total atuam no ensino de Química no ensino médio; 63,7% do total atuam no ensino de Ciências no ensino fundamental anos finais; e 13,6% do total atuam na disciplina de Química no ensino superior. Nesse sentido, é preciso considerar, para o entendimento desses resultados, que nesses percentuais alguns egressos são contados em mais de um nível de ensino, pois atuam tanto em Ciências quanto em Química, ou também no ensino superior. Por isso, enfatiza-se a leitura desses dados em relação ao total de egressos e não correlacionados entre si. De acordo com a análise desses resultados percebeu-se que a maioria dos egressos conseguiu se colocar no mercado de acordo com a sua área de formação, a qual é voltada para o ensino de Ciências e o ensino de Química, conforme o que é proposto pelo curso realizado como formação.

A compilação dos resultados é apresentada na forma de um gráfico geral (Figura 1) que evidencia o somatório dos escores correspondentes às alternativas apresentadas. No gráfico a seguir, o eixo X representa as questões (Q) com seu número correspondente; e no eixo Y os valores dos escores, sendo acima das barras os valores dos escores de cada questão.

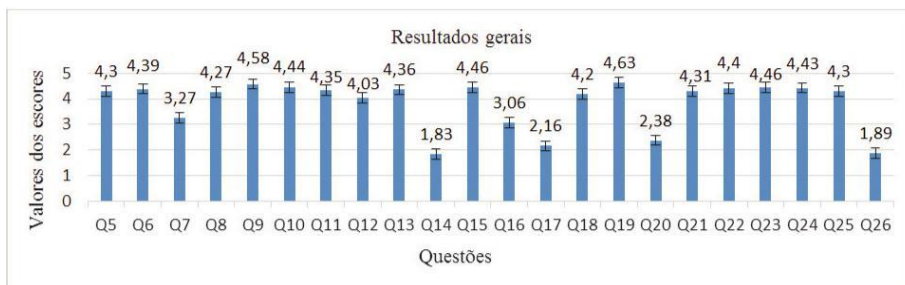


Figura 1. Resultados gerais obtidos para as questões em que foi aplicada a escala Likert.

O gráfico construído evidencia o resultado quantitativo da pesquisa e, numa análise geral, pelo valor dos escores, demonstram concordar plenamente com a maior parte das

afirmações que estão contidas nas questões 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 24 e 25. Para as questões 7 e 16, os valores dos escores correspondem a concordar com as afirmações. As questões 17 e 20 representam valores de escores que estabelecem discordância às afirmações. E, as questões 14 e 26 indicam discordar plenamente com as afirmativas.

Diante disso, fez-se a seguinte análise:

I- *Concordam plenamente* com as afirmações relativas às questões 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 24 e 25 que se referem ao processo de formação desenvolvido no curso de licenciatura em Química e reconhecendo que, durante a formação, o curso buscou: estabelecer ações que articulassem teoria e prática, com atividades experimentais investigativas e problematizadoras e metodologias diferenciadas para a construção do conhecimento químico; inserir os acadêmicos no contexto da escola como pesquisadores de uma prática reflexiva; promover a articulação entre teoria e prática pedagógica por meio das disciplinas de Educação Química; estudar os documentos legais e teorias educacionais para o entendimento do processo de Educação Química e o desenvolvimento da racionalidade prática em oposição à racionalidade técnica; estabelecer uma concepção crítico-reflexiva por meio do educar pela pesquisa; promover o contato com a escola para a construção da identidade profissional e preparar para atuar em sala de aula por meio de microaulas, destacando o papel do professor como mediador no processo de ensino-aprendizagem; evidenciar no processo de ensinar a reflexão na e sobre a ação, refletindo sobre a própria experiência desde o início da formação; promover avaliações diferenciadas para qualificar o ensino e a aprendizagem.

II. *Concordam* com as questões 7 e 16 ficando evidente possíveis problemas apontados: um deles é o fato de que, no decorrer do processo estabelecido na formação, o curso privilegiou o conhecimento técnico ao conhecimento prático-pedagógico, o que demonstra que a formação técnica ainda prevaleceu no processo formativo proporcionado pelo curso; e outro, é que as propostas debatidas nas disciplinas de Educação Química podem ser afetadas por diversos fatores ao serem aplicadas na escola, como à falta de infraestrutura e à colaboração de colegas da área, aspecto que justifica para manter-se a posição tradicional.

