



## PERCEPÇÕES DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA DAS IES PÚBLICAS DE MANAUS/AM ACERCA DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: PRINCÍPIO EDUCATIVO E CIENTÍFICO

*PERCEPTIONS OF UNDERGRADUATES IN CHEMISTRY FROM PUBLIC HEI OF MANAUS/AM ABOUT INVESTIGATIVE TEACHING: EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC PRINCIPLE*

*PERCEPCIONES DE LOS LICENCIANDOS EN QUÍMICA DE IES PÚBLICAS DE MANAUS/AM SOBRE LA ENSEÑANZA POR INVESTIGACIÓN: PRINCIPIO EDUCATIVO Y CIENTÍFICO*

**Jean Michel dos Santos**

**Menezes**



Mestre em Química (UFAM)  
Professor no Instituto de Ciências  
Exatas e Tecnologia da (UFAM)  
Doutorando em Química (UFAM)  
[jeanmichelsm@ufam.edu.br](mailto:jeanmichelsm@ufam.edu.br)

**Sidilene Aquino de Farias**



Doutora em Ciências (UFSCar)  
Professora no Departamento de  
Química (UFAM)  
Docente credenciada nos  
Programas de Pós-Graduação em  
Química (UFAM) e Pós-  
Graduação em Ensino de Ciências  
e Matemática (UFAM)  
[sfarias@ufam.edu.br](mailto:sfarias@ufam.edu.br)

### Resumo

O Ensino por Investigação (EI) insere em sala de aula práticas de reflexão e resolução de problemas, levando a construção do conhecimento. Dada a importância do EI no processo educativo, objetivou-se caracterizar as percepções de licenciandos em Química de Instituições de Ensino Superior públicas de Manaus/AM, acerca da investigação enquanto princípio educativo e científico. Participaram da pesquisa 67 licenciandos a partir de questionário e entrevista, sendo os dados tratados por meio da Estatística Descritiva e Análise Textual Discursiva. Os licenciandos mostraram compreender os elementos do EI, destacando a elaboração de hipóteses e a orientação do professor. Além disso, concordam que a formação inicial deve contemplar o EI e a realização de pesquisas científicas, e criticam como as disciplinas de conteúdo específico da Química são ministradas, com características fortes do ensino tradicional. Os licenciandos compreendem a necessidade de se aperfeiçoar permanentemente e de aplicar o EI na sua futura prática docente.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Formação de Professores. Ensino por Investigação.

**Recebido em:** 18 de outubro de 2021.

**Aprovado em:** 3 de outubro de 2022.

Como citar esse artigo (ABNT):

MENEZES, Jean Michel dos Santos; FARIAS, Sidilene Aquino de. Percepções de Licenciandos em Química das IES Públicas de Manaus/AM acerca do Ensino por Investigação: Princípio Educativo e Científico. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 3, e22064, 2022.

<http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n3.e22064.id1330>



### Abstract

Investigative Teaching (IT) introduces reflection and problem solving practices into the classroom, leading to the construction of knowledge. Given the importance of IT in the educational process, this study aimed to characterize the perceptions of undergraduates in Chemistry from public Higher Education Institutions in Manaus/AM, regarding investigation as an educational and scientific principle. 67 undergraduates participated in the research based on a questionnaire and interview, and the data were treated using Descriptive Statistics and Analysis Textual Discursive. The undergraduates showed that they understood the elements of EI, highlighting the elaboration of hypotheses and the teacher's guidance. Moreover, they agree that initial training should include IT and scientific research, and criticize how Chemistry specific content courses are taught, with strong characteristics of traditional teaching. The undergraduates understand the need to permanently improve and apply IT in their future teaching practice.

**Keywords:** Teaching Chemistry. Teacher Training. Investigative Teaching.

### Resumen

La enseñanza por investigación (EI) introduce prácticas de reflexión y resolución de problemas en el aula, lo que lleva a la construcción del conocimiento. Dada la importancia de la IE en el proceso educativo, este estudio tuvo como objetivo caracterizar las percepciones de los licenciados en Química de las Instituciones Públicas de Educación Superior de Manaus/AM, sobre la investigación como principio educativo y científico. 67 estudiantes de pregrado participaron en la investigación a partir de un cuestionario y entrevista, y los datos fueron tratados mediante Estadística Descriptiva y Análisis Textual Discursivo. Los estudiantes demostraron comprender los elementos de la EI, destacando la elaboración de hipótesis y la orientación del docente. Además, coinciden en que la formación inicial debe incluir la EI y la investigación científica, y critican cómo se imparten las asignaturas específicas de Química, con fuertes características de la enseñanza tradicional. Los graduados comprenden la necesidad de mejorar permanentemente y aplicar la EI en su futura práctica docente.

**Palabras clave:** Enseñanza de la Química. Formación de Profesores. Enseñanza por Investigación.



## 1 INTRODUÇÃO

Refletir e discutir sobre a formação inicial de professores envolve considerar condições situacionais, conscientizar-se das finalidades desse processo, avaliar os porquês, o para quê e o para quem é realizada essa formação, assumindo compromissos éticos e sociais (GATTI, 2017).

Nesse sentido, a importância de preparar professores para analisarem criticamente a sua base sólida de conhecimento é cada vez mais importante na sociedade contemporânea. De acordo com Darling-Hammond et al. (2019), os padrões de aprendizagem encontram-se mais altos do que nunca, pois os cidadãos precisam de mais conhecimentos e habilidades para ter sucesso e viverem bem na sociedade, sendo o professor, um profissional especialmente importante nesse processo.

Diante disso, o estudante precisa aprender a gerir e a relacionar informações para transformá-las no seu conhecimento e no seu saber, enquanto o professor precisa não apenas ser capaz de manter a ordem e apresentar informações, mas também ser cada vez mais eficaz de modo a permitir que esses alunos aprendam os conteúdos e desenvolvam uma gama mais ampla de habilidades (HARGREAVES, 2004; DARLING-HAMMOND et al., 2019). Dessa forma, o licenciando precisa desenvolver competências que possibilitem o seu engajamento em facilitar que os seus futuros alunos se tornem ativos, críticos e passem a apropriar-se de conhecimentos científicos.

O fato da aprendizagem e o desenvolvimento do indivíduo estarem profundamente enraizados nos contextos sociais e culturais requer que os licenciandos entendam e avaliem a variedade de maneiras como as experiências de seus futuros alunos podem diferir, se quiserem ajudá-los a ter sucesso no seu aprendizado. Construir uma prática pedagógica culturalmente responsiva requer que os docentes criem uma ampla base de conhecimentos que cresce e se transforma conforme os alunos, contextos e assuntos também mudam (HOROWITZ et al., 2019).

De acordo com Carvalho (2018), ao levar em consideração essa nova realidade nas aulas de Ciências/Química é necessário repensar o planejamento e a implementação de um ensino que leve os estudantes a compreender os conhecimentos científicos, os avanços da tecnologia, os problemas sociais, e a saber se posicionar e tomar decisões sobre questões que implicam a Ciência na sua vida e na sociedade. Nesse contexto, o Ensino por Investigação é uma abordagem que pode auxiliar nessas compreensões e que permite o envolvimento dos alunos com características próprias do fazer científico.



