

Princípio Investigativo e o Currículo na Formação Inicial de Professores de Química

The Investigative Principle and Curriculum in the Initial Training of Chemistry Teachers

Jean Michel dos Santos Menezes  <https://orcid.org/0000-0003-2769-1887>

Universidade Federal do Amazonas

E-mail: jeanmichelsm@ufam.edu.br

Sidilene Aquino de Farias  <https://orcid.org/0000-0003-3866-207X>

Universidade Federal do Amazonas

E-mail: sfarias@ufam.edu.br

Resumo

Desde meados do século XX a educação sofre mudanças significativas que surgem juntamente com as mudanças nas demandas sociais, trazendo a necessidade de o professor estar preparado para utilizar novas abordagens de ensino. A investigação, no contexto educacional, exige que o docente leve os seus alunos a pensar e fazer escolhas, o que possibilita que os seus futuros alunos se tornem ativos, críticos e passem a construir o seu próprio conhecimento. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar como se configura a investigação no currículo de formação do professor de Química, numa perspectiva em desenvolver atividades investigativas na Educação Básica. Para isso, realizou-se a análise documental das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores, a Base Nacional Comum Curricular e Projetos Pedagógicos do Curso de Licenciatura em Química de duas Instituições de Ensino Superior de Manaus-AM, analisando os dados por meio da Análise Textual Discursiva. Foi possível observar que os documentos apresentam o princípio investigativo e suas características, uns mais explicitamente que outros. Identificou-se que esse princípio se destaca nas competências e habilidades educativas e científicas elencadas e se faz presente no currículo dos cursos analisados, devendo estar inserido na formação e prática profissional de professores de Química.

Palavras-chave: Formação de Professores. Ensino de Ciências. Atividades de Ensino-Aprendizagem.

Abstract

Since the middle of the 20th century education has undergone significant changes that arise along with changes in social demands, bringing the need for the teacher to be prepared to use new teaching approaches. The investigation, in the educational context, requires the teacher to lead his students to think and make choices, which allows their future students to become active, critical and start to build their own knowledge. In this context, the objective of this work was to analyze how investigative is configured in the Chemistry teacher training curriculum, in a perspective of developing investigative activities in Basic Education. For that, the documentary analysis was carried out of the National Curriculum Guidelines for Teacher Education, the Common National Curriculum Base and Pedagogical Projects of the Chemistry Degree Course of two Higher Education Institutions in Manaus-AM, analyzing the data through the Analysis Textual Discursive. It was possible to observe

that the documents present the investigative principle and its characteristics, some more explicitly than others. It was identified that this principle stands out in the educational and scientific competences and skills listed and is present in the curriculum of the analyzed courses, and should be inserted in the training and professional practice of Chemistry teachers.

Keywords: Teacher Training. Science Teaching. Teaching-Learning Activities.

Introdução

Por muito tempo a educação brasileira foi baseada totalmente no tradicionalismo, onde preocupava-se somente com a transmissão de conhecimento, sendo uma das principais características a passividade do aluno. Isso influenciava diretamente a formação dos professores, que se moldavam para serem transmissores de conhecimento. Diante de um novo paradigma educacional, que vem se estruturando desde a segunda metade do século XX, o professor que era preparado para lidar com alunos passivos, precisa agora, durante a sua formação, desenvolver competências que possibilite o seu engajamento em facilitar que os seus futuros alunos se tornem ativos, críticos e passem a construir o seu próprio conhecimento.

Essa demanda formativa para a docência surge juntamente com as mudanças nas demandas sociais, políticas e econômicas, uma vez que as atividades de aprendizagem devem ser entendidas no contexto dessas demandas (POZO, 2002). Segundo Hargreaves (2004), uma sociedade que está em constante transformação e autocriação, tem o conhecimento como um recurso flexível, fluido, em processo de ampliação e mudança incessante.

Para Hargreaves (2004), as escolas não estão preparando os jovens para bem viverem em uma sociedade civil fortalecida, uma vez que não tem como foco a promoção da criatividade e integração social, pois a escola se enreda na regulamentação de rotinas padronizadas. Desse modo, os professores em sua formação, seu desenvolvimento profissional e suas vidas de trabalho, têm de compreender e conhecer a sociedade do conhecimento na qual vivem seus alunos. Do contrário, não serão capazes de preparar seus alunos para ela. Segundo o autor, dentre todas as profissões, apenas do professor é esperado que gere as habilidades e competências humanas que possibilitarão a indivíduos sobreviver e ter êxito na sociedade atual. Ensinar para essa sociedade envolve o cultivo dessas habilidades nos alunos, o desenvolvimento de aprendizagem cognitiva profunda, da criatividade e da inventividade, a utilização da pesquisa, o trabalho em equipes, a promoção da solução de problemas e da busca profissional contínua do professor.