III- *Discordam* com os fatos apresentados nas afirmações contidas nas questões 17, e 20, de modo que se percebe o entendimento dos egressos de que: a formação mais voltada ao conhecimento técnico do que ao pedagógico não garante melhor preparação para realizar o trabalho de sala de aula; as disciplinas de Educação Química e demais disciplinas pedagógicas conseguem romper com a racionalidade técnica preparando à docência crítico-reflexiva.

IV- *Discordam plenamente* com as questões 14 e 26, de modo que se percebe o entendimento dos egressos de que: as metodologias tradicionais, baseadas na reprodução e transmissão de conteúdos não devem prevalecer no processo de ensino-aprendizagem; e, ainda, as discussões pedagógicas desde o início da formação docente auxiliam na consolidação do conhecimento químico na formação acadêmica.

A partir da análise geral apresentada, segue-se a interpretação dos resultados dividindo-se o gráfico geral em três blocos de acordo com as afirmações feitas, sendo elas: (a) o que permitiu o processo de formação durante a graduação em Química; (b) o que oportunizaram as propostas estabelecidas pelas disciplinas de Educação Química; (c) o que podem afirmar os egressos a partir do que vivenciaram na formação. Para

o bloco (a), segue o gráfico (Figura 2) e a interpretação dos resultados:

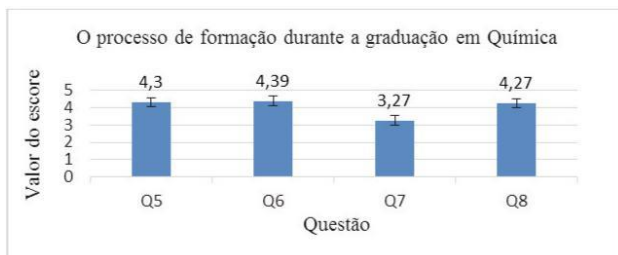


Figura 2. Resultados referentes ao processo de formação.

É perceptível, pela concordância com as questões 5, 6 e 8, que o processo formativo buscou romper com métodos tradicionais de ensino, baseados na reprodução de teorias ao longo da formação docente, por meio da articulação entre teoria e prática, desenvolvimento de atividades experimentais investigativas, problematizadoras e metodologias diferenciadas.

Para Echeverría e Soares (2007), a formação inicial de professores é a parte essencial para a constituição do ser docente, ou seja, para o que vão se tornar depois enquanto profissionais, e corroboram que “[...] a formação inicial oferecida nas universidades precisa ser repensada e redirecionada de forma a contribuir para formar um professor capaz de interferir, criativamente, nas situações complexas da escola” (p.181).

Essa crítica apontada à formação inicial remete ao fato de que o modelo de formação recebido servirá de suporte para as ações do futuro docente. Assim sendo, esse modelo precisa envolver os sujeitos numa dinâmica que permita a construção do conhecimento e não somente a sua reprodução. Ainda, Echeverría e Soares (2007) destacam as contribuições de Carvalho, Gil-Pérez, Sacristán e Perez Gomes, os quais acreditam que a formação não reflexiva e o ensino descontextualizado é uma ruptura difícil de ser feita pelo professor que foi formado num modo passivo, em que a tendência será a de seguir o modelo a que foi submetido. Para isso, é necessária a formação reflexiva na qual ocorra a articulação do conhecimento técnico ao pedagógico. De certo modo, essa ruptura está sendo feita no curso, pois, na avaliação dos egressos, eles conseguem perceber o diferencial obtido na sua formação.

Sabe-se que, por mais que os cursos de licenciatura, muitas vezes, estejam articulados aos cursos de bacharelado em Química compartilhando as disciplinas básicas, como é o caso da instituição investigada, há a necessidade de que os professores formadores

desenvolvam metodologias diferenciadas, problematizadoras, e que promovam debates relacionados ao campo pedagógico durante o processo de ensino dos conteúdos.

O resultado do escore da questão 7 manifestou indecisão dos egressos em relação à ideia de que a formação “privilegiou o conhecimento técnico ao pedagógico”. Nesse sentido, embora os avanços ocorridos no processo formativo do curso direcionem para uma visão contrária a isso, muitos dos egressos ainda percebem o saber técnico como preponderante, talvez, em função das disciplinas de conhecimento básico e específico da Química que acabam assumindo o caráter de formação mais técnica por constituírem o “núcleo duro” da formação.

Diante do problema evidenciado na questão 7, surge a preocupação com o que seria a “boa docência” para a formação de futuros professores de Química. Para Garritz (2012), “é necessária a formação de indivíduos de maneira integral e ininterrupta em três grandes áreas: o conjunto de conhecimentos (o saber), habilidades (saber pensar, saber fazer) e atitudes (saber estar e viver com os outros)” (p.129). Diante disso, evidencia-se que “[...] um bom professor pode alcançar o objetivo da educação científica, isto é, o desenvolvimento de indivíduos autônomos que recorrem ao raciocínio científico como norma, que [...] assumem a responsabilidade ética das suas ações” (Garritz, 2012, p.129).