Ensinar por investigação consiste em propor problemas significativos aos alunos para que estes elaborem, apresentem e testem suas hipóteses de resolução, oferecendo meios para a discussão de conceitos e modelos científicos, além de possibilitar o desenvolvimento de habilidades cognitivas semelhantes às das comunidades científicas, porém adequadas às motivações do ambiente escolar. A partir de uma atividade investigativa, os estudantes têm a oportunidade de refletir, discutir, explicar, relatar, manipular e observar fenômenos. Nesse sentido, a aprendizagem de procedimentos e atitudes torna-se tão importante quanto a aprendizagem de conceitos (SASSERON, 2018).

Em relação ao processo de formação inicial de professores e o preparo para realizar atividades de investigação em sala de aula, a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC - Formação) apresenta o processo investigativo como um fundamento pedagógico que deve estar presentes nos cursos de licenciatura:

II - o compromisso com as metodologias inovadoras e com outras dinâmicas formativas que propiciem ao futuro professor aprendizagens significativas e contextualizadas [...], visando ao desenvolvimento da autonomia, da capacidade de resolução de problemas, dos processos investigativos e criativos, do exercício do trabalho coletivo [...]; III - a conexão entre o ensino e a pesquisa com centralidade no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que ensinar requer, tanto dispor de conhecimentos e mobilizá-los para a ação, como compreender o processo de construção do conhecimento (BRASIL, 2019, p. 5).

O documento ainda descreve competências e habilidades, relacionadas à investigação, a serem desenvolvidas nos futuros professores, como “potencializar e transformar as experiências de aprendizagem dos estudantes e estimular uma atitude investigativa” (p. 17), e “construir um ambiente de aprendizagem que incentive os estudantes a solucionar problemas, tomar decisões [...]” (p. 19).

Outra habilidade também elencada na BNC-Formação diz respeito a “dominar o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) tomando como referência as competências e habilidades esperadas para cada ano ou etapa” (BRASIL, 2019, p. 15). O CPC é uma das categorias da base de conhecimentos necessários a prática docente conceituadas por Shulman (1987), sendo enfatizada por ele como a categoria que diferencia um professor de um especialista em determinada disciplina, visto que constitui a presença de todas as demais no fazer docente e expressa a habilidade individual.

O CPC corresponde à relação entre o conteúdo específico a ser ensinado e a pedagogia que vai se moldando de acordo com cada situação vivenciada. Na ação pedagógica, o professor integra conhecimento específico e didática para tornar o conteúdo compreensível ao estudante,



mobilizando as demais categorias da base de conhecimentos para o ensino de forma sinérgica. As demais categorias elencadas por Shulman (1986, 1987) são: conhecimento do conteúdo específico; conhecimento pedagógico geral; conhecimento curricular; conhecimento dos alunos e de suas características; conhecimento de contextos educacionais e conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica.

Nesse contexto, faz-se necessário enfatizar a importância da formação inicial, de modo que seja possível contemplar o desenvolvimento de competências e habilidades que tornem o professor capaz de utilizar atividades investigativas na sua futura prática docente, articulando os conteúdos específicos com os conhecimentos pedagógicos e mobilizando os demais conhecimentos inerentes à docência.

Assim, compreendendo a importância da investigação no processo de ensino e aprendizagem e destacando a necessidade de ser trabalhada significativamente na formação inicial docente, o objetivo desta pesquisa foi caracterizar as percepções de licenciandos em Química das Instituições de Ensino Superior (IES) públicas de Manaus/AM acerca do Ensino por Investigação enquanto princípio educativo e científico.

## 2 PERCURSO METODOLÓGICO

A presente pesquisa apresenta caráter predominantemente qualitativo, uma vez que se aprofunda no mundo dos significados, passando pela fase explanatória, o trabalho de campo e a análise e tratamento do material empírico (MINAYO, 2016). A abordagem qualitativa é descritiva, interpretativa, e foca principalmente no processo e nas perspectivas dos atores sociais envolvidos (MASSONI, 2016). Parte da coleta de dados da pesquisa forneceu dados quantitativos, porém, por mais que haja uma análise estatística, esta foi discutida visando um contexto qualitativo.

Por mais que o estudo possua dados quantitativos, isso não implica que a abordagem da pesquisa seja quantitativa, uma vez que para isso é necessário que a coleta de dados se fundamente apenas na medição representada por números analisados com métodos estatísticos. A abordagem quantitativa é a mais objetiva possível, segue um padrão previsível e ocorre na realidade externa do indivíduo, o que inviabiliza também ser uma pesquisa mista (SAMPLERI; COLLADO; LUCIO, 2013).

Participaram do estudo 67 estudantes de Licenciatura em Química das seguintes IES públicas da cidade de Manaus: Instituto Federal do Amazonas (IFAM) e Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Os participantes foram convidados pelas coordenações dos respectivos



curso, que ajudaram na divulgação da pesquisa juntamente com alguns docentes das instituições.

Na apresentação dos resultados, as falas dos licenciandos são identificadas por códigos alfanuméricos, por exemplo, L1, L2 etc. Por se tratar de um estudo com seres humanos, estabeleceram-se alguns princípios éticos, assim, a pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UFAM, com o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) de número 10957319.0.0000.5020.

## 2.1. PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados da pesquisa foi realizada no início de 2021, totalmente de maneira remota, utilizando ambiente virtuais, como o *Google forms* e o *Google meet*, devido à pandemia da Covid-19. A coleta de dados se deu por meio de dois instrumentos: questionário e protocolo de entrevista.

A parte inicial do questionário utilizado foi construído de modo a caracterizar o perfil e o processo de formação dos participantes até o presente momento. Na segunda parte, visando identificar as percepções dos licenciandos sobre a investigação, utilizou-se a escala Likert, apresentando um conjunto de 20 afirmações aos participantes e solicitando que ele manifeste sua reação escolhendo um dos cinco pontos ou categorias da escala. Para cada ponto foi atribuído um valor numérico, sendo: 1 – Discordo Totalmente (CT), 2 – Discordo (C), 3 – Não Concordo Nem Discordo – Neutro (N), 4 – Concordo (D), 5 – Concordo Totalmente (CT).

Os licenciandos que responderam ao questionário foram convidados a participar de uma entrevista semiestruturada, sendo 13 o número de participantes que aceitaram contribuir com essa etapa da pesquisa. O protocolo de entrevista foi organizado contendo um total de 10 perguntas, objetivando consubstanciar os dados obtidos do questionário. Para o presente trabalho serão apresentados dados provenientes de 7 destas perguntas.

Ambos os instrumentos de coleta foram validados por teste prévio e revisados por pares. Além disso, para o questionário, foi realizado um teste de verificação de confiabilidade chamado Alfa de Cronbach, que mede a correlação entre respostas através da análise do perfil das respostas dadas pelos respondentes, analisando a capacidade de produzir resultados consistentes e precisos (HORA; MONTEIRO; ARICA, 2010). Através do *software* IBM SPSS Statistics determinou-se o Alfa de Cronbach do presente instrumento, sendo o valor igual a 0,859, considerado de boa confiabilidade de acordo com George e Mallery (2003).



## 2.2. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

Os dados quantitativos provenientes do questionário foram analisados pela Estatística Descritiva, levando em consideração medidas de variabilidade e de tendência central. Na análise foi determinada a Moda (Mo), pontuação que ocorre com maior frequência (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013), e calculado o *Ranking* Médio (RM) proposto por Oliveira (2005). Neste modelo, usa-se o valor de cada resposta (1 a 5) e a frequência de cada uma delas. Dessa forma, foi obtido o RM através da seguinte equação:

$$\text{Ranking Médio (RM)} = \left( \frac{\sum (F_i \cdot V_i)}{NS} \right)$$

Sendo,

- $F_i$  – Frequência observada de cada resposta para cada item;
- $V_i$  – Valor de cada resposta;
- NS – Número de Sujeitos.

Para a interpretação dos valores encontrados, considera-se que quanto mais próximo de 5 o RM estiver maior será o nível de concordância dos participantes e quanto mais próximo de 1 maior será o nível de discordância com a afirmativa apresentada. Para o tratamento dos dados quantitativos utilizou-se o programa Microsoft Excel.

Em relação à análise qualitativa, adotou-se a Análise Textual Discursiva (ATD) que consiste em uma técnica de organização e análise de dados, a partir de um processo auto-organizado de produção de novas compreensões em relação aos fenômenos estudados. É composta pelas etapas de unitarização e categorização, em que os textos são separados em unidades de significados ou unidades de sentido combinados em categorias, gerando interpretações e produções de argumentos (que devem ter fundamento teórico e empírico) por parte do pesquisador, por meio da escrita do metatexto (MORAES; GALIAZZI, 2016).

A ATD baseia-se no método indutivo e dedutivo, e enfatiza a importância que o pesquisador assume na construção de significados, pois a partir de suas leituras e de suas próprias concepções e crenças, emerge o processo da busca de relações complexas, subjetivas, interpretativas. A organização dos dados nas temáticas e suas respectivas categorias, possibilita a caracterização das percepções que licenciandos possuem em relação à investigação e seu desenvolvimento na formação inicial. Nesta etapa utilizou-se o *software* Atlas.ti para o tratamento dos dados.



Diante disso, a partir da análise dos dados coletados foram elaboradas quatro categorias de análise: Investigação como Princípio Educativo (IPE); Investigação como Princípio Científico (IPC); Fundamentos da Investigação; Papel do professor na Investigação (Quadro 1).

Quadro 1 - Temáticas e categorias utilizadas na análise dos dados

Nº	Temática	Descrição	Categorias
1	Princípio Investigativo na Formação Inicial	Preparo do licenciando para o uso de atividades investigativas, valorizando a autonomia dos seus futuros alunos.	Investigação como Princípio Educativo (IPE)
			Investigação como Princípio Científico (IPC)
2	Concepções sobre o Princípio Investigativo	Fundamentos do princípio Investigativo; Papel do professor em uma atividade investigativa; Etapas de uma Investigação.	Fundamentos da Investigação
			Papel do professor na Investigação

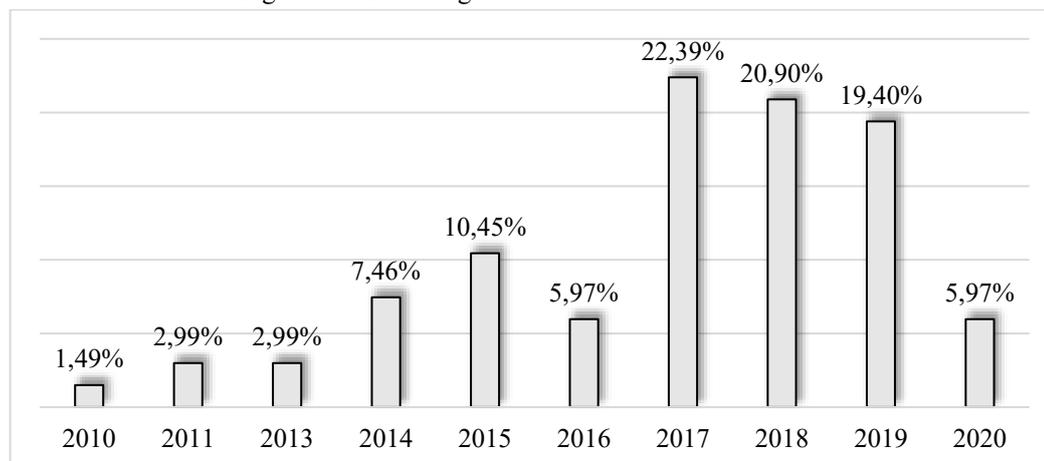
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, apresenta-se o perfil e informações relevantes acerca dos participantes da pesquisa, como a instituição, o ano de ingresso no curso e as disciplinas que relacionam o conhecimento pedagógico e o conhecimento químico que já haviam cursado. Em seguida, aborda-se a análise temática referente as percepções de licenciandos acerca da investigação enquanto princípio educativo e científico.

#### 3.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS LICENCIANDOS

Do total de licenciandos que participaram da pesquisa, 70,15% estavam matriculados no curso de Licenciatura em Química da UFAM e 29,85% no curso do IFAM. Os participantes do estudo ingressaram nos cursos em diferentes anos desde 2010, sendo 2017 e 2018 os anos de ingresso com a maior concentração de participantes, 22,39% e 20,90% respectivamente. Os anos com o menor número de participantes foram 2010 (1,49%), 2011 e 2013 (ambos com 2,99%), e nenhum dos participantes havia ingressado nos cursos em 2012 (Figura 1).

Figura 1 - Ano de ingresso dos licenciandos nos cursos

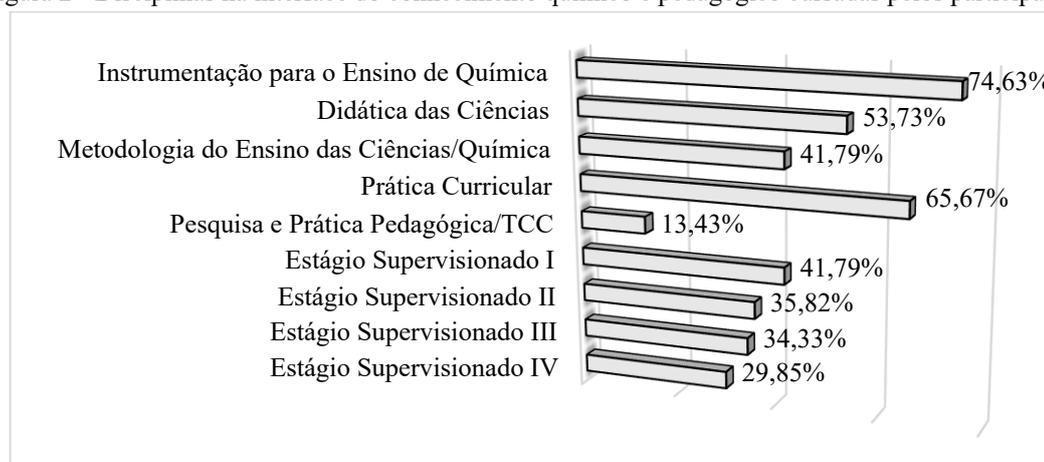


Fonte: Dados da Pesquisa.

Foram identificadas as disciplinas que relacionam o conhecimento pedagógico e o conhecimento químico que os licenciandos já haviam cursado (Figura 2). Como é possível perceber, as disciplinas mais frequentes já cursadas pelos estudantes até o momento da coleta dos dados foram a Instrumentação para o Ensino da Química (74,63%) e Prática Curricular (65,67%). Vale ressaltar que dependendo da instituição, essas disciplinas podem existir divididas em I e II, por exemplo.

Além das disciplinas supramencionadas, os licenciandos ficaram livres para listar outras disciplinas nas quais perceberam a relação do conhecimento pedagógico e o conhecimento químico, sendo as mais citadas: Experimentação para o Ensino de Química, Fundamentos da Educação, História da Química, e Química e Sociedade.

Figura 2 - Disciplinas na interface do conhecimento químico e pedagógico cursadas pelos participantes



Fonte: Dados da Pesquisa.



### 3.2. PRINCÍPIO INVESTIGATIVO NA FORMAÇÃO INICIAL

A primeira temática buscou analisar como está sendo o processo de formação inicial do professor de Química para o uso do Ensino por Investigação. A temática traz duas categorias: Investigação como Princípio Educativo (IPE): focada no preparo do professor para o desenvolvimento de práticas investigativas na sua futura profissão que valorizem o papel ativo do seu aluno; e a Investigação como Princípio Científico (IPC): focada no trabalho da investigação relacionada à formação científica do futuro professor.

Em relação aos dados referentes a categoria IPE (Tabela 1), cujos valores de Mo das quatro assertivas foram iguais a 5, identificou-se que os 67 licenciandos concordam, com o maior valor de RM (4,68), que a sua formação inicial deve capacitá-los para desenvolver atividades que favoreçam a autonomia dos seus futuros alunos (A1).

Tabela 1 - - Dados referentes a categoria Investigação como Princípio Educativo

Código	Assertiva	Mo	RM
A1	A formação docente deve capacitar o futuro professor para desenvolver atividades que favoreçam a autonomia dos seus alunos.	5	4,68
A9	Atividades que se iniciam apresentando um questionamento aos alunos auxiliam no desenvolvimento de sua autonomia.	5	4,28
A12	É importante o contato com atividades de ensino e aprendizagem que trabalhem resolução de problemas durante a formação inicial para poder utilizá-las futuramente no exercício da profissão.	5	4,51
A19	Os formadores de professores (docentes universitários) precisam ter ciência da importância de atividades de investigação na formação inicial e incorporar essa abordagem em suas aulas.	5	4,41

Fonte: Dados da Pesquisa.

Diante da pergunta proveniente da entrevista “Do início da sua graduação até o momento, houve disciplinas nas quais você teve contato com diferentes metodologias e abordagens possíveis de serem aplicadas no futuro exercício de sua profissão? Se sim, pode descrever brevemente essa experiência?”, alguns participantes relataram que até o presente momento cursaram disciplinas que trabalharam inclusive a investigação.

[...] a professora de Prática I (Prática Curricular) sempre introduziu várias metodologias e abordagens [...] foi um processo de construção. Ela apresentou algumas e foi se aprofundando em Prática II, e eu fiz com ela também Instrumentação I (Instrumentação para o Ensino de Química), ela foi meio que a minha base na graduação. Na Instrumentação II, com outro professor, já teve a experimentação, o método investigativo (L15)

Foram citadas algumas disciplinas de caráter obrigatório no currículo do curso, como Prática Curricular, Instrumentação para o Ensino de Química e Estágio Supervisionado, e disciplinas eletivas, como Experimentação no Ensino de Química (presente no currículo do curso da UFAM). Além das disciplinas, houve relatos de estudantes que participaram de



minicursos e oficinas, ofertados por programas de pós-graduação ou eventos científicos, que abordaram temas relacionados a metodologias educacionais.

Com um RM de 4,51 (A12) e Mo 5, os licenciandos concordam que é importante o contato com atividades de ensino e aprendizagem que trabalhem resolução de problemas, como a investigação, durante a formação inicial para poder utilizá-las futuramente no exercício da profissão. Nesse sentido, também concordam (RM = 4,28) que essas situações-problema no início das atividades auxiliam no desenvolvimento da autonomia dos seus futuros alunos (A9).

Para Demo (2011), o processo de formação inicial deve exigir, dentre outras coisas, que os futuros professores possuam versatilidade metodológica, como instrumentação essencial para discutir ciência; sejam capazes de criar ambientes de compreensão e intervenção; estabeleçam atitude de diálogo com a realidade, alimentando processos emancipatórios através do questionamento na teoria e na prática; e sejam construtores de novos conhecimentos e agente de mudança na escola e na sociedade.

É importante destacar a necessidade de inserir os licenciandos em contextos nos quais metodologias e estratégias de ensino e aprendizagem possam ser criticamente refletidas, principalmente as que dizem respeito à resolução de situações-problema. Essa reflexão pode auxiliar no desenvolvimento do CPC do futuro professor, bem como na significação e ressignificação de seu papel na sociedade. Desta forma os licenciandos terão a oportunidade de conhecer atividades de investigação, planejar aulas levando-as em consideração e conseqüentemente aplicá-las em sua futura prática (ROSA; SUART; MARCONDES, 2017; AZEVEDO; MARCELINO; MACHADO, 2020; ALVES; SILVA, 2020).

Na pesquisa realizada por Giroto Júnior, Paula e Matazo (2019) foi possível identificar que os licenciandos têm uma impressão positiva dessa vivência, pois ela permite ampliar possibilidades, como por exemplo, ver como de fato é aplicada, perceber a dificuldade dos alunos, e pensar na atividade de maneira geral. O processo de vivência possibilita a construção do CPC e de outros conhecimentos a partir da reflexão sobre a prática.

Os graduandos concordam (RM = 4,41) que os seus professores na graduação precisam ter ciência da importância de atividades de investigação na formação inicial e incorporar essa abordagem em suas aulas, e destacaram que as aulas das disciplinas de conteúdo específico da Química, como Química Orgânica, Físico-Química, Química Inorgânica etc. foram ministradas de maneira tradicional.

Sim, tive várias (disciplinas nas quais teve contato com diferentes metodologias e abordagens) somente nas disciplinas de ensino [...] (L9)



Todas as disciplinas que eu tive até agora elas foram dos métodos bem tradicionais mesmo, as de Química. (L50)

O modelo tradicional em que as aulas de conhecimento específico dentro de um determinado curso de graduação são pautadas, não é eficaz. Grande parte dos docentes universitários não teve uma formação pedagógica para chegar à docência. Dessa forma, Imbernón (2012) defende que esses professores formadores precisam não apenas (re)aprender a ensinar, mas desaprender muitos aspectos que não funcionam no ensino.

O pouco preparo pedagógico de boa parte dos professores universitários que ministram aulas de conteúdo específico da Química afeta a formação dos futuros profissionais, uma vez que esses formadores se comprometem muito aquém do necessário com a questão da formação dos professores e com a autoformação pedagógica, deixando para um outro grupo, externo ao curso de Química, a formação didático-pedagógica de seus alunos que serão licenciados (WARTHA; GRAMACHO, 2016).

É importante favorecer e incentivar que os docentes das disciplinas de conteúdo específico também possam contribuir na formação do futuro professor de Química, permitindo que este vivencie desde a etapa inicial elementos de práticas pedagógicas inovadoras, como a investigação, que serão seu instrumento de trabalho quando profissional.

O ensino, mais do que promover a acumulação de conhecimentos, cria modos e condições de ajudar os estudantes a se colocarem ante a realidade para pensá-la e atuar nela (LIBÂNEO, 2011). Assim, segundo Capecchi (2018), o processo de formação de professores que contempla a investigação como um princípio educativo favorece o entendimento dos futuros docentes no que diz respeito à construção do conhecimento.

Em relação aos dados referentes à categoria IPC (Tabela 2), foi possível identificar que os licenciandos concordam (RM = 4,51) que ter contato com atividades de pesquisa na sua formação, auxilia na realização de pesquisas na sua futura prática profissional, pois ajuda a enxergar o seu ambiente de trabalho de uma maneira mais ampla.

Tabela 2 - Dados referentes a categoria Investigação como Princípio Científico

Código	Assertiva	Mo	RM
A8	Entender conceitos químicos a partir de uma investigação é essencial para a formação de um professor-pesquisador.	5	4,26
A15	Ter contato com atividades de pesquisa durante a graduação, auxilia na realização de pesquisas feitas na sua futura prática profissional.	5	4,51
A20	O professor precisa ter interesse no autoaperfeiçoamento contínuo e iniciativa na busca de soluções para questões relacionadas com o ensino de Química.	5	4,65

Fonte: Dados da Pesquisa



Quando questionados sobre “Quais experiências com pesquisa (no Ensino de Química) você já teve durante o curso? Acredita que essa experiência é importante para a sua futura prática profissional? Por quê?”, o participante L4 destacou que a experiência que teve até o momento com pesquisa o auxiliou a compreender melhor a amplitude do papel da sua futura profissão.

[...] (a experiência com pesquisas em Ensino de Química) me ajudou a ver diferente, não só na sala de aula, mas ajudou a ter uma noção de como pode ser a aplicabilidade dos conceitos químicos, e não ficar limitado. O professor tem que ver muito além às vezes [...]. Permite a pesquisa também além de sala de aula, e foi bem legal para mim, bem proveitoso, eu gostei bastante [...] (L4)

Segundo André (2012) é consenso na literatura educacional de que a pesquisa é um elemento essencial na formação profissional do professor. Na sala de aula o professor deve ter um espírito investigativo, sendo extremamente importante ele observar, formular questões e hipóteses, selecionar instrumentos e dados que o ajudem a elucidar seus problemas e a encontrar caminhos alternativos na sua prática docente. Nesse ponto, os cursos de formação inicial de professores têm um importante papel: desenvolver atitude vigilante e indagativa, que leve os futuros professores a tomar decisões sobre o que fazer e como fazer nas suas situações de ensino, marcadas pela urgência e pela incerteza.

O licenciando não irá aprender a pesquisar e a utilizar atividades que façam o uso de pesquisa, nem compreender a importância disso se não a vivenciar em situações práticas que lhe proporcione tal aprendizado, sendo essencial a sua participação em todo o processo do fazer pesquisa (WENZEL; ZANON; MALDANER, 2016).

Para Demo (2015) a pesquisa deve se fazer presente em todo trajeto educativo. O graduando está em grande parte acostumado com ensino tradicional vivenciado nas etapas educacionais anteriores, chegando na universidade com expectativas similares. Dessa forma, é imprescindível que a pesquisa seja repensada na formação inicial.

Os participantes concordam (RM = 4,26) que entender conceitos químicos a partir de investigações é essencial para a formação de um professor pesquisador, e que quando forem docentes, precisam se auto-aperfeiçoar continuamente e buscar soluções para questões relacionadas com o ensino de Química (RM = 4,65), ideia que é construída a partir do contato com investigações e pesquisas como relata a participante L21.

Tudo é muito aprendizado para você ter uma noção do que mais você pode fazer, principalmente do PIBIC da parte da pesquisa, porque às vezes você acha que o professor está ali preso no ensino, mas na verdade não, ele tem muita oportunidade ali de explorar vários âmbitos de pesquisa e até ajudar seus colegas (L21)



Nesse sentido, destaca-se a necessidade da inserção do professor, ainda em formação inicial, em atividades de investigação e na realização de pesquisas dentro do Ensino de Química, visto que isso contribui para reflexões importantes acerca da sua prática profissional futura no que diz respeito a utilizar o Ensino por Investigação em suas aulas e produzir pesquisas no seu campo de trabalho.

Corroborando com esses dados, Lisita, Rosa e Lipovetsky (2012) discutem que a presença da pesquisa na formação inicial pode contribuir para o desenvolvimento da autonomia do professor porque ela: permite articular conhecimento e ação como partes de um mesmo processo; tem como sujeitos os próprios implicados na prática que se investiga; possibilita a maneira como os professores entendem e realizam a prática; e possibilita questionar a visão instrumental da prática.

Os cursos de licenciatura possuem o papel de desenvolver nos futuros professores atitudes indagativas e investigativas, que os levem a tomar decisões sobre o que fazer e como fazer nas situações de ensino. A pesquisa necessita se tornar um eixo ou núcleo das licenciaturas, nas quais as disciplinas e atividades sejam planejadas coletivamente, com o objetivo de desenvolver habilidades e atitudes de investigação nos docentes em formação (ANDRÉ, 2012; WENZEL; ZANON; MALDANER, 2016).

Dessa forma trabalhar a investigação enquanto princípio científico requer algumas condições didáticas na formação inicial, como induzir o contato pessoal do licenciando com as teorias e fundamentos relacionados; promover leituras que possibilitem a interpretação própria; conhecer as etapas do trabalho científico; saber organizar dados; e ter preocupação metodológica, no sentido de enfrentar ciência em seus vários caminhos de realização histórica e epistemológica (DEMO, 2015).

### 3.3. CONCEPÇÕES SOBRE O PRINCÍPIO INVESTIGATIVO

A segunda temática procurou analisar as concepções dos licenciandos sobre o princípio investigativo e as suas contribuições ao processo de ensino e aprendizagem. A temática envolveu duas categorias: Fundamentos da Investigação: visando identificar aspectos investigativos na visão dos discentes; e Papel do Professor na Investigação: voltada a perceber como o futuro professor se situa em uma atividade investigativa.

Quando questionados sobre o que entendiam sobre atividades investigativas, os discentes destacaram que são atividades que estimulam o desenvolvimento da autonomia e protagonismo do aluno, porém poucos descreveram as etapas de uma investigação.



[...] têm muito a ver com o aluno ser autônomo em sala de aula, ele ter autonomia para fazer as suas investigações [...] é algo que as respostas e os conceitos ficam para o final. O aluno pode trazer as suas ideias para dentro da sala, ele vai testar essas ideias para ver se encontra respostas, e a partir do que encontrar pode ser debatido [...] (L6)

Os participantes concordam (RM = 4,00) que uma atividade experimental demonstrativa também pode ter caráter investigativo, e discordam (RM = 2,13) que as atividades que trabalham com situações-problema a serem investigadas requerem um laboratório, pois são sempre experimentais, deixando claro o entendimento da investigação em diferentes modalidades (Tabela 3).

Tabela 3 - Dados referentes a categoria Fundamentos da Investigação

Código	Assertiva	Mo	RM
A10	Elaborar hipóteses para um questionamento/problema é uma etapa importante em uma atividade de investigação.	5	4,62
A11	Para uma determinada situação-problema, existe somente um procedimento possível (caminho) para a sua resolução.	2	2,31
A16	Uma atividade experimental na qual o professor demonstra o experimento aos alunos também pode ser uma atividade na qual o aluno possa investigar.	4	4,00
A18	As atividades (situação-problema) nas quais os alunos precisam investigar requerem um laboratório, pois são sempre experimentais.	1	2,13

Fonte: Dados da Pesquisa.

Os licenciandos discordam (RM = 2,31 e Mo = 1) que só existe um procedimento possível para a resolução de uma situação-problema, e concordam que a elaboração de hipóteses é uma etapa importante na atividade (RM = 4,62), como cita a participante L21.

Eu acho que a parte que o aluno começa a elaborar a hipótese, porque é o momento em que ele está trazendo os conhecimentos dele, e articulando ali, fazendo aquele link com a situação-problema que você apresentou [...] (L21)

A etapa da elaboração de hipóteses é o ápice da investigação (ZOMPERO; LABURU, 2016). Esse momento é complexo no qual articulam-se teorias e norteia-se a pesquisa. Nesta etapa o importante não é o conceito que se quer ensinar, mas as ações cognitivas e manipulativas que dão condições aos alunos de elaborar hipóteses e testá-las, e dependendo da sua execução pode levá-los a diferentes resultados, fomentando ainda mais a discussão (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2013; CARVALHO, 2018).

Além das hipóteses, os graduandos também citaram como parte importante de uma investigação a orientação do professor, a motivação do aluno, e a aprendizagem a partir da atividade.

É possível relacionar com o que destacam como parte importante da investigação, o conhecimento dos objetivos educacionais, suas finalidades e seus fundamentos, que é uma categoria de conhecimento levantada por Shulman e mobilizada pelo desenvolvimento do CPC.



Esse conhecimento diz respeito ao professor ter consciência de que objetivos, finalidades e valores norteiam o ensino, e da cultura de onde o estudante provém, devendo o professor assumir uma postura de facilitador do processo de ensino-aprendizagem (SHULMAN, 1987; BACKES, 2017).

Dentro da categoria Papel do Professor na Investigação (Tabela 4), com uma neutralidade tendendo a concordância (RM = 3,81 e Mo = 4), os discentes percebem a necessidade de as situações-problema estarem relacionadas com a realidade do aluno.

Tabela 4 - Dados referentes a categoria Papel do Professor na Investigação

Código	Assertiva	Mo	RM
A5	No modelo atual de Educação, é importante o professor possibilitar que o estudante exerça o papel ativo na sua aprendizagem.	5	4,57
A13	Em uma atividade de investigação o professor tem o papel de orientar as ações dos alunos.	5	4,18
A17	Uma situação-problema apresentada no início de uma atividade precisa estar relacionada com a realidade do aluno.	4	3,81

Fonte: Dados da Pesquisa.

Foi possível perceber que os participantes que discordaram com a necessidade de o problema estar relacionado com a vida do aluno, ainda não haviam cursado disciplinas nas quais se espera que a investigação seja trabalhada, como a Instrumentação para o Ensino de Química, e eram estudantes que ingressaram nos últimos dois anos na universidade (2019/2020), o que pode justificar essa não concordância com a afirmativa devido ao pouco aprofundamento e reflexão sobre esse tipo de atividade.

Capecchi (2018) destaca que as situações-problema não se apresentam por si mesmas, é preciso que os professores proponham a seus alunos um olhar diferenciado às situações que costumam vivenciar no cotidiano, explorando essa relação em uma perspectiva científica. Porém, a formulação desses questionamentos não é trivial, além dele ser bem elaborado, é preciso que ele seja entendido como tal pelos estudantes, requerendo todo um processo de construção de significados.

Querer que o professor se torne um profissional investigador, sabendo elaborar situações-problema que direcionarão a atividade, necessita que se pense nas exigências mínimas para a sua efetivação. Assim, é preciso que o docente tenha formação adequada para formular esses problemas (ANDRÉ, 2012).

Ou seja, elaborar situações-problema que motivem o aluno a resolvê-las e que tenham relação com a realidade dele, requer a mobilização de conhecimentos necessários à prática docente, como o conhecimento dos alunos e de suas características, o conhecimento do contexto



educacional, e principalmente o CPC, uma vez que o desenvolver desses conhecimentos auxilia o futuro professor na construção do problema e na realização da atividade de maneira efetiva.

Os licenciandos apresentam um alto índice de concordância (RM = 4,57) no que se refere à importância de o professor possibilitar que o seu aluno exerça papel ativo na sua aprendizagem. Corroborando com esses dados, diante da pergunta “Você acredita que esse tipo de atividade influencia de maneira positiva o aprendizado do aluno? Como?”, os participantes responderam positivamente, destacando a boa condução da atividade pelo professor.

[...] sendo conduzida de uma maneira correta, em que o aluno possa despertar o intuito criativo, investigativo, de que ele vai atrás, de que ele não fica acomodado e só recebe, ele vai sempre instigando novos caminhos de aprender, ele vai fazer pesquisa, se organizar [...] (L13)

Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos seria uma das formas de se levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando-o com acontecimentos e buscando as causas dessa relação. Por isso, é necessário promover o desenvolvimento de um entendimento por parte dos professores de como planejar uma investigação, de como interpretar e avaliar os resultados obtidos (MAIA; SILVA, 2018).

Em relação ao papel do professor em uma atividade investigativa, os graduandos enxergam como orientador das ações dos alunos (RM = 4,18). Foi apontado que o professor será um guia, condutor, mediador, que vai acompanhar a atividade do começo ao fim, sempre valorizando que o próprio aluno construa o seu conhecimento.

Acho que inicialmente é um observador [...] ele não deve intervir de forma nenhuma na pesquisa do aluno, ele vai orientar. Ele não vem com respostas, ele vem com novos questionamentos [...]. No final o professor vai pegar o que os alunos juntaram, investigaram, discutiram, para fazer uma conversa final do que foi observado (L6)

O docente tem papel importante na investigação desde o seu planejamento até a sua conclusão. O objetivo da atividade precisa estar muito claro para o docente, de modo que ele saiba conduzir todas as etapas da investigação e tenha conhecimento claro sobre a postura que deve adotar em cada uma delas (SASSERON, 2018).

Pesquisas descrevem que as ações do professor de orientar e direcionar o trabalho dos alunos em uma investigação são decisivas para o alcance dos objetivos pedagógicos propostos (MATOSO; FREIRE, 2013; CALDAS, 2018; PAULINO, 2020). Porém, para que isso ocorra, o docente precisa estar atento ao trabalho de organização e análise dos dados e informações



existentes, além de sempre questionar os estudantes ou propor perguntas de tal modo que seja possível analisar observações e hipóteses levantadas e contrapor situações.

O estudo realizado por Ornellas (2012) permitiu revelar os indícios das atividades investigativas realizadas nas aulas de graduação, auxiliando na compreensão de aspectos importantes da prática docente no que diz respeito à forma de condução da atividade pelo futuro professor. Também permitiu verificar as ideias e impressões dos licenciandos relacionadas à inserção de atividades investigativas em sala de aula, bem como suas percepções sobre o ensino de Química e sobre o seu processo de formação.

Alguns licenciandos citaram que as suas experiências nos estágios, por exemplo, possibilitaram observar que os professores atuantes não têm a prática de orientar, e que o aluno sem orientação acaba se frustrando e desistindo da atividade. Por isso, realizar atividades investigativas possibilita, também, o desenvolvimento de habilidades no professor.

[...] é uma parte difícil, porque o professor também não é acostumado a fazer esse tipo de coisa, a gente é acostumado a apresentar o conhecimento. Então eu acho importante tanto para o professor se desenvolver, quanto para o aluno conseguir desenvolver a capacidade de perguntar, de questionar (L21)

Suart et al. (2018) realizaram uma pesquisa com licenciandos em Química que vivenciaram uma atividade de cunho investigativo, sem informações prévias sobre as características da atividade ou conhecimento teórico sobre a perspectiva de Ensino por Investigação. Essa experiência colocou em evidência e em conflito as crenças e concepções que os futuros professores apresentavam sobre novas perspectivas de ensino que valorizem o senso investigativo e argumentativo dos alunos. A crítica ao ensino tradicional percebida durante a coleta de dados, apresentou a investigação como uma poderosa ferramenta formativa, sedimentando as principais discussões sobre os aspectos pedagógicos deste princípio.

Sabe-se que a formação do professor é um processo contínuo que não se finda em um curso de graduação. Porém, acredita-se que os cursos de Licenciatura podem proporcionar ações formativas de grande relevância para a formação do profissional docente, uma vez que essa etapa inicial compreende um período primordial onde são desenvolvidos conhecimentos que possibilitam a prática do ensino de qualidade, como CPC, que engloba, principalmente, o entendimento integrado do conhecimento específico da Química, a pedagogia e objetivos educacionais, as características dos alunos e o contexto da aprendizagem.

Desse modo, destaca-se a importância de realizar práticas de investigação nos cursos de licenciatura, tanto para o desenvolvimento e construção do conhecimento científico específico da sua área, quanto para a formação e reflexão do papel docente frente a essas atividades.



#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que a implementação da investigação em sala de aula possibilita que os alunos aprendam conteúdos científicos, compreendam como se dá o processo de construção do conhecimento e desenvolvam habilidades inerentes ao processo investigativo, faz-se importante compreender as percepções de professores em formação inicial acerca da investigação enquanto princípio educativo e científico.

Os licenciandos em Química pesquisados mostraram compreender do que se trata uma atividade investigativa e seus benefícios no processo de ensino e aprendizagem, mesmo não descrevendo as suas etapas. É discordado pelos discentes que só existe um procedimento possível para a resolução de uma situação-problema, sendo considerado por eles que a elaboração de hipóteses, a orientação do professor, a motivação do aluno, e a aprendizagem dos conteúdos são as partes mais importantes de uma investigação.

Esses futuros professores enxergam o seu papel como orientador, guia, condutor e mediador das ações dos alunos, tendo a responsabilidade de acompanhar toda a atividade e sempre permitir que o aluno construa o seu próprio conhecimento. Além disso, concordam que é importante na formação inicial ter contato com atividades de ensino e aprendizagem diferenciadas e que trabalhem resolução de problemas, como a investigação, uma vez que essas atividades podem favorecer a autonomia dos seus futuros alunos.

Foi citado pelos participantes que as disciplinas de conteúdo específico da Química são ministradas de maneira tradicional, e acreditam que os professores universitários precisam ter ciência da importância de atividades de investigação na formação inicial e incorporá-las em suas aulas. De acordo com Echeverría, Benite e Soares (2016) e Wartha e Gramacho (2016), os futuros professores de Química vivem um papel oposto ao que ele está se preparando para desempenhar. Os futuros professores só poderão analisar criticamente o ensino e construir propostas inovadoras se vivenciarem estas propostas nas disciplinas que fazem parte dos cursos de formação.

Os discentes também acreditam que realizar pesquisas científicas e atividades investigativas na graduação auxiliará na realização de pesquisas na sua futura prática profissional, pois ajuda a enxergar o seu ambiente de trabalho de uma maneira mais ampla, e já entendem a necessidade de estarem em constante aperfeiçoamento e realizando pesquisas quando forem profissionais atuantes.



A importância em trabalhar a investigação no processo de formação inicial também foi percebida ao identificar que os licenciandos que discordaram com a necessidade de a situação-problema estar relacionada com o cotidiano do aluno, ainda não terem cursado disciplinas nas quais a investigação como princípio educativo tende a ser trabalhada, como por exemplo a Instrumentação para o Ensino de Química.

O contato com essas atividades investigativas durante a graduação possibilita o desenvolvimento do CPC do futuro professor, uma vez que entender a atividade e planejá-la requer a mobilização de vários outros conhecimentos que vão desde a compreensão dos conteúdos específicos e de como trabalhá-los, até o entendimento dos objetivos, contexto educacional e especificidades dos estudantes, seja no momento da elaboração da situação-problema, na organização e manejo da turma ou na orientação requerida durante toda a atividade.

Destaca-se, então, que a estrutura curricular dos cursos de Licenciatura em Química e a organização das ementas das disciplinas precisam contemplar o princípio investigativo de modo a auxiliar em um melhor preparo dos futuros profissionais no que diz respeito a atuar efetivamente na realização de atividades desse tipo, e no desenvolvimento do CPC, contribuindo para uma educação de qualidade.

Assim, considera-se que a presente pesquisa pode servir de subsídio para o direcionamento de pesquisas futuras na área do Ensino de Química relativas ao trabalho com atividades pautadas no Ensino por Investigação e no que se refere ao seu desenvolvimento no processo inicial de formação docente.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Vanessa Ramos; SILVA, Flávia Cristiane Vieira da. A mobilização de atitudes e sentimentos de licenciandos em Química durante a elaboração de problemas. **REnCiMa**, São Paulo, v. 11, n. 7, p. 119-138, 2020. <https://doi.org/10.26843/10.26843/rencima.v11i7.2685>
- ANDRÉ, Marli. Pesquisa, formação e prática docente. In: ANDRÉ, Marli. (Org.). **O Papel da Pesquisa na Formação e na Prática dos Professores**. 12. Ed. Campinas: Papirus, 2012, p. 55-70.
- AZEVEDO, Lília do Espírito Santo; MARCELINO, Valeria de Souza; MACHADO, Cassiana Barreto Hygino. Sequências de ensino investigativas: um desafio na formação inicial de professores de Ciências. **REnCiMa**, São Paulo, v. 11, n. 7, p. 360-378, 2020. <https://doi.org/10.26843/10.26843/rencima.v11i7.2489>



BACKES, Vânia Marli Schubert; MENEGAZ, Jouhanna do Carmo; MIRANDA, Fernanda Alves Carvalho de; SANTOS, Lauriana Medeiros Costa; CUNHA, Alexandre Pareto da; PATRÍCIO, Samira Souza. Lee Shulman: Contribuições para a investigação da formação docente em enfermagem e saúde. **Texto & Contexto – Enfermagem**, v. 26, n. 4, p. 1-9, 2017. <https://doi.org/10.1590/0104-07072017001080017>

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução nº 2 de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília: Diário Oficial da União, 20 dez. 2019.

CALDAS, Luiz Henrique Menezes. **Ensino Por Investigação**: Uma proposta metodológica para atividades formativas de professores de Química em uma escola de Caruaru-PE. 2018. 125 f. Caruaru: Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/31776>. Acesso em: 12 out. 2021.

CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes. Problematização no ensino de ciências. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2018, p. 21-40.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2018, p. 1-20.

DARLING-HAMMOND, Linda; BANKS, James; ZUMWAT, Karen; GOMEZ, Louis; SHERIN, Miriam Gamoran; GRIESDORN, Jacqueline; FINN, Lou-Ellen. Metas e objetivos educacionais: o desenvolvimento de uma visão curricular para o ensino. In: DARLING-HAMMOND, Linda; BRANSFORD, John. **Preparando os professores para um mundo em transformação**. Porto Alegre: Penso, 2019, p. 143-169.

DEMO, Pedro. **Pesquisa**: Princípio Científico e Educativo. 14. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. 10. Ed. Campinas: Autores Associados, 2015.

ECHEVERRÍA, Agustina Rosa; BENITE, Anna M. Canavarro; SOARES, Márlon H. F. B. A pesquisa na formação inicial de professores de Química – a experiência do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás. In: ECHEVERRÍA, Agustina Rosa; ZANON, Lenir Basso. **Formação superior em Química no Brasil**: práticas e fundamentos curriculares. 2. Ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016, p. 25-48.

GATTI, Bernardete Angelina. Formação de professores, complexidade e trabalho docente. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 17, n. 53, p. 721-737, 2017. <http://dx.doi.org/10.7213/1981-416X.17.053.A001>



GEORGE, Darren; MALLERY, Paul. **SPSS for Windows step by step: a simple guide and reference**. 4. Ed. Boston: Allyn & Bacon, 2003.

GIROTTO JÚNIOR, Gildo; PAULA, Marcela Aparecida de; MATAZO, Deborah Rean Carreiro. Análise do conhecimento sobre estratégias de ensino de futuros professores de química: vivência como aluno e reflexão como professor. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 14, n. 1, p. 35-50, 2019.

<https://doi.org/10.14483/23464712.13123>

HARGREAVES, Andy. **O Ensino na sociedade do conhecimento: educação na era da insegurança**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

HORA, Henrique Rego Monteiro da; MONTEIRO, Gina Torres Rego; ARICA, José. Confiabilidade em questionários para qualidade: um estudo com o coeficiente alfa de Cronbach. **Produto & Produção**, v. 11, n. 2, p. 85-103, 2010. <https://doi.org/10.22456/1983-8026.9321>

HODOWITZ, Frances Degan; DARLING-HAMMOND, Linda; BRANSFORD, John; COMER, James; ROSEBROCK, Kathy; AUSTIN, Kim; RUST, Frances. Formação de professores em práticas apropriadas para o desenvolvimento. In: DARLING-HAMMOND, Linda; BRANSFORD, John. **Preparando os professores para um mundo em transformação**. Porto Alegre: Penso, 2019, p. 75-107.

IMBERNÓN, Francisco. **Inovar o ensino e a aprendizagem na universidade**. São Paulo: Cortez, 2012.

KASSEBOEHMER, Ana Cláudia; FERREIRA, Luiz Henrique. Elaboração de hipóteses em atividades investigativas em aulas teóricas de Química por estudantes de ensino médio. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 3, p.158-165, 2013.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora? novas exigências educacionais e profissão docente**. 13. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LISITA, Verbena; ROSA, Dalva; LIPOVETSKY, Noêmia. Formação de professores e pesquisa: uma relação possível? In: ANDRÉ, Marli. **O Papel da Pesquisa na Formação e na Prática dos Professores**. 12. Ed. Campinas: Papirus, 2012, p. 107-128.

MAIA, Maria Isabel Martins da Costa; SILVA, Fábio Augusto Rodrigues e. **Atividades investigativas de ciências no ensino fundamental II**. Curitiba: Appris, 2018.

MASSONI, Neusa T. Projetos de pesquisa em educação: importância, elaboração e cuidados. In: MASSONI, Neusa T.; MOREIRA, Marco A. **Pesquisa qualitativa em educação em ciências: projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamentada**, Redação Científica. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016, p. 25-70.

MATOSO, Carla Maria; FREIRE, Ana Maria Martins da Silva. Percepções de alunos sobre a utilização de tarefas de investigação em aulas de química. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 15-28, 2013. <https://doi.org/10.1590/1983-211720130150202>



MINAYO, Maria Cecília de Souza. Trabalho de campo: Contexto de observação, interação e descoberta. In: Maria Cecília de Souza. **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2016, p. 56-71.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

OLIVEIRA, Luciel Henrique de. Exemplo de cálculo de ranking médio para likert. Notas de Aula. Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração. Mestrado em Administração e Desenvolvimento Organizacional. PPGA CNEC/FACECA: Varginha, 2005.

ORNELLAS, Janaína Farias de. **Interação verbal e atividade prática experimental investigativa: dimensões para repensar a formação inicial de professores de Química**. 2012. 279 f. Presidente Prudente: Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/92246>. Acesso em: 12 out. 2021.

PAULINO, Emília Fádua Sued. **A pedagogia libertadora de Paulo Freire, o ensino por investigação e a teoria de aprendizagem sócio-histórica: articulações possíveis para o ensino de Química**. 2020. 159 f. Anápolis: Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2020. Disponível em: <http://www.bdtd.ueg.br/handle/tede/340>. Acesso em: 12 out. 2021.

ROSA Livia Maria Ribeiro; SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Regência e análise de uma sequência de aulas de química: contribuições para a formação inicial docente reflexiva. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 1, p. 51-70, 2017. <https://doi.org/10.1590/1516-731320170010004>

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodologia da pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 2013.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2018, p. 41-62.

SHULMAN, Lee. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. <https://doi.org/10.3102%2F0013189X015002004>

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: Foundations of the New Reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-21, 1987. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>

SUART, Rita de Cássia; SUART JÚNIOR, José Bento; SOUZA, Josefina Aparecida; SILVA, Paulo Ricardo. Investigando as contribuições de uma proposta formativa visando a perspectiva do ensino por investigação no ensino médio de química. In: VIII CONGRESO INTERNACIONAL DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS, 2018, Bogotá. **Anais...** Bogotá, 2018, p. 1-6. Disponível em:



<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/8777/6602>. Acesso em: 12 out. 2021.

WENZEL, Judite Scherer; ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio. A constituição do professor pesquisador pela apropriação dos instrumentos culturais do fazer pesquisa. In: ECHEVERRÍA, Agustina Rosa; ZANON, Lenir Basso. **Formação superior em Química no Brasil: práticas e fundamentos curriculares**. 2. Ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016, p. 73-98.

WARTHA, Edson José; GRAMACHO, Reinaldo da Silva. Abordagem problematizadora na formação inicial de professores de Química no sul da Bahia. In: ECHEVERRÍA, Agustina Rosa; ZANON, Lenir Basso. **Formação superior em Química no Brasil: práticas e fundamentos curriculares**. 2. Ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016, p. 127-152.

ZOMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas para as aulas de ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa**. Curitiba: Editora Appris, 2016.