

Conhecimento e Aprendizagem de Metodologias Investigativas por uma turma de Licenciandos em Química

Ana Paula Gutmann
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
ana.paula.gutmann@hotmail.com

Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
zenaiderocha@professores.utfpr.edu.br

Línea temática: Didática das Ciências Naturais no Ensino Superior.

Resumo

O objetivo desta pesquisa é o de identificar os indícios de aprendizagem do Ensino de Ciências por Investigação em uma turma de licenciandos em Química. A pesquisa contou com a participação de catorze estudantes matriculados no quarto período do curso de Licenciatura em Química, de uma universidade pública do estado do Paraná, Brasil. Aulas foram planejadas e ministradas pelos licenciandos, e acompanhadas pela pesquisadora, que após as apresentações, fomentou discussões sobre o Ensino de Ciências por investigação junto à turma. Esses licenciandos demonstraram compreender a importância de metodologias investigativas para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Acredita-se que a ampliação de espaços para discussões semelhantes a essas seja potencial para a formação de licenciandos, a fim de qualificar a docência.

Palavras chave

Aprendizagem de metodologias investigativas. Ensino por investigação. Formação inicial de professores.

Objetivos

- Identificar os indícios de aprendizagem do Ensino de Ciências por Investigação em uma turma de licenciandos em Química.

Marco Teórico

Os professores atuam em uma posição estratégica dentro de relações complexas que conecta as sociedades contemporâneas aos saberes que são produzidos por elas e mobilizados para diferentes fins (TARDIF, 2012). Para esse mesmo autor, todo saber implica um processo de aprendizagem e

de formação e, quanto mais sistematizado for esse saber, mais complexo se torna o processo de aprendizagem.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) comentam que na formação de professores um dos maiores problemas encontrados é saber como facilitar a integração dos conhecimentos, das aulas e da natureza do processo educativo com a sua própria prática pedagógica.

Flores (2010), destaca a importância da relação entre o ensino da investigação na formação de professores e a investigação sobre o ensino para avanços tanto no ensino como na formação de professores, encorajando os futuros professores a valorizarem mais a natureza do seu trabalho, para tanto, propõem-se criar um comprometimento, dos professores em formação, em investigar o ensino e para ensinar a investigar.

Nesse sentido, o ensino de ciências por investigação, conforme Carvalho (2013), pode ser uma opção de metodologia com o intuito de instigar a criatividade do estudante e do professor, criando um ambiente propício para desenvolver no estudante e, no professor, o espírito investigativo e possibilitar que esses estudantes construam seus próprios conhecimentos.

O Ensino de Ciências por Investigação é caracterizado por apresentar algumas etapas importantes em seu desenvolvimento. Carvalho (2013) descreve essas etapas em: proposição de um problema, que leve o aluno a pensar e a trabalhar com as variáveis do fenômeno estudado, a resolver o problema e após a resolução fazer uma sistematização do conhecimento construído.

Essa metodologia é uma estratégia que deve ser introduzida na formação de professores, de forma que eles possam analisar e produzir materiais didáticos adequados para que ocorra um ensino baseado na investigação científica e práticas que acompanhem e se caracterizem como investigativas (SASSERON, 2018).

Metodologia

Esta pesquisa analisou a aprendizagem de catorze estudantes matriculados no quarto período do curso de Licenciatura em Química, durante a disciplina de Didática Geral, de uma universidade pública situada no interior do estado do Paraná, Brasil.

A professora pesquisadora enviou previamente, por e-mail, dois textos sobre o Ensino de Ciências por Investigação para que os estudantes de Química obtivessem uma leitura prévia antes de iniciar as aulas. Foram realizados seis encontros sobre as metodologias investigativas.

Os licenciandos foram organizados em grupos de acordo com suas preferências, que aqui nominamos como G para grupo seguido da enumeração em ordem crescente a cada grupo (G1, G2, G3, G4, G5). Os integrantes dos grupos foram identificados pela letra L para designar licenciandos e enumerados aleatoriamente (L1,..., L14).

As aulas e as atividades foram produzidas pelos grupos de licenciandos, e acompanhadas mediante apresentações em sala de aula, durante a disciplina, que visaram promover discussões referentes ao ensino de ciências por investigação, logo após sua apresentação.

Resultados

Nesta pesquisa procurou-se averiguar a presença de certos indícios de aprendizagem de metodologias investigativas nas falas e descrições dos licenciandos durante os seis encontros realizados.

No primeiro encontro, os licenciandos responderam a um questionário, individualmente, ao qual havia duas perguntas sobre a importância do ensino de ciências e sobre o entendimento dos licenciandos com relação ao processo investigativo na sala de aula, as respostas obtidas para essas perguntas seguem no quadro 1:

Perguntas descritas no questionário	Respostas dos licenciandos
O que é importante ao ensinar ciências?	L11: “Você faz com que o aluno procure questionar como surgiu determinadas substâncias, tornando o aluno um questionador”. L4: “Que é o ensino da busca pela verdade contida em tudo que fazemos ou pensamos e que, portanto, está sujeito a contínuas mudanças”.
Como você entende o processo investigativo na formação acadêmica e na sala de aula?	L12: “Penso que levar o aluno a descobrir a investigar o torna mais interessado, pois quando estimulamos a curiosidade do aluno, ele se torna uma pessoa sempre mais interessada em buscar cada vez mais, pois nós já temos a curiosidade por natureza”. L1: “Uma forma de envolver mais os indivíduos participantes com a aprendizagem, possibilitando-os buscar fatos, analisar criticamente e até mesmo construir um pensamento próprio sobre o assunto”.

Quadro 1: Entendimento dos licenciandos sobre a importância do ensino de ciências e o processo investigativo na sala de aula.

As falas dos licenciandos mostram que eles apresentam uma concepção da importância do ensino de ciências para a vida dos estudantes e que o processo investigativo na sala de aula é uma forma de se trabalhar para estimular a aprendizagem das ciências.

Martins (2006) reforça que a ciência muda ao longo do tempo, sendo um conhecimento provisório, construído por seres humanos falíveis e, junto ao ambiente social, aperfeiçoam esse conhecimento, sem nunca chegar a algo definitivo. Pozo e Crespo (2009) destacam, ainda, que o currículo de ciências deve ser como um auxílio pedagógico, isto é, uma forma de acesso ao conhecimento científico que seriam alheias ao aluno, ou mesmo distante, sem a ajuda do professor.

Ainda durante o primeiro encontro, ao qual os licenciandos haviam lido previamente o material enviado por e-mail, foram feitas duas perguntas para serem discutidas e descritas pelos grupos de licenciandos. As perguntas referiam-se sobre as características do ensino de ciências por investigação e a importância de planejar aulas com a metodologia investigativa, os licenciandos tiveram que descrever os conceitos que eles formularam após a leitura do material e discussão em seu grupo, como mostra o quadro 2:

Perguntas	Discussões dos grupos
Quais as principais características apresentadas para o ensino de ciências por investigação?	Grupo 1, (L12, L9, L3 e L10): “ <i>que promove o questionamento, o planejamento, explicações com base nas evidências e a comunicação. A passagem da ação manipulativa para a ação intelectual.</i> ”

	Grupo 2, (L1, L2, L6 e L8): <i>“o desenvolvimento da observação, da compreensão e revisão de alguns dos resultados da pesquisa. O desenvolvimento de habilidades de pensamento, comparação, discriminação e indução”</i>. Grupo 3, (L4, L5, L11 e L7): <i>“A problematização, de procurar a resposta para um problema, e o professor estar ciente da necessidade e da importância do erro”</i>.
Qual a importância de se planejar uma aula na metodologia de ensino por investigação?	Grupo 1 (L12, L9, L3 e L10): <i>“O que se propõe é que seja criado um ambiente investigativo na sala de aula, para que os alunos possam ampliar a sua cultura”</i>. Grupo 2 (L1, L2, L6 e L8): <i>“Porque leva o aluno a ter a necessidade de investigação para que o aluno desenvolva habilidades cognitivas, elaboração de hipóteses, capacidade de argumentação”</i>. Grupo 3 (L4, L5, L11 e L7): <i>“Desenvolver o senso crítico no aluno, de forma que o professor deve problematizar questões sobre determinado assunto e deixar o interesse do aluno fazê-lo alcançar a resposta, respeitando a zona proximal de cada aluno”</i>.

Quadro 2: Compreensão dos licenciandos sobre as características do ensino de ciências por investigação e a importância de se planejar essa metodologia.

As descrições que os licenciandos fizeram demonstram que houve uma leitura prévia dos materiais enviados e que os licenciando tiveram uma compreensão de quais são as principais características do ensino de ciências por investigação, bem como da importância de se planejar uma aula com essa metodologia. Carvalho (2013) comenta que uma atividade investigativa precisa apresentar um problema que provoque o estudante, uma contextualização para introduzi-los no tópico desejado, a resolução do problema pelo estudante e uma sistematização do conhecimento construído por ele, levando-o a construir um dado conceito a partir de uma ação manipulativa.

Segundo Azevedo (2008), as atividades investigativas são processos desencadeados a partir de um problema de aprendizagem, com o objetivo de levar os estudantes a aprenderem por meio da construção do conhecimento, isto é, motivado por uma necessidade cognitiva, e para que ocorra esse aprendizado o professor precisa criar um ambiente favorável e estimulante para esses estudantes.

O segundo encontro ocorreu uma semana após o primeiro dia, e neste dia foram realizadas duas aulas investigativas com os licenciandos, a fim de demonstrar como eles podem promover, futuramente, essa metodologia em sala de aula. As aulas propostas foram uma aula experimental e outra baseada em projetos por Design Thinking.

Após o desenvolvimento das aulas, foi perguntado aos grupos de licenciandos “em que esses conhecimentos podem colaborar com a formação deles”, as respostas nos mostram que os licenciandos consideram ser uma forma mais visível de como desenvolver uma aula que seja mais atrativa para os estudantes, como mostram os relatos a seguir:

Grupo 1 (L3, L9, L10 e L13): *“Perceber melhor uma forma de passar para o aluno, um jeito eficaz, pois a gente sabe para a gente, mas passar é difícil. A gente sabe fazer as coisas com roteiro, todas as matérias que a gente faz hoje são assim”*.

Grupo 2 (L2, L6, L8): “A prática, em sim, ajuda muito, porque você consegue colocar a sua teoria na prática e isso ajuda muito os alunos a enxergarem o que eles estão estudando. A maior dificuldade mesmo é criar o problema, se criou o problema o que vai pra frente é mais tranquilo”.

Grupo 3 (L1, L4, L5 e L14): “Compreender a necessidade real do aprendizado, é imprescindível para direcionar o nosso conhecimento para o aluno”.

Grupo 4 (L7 e L11): “Trouxe um método inovador para a passagem ao aluno. Trazer interesse ao aluno e, assim, ter uma aula de qualidade tanto para o aluno, quanto para o professor”.

Segundo Pimenta (2005) a licenciatura precisa desenvolver nos alunos, conhecimentos e habilidades, atitudes e valores, que os mobilize aos conhecimentos da teoria da educação e da didática, necessários para a compreensão do ensino como realidade social.

A partir do terceiro encontro, os licenciandos tiveram que desenvolver e apresentar planos de aula baseados no ensino de ciências por investigação, dentro dos conteúdos de química. Foram apresentados cinco planos de aulas e os colegas da turma, que assistiam às apresentações, identificaram a presença ou não das características para o ensino de ciências por investigação nos planos de aula apresentados. O quadro 3 apresenta a incidência de cada característica descrita nos planos de aula, de cada grupo de Licenciandos, para o ensino investigativo.

Características observadas pelos licenciandos	Grupo 1 (L1)	Grupo 2 (L2, L6, L8)	Grupo 3 (L7 e L11)	Grupo 4 (L4, L5 e L14)	Grupo 5 (L3, L9, L10, L12 e L13)
Questão problema	100%	50%	20%	30%	50%
Levantamento das hipóteses	70%	30%	0%	0%	40%
Coleta de dados	70%	40%	10%	20%	20%
Formulação das explicações	50%	30%	60%	40%	30%
Conexão das explicações ao conhecimento científico	40%	10%	40%	20%	10%
Construção dos argumentos e comunicação	50%	10%	10%	0%	20%

Quadro 3: Incidência das características do ensino por investigação observadas pelos licenciandos durante as apresentações dos planos de aula de seus colegas.

A partir desses dados, se observa que os licenciandos tentaram incorporar em seus planos de aula a metodologia investigativa, visto que há uma incidência potencial de incluir cada uma das características descritas para um ensino investigativo. Zômpero e Laburú (2011), descrevem que para ser uma atividade investigativa, a metodologia deve apresentar um problema a ser analisado, o levantamento das hipóteses, planejamento para a realização dos procedimentos de coleta, a interpretação das novas informações obtidas e, por fim, a comunicação dessas informações. Assim, a maioria dos planos de aula conseguiu propor com maior êxito uma ou duas características, mesmo que não tenha sido apresentado algum plano de aula que contemplasse 100% todas as características do ensino de ciências por investigação.

Conclusões

Mediante análise dos resultados consideramos ser relevante iniciar o conhecimento e a aprendizagem de diferentes metodologias de ensino durante a graduação, visto que os próprios licenciandos avaliaram a atividade como promissora para sua formação docente. Foi possível notar

que esse grupo de licenciandos conseguiu compreender a importância de metodologias investigativas para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes e reconhecerem as principais características consideradas necessárias para que a metodologia investigativa aconteça, de fato, durante a aula.

Acreditamos que a ampliação de espaços para discussões semelhantes a essas seja de grande potencial para a formação de licenciandos, a fim de qualificar a docência, visto que as dificuldades encontradas nesse processo de planejar o ensino sob uma nova perspectiva parecem comuns, como a exemplo da proposta de ensino por investigação aqui colocada, ou até mesmo as novas metodologias empregadas atualmente para o Ensino de Ciências na Educação Básica, um desafio que nós formadores precisamos estar atentos e dispostos a trabalhar nos cursos de licenciatura.

Bibliografía

Azevedo, M. N. (2008). *Pesquisa-ação e atividades investigativas na aprendizagem da docência em ciências*. Dissertação (Mestrado – Programa do Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo.

Carvalho, A. M. P. (2013). O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____ (Org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning. p. 1-20.

Carvalho, Anna M. Pessoa; Gil-Pérez, Daniel. (2011). *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 10. ed. São Paulo: Cortez. ISBN 978-85-249-1725-7.

Flores, M. A. (2010). Algumas reflexões em torno da formação inicial de professores. *Educação*, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 182-188, set./dez. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/8074>>.

Martins, R. de A. (2006). Introdução: a história das ciências e seus usos na educação. In: Silva, C.C. (Org.). *Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Editora Livraria da Física. p. 17-30. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/284269/mod_resource/content/2/LIVRO%20CIBELI.pdf>.

Pimenta, Selma Garrido. (2005). Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido. (Org). *Saberes pedagógicos e atividade docente*. 4ª Ed. São Paulo: Cortez Editora. (p. 15 a 34).

Pozo, J. I.; Crespo, M. A. G. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed.

Sasseron, L. H. (2018). Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. RBPEC 18(3), 1061–1085. Dezembro. Disponível em: <[file:///C:/Users/ADMT/Downloads/4833-Texto%20do%20artigo%20\(PDF\)-15252-1-10-20181215%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/ADMT/Downloads/4833-Texto%20do%20artigo%20(PDF)-15252-1-10-20181215%20(2).pdf)>.

Tardif, M. (2012). *Saberes docentes e formação profissional*. 13.ed. – Petrópolis, Rio de Janeiro. Vozes.

Zômpero, A. F.; Laburú, C. E. (2011). Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Rev. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 13, n. 3, p. 67–80. Disponível em: < <https://www.redalyc.org/html/1295/129521755005/>>.