Torna-se necessário, ao professor formador, ir além do compromisso com o saber técnico a ser estabelecido no processo de ensinagem. É preciso ir ao encontro das humanidades, buscando um equilíbrio entre os aspectos humanos e científicos, a fim de não se tornar excessivamente humanista ou demasiadamente cientista (Garritz, 2012).

Para Zabalza (2007), o professor formador precisa perceber-se como ‘professor’ de sua área e ser capaz de romper com o ensino excessivamente técnico, buscando inter-relação entre os saberes técnicos e pedagógicos para a formação de sujeitos, que possam se enxergar como educadores. No processo de ensino-aprendizagem é importante que os estudantes consigam “[...] aprender, de forma implícita e pouco refletida, formas de atuar em sala de aula. Isso requer um constante questionamento sobre o que se é, como professor” (Galiuzzi, 2003, p.175). Dessa forma, necessita-se romper com os “aspectos puramente técnicos e ‘objetivos’ que predominaram durante quase todo século passado” (Imbernón, 2016, p.52). Para isso, “temos de procurar soluções novas para problemas novos. É preciso desconstruir muito conhecimento sobre o ensino” (Imbernón, 2016, p.22).

Para o bloco (b), segue o gráfico (Figura 3) e a interpretação dos resultados:

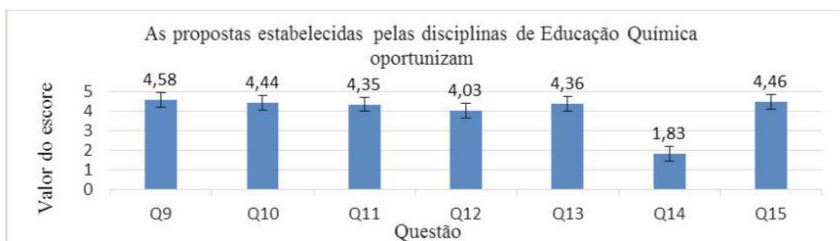


Figura 3. Resultados referente às propostas das disciplinas de Educação Química.

As afirmações que fazem parte do bloco (b) versaram sobre o que oportunizaram as propostas que foram estabelecidas pelas disciplinas de Educação Química, sendo que, durante a formação, foram seis disciplinas que trabalharam aspectos relacionados à Educação Química e à formação prático-pedagógica do futuro professor: Introdução à Educação Química, Educação Química I, II, III, IV e V. Cada uma desenvolvida num semestre, nos três primeiros anos da formação, antecedendo aos estágios realizados nos dois últimos semestres.

Houve concordância com a maior parte das questões propostas nesse bloco destacando-se, assim, a partir das questões 9, 10, 11, 12, 13 e 15 a importância das ações desenvolvidas por meio das disciplinas de Educação Química ao longo da formação acadêmica, as quais possibilitaram um processo dialético de reflexão e ação, onde teorias e práticas se mantiveram em interação constantemente, contribuindo para a racionalidade prática em oposição à racionalidade técnica, fortalecendo a educação pela pesquisa.

Em relação ao papel da Educação Química na “articulação entre teoria e prática” na formação de professores Perrenoud, Thurler, Macedo, Machado e Allesandrini (2002), atentam à necessidade de uma verdadeira articulação entre teoria e prática, diferente de um olhar que remeta apenas a momentos de prática, mas expresse uma relação constante entre ambas. Nas disciplinas de Educação Química, esse olhar fica evidenciado, conforme respostas dos entrevistados, em função de que as questões prático-pedagógicas são abordadas nesse viés. Isso se reafirma ao analisar a discordância ao fato que remeteu à ideia de que a reprodução e a transmissão deveriam prevalecer no processo de ensino-aprendizagem. “É preciso combater essa dicotomia e afirmar que a formação é uma só, teórica e prática ao mesmo tempo, assim como reflexiva, crítica [...] e que todos os formadores: sintam-se igualmente responsáveis pela articulação teoria-prática e trabalhem por ela [...]” (Perrenoud et al., 2002, p.23).

Na perspectiva do “educar pela pesquisa,” entende-se que por meio dessa é possível desenvolver a docência crítico-reflexiva e também o envolvimento com o mundo da escola paralelo à graduação, pois, nesse espaço de pesquisa, a escola é percebida como um espaço de investigação. Com isso, a sala de aula na graduação tem um permanente desafio: possibilitar aos acadêmicos entender os princípios de “o que é ser” e qual o papel do “ser professor”.

Demo (2015), ao analisar o “educar pela pesquisa”, demonstra o sentido epistemológico dessa prática, o qual seria uma forma de ensino em que professor e estudante passam a ser sujeitos do processo, não reduzidos a objetos, quais fossem um como transmissor e outro como receptor do conhecimento, mas, reconhecidos como construtores do conhecimento, dada a dinâmica que se envolvem. Por meio da pesquisa se encontra o sentido emancipatório do sujeito que se constitui pelo questionamento sistemático da realidade onde a prática se faz necessária para desenvolver a teoria, englobando a ética dos fins e valores. “A característica da educação emancipatória exige a pesquisa como seu método formativo, pela razão principal de que somente um ambiente de sujeitos gera sujeitos” (Demo, 2015, p.10). Isso visa romper com os métodos de ensino

tradicionais, de transmissão e recepção, ou que remetam a “educação bancária” (Freire, 2003), comumente desenvolvida entre os sujeitos em seu processo formativo.

Assim, se propõe como desafio para a formação de professores o fato de formar sujeitos não para serem apenas instrutores e transmissores do conhecimento, mas, como alguém que consegue ir além da mera transmissão, tendo como marca o “questionamento reconstrutivo, alimentado pela pesquisa como princípio científico e educativo” (Demo, 2015, p.12), tornando-se capaz de “auxiliar na pesquisa com introduções orientadoras, como tática de reordenamento do trabalho, ou com intervenções esporádicas” (Demo, 2015, p.12). A formação superior ao permitir a docência crítico-reflexiva, possibilita entender a futura realidade atuante. Assim, “a universidade poderia confirmar papel imprescindível e gerador ante o desenvolvimento humano [...] tendo como alavanca instrumental crucial o conhecimento inovador” (Demo, 2015, p.67).

Fica evidente que o educar pela pesquisa apresenta-se como importante compromisso a ser enfrentado na formação dos futuros professores. Galiuzzi (2003) destaca que “o educar pela pesquisa pode ser possibilidade de integração do currículo pela pesquisa, contribuindo para minimizar o problema das licenciaturas, [...] que é a separação entre as disciplinas de conteúdo e as pedagógicas” (p.266). A pesquisa como princípio didático, favorece a aproximação entre ensino e pesquisa na graduação e sendo “[...] desde os primeiros semestres da Graduação, contribui para um currículo mais integrado” (Galiuzzi, 2003, p.266).

A questão 14 foi a única desse bloco na qual foi manifestada a discordância pela maior parte dos egressos, conforme o cálculo do escore. Tal questão, propositalmente, teve a sua redação elaborada num sentido inverso do que, *a priori*, se pensa do processo formativo estabelecido. Com isso, evidencia-se que metodologias com base na reprodução e a transmissão não devem prevalecer no processo de ensino-aprendizagem, principalmente, pelo fato de que nas disciplinas de Educação Química foram incentivados os usos de métodos diferenciados, favorecendo a construção do conhecimento científico. No entanto, a questão partiu de uma oposição a isso, para ficar claro esse propósito na investigação e corroborar com a nova proposta de organização curricular com essas disciplinas, ao longo dos semestres, fazendo a “ponte” necessária entre o conhecimento científico e o conhecimento prático pedagógico, o que foi manifestado pelos acadêmicos ao concordarem plenamente nas demais questões desse bloco.

Na interpretação desse bloco de questões, se destaca a necessidade de “articulação do acadêmico com a escola”, a fim de constituir-se como professor pesquisador de uma prática reflexiva, já ao longo da formação. “O professor, durante a sua formação inicial ou continuada, precisa compreender o próprio processo de construção e produção do conhecimento escolar, entender as diferenças e semelhanças dos processos de produção do saber científico e do saber escolar [...]” (Diniz-Pereira, 2006, p.47).

Entretanto vários fatores prevaleceram nas universidades, incentivando a ideia de menos valia para os cursos de licenciatura, diante dos cursos formadores de pesquisadores, dando a entender que nelas não se faz pesquisa. Isso acaba reforçando a ideias de desvalorização do profissional, já na academia, seguindo nas escolas pelos

próprios professores e também pelo que os estudantes já trazem internalizado a respeito do que já ouviram falar (Diniz-Pereira, 2006). Esse é um aspecto a ser enfrentado pelas instituições superiores, numa tomada de posição e valorização das licenciaturas como fator essencial também para a sua própria sobrevivência e sustentando o tripé do ensino, pesquisa e extensão.

Na análise das questões referente às disciplinas de Educação Química e ao que oportunizam, evidencia-se que, para os entrevistados, é necessário o “estudo de documentos e teorias educacionais” para o entendimento do processo de educação química. Ao se analisarem essas disciplinas, constatam-se as ementas voltadas a esse objetivo.

No que tange à “racionalidade prática em oposição à racionalidade técnica”, há concordância com esse aspecto na maior parte dos entrevistados para romper com a concepção de educação disciplinar, parcelada e reducionista. Já que as soluções técnicas para a resolução de problemas ocupam lugar limitado, um modelo radicalmente incompleto (Schön, 2000). Na racionalidade prática, se estabelece a ação reflexiva, no qual a prática assemelha-se à pesquisa.

Com isso, percebeu-se que as propostas da Educação Química oportunizaram a reflexão sobre a prática e proporcionaram debates referentes ao embate entre racionalidade técnica e racionalidade prática a fim de promover a autonomia (Freire, 2003) na formação.

Sobre o bloco (c), segue o gráfico (Figura 4) e a interpretação dos resultados:

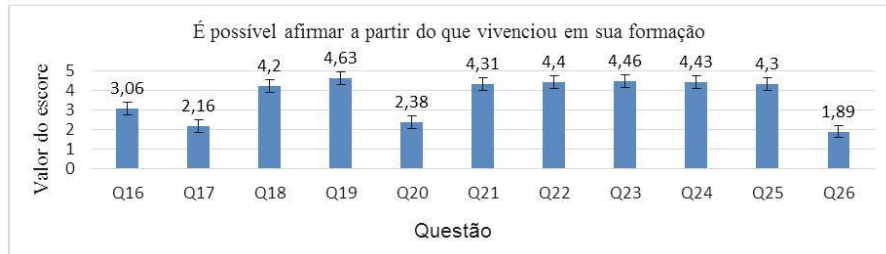


Figura 4. Resultados referentes às vivências na formação.

O valor dos escores revela, nesse bloco, concordância com aspectos que envolvem a formação estabelecida pelas disciplinas de Educação Química, entre os quais, destaca-se que se trata de uma proposta desafiadora diferente dos moldes tradicionais, que tem o professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem capaz de auxiliar na construção do conhecimento, tendo a formação inicial importante contribuição à prática reflexiva.

Embora o valor do escore esteja próximo da neutralidade, na questão 16 é demonstrada pequena concordância com a afirmação proposta. Nela são manifestados alguns impedimentos para que as ações desenvolvidas nas disciplinas de Educação

Química sejam colocadas em prática nas escolas, tais como: falta de infraestrutura, materiais didáticos adequados e colaboração dos colegas. Apesar disso, o fato de não colocar em prática as diferentes alternativas propostas na formação pode ser um pretexto para justificar as práticas consideradas tradicionais que prevalecem e se mantêm em muitas escolas, baseadas na transmissão/recepção. Com isso, “não se supera o contexto do mero treinamento, marcado pela recepção passiva e imitativa. Isso nada tem a ver com os desafios da inovação, que implica conhecimento reconstruído e capacidade alternativa de intervenção” (Demo, 2015, p.20). Em contraponto, é necessário entender que o professor, ao ser orientador de um trabalho conjunto, coletivo ou individual, não perde sua autoridade, mas torna-se parceiro do trabalho permitindo à educação escolar o fazer-se e refazer-se na e pela pesquisa (Demo, 2015).

Nas questões 17 e 20, os valores dos escores ficaram entre 2 e 3, demonstrando discordância. Essas questões remeteram, propositalmente, a uma ideia contrária às concepções estabelecidas no processo formativo. Nessas, alguns apontamentos surgiram, tais como o caráter técnico do ensino como fundamental na preparação dos acadêmicos e o fato de que no processo de formação não houve rompimento com a racionalidade técnica estabelecida no curso. As respostas dos egressos evidenciam que o curso conseguiu romper com a ideia da racionalidade técnica, ficando claro, assim, que não basta o domínio da técnica. É preciso entender como o conhecimento específico da Química pode fazer sentido para os estudantes. A questão 26, que, também propositalmente, mostrou ideia contrária daquela que se acredita ser ideal para a formação docente, apresentou escore abaixo de 2, significando discordância plena. Nessa questão, foi abordada a dificuldade de envolver as discussões pedagógicas desde o início da formação, sendo o item de maior discordância, classificado como discordância plena. Isso serve de parâmetro para avaliar que as discussões relacionadas à Educação Química desde o início da formação são vistas como aspecto favorável para a formação do docente em Química.

Para as questões 18, 19, 21, 22, 23, 24 e 25, houve concordância plena com as afirmações, pois os valores dos escores ficaram entre 4 e 5. Assim, podem-se agrupar as informações relevantes apontadas mostrando o fundamental a partir da vivência da formação.

A análise das afirmações contidas nas questões 18 e 19 remete à ideia de importância das microaulas utilizadas na formação como metodologia para observar o processo de transposição didática a ser estabelecido para a construção de conceitos e a necessidade de constituir-se como educador mediador do processo de ensino-aprendizagem, trabalhando situações-problema que partam da vivência com a construção contínua do conhecimento. A questão 19, de escore mais alto neste bloco, de concordância plena, ressalta a importância do papel do professor como o mediador para a construção do conhecimento. Diante disso, Maldaner (2013) aponta as influências que a formação de professores pode manifestar nas ações futuras dos novos professores: uma delas tem como base a *reprodução* de modelos de ensino que tiveram em seus cursos de formação, de um modo tácito, não reflexivo e de dominação do professor por toda a situação da aula; e outra, baseada na *imitação* que, diferente da reprodução, é um processo constitutivo de competências profissionais e

desenvolvimento intelectual, envolvendo uma reflexão na ação (Schön) e a reconstrução daquilo que o indivíduo vê nos outros, num processo interpessoal, criando zonas de desenvolvimento (Vygotsky) de modo que “o professor em formação internaliza o processo e reconstitui para si, constituindo-se professor. Isso é possível em processos dialógicos nos quais se envolvem professores e alunos tendo como preocupação o conhecimento veiculado” (Maldaner, 2013, p.390).

Desse modo, ao serem elaboradas, apresentadas e analisadas as microaulas, em um processo dialógico, permite-se o estabelecimento de uma metodologia que privilegie a imitação e não a reprodução. Sendo o professor-formador o mediador do processo, o acadêmico consegue refletir na e sobre a ação desenvolvida, pensar nos mecanismos necessários à transposição didática, que motivem à apropriação e (re)elaboração dos conceitos e passa a perceber o quanto a mediação é importante para facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Com isso, “os enfoques didáticos clássicos, centrados na aula e na atuação do professor, têm que ceder espaços a modos de ensino centrados em atividades a serem exercidas pelos estudantes de maneira autônoma” (Pimenta & Almeida, 2011, p.28). E, ao partir de situações-problema, com base na vivência do estudante para a construção do conhecimento, estará motivando e aguçando ainda mais a curiosidade epistemológica, fundamental para a construção do conhecimento.

Nas questões 21, 22 e 23, os egressos também manifestaram concordância plena, score entre 4 e 5, sendo destacado que a formação em Química evidenciou: a construção do conhecimento no processo de ensinar e aprender, possibilitando a reflexão sobre a ação; a formação inicial da universidade, incentivando a reflexão sobre a própria experiência na escola desde o início da formação; e, igualmente, permitindo tornar-se um profissional comprometido com questões relacionadas à Educação em Química/Ciências. Mediante o exposto, “é necessário que se formem os professores/pesquisadores em processo de interação entre os cursos de formação inicial e as escolas, constituindo uma massa crítica que permita a continuidade e a ampliação do processo desenvolvido” (Maldaner, 2013, p.392). Assim, ao estabelecer a reflexão sobre a ação, cabe uma ruptura epistemológica, de romper com as ideias mantidas como verdades absolutas encontradas prontas na natureza, para a problematização do que seja a ciência química (Maldaner, 2013).

Em relação às questões 24 e 25, houve concordância plena com afirmações que ressaltaram que as formas de avaliação nas disciplinas de Educação Química, com elaboração de textos, análise de livros didáticos e paradidáticos, envolvimento com pesquisas na escola e realização de microaulas, qualificaram o processo de ensino e aprendizagem; e o processo de formação permitiu se enxergar como um professor pesquisador de sua prática, capaz de refletir sobre as suas ações, na e sobre elas. Entender a avaliação como parte da formação dos futuros professores é importante, pois, a partir dela, se estabelecerão as futuras práticas avaliativas dos novos professores nas escolas. Para Perrenoud et al. (2002), as competências não podem ser construídas sem avaliação, mas essa deve ser diferente do modo clássico desenvolvido pela aplicação de testes e exames, deve ser, também, um processo formativo de regulação da aprendizagem. Assim, as diferentes práticas avaliativas nas disciplinas de Educação Química, qualificaram o processo de ensino-aprendizagem, corroborado pelos resultados das entrevistas.

Para pensar a formação docente envolvendo a ideia do professor como um pesquisador de sua prática, num exercício reflexivo na e sobre as ações, é fundamental a relação que se estabelece com a prática. Nóvoa (1997) destaca que há a necessidade de novas abordagens no debate sobre a formação docente em que sejam deslocadas da perspectiva excessivamente centrada nas dimensões acadêmicas (áreas, currículos, disciplinas) para uma perspectiva centrada no terreno profissional, essencial para desenvolver o caráter autônomo e reflexivo do futuro professor. Essa formação, na perspectiva da crítica-reflexiva da realidade, auxilia na construção da identidade autônoma e profissional, o que não pode se dar pela acumulação de conhecimentos e técnicas, mas pela relação com o meio onde se desenvolve a prática, num trabalho de reflexividade crítica, numa (re)construção permanente por meio da experiência.

A pedagogia científica remete a supervalorização da ciência que se impõe, legitimando a racionalidade instrumental, priorizando os saberes científicos. Com isso, a formação docente precisa buscar a diversidade de modelos e práticas que permitam a reflexão crítica do trabalho pedagógico, numa inter-relação dos saberes científicos com os pedagógicos (Nóvoa, 1997).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As modificações que ocorreram ao longo da formação dos profissionais da Química, a partir da desvinculação dos cursos de bacharelado e licenciatura demonstram o compromisso assumido com a formação docente em Química pelo colegiado engajado no processo, pois, de acordo como serão preparados os novos professores será a difusão do conhecimento químico na sociedade, numa relação de reflexo. Com o passar do tempo, as transformações ocorridas exigiram (re)adequações e sucessivas reformulações curriculares a fim de possibilitar que os princípios da Educação Química e formação de professores, fossem implementados.

A pesquisa, desenvolvida de um modo misto, permitiu quantificar os resultados e qualificá-los a partir da interpretação das respostas dos egressos, destacando-se como satisfatório o número de egressos que retornaram os questionários e, ainda, que a atuação da maioria está se dando de acordo com as atribuições que o curso lhes proporcionou, ou seja, para o ensino de Ciências e Química. A avaliação do questionário pela Escala Likert evidenciou o grau de concordância ou discordância com o que foi proposto, facilitando a análise qualitativa com a interpretação das afirmativas. Diante disso, foram feitas as constatações que se passam a expor a seguir.

Apesar de todo esforço para o desenvolvimento de uma formação voltada para a prática docente, *no processo de formação durante a graduação*, ainda, o conhecimento técnico aparece como privilegiado em relação ao conhecimento prático-pedagógico na formação docente. Isso denota a ideia ancorada num passado ainda muito presente em que uma boa formação deveria ter como base a aquisição predominante da técnica. Porém, houve destaque favorável à articulação entre teoria e prática estabelecida nas disciplinas, com o uso de atividades experimentais investigativas e problematizadoras e as diferentes metodologias propostas.

Diante da formação estabelecida, fica claro que *as propostas de educação química oportunizaram* a articulação da teoria com a prática pedagógica, permitindo o desenvolvimento da racionalidade prática em oposição à racionalidade técnica, tendo a inserção na escola como ponto principal para esse processo. Assim, por meio dessas disciplinas, foi possível superar a dicotomia tradicionalmente estabelecida entre o conhecimento técnico e prático, tendo no contexto da escola a oportunidade de se tornar um pesquisador de uma prática reflexiva. O desafio é de que essas práticas possam transcender as disciplinas de Educação Química.

Com base nas constatações do que *é possível afirmar a partir do que vivenciou em sua formação*, ficou clara a percepção de que a formação técnica não é o fator primordial para preparar o professor para atuar em sala de aula, e, sim, ao invés disso, a importância do papel do professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem, o que remete à ideia deste ser um novo paradigma a ser estabelecido na docência universitária visando à autonomia dos sujeitos. Assim, a transmissão do conhecimento precisa ser superada pela interação com os saberes que fazem parte do processo formativo, um movimento de pesquisa, sendo o professor um articulador e problematizador dos saberes, possibilitando a construção do conhecimento.

Os resultados apontaram a importância de desenvolver as ações didático-pedagógicas desde o início da formação. No entanto, não se trata de apresentar uma pedagogia ou uma didática por si mesma, mas, sim, de debater a respeito das ações didático-pedagógicas necessárias para desenvolver os saberes de Química e de Ciências, encontrando a melhor forma de trabalhá-los para favorecer o processo de educação científica, o que não dificulta a consolidação do conhecimento químico na formação acadêmica. Também de reconhecer-se que as disciplinas de Educação Química conseguiram romper com a ideia de racionalidade técnica muitas vezes presente em outras disciplinas do curso, preparando para a docência crítico-reflexiva estabelecendo a reflexão na e sobre a ação desde o início da graduação e possibilitando ao aluno tornar-se um professor pesquisador de sua prática. Para que isso se torne realidade, é preciso consolidar um percurso para permitir a construção das competências profissionais essenciais, onde as licenciaturas se voltem à realidade das escolas num trabalho integrado e reflexivo entre os professores formadores dos diferentes níveis de ensino com os sujeitos aprendentes, acadêmicos em formação, que assumirão a profissão num futuro próximo.

Entre os principais resultados, destaca-se que o processo de Educação Química permitiu a inserção dos acadêmicos no contexto da escola desde o início da formação incentivando a serem pesquisadores de uma prática reflexiva e a constituir-se como educador mediador no processo de ensino-aprendizagem, vinculando saberes técnicos aos pedagógicos em sua práxis.

Diante do exposto, é importante considerar que os desafios da formação docente encontram-se envolvidos num confronto estabelecido entre os mecanismos de sistemas de controle, gerados de um modo intencional por políticas de ensino estabelecidas, e com as intenções e práticas de um processo de ensino voltado à transformação da realidade e dos sujeitos. Assim, cabe às instituições formadoras, e aos professores formadores, fazerem a escolha certa.

REFERÊNCIAS

- Brasil. (2000). *Proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da educação básica, em cursos de nível superior*. MEC.
- Demo, P. (2015). *Educar pela pesquisa*. 10.ed. Campinas, SP: Autores Associados.
- Diniz-Pereira, J. E. (2006). *Formação de professores: pesquisas, representações e poder*. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica.
- Echeverría, A. R., & Soares, M. H. F. B. Um núcleo de pesquisa em ensino de ciências (NUPEC) e a mudança nos parâmetros da formação inicial e continuada dos professores. In: Zanon, L. B., & Maldaner, O. A. (Org.). (2007). *Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil*. Ijuí: Ed. Unijuí.
- Freire, P. (2003). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 28.ed. São Paulo: Paz e Terra. (Coleção Leitura).
- Galiuzzi, M. C. (2003). *Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências*. Ijuí: Ed. Unijuí.
- Garriz, A. (2012). De químico teórico a professor humanista: uma vida afortunada. In: Carvalho, A. M. P.; Cachapuz, A. F.; Gil-Pérez, D. (Org.). *O ensino das ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos*. São Paulo: Cortez.
- Gatti, B. A. (2004). Estudos quantitativos em educação. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.30, n.1, p.11-30, jan./abr.
- Gil, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. São Paulo: Atlas.
- Imbernón, F. (2016). *Qualidade do ensino e formação do professorado: uma mudança necessária*. São Paulo: Cortez.
- Lauxen, A. A., & Del Pino, J. C. (2016). O professor-formador e a sua constituição na dimensão reflexiva: existência de espaços/tempos de formação em serviço. *Atos de Pesquisa em Educação*. Blumenau – vol. 11, n.3, p.737-754 set./dez.
- Likert, R. (1932). *A Technique for the measurement of attitudes – Archives of Psychology*. New York: n.140. p.1-55.
- Maldaner, O. A. (2013). *A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores*. 4.ed. Ijuí: Ed. Unijuí.
- Nóvoa, A. Formação de professores e profissão docente. In: _____. (Coord.) (1997). *Os professores e sua formação*. 2.ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote. p.15-33.
- Perrenoud, P., Thurler, M. G., Macedo, L., Machado, N. J., & Alessandrini, C. D. (2002). *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Pimenta, S. G., & Almeida, M. I. (Org.). (2011). *Pedagogia universitária: caminhos para a formação de professores*. São Paulo: Cortez.
- Schön, D. A. (2000). *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed.
- Tastle, W., & Wierman, M. (2007). Consensus and dissent: A measure of ordinal dispersion. *Internat. J. Approx. Reasin.* 45, p.531-545.
- Tres, L., & Del Pino, J. C. (2017). Pressupostos Político-Pedagógicos para a Formação Docente em Química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 17(3), 773-802.
- Vian, V., & Del Pino, J. C. (2015). Formação docente e a pesquisa no contexto do ensino politécnico. *Revista Didática Sistemica*, v.17 n.2 p.17-30.
- Zabalza, M. A. (2007). *O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas*. São Paulo: Artmed.