



Correspondência ao Autor

¹ Ana Paula Gutmann

E-mail: ana_paula_gutmann@hotmail.com

Universidade Tecnológica do Paraná

Curitiba, PR, Brasil

CV Lattes

<http://lattes.cnpq.br/5961875530733578>

Submetido: 02 nov. 2020

Aceito: 30 jan. 2022

Publicado: 24 mar. 2022

 [10.20396/riesup.v9i0.8661880](https://doi.org/10.20396/riesup.v9i0.8661880)

e-location: e023006

ISSN 2446-9424

Checagem Antiplágio




Distribuído sobre



Ensino por Investigação em Aulas de Didática Para a Formação Inicial de Professores de Química

Ana Paula Gutmann¹  <https://orcid.org/0000-0001-9647-1699>

Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha²  <https://orcid.org/0000-0002-1489-6245>

João Paulo Camargo de Lima³  <https://orcid.org/0000-0001-6847-8076>

^{1,2,3} Universidade Tecnológica Federal do Paraná

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar os efeitos de uma aula investigativa em uma turma de Licenciatura em Química, durante a disciplina de Didática Geral. Foram desenvolvidas duas aulas investigativas, uma na metodologia experimental e outra na metodologia de projetos por design thinking. E, ao final das duas aulas, os estudantes responderam a duas perguntas norteadoras: “O que essa aula permite de aprendizagem para vocês comporem os planos de aula e suas próprias práticas como futuros docentes?” e “Em que esses conhecimentos colaboram para a formação de vocês?”. Os resultados demonstram que as atividades propostas contribuíram de maneira promissora para o processo de compreensão dos licenciandos sobre como elaborar um plano de aula docente, além de possibilitar a utilização de uma metodologia de ensino por investigação para o desenvolvimento de suas futuras práticas docentes.

PALAVRAS-CHAVE

Formação inicial docente. Formação de professor. Ensino por investigação. Licenciatura em Química.

Inquiry Teaching in Didactic Classes for the Chemistry Pre-Service Teacher Education

ABSTRACT

The present research aimed to analyze the effects of an inquiry-based class (investigative class) in a Chemistry Degree class during the discipline of General Didactics. Two investigative classes were developed, one in the experimental methodology and the other in the design thinking project methodology. And at the end of the two classes, the students answered two guiding questions: "What does this class allow you to compose the lesson plans and your own practices as future teachers?" and "What do this knowledge collaborate for your education?" The results demonstrate that the proposed activities contributed in a promising way to the process of understanding graduates on how to develop a teaching lesson plan, besides enabling the use of a teaching methodology by investigation for the development of their future teaching practices.

KEYWORDS

Initial teacher education. Teacher training. Inquiry teaching. Chemistry pre-service teacher.

Enseñanza Inquisitiva en las Clases Didácticas para la Formación Inicial del Profesorado de Química

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar los efectos de una clase basada en la indagación (clase de investigación) en una clase de Licenciatura en Química durante la disciplina de Didáctica General. Se desarrollaron dos clases de investigación, una en la metodología experimental y la otra en la metodología de proyectos de pensamiento de diseño. Y al final de las dos clases, los estudiantes respondieron dos preguntas orientadoras: "¿Qué les permite esta clase para redactar los planes de lecciones y sus propias prácticas como futuros profesores?" y "¿En qué colabora este conocimiento para su educación?" Los resultados demuestran que las actividades propuestas contribuyeron de manera promisorio al proceso de comprensión de los egresados sobre cómo desarrollar un plan de lecciones de enseñanza, además de posibilitar el uso de una metodología de enseñanza por investigación para el desarrollo de sus futuras prácticas docentes.

PALABRAS CLAVE

Formación docente inicial. Formación de profesores. Enseñanza de la investigación. Profesora en prácticas de Química.

Introdução

No decorrer das últimas décadas pôde-se perceber que as escolas e, em consequência, os professores, estão sendo confrontados com novos desafios como uma sociedade multicultural, o desenvolvimento tecnológico propiciando a aprendizagem fora da escola, os diferentes modelos educacionais, entre outros (FLORES, 2004), tornando o ensino uma atividade bastante exigente.

De acordo com Nóvoa^b (1992), a formação de professores precisa ocorrer durante os processos de mudanças, sendo produzida pelo esforço de inovação e de procura de melhores metodologias para a transformação da escola. Assim, a formação docente deve ser concebida como um dos componentes da mudança.

Baseada nessa mudança social que atingiu a escola, Carvalho (2013) destaca o ensino por investigação como uma metodologia que pode instigar a criatividade do professor e do aluno e criar um ambiente propício para os alunos construírem seus próprios conhecimentos.

Com base na necessidade de formação do professor e mediante o potencial da metodologia de ensino por investigação, o objetivo desta pesquisa é analisar os efeitos de uma aula investigativa em uma turma de Licenciatura em Química, durante a disciplina de Didática Geral.

A Formação Inicial de Professores de Ciências

Os cursos de licenciatura não apresentam, normalmente, uma formação específica para a docência, porém, ao se formar, esse novo profissional ensina, se profissionalizando através de uma formação por experiência construída na vivência estudantil (SANTOS; MARTINS, 2016).

Nesse contexto, Flores (2010) descreve que os professores em formação já possuem interiorizadas ideias e crenças sobre o que é ser um professor e sobre como ensinar por causa de sua trajetória estudantil. Isso porque, ao entrarem na faculdade, esses alunos já conhecem o ambiente no qual exercerão sua atividade profissional: a escola e a sala de aula.

A formação docente torna-se então um problema complexo e muito importante para a educação. Talvez uma formação docente qualificada poderia modificar alguns quadros do cenário atual, como o fato de muitos professores entrarem na sala de aula, logo após a sua formação, e não estarem preparados para os problemas que acontecem dentro dela (CORREIA, 2008).

Tomando como base esse fato, Flores (2004) afirma que os professores recebem exigências e responsabilidades cada vez mais complexas, pois eles precisam saber lidar com uma diversidade social e cultural de alunos com diferentes níveis de desenvolvimento de

aprendizagem e de estimular situações de aprendizagem que supram as necessidades e motivações diversas, além de possuir conhecimento pedagógico e didático para que ele possa desenvolver estratégias que atendam a heterogeneidade de uma sala de aula.

Portanto, é essencial criar espaços na formação inicial onde se possa esclarecer as crenças e ideias que eles trazem do que é ensinar para potencializar uma reflexão e questionamentos fundamentados sobre o processo de se tornar professor (FLORES, 2010), visto que esses futuros professores esperam que lhes ensinem como deve-se ensinar.

Nóvoa^a (1992) defende que a formação é construída através do trabalho da reflexividade crítica de suas práticas e pela construção permanente de uma identidade pessoal, e não através da acumulação de cursos e conhecimentos. Ele destaca ainda que é muito importante investir a pessoa e dar *status* ao saber da experiência.

Para Flores (2015), a identidade docente é um processo que está em constante modificação, sendo negociável e aberto, pois é mediado pelas experiências que o professor adquire nas escolas e fora dela e também pelas próprias crenças e valores que essa pessoa possui sobre o que é ser professor e o tipo de professor que ela quer ser. Como Nóvoa^a (1992, p.16) destaca, essa identidade profissional não é estável ou fixa, nem mesmo um produto, é “um lugar de lutas e de conflitos”, além de ser, também, “um espaço de construção de maneiras de ser e de estar na profissão”.

A formação inicial de professores de ciências não é diferente, ela constitui-se de uma soma de cursos sobre conteúdos científicos e sobre a educação desligados uns dos outros, e muitos são baseados na racionalidade técnica, que se limita a apenas uma formação científica (BORGES, 2010).

Muitas vezes os professores apresentam pouca familiaridade com as contribuições da pesquisa e inovações didáticas, acreditando que o ensino é algo simples, que um bom conhecimento do conteúdo, algumas práticas e complementos psicopedagógicos são suficientes (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Esses autores salientam ainda que a formação do professor é concebida como uma transmissão de conhecimentos e destrezas, demonstrando sua insuficiência tanto na preparação dos alunos como a dos próprios professores.

De acordo com Borges (2010), o desenvolvimento profissional permanente precisa incluir uma articulação entre formação inicial e formação continuada. Nesse sentido, a autora descreve que essa ampla formação caracterizará o desenvolvimento profissional para que os professores adquiram conhecimentos, destrezas e atitudes necessárias para a construção de um ensino de qualidade.

Nesta perspectiva, Nóvoa^a (1992, p.16) ressalta:

A formação pode estimular o desenvolvimento profissional dos professores, no quadro de uma autonomia contextualizada da profissão docente. Importa valorizar paradigmas de formação que promovam a preparação de professores reflexivos, que

assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e que participem como protagonistas na implementação das políticas educativas (NÓVOA^a, 1992, p.16).

Desse modo, Carvalho e Gil-Pérez (2011) relatam que o trabalho docente não deve ser uma tarefa isolada, e que nenhum professor deve se sentir vencido por um conjunto de saberes, que muitas vezes ultrapassam as possibilidades humanas, porém é importante que possa haver um trabalho coletivo em todo o processo de ensino-aprendizagem, desde a preparação das aulas até a avaliação. Nesse sentido, o documento do NRC intitulado - *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning* - faz a seguinte declaração:

Para que os alunos entendam a investigação e a usem para aprender ciências, seus professores precisam ser bem versados na investigação e nos métodos baseados em investigação. No entanto, a maioria dos professores não teve oportunidades de aprender ciências por meio de pesquisas ou de conduzir eles próprios pesquisas científicas. Muitos professores também não têm a compreensão e as habilidades de que precisam para usar a investigação de maneira ponderada e adequada em suas salas de aula. O que os professores precisam saber e ser capazes de fazer para usar a investigação com eficácia? Que tipos de desenvolvimento profissional podem ajudar os futuros professores e professores a desenvolver e usar estratégias baseadas em investigação? (NRC, 2000, p. 87) (Tradução livre).

Assim sendo, as formações de professores devem propor um compromisso para se investigar o ensino e para se ensinar a investigar, já que a relação entre o ensino da investigação na formação de professores e a investigação sobre ensino são de grande importância para um avanço tanto no ensino como na formação de professores e para encorajar todos os participantes a valorizarem mais a natureza do seu trabalho (FLORES, 2010).

A Importância do Ensino de Ciências por Investigação

Uma proposta para qualificar a formação de professores de ciências está na abordagem investigativa, pois ela valoriza os conhecimentos e os saberes dos alunos e dos professores através de interações com os componentes curriculares.

A educação científica deve ser baseada no desenvolvimento de habilidades a partir da familiarização com os procedimentos científicos, na resolução de problemas, na utilização de instrumentos e, por fim, na aplicação em situações reais do cotidiano, garantindo aos alunos a capacidade de participar e tomar decisões fundamentadas (SCHIEL; ORLANDI, 2009).

O documento da *National Science Foundation Inquiry* (2005), que trata sobre a investigação no ensino fundamental e médio, descreve que os alunos precisam desenvolver plenamente suas habilidades para tornarem-se pensadores reais, mediante o enfrentamento de problemas para perceber diversas maneiras de encontrar soluções, para que possam reunir e pesar as provas e que consigam aplicar e testar ideias científicas. Essas habilidades poderão possibilitar que esses alunos se tornem adultos capacitados para o mundo cotidiano e para o trabalho.

Azevedo (2004) relata que a atividade investigativa é uma estratégia fundamental para o ensino de ciências, sendo um componente indispensável e que essa metodologia pode ser orientada para a consecução de diferentes objetivos. Para a autora, devem ser realizadas diferentes atividades, que precisam conter situações problematizadoras, questionadoras e de diálogos, e que precisam envolver a resolução do problema para que ocorra a introdução de novos conceitos e, conseqüentemente, a construção do conhecimento.

Para Carvalho (2013), as atividades investigativas proporcionam aos alunos condições de apresentarem seus conhecimentos prévios para, então, iniciar os novos, desenvolverem ideias próprias e discuti-las com o professor e com os colegas de sala, passando do conhecimento prévio para o científico e desenvolvendo habilidade para entender os conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Sendo assim, é através da investigação que os alunos conseguem adquirir conceitos de uma forma autêntica e podem, portanto, estar cientes do nível de conceituação que eles têm alcançado (*NATIONAL SCIENCE FOUNDATION INQUIRY*, 2005).

O mesmo documento justifica que

Quando as crianças aprendem ciência através da investigação, elas comunicam seus pensamentos e ideias através de ações práticas, bem como através de símbolos (isto é, fala, escrita, números, desenhos). Com várias formas de comunicar as mesmas informações, os professores podem ter acesso direto e conhecimento preciso do nível de aprendizagem da ciência de cada criança. Também dá aos professores conhecimento direto da capacidade da criança de realizar pesquisas com sucesso. Como resultado, os professores são mais capazes de ajudar as crianças a aprimorar o conhecimento da ciência, da investigação científica e da natureza do fazer ciência (*NATIONAL SCIENCE FOUNDATION INQUIRY*, 2005, p.12) (Tradução livre).

De acordo com Azevedo (2004), a utilização de atividades investigativas é o ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos, proporcionando aos alunos sua participação na própria aprendizagem, saindo de uma postura passiva e agindo na construção do seu conhecimento, relacionando o conceito com os acontecimentos e buscando as causas dessa relação. Esse processo de pensar, que acontece por causa de sua participação, faz com que os alunos construam a sua autonomia.

A Didática e o Planejamento das Ações

A didática é uma especialidade da ciência pedagógica que apresenta a finalidade de auxiliar a construção do conhecimento do aluno além de permitir o desenvolvimento da interpretação e organização do mesmo (LIMA e PIMENTA, 2006). Pimenta *et al* (2013, p.144) comenta que “a didática pode ser considerada como a ciência do ensino, a arte do ensino, uma teoria da instrução, uma teoria da formação ou mesmo uma tecnologia para dar suporte metodológico às disciplinas curriculares”.

Segundo Libâneo (2015), esta ciência pedagógica é indispensável para a formação de professores, pois investiga, por meio de verdadeiras práticas de ensino e aprendizagem, os marcos conceituais e teóricos que embasam os saberes profissionais que motivam a prática docente, articulando a teoria e a prática na formação docente. É comum aprender por meio da observação, imitando a forma como os professores aplicam suas aulas com seus estudantes e analisando criticamente o trabalho realizado. Lima e Pimenta (2006) relatam que essa forma de aprendizado da prática escolar desvaloriza a formação intelectual do estudante, transformando a atividade docente em conservadora de hábitos, ideias, valores e comportamentos sociais e pessoais. Sendo assim, o método de observação não é adequado para a formação de professores.

A didática, por meio do ensino, analisa as condições, os modos e os fundamentos de se realizar a educação. Segundo Libâneo (2017, p. 53)

[...] a Didática investiga as condições e formas que vigoram no ensino e, ao mesmo tempo, os fatores reais (sociais, políticos, culturais, psicossociais) condicionantes das relações entre a docência e a aprendizagem. Ou seja, destacando a instrução e o ensino como elementos primordiais do processo pedagógico escolar, traduz objetivos sociais e políticos em objetivos de ensino, seleciona e organiza os conteúdos e métodos e, ao estabelecer as conexões entre ensino e aprendizagem, indica princípios e diretrizes que irão regular a ação didática (LIBÂNEO, 2017, p. 53).

Portanto, a disciplina de Didática Geral na formação de professores tem um papel muito importante no desenvolvimento desses estudantes, para que eles possam construir uma aprendizagem de docência por meio de análise crítica coerente com a realidade social ao qual o ensino se processa. Libâneo (2017), cita que a didática tem por função orientar a ação docente iniciando das situações concretas na qual ocorre o processo de ensino, tendo como apoio os conhecimentos pedagógicos e científico-técnicos.

Nessa perspectiva, os estudantes de graduação na formação docente aprendem, nas aulas de didática, não apenas como ensinar pedagogicamente, mas como organizar os conhecimentos científicos-técnicos aos conhecimentos pedagógicos e metodológicos, aprendendo a desenvolver planos de aula de diferentes conteúdos e aplica-los no contexto social ao qual forem inseridos.

Klosouski e Reali (2008) descrevem o planejamento como uma antecipação de uma ação que será desenvolvida e uma forma de pensar nos melhores métodos a serem aplicados para alcançar os objetivos propostos. As autoras comentam que é o planejamento de ensino que irá nortear as atividades desenvolvidas pelo professor. Portanto, o planejamento se preocupa com a educação, garantindo uma coerência entre a aprendizagem e as atividades a serem realizadas com os estudantes.

Um plano para ser considerado adequado deve seguir alguns princípios, como: Coerência e unidade; Continuidade e sequência; Flexibilidade; Objetividade e funcionalidade e a Precisão. Como o planejamento requer que se pense no futuro. Ele é formado também pelos componentes básicos do planejamento de ensino, onde

o objetivo é a descrição clara do que se pretende alcançar como resultado da nossa atividade, eles nascem da própria situação da comunidade, da família, da escola, da disciplina, do professor e principalmente do aluno. Os objetivos, portanto, são sempre do aluno e para o aluno (CONCEIÇÃO *et al*, 2008, p. 8).

Ao realizar o planejamento ainda durante a formação, os estudantes compreendem a real finalidade dos planos, melhorando sua forma de ensinar e, conseqüentemente, melhorando o aprendizado dos alunos quando aplicarem seus planos. Klosouski e Reali (2008) relatam que é preciso pensar constantemente em para quem serve esse planejamento, o que está sendo planejado, quais serão suas ações e quais os objetivos que se quer alcançar.

Procedimentos Metodológicos da Pesquisa

A presente pesquisa está fundamentada na abordagem qualitativa por basear-se na observação da realidade e, também, por preocupar-se mais com o processo do que com o produto (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; BOGDAN, BIKLEN, 1994). A aplicação desta pesquisa ocorreu durante a disciplina de Didática Geral de um curso de Licenciatura de Química, em uma Universidade Pública do norte do Paraná, com dezesseis estudantes matriculados nessa disciplina, no primeiro semestre de 2019.

Os instrumentos de coleta de dados foram: a gravação da aula em vídeo, os registros escritos pelos estudantes em seus grupos, os áudios com as discussões de cada grupo e, em especial, duas perguntas que nortearam essa pesquisa, tendo em vista a formação docente: “O que a aula de hoje permite de aprendizagem para vocês comporem os planos de aula e suas próprias práticas como futuros docentes?” e “Em que esses conhecimentos colaboram para a formação de vocês?”. A análise dos dados ocorreu de forma descritiva a partir das falas e discussões durante as atividades e material escrito pelos estudantes¹.

A pesquisa teve início com uma explanação sobre os passos descritos por Carvalho (2013), para o ensino por investigação, a qual a autora definiu em etapas, conforme o Quadro 1.

¹ Vale ressaltar aqui, que todos os participantes desta pesquisa foram esclarecidos sobre os motivos da aula ser gravada em vídeo e em áudios, autorizando o uso desses vídeos e áudios para os fins da pesquisa, por meio de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). É importante mencionar que para resguardar a identidade dos participantes, não foram citados nomes nesta pesquisa.

Quadro 1. Etapas do Ensino por investigação e sua dinâmica de ensino-aprendizagem

Etapas do Ensino por investigação	Dinâmica de Ensino-Aprendizagem
1ª) Proposição do Problema	Proposto pelo professor ou a partir de uma dúvida do aluno.
2ª) Formulações das Hipóteses	Em grupos, criam-se ideias para resolver o problema, anotando-se as respostas iniciais.
3ª) Coleta e análise dos dados	Os alunos desenvolvem o caminho para a resolução do problema, coletam e analisam os dados em conjunto.
4ª) Cruzamentos dos resultados com as hipóteses iniciais	Os alunos devem analisar e interpretar os resultados junto com o aporte teórico.
5ª) Formulação das considerações finais	Os alunos mostram, por meio de relatos escritos ou orais, o que fizeram, comparando com suas hipóteses iniciais e com o resultado da pesquisa.

Fonte: os autores.

Em um segundo momento foi apresentado o modelo de ensino baseado no *Design Thinking*. Conforme Rocha (2017), essa metodologia de projeto é desenvolvida principalmente por *designers* para gerar, aprimorar ideias e efetivar soluções. Para a realização de atividades mediante essa abordagem é necessário passar por alguns princípios que a caracterizam, como: empatia, colaboração, criatividade e otimismo. Além dos princípios para a realização do *design thinking*, o projeto baseado no *design thinking* deve passar por cinco processos, ao qual foram descritos no Quadro 2.

Quadro 2 – Descrição dos processos da abordagem por *design thinking*

Processos do Design Thinking	Descrição dos processos
1º) Inspiração	Escolha do tema de grande abrangência que apareça pela empatia.
2º) Definição	Proposição de um problema sobre o tema escolhido na inspiração.
3º) Ideação (<i>brainstorm</i>)	Coloca-se todas as ideias que o grupo teve para a resolução do problema proposto.
4º) Ação ou prototipagem	Desenvolve-se o plano de ação proposto pelo problema com as ideias que surgiram no grupo e que sejam eficazes para essa resolução.
5º) Testagem	Aplicação do plano ou testagem do produto desenvolvido.

Fonte: os autores.

A interpretação dos dados obtidos nessa pesquisa foi embasada na análise textual discursiva, de acordo com Moraes (2003), no sentido de aprofundar a compreensão dos fenômenos investigados. Assim, três elementos foram necessários na organização desse processo analítico: a unitarização (desmontagem dos textos), a categorização (estabelecimento de relações) e a comunicação (captando o novo emergente).

A Experiência Didática

Os estudantes foram organizados em grupos para que realizassem uma aula investigativa na abordagem experimental a fim de proporcionar uma vivência dessa abordagem e, conseqüentemente, uma possível apropriação dos métodos a serem seguidos quando fossem desenvolver seus planos de aulas.

A professora-pesquisadora distribuiu os materiais, óleo, água, sal, colheres, balança de alimentos, copo com medidas em mililitros e garrafas *pets*, em uma mesa central, além de uma folha contendo a questão problematizadora para cada grupo. Foi perguntado aos estudantes se “Todos os líquidos possuem a mesma densidade?” e “Como poderia ser demonstrado isso?”.

Os grupos então começaram a descrever as hipóteses para tais questionamentos. Após as descrições e discussões de como proceder com o experimento, os estudantes se direcionaram para as mesas que continham os materiais para a realização da atividade prática. Assim que terminaram a parte prática, voltaram aos grupos e completaram a descrição da atividade

Como fechamento e sistematização dessa etapa, a professora-pesquisadora fez uma explanação final explicando como poderiam encerrar essa abordagem em uma sala de aula da Educação Básica. Naquela ocasião explicou que deve ser solicitado aos alunos que descrevam como foi feito o experimento, quais resultados que eles obtiveram, se o experimento deu certo, ou se deu errado, e, se deu errado, pedir para que eles escrevam o que deu errado. Com base nessas informações a professora-pesquisadora demonstrou que se pode pedir aos alunos que respondam a algumas perguntas relacionadas ao tema proposto na atividade e que possam fazer parte do cotidiano deles, para que pensem sobre o que fizeram e os conceitos aprendidos durante o desenvolvimento da atividade experimental.

Já com relação à abordagem de ensino por *Design thinking*, os estudantes receberam uma folha com uma questão problematizadora, considerada como a inspiração inicial: “Quais os desafios da educação/escola hoje?”, e, no mesmo grupo da atividade anterior, os estudantes definiram o tema principal desta inspiração propondo um problema a ser resolvido, depois descreveram suas ideias para esse problema e, por fim, discutiram e relataram o plano de ação para a execução do mesmo.

Ao final da pesquisa os estudantes responderam às duas questões norteadoras: “O que a aula de hoje permite de aprendizagem para vocês comporem os planos de aula e suas próprias práticas como futuros docentes?” e “Em que esses conhecimentos colaboram para a formação de vocês?”.

A partir destas abordagens metodológicas procurou-se recortar nos diálogos das gravações em áudios, feitos durante as atividades, e das produções descritas pelos grupos, episódios que mostrassem algum efeito para a formação dos estudantes de Licenciatura em Química, participantes da pesquisa.

Como as atividades propostas foram realizadas em quatro grupos, as falas dos participantes foram descritas a partir desses grupos, sem a indicação do estudante à qual ela se refere. Assim, utilizou-se os códigos Grupo 1, Grupo 2, Grupo 3 e Grupo 4; bem como Extrato 1 e Extrato 2, referindo-se aos momentos relatados pelos estudantes a partir das perguntas norteadoras da pesquisa.

Análise dos Resultados

Na análise dos processos desenvolvidos pelos grupos foi possível, durante o processo de unitarização proposto por Moraes (2003), separar as falas e descrições dos estudantes em unidades de análise para a formação de duas categorias: a compreensão para o desenvolvimento do plano de aula e a colaboração na formação docente, conforme o Quadro 3.

Quadro 3. Unidades de análise selecionadas na formação das categorias

Categorias	Unidades de análise
Compreensão para o desenvolvimento do plano de aula	Grupo 1: <i>“Respeitar a continuidade dos conteúdos”</i> . Grupo 3: <i>“A gente consegue pensar melhor, é melhor desenhado, porque a gente não tinha muita noção de como começar”</i> . Grupo 4: <i>“Com a atividade que você deu, ela ajuda muito porque a gente tem uma base do que a gente pode fazer”</i> .
Colaboração na formação docente	Grupo 1: <i>“Compreender a necessidade real do aprendizado é imprescindível para direcionar o nosso conhecimento para o aluno”</i> . Grupo 2: <i>“Saber trazer interesse ao aluno e ao conteúdo”</i> . Grupo 3: <i>“Melhorar a didática, pois nunca tínhamos visto isso antes, se tivéssemos visto acho que tinha facilitado em algumas coisas”</i> . Grupo 4: <i>“Ajuda muito porque você enxerga o que você está escrevendo, então você consegue colocar a sua teoria na prática”</i> .

Fonte: os autores.

A partir da pergunta norteadora “O que a aula de hoje permite de aprendizagem para vocês comporem os planos de aula e suas próprias práticas como futuros docentes?”, foi possível extrair os seguintes episódios:

Extrato 1:

Grupo 1: *“Foi benéfico pois fomos capazes de visualizar o real foco das práticas assim como respeitar a continuidade dos conteúdos”*.

Grupo 2: *“Trouxe ideias para trazer métodos inovadores para passar ao aluno”*.

Grupo 3: *“Consegue pensar melhor, é melhor desenhado, porque a gente não tinha muita noção de como começar. Ficou melhor organizado. Perceber uma melhor forma de passar para o aluno, um jeito eficaz, pois a gente sabe pra gente, mas passar é difícil”*.

Grupo 4: “*A prática que você deu ajuda muito porque a gente tem uma base do que a gente pode fazer, além do nosso plano de aula que a gente pode aplicar para os alunos*”.

Os grupos demonstraram que as atividades propostas durante a aula tiveram importância para a organização dos planos de aula que eles deverão desenvolver durante a disciplina e em sua prática docente, a experimentação auxiliou na visualização do andamento de um conteúdo em uma sala de aula. Conforme Nóvoa^a (1992, p.16), “a formação passa pela experimentação, pela inovação, pelo ensaio de novos modos de trabalho pedagógico”. Quando se trabalha no sentido da diversificação das metodologias, das práticas pedagógicas de formação, pode-se instituir novas formas de relacionar o saber pedagógico e o saber científico com os professores (NÓVOA^a, 1992).

Dessa forma, os estudantes conseguem configurar de uma maneira mais clara como montar um planejamento e como executá-lo no momento em que tiverem lecionando. A partir da vivência proporcionada na universidade, os estudantes conseguem compreender que o planejamento será o norteador do trabalho do professor e que é a partir dele que o professor pode refletir sobre ensino e a aprendizagem de seus alunos (KLOSOWSKI e REALI, 2008).

A partir do fragmento do relato do Grupo 3 “[...] *Perceber uma melhor forma de passar para o aluno [...]*” é possível perceber que o ensino por investigação proporcionou uma maior clareza na aplicação dos planos em uma sala de aula. Assim como no Grupo 2, que relatou “[...] *trazer métodos inovadores para passar ao aluno*”. Demonstrando que para estes estudantes o ensino por investigação é uma metodologia inovadora e que, depois de terem experimentado, fica mais fácil de eles utilizarem essa abordagem metodológica com seus alunos futuramente. Conforme Carvalho e Gil-Pérez (2011), para que o professor oriente a aprendizagem dos alunos é preciso que o próprio professor vivencie esse processo investigativo anteriormente.

Assim sendo, é possível desenvolver nos futuros professores a reflexão de como ensinar e principalmente de como planejar uma aula com metodologias diferentes, tornando a aula de Didática Geral mais dinâmica e principalmente, clareando o significado da didática e do planejamento no processo de ensino desses estudantes. Libâneo (2017), relata que a partir da didática pode-se investigar as razões, as estratégias e as circunstâncias de execução da instrução e do ensino.

Com relação à segunda pergunta, “Em que esses conhecimentos colaboram para a formação de vocês?”, foi possível vislumbrar os desafios que os estudantes de licenciatura encontram, quando relataram que:

Extrato 2:

Grupo 1: “*Como docentes, compreender a necessidade real do aprendiz, é imprescindível para direcionar o nosso conhecimento para o aluno*”.

Grupo 2: “*Muita coisa pode ser levada como um aperfeiçoamento, conhecimento. Saber trazer o interesse do aluno e conseguir, esse interesse, para o conteúdo, tendo assim uma aula de qualidade tanto para o aluno quanto para o professor*”.

Grupo 3: “Acho que sim, pois a gente nunca tinha visto isso antes, se tivesse visto acho que tinha facilitado em algumas coisas, como outras apresentações, seminários. A gente sabe fazer as coisas com roteiro, todas as matérias que a gente faz hoje são assim. Melhorar a didática”.

Grupo 4: “A prática, em si, ajuda muito, porque você enxerga o que você está escrevendo, então você consegue colocar a sua teoria em 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”.

Os estudantes demonstraram que as práticas em grupos auxiliaram na compreensão dos conhecimentos que são passados para os alunos e nas diferentes metodologias que podem ser articuladas para a organização e aplicação das aulas. Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que, dessa forma, a docência deixa de ser vista como um obstáculo à eficácia e um fator de desânimo, rompendo com um ensino monótono. Esses autores salientam que o ideal é orientar o docente para um trabalho coletivo de inovação, pesquisa e formação permanente.

A inserção da experimentação na didática durante a formação acadêmica se torna uma ferramenta que auxilia os estudantes na construção de conhecimentos que possam permitir a intermediação entre o que é preciso ensinar e o que se deve aprender, além de perceber e distinguir o saber estruturado do saber ensinável, dependendo das condições e circunstâncias ao qual se encontram e compreender as novas formas para reconstruir as relações com o saber (PIMENTA, *et al*, 2013).

Com base no fragmento do Grupo 4 que comenta: “[...] A maior dificuldade mesmo é criar o problema [...]”, é possível notar que os estudantes perceberam a importância da questão-problema para o desenvolvimento do ensino por investigação, mas apresentaram dificuldades em criar um problema para ser usado em sala de aula. Carvalho (2013) descreve que esse problema precisa estar dentro da cultura do aluno para instigá-lo a pesquisar, isto é, precisa ser interessante para que o aluno se envolva na busca de soluções e exponha seus conhecimentos prévios.

Ao analisar o fragmento do Grupo 3 que diz: “[...] Pois a gente nunca tinha visto isto antes [...] [...]]. A gente sabe fazer as coisas com um roteiro, todas as matérias que a gente faz são assim [...]”], demonstra o quanto a aula investigativa foi produtiva para os conhecimentos de didática desses estudantes. Pois eles não haviam conhecido essa metodologia, proporcionando uma nova forma de pensar sobre seus futuros planos de aula. Nesse sentido, Carvalho e Gil-Pérez (2011, p.67) afirmam que uma breve formação inicial pode ser feita por meio de uma vivência reiterada de novas propostas teóricas, isto é, estar associada a “uma tarefa de pesquisas e inovações permanentes”.

Zômpero e Laburú (2011, p.73) relatam que atualmente a metodologia do ensino por investigação é utilizada no ensino com a finalidade de desenvolver “habilidades cognitivas nos alunos, realização de procedimentos como elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e desenvolver a capacidade de argumentação”. Ao participarem de uma aula na metodologia investigativa e, em seguida, montarem seus planos de aula seguindo essa mesma estratégia de ensino, os estudantes puderam acrescentar em seu repertório de vivências didática mais esta forma de trabalho.

Assim, os indícios revelados nas falas dos licenciandos nos permitem inferir que a aula baseada no ensino por investigação viabilizou a compreensão dessa metodologia diferenciada, apontando ser uma abordagem que pode aprimorar as didáticas dos estudantes, bem como o desenvolvimento dos planos de aula propostos na formação inicial de professores. Por conseguinte, a disciplina de didática na formação inicial de professores pode cumprir com seus objetivos ao dar conta das unidades específicas da atividade pedagógica e não somente dos conteúdos específicos que orientam (MARCONDES, *et al*, 2011).

Considerações Finais

A aula investigativa proposta para esta pesquisa teve um efeito positivo na formação inicial dos estudantes de Licenciatura de Química ao proporcionar uma metodologia considerada inovadora para esses estudantes. Os licenciandos puderam perceber formas diferentes de se trabalhar em sala de aula, sem a obrigatoriedade da transmissão total de conceitos, participando e construindo os conceitos propostos pela atividade por meio da metodologia de ensino por investigação.

Os resultados demonstram que vivenciar o ensino por investigação foi eficaz para clarear e facilitar o desenvolvimento dos planos de aula para o ensino de química, além de colaborar com a compreensão dos conhecimentos a serem transmitidos para os alunos e nas diferentes abordagens que um professor pode se utilizar para ensinar os diversos conteúdos de sua disciplina.

Ao analisar a aula realizada para esta pesquisa é possível notar a importância de uma formação inicial de professores de qualidade, pois os estudantes de licenciatura ainda não criaram uma identidade de professor e quando saem da graduação acabam por repetir aquilo que vivenciaram enquanto estudantes.

Os diálogos e descrições desenvolvidos nesta pesquisa nos revelam que a aula investigativa aplicada em duas metodologias diferentes disseminou, conforme Borges (2010), conhecimentos, destrezas e atitudes nos estudantes para que estes pudessem entender e criar novas formas de se construir um ensino de qualidade.

De uma maneira geral, foi possível perceber, por meio dos relatos, que as atividades propostas foram promissoras para o processo de compreensão de como elaborar um plano de aula docente, além de demonstrar uma metodologia diferente para o desenvolvimento de suas futuras práticas docentes.

Na perspectiva da formação inicial de professores, consideramos que esta pesquisa apresenta contribuições importantes por ter promovido o contato dos licenciandos com uma metodologia de ensino por investigação, potencial para o ensino de ciências da natureza, em cuja área atuarão na docência, e que se caracteriza como uma dinâmica de ensino-aprendizagem diferente da qual estavam acostumados a vivenciar, durante sua própria formação na Educação Básica, enquanto alunos e ainda enquanto estudantes do Curso de Licenciatura, no sentido de estimular a ensinar a investigar.

Referências

- AZEVEDO, Maria. Cristina. P. Stella. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In*: CARVALHO, Anna. Maria. Pessoa. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.
- BOGDAN, Robert. C.; BIKLEN, Sari. Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BORGES, Rita de Cássia Pereira. **Formação de formadores para o ensino de ciências baseado em investigação**. 2010. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- CARVALHO, Anna. Maria. Pessoa. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, Anna. Maria. Pessoa. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.
- CARVALHO, Anna Maria. Pessoa; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011. ISBN 978-85-249-1725-7.
- CONCEIÇÃO, Joaela Silva, *et al.* **A importância do planejamento no contexto escolar**. Faculdade São Luís de França. 2008. Disponível em: <https://portal.fslf.edu.br/wp-content/uploads/2016/12/A-IMPORTANCIA-DO-PLANEJAMENTO.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2022.
- CORREIA, Marinêz Luiza. A formação inicial do professor: os desafios e tensões que a prática pedagógica impõe. **ANALECTA**, Guarapuava, v. 9 n. 2, p. 11-20, jul./dez. 2008. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/analecta/article/viewFile/1717/1546>. Acesso em: 16 maio 2019.
- FLORES, Maria Assunção. Algumas reflexões em torno da formação inicial de professores. **Educação**, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 182-188, set./dez. 2010.
- FLORES, Maria Assunção. Formação docente e identidade profissional: tensões e (des)continuidades. **Educação**, Porto Alegre, v. 38, n. 1, p. 138-146, jan./abr. 2015.
- FLORES, Maria Assunção. Dilemas e desafios na formação de professores. *In*: MORAES, Maria Célia; PACHECO, José A.; EVANGELISTA, Maria Olinda (Org.). **Formação de professores: perspectivas educacionais e curriculares**. Porto: Porto Editora, 2004. p.127-160.
- KLOSOWSKI, Simone Scorsim; REALI, Klevi Mary. Planejamento de Ensino como Ferramenta Básica do Processo Ensino-Aprendizagem. **Revista Eletrônica Lato Sensu** – Unicentro. v.5, p. 1-8, 2008. Disponível em: <https://docplayer.com.br/160057353-Planejamento-de-ensino-como-ferramenta-basica-do-processo-ensino-aprendizagem.html>. Acesso em: 31 jan. 2022.

LIBÂNEO, José Carlos. Formação de Professores e Didática para Desenvolvimento Humano. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 629-650, abr./jun. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/GB5XHxPcm79MNV5vvLqcfwm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 08 fev. 2022.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2017.

LIMA, Maria Socorro Lucena; PIMENTA, Selma Garrido. Estágio e docência: diferentes concepções. **Póiesis Pedagógica**, 3(3 e 4), 5–24. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/rpp.v3i3e4.10542>. Acesso em: 08 fev. 2022.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONDES, Maria Inês; LEITE, Miriam Soares; LEITE, Vania Finholdt. A pesquisa contemporânea em didática: contribuições para a prática pedagógica. **Educação em Revista** [online]. 2011, v. 27, n. 3 pp. 305-334. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-46982011000300015>. Acesso em: 31 jan. 2022.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Revista Ciência & Educação (online)**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. ISSN 1516-7313. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132003000200004&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 08 jun. 2019.

NRC – National Research Council. **Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning**. 2000. Washington: National Academies Press.

NSF - National Science Foundation Inquiry. **Thoughts, views, and strategies for the K-5 classroom**. Foundations. 2005. v. 2. Disponível em: <https://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/pdf/nsf99148.pdf>. Acesso em: 17 maio 2019.

NÓVOA, António (coord.)^a. **Formação de professores e profissão docente: “Os professores e a sua formação”**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. ISBN 972-20-1008-5. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/12424596.pdf>. Acesso em: 16 maio 2019.

NÓVOA, António (Org.)^b. **Vida de professores**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

PIMENTA, Selma *et al.* A Construção da Didática no GT Didática-análise de seus Referenciais. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 52, p. 143-162, jan./mar. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/RFYZ7MKBRypV7WhmcFP34NP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 31 jan. 2022.

ROCHA, Julciane. Design thinking na formação de professores: novos olhares para os desafios da educação. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. São Paulo: Editora Penso, 2017.

SANTOS, Paulo Jorge; MARTINS, Maria Felisbela. A universidade do Porto e a formação inicial de professores. **Revista Portuguesa de Investigação Educacional**, [s. l.], v. 16, 2016, p. 181-199. Disponível em:

http://www.fep.porto.ucp.pt/sites/default/files/files/FEP/RPIE/RPIE1608_AUniversidadePortoFormacaoInicialProfessores.pdf. Acesso em: 16 maio 2019.

SCHIEL, Dietrich; ORLANDI, Angelina Sofia. **Ensino de ciências por investigação**, [s. l: s. n.], 2009. Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/livros/2009-EnsinoCienciasInvestigacao.pdf>. Acesso em: 17 maio 2019.

ZÔMPERO, Andréia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. 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, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/html/1295/129521755005/>. Acesso em: 31 jan. 2022.