Assim, além de mudar culturalmente *o que se aprende*, muda-se também *como se aprende* (POZO, 2002). Novas abordagens de aprendizagem demandam novas abordagens de ensino (HARGREAVES, 2004). Nessa perspectiva, a formação inicial de professores necessita de novos caminhos, conforme apontam as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química ao abordar “[...] a necessidade de criar um novo modelo de curso superior, que privilegie o papel e a importância do estudante no processo da aprendizagem” (BRASIL, 2001, p. 1). Nesse novo modelo, destaca-se que “o papel do professor de *ensinar coisas e soluções*, passe a ser ensinar o estudante a *aprender coisas e soluções*” (BRASIL, 2001, p. 1).

Para que o professor ensine o estudante a aprender, é necessário que ele tenha o domínio de estratégias, metodologias e abordagens que o auxiliem nesse processo.



Dentre algumas dessas abordagens, podemos citar a investigação, que consiste na proposição de problemas significativos aos alunos para que estes elaborem e apresentem suas hipóteses de resolução. É importante que os problemas tenham relação com o seu cotidiano e a realidade em que vivem, uma vez que precisam ter condições cognitivas para elaborar essas hipóteses (CARVALHO, 2018).

O Professor e a Investigação

No dicionário, a palavra “investigação” tem como sinônimo “pesquisa”, “busca”. Quando se fala em investigação científica, pode-se dizer que é uma pesquisa, uma busca, onde o mais importante não é o seu fim, mas o percurso que foi feito. Toda investigação científica envolve um problema, o trabalho com dados, conhecimentos já existentes, levantamento e teste de hipóteses, relações e construção de uma explicação. Em sala de aula, essas mesmas etapas podem ser trilhadas (CARVALHO, 2018). O termo “investigação”, no contexto educacional, é utilizado para atividades que exijam que os alunos pensem e façam escolhas sobre *o que variar* e *o que medir*. Essa escolha é o que importa, pois ela irá proporcionar que os alunos planejem e executem o próprio trabalho (WARD, 2010).

Uma atividade investigativa apresenta como principais características: apresentação de situações problemáticas abertas aos estudantes; reflexão sobre os questionamentos; emissão de hipóteses; elaboração de um planejamento de teste das hipóteses; análise e formulação de explicações para as evidências; momentos para comunicação do que se obteve na atividade desenvolvida; potencialização da dimensão coletiva do trabalho científico; desenvolvimento da argumentação (AZEVEDO, 2004; CAPECCHI, 2018, ZOMPERO; LABURU, 2016).

A partir disso, os estudantes têm a oportunidade de refletir, discutir, explicar, relatar, manipular e observar fenômenos, bem como, desenvolver a aprendizagem de procedimentos e atitudes, tão importantes quanto a aprendizagem de conceitos ou de conteúdos (AZEVEDO, 2004). Ressalta-se que para que os alunos tenham essa possibilidade, o professor precisa reforçar a capacidade crítica e a curiosidade deles, uma vez que trabalhar a rigorosidade metódica possibilita aprender dessa forma (FREIRE, 2020).

Para Freire (2020) essas condições exigem a presença de educadores e educandos criadores, instigadores, curiosos e persistentes, tendo o educador um papel importante em sua tarefa de não apenas ensinar os conteúdos, mas também ensinar a pensar de maneira certa. Desse modo, não há ensino sem pesquisa e vice-versa, visto que no momento, em que o professor ensina, ele busca, indaga, pesquisa.

Dada a importância do papel do professor, Demo (2015) enfatiza que o “educar pela pesquisa” requer que o docente seja um pesquisador. Desse modo, o autor coloca para o professor cinco desafios da pesquisa, com fim eminentemente educativo (Figura 1), sendo:

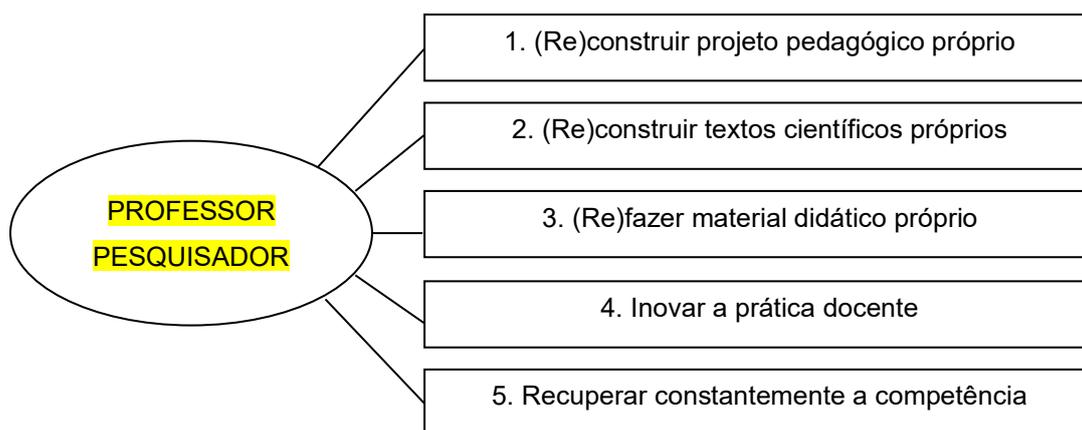
1. Uma necessidade irretorquível, uma vez que feita constantemente, o professor passa a comparecer com a sua própria proposta, elaborada e reelaborada, baseando-se no projeto pedagógico da escola, porém, não seguindo na íntegra como um mero reprodutor e porta-voz;



2. Uma prática que progride o questionamento reconstrutivo, uma vez que faz emergir a necessidade de aprofundamento em leituras, busca de dados e informações, participação de seminários e congressos, ter seus próprios materiais (livros, revistas, vídeos);

3. Uma consequência do desafio “1”, com base na pesquisa e formulação pessoal. A finalidade dessa ação é provocar a criatividade, “abrir a cabeça”, instigar o questionamento. Disto decorre que o professor, a cada novo ano, busca inovar alguma coisa, acrescenta argumentos e dados, comparece mais preparado e autocrítico, traz situações atuais para a sala de aula e investe esforço na participação ativa dos alunos;

Figura 1 – Cinco desafios da pesquisa para o professor.



Fonte: Adaptado de Demo (2015, p. 47).

4. Acontece quando o professor tem a iniciativa de: saber avaliar, saber (re)fazer material didático próprio, saber pesquisar saídas, saber garantir a progressão do aluno, saber reorganizar o currículo, saber avaliar-se, saber avaliar o desempenho do aluno de maneiras alternativas, combatendo sistematicamente o fracasso escolar;

5. Supõe um processo de permanente recuperação da competência no professor. Competência exige sua renovação constante, porque é da lógica do conhecimento inovador. De acordo com Demo (2015), o problema central está na formação inicial deficiente, na qual a situação atual é insatisfatória. A este problema acresce o outro de uma prática profissional desgastante, situação que é alimentada também por imaginar que dar aula é coisa simples, porque reduz-se educação à aula e ao aluno como reprodutor do que é exposto pelo professor.

Essa visão simplista também é mencionada por Carvalho e Gil-Pérez (2011) ao discutirem sobre o ensino de Ciências. Segundo os autores, os professores de Ciências, como a Química, carecem de uma formação adequada e muitos não são sequer conscientes das suas insuficiências. Imbernón (2011) defende que a formação docente para a atitude investigativa nas perspectivas teórica e prática é necessária. Para que o professor incorpore a pesquisa em sua prática, é preciso que ele tenha desenvolvido as competências para isso no seu processo de formação.



As pesquisas desenvolvidas na perspectiva investigativa trazem inovações para as salas de aula de Química, que convivem com resultados insatisfatórios em termos de aprendizagem, interesse e de participação dos estudantes nas atividades propostas pelo professor. As atividades de investigação podem ser estratégias didáticas que agregadas às outras que já são usuais, contribuiriam para diversificar e qualificar as práticas pedagógicas das aulas de Química (MUNFORD; LIMA, 2007; SILVA, MORTIMER, 2016).

Dessa forma, faz-se necessário o destaque em relação ao processo de formação inicial docente, de modo que os professores contemplem em suas posteriores práticas pedagógicas atividades que contribuam para uma aprendizagem efetiva, tornando-os capazes de auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades investigativas dos seus futuros alunos.

O entendimento de como ocorre a aprendizagem dos estudantes e das necessidades formativas do professor fornece elementos para a elaboração de documentos educacionais e até a organização e reformulação de currículos. Dessa forma, teve-se como questão de pesquisa “Como está configurado o princípio investigativo no currículo de formação inicial de professores de Química?”

Para responder essa questão norteadora foi traçado como objetivo de pesquisa analisar como se configura a investigação no currículo de formação do professor de Química, numa perspectiva em desenvolver atividades investigativas na Educação Básica.

Procedimentos Metodológicos

Para desenvolver um estudo a partir do currículo de formação de professores de Química, acerca do papel da “investigação – formativa e pedagógica”, nos ancoramos em características da abordagem qualitativa de pesquisa, por meio da análise documental. Esse tipo de análise é utilizado quando se objetiva identificar, em documentos, informações que sirvam de subsídio para responder alguma questão de pesquisa ou hipótese de interesse. Os documentos são uma fonte rica e estável da qual podem ser retiradas evidências que fundamentem resultados de uma pesquisa, uma vez que surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto (LÜDKE; ANDRÉ, 2013).

Os documentos que fizeram parte desta análise estão apresentados e codificados no Quadro 1.

Quadro 1 - Codificação dos documentos analisados.

Nome do Documento	Código
Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química	DCNCQ
Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica	DCNs
Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior	
Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica	
Base Nacional Comum Curricular	BNCC
Projeto Pedagógico do Curso 1	PPC1



Projeto Pedagógico do Curso 2	PPC2
-------------------------------	------

Fonte: Próprios autores (2020).

Esses documentos estão relacionados à formação de professores, sendo as DCNs referentes ao período de 2001 a 2019 e as DCNCQ, voltadas especificamente aos cursos de Química, do ano de 2001. Os projetos pedagógicos PPC1 e PPC2 são referentes aos cursos de Licenciatura em Química das duas Instituições Públicas de Ensino Superior da cidade de Manaus que fazem a oferta dessa graduação. Ambos projetos pedagógicos são as últimas e atuais versões, que foram elaboradas no ano de 2014 e 2016, respectivamente.

Para o procedimento de análise adotou-se a Análise Textual Discursiva (ATD), de acordo com os pressupostos de Moraes e Galiazzi (2016). Essa técnica de organização e análise de dados consiste em um processo auto-organizado de produção de novas compreensões em relação aos fenômenos que se examina, a partir da unitarização – onde os textos são separados em unidades de significados ou unidades de sentido – gerando interpretações e produções de argumentos (que devem ter fundamento teórico e empírico) por parte do pesquisador.

No desenvolvimento da ATD, estabeleceram-se as seguintes etapas para a análise: 1 – Leitura preliminar; 2 – Identificação de elementos de análise; 3 – Unitarização do conteúdo identificado; 4 – Categorização; 5 – Organização do metatexto. As temáticas de análise e as questões norteadoras estão dispostas no Quadro 2.

Essas questões norteadoras direcionaram a análise dos documentos, gerando dentro de cada temática determinadas categorias, as quais serão discutidas a seguir. Vale ressaltar que a terceira temática contemplou apenas os Projetos Pedagógicos dos Cursos, uma vez que se buscou compreender como as disciplinas ofertadas durante a formação dos professores de Química trabalham o princípio investigativo.

Quadro 2 - Temáticas e respectivas questões norteadoras de análise dos documentos.

Nº	Temáticas	Questões Norteadoras	Documentos Analisados
1	A Investigação como Princípio Educativo	Como a investigação é abordada nesses documentos? Quais características de uma investigação são citadas? Qual importância é dada à investigação no texto desses documentos?	Todos
2	Competências Investigativas	Quais competências e habilidades contemplam a investigação nesses documentos? Como a investigação se faz presente na formação inicial dos professores por meio das competências? Que competências investigativas dos alunos da educação básica precisam ser auxiliadas pelos futuros professores?	Todos
3	Configuração Curricular	Como se dá a investigação durante o processo formativo do professor de Química das Instituições de Ensino Superior em Manaus? Durante a formação docente existem disciplinas que possibilitam o trabalho com a investigação?	PPC1, PPC2

Fonte: Próprios autores (2021).



Resultados e Discussão

Os resultados são apresentados e analisados de acordo com as Temáticas de Análise, considerando as respectivas Questões Norteadoras: (1) Investigação Como Princípio Educativo: *Características Investigativas, Importância da Investigação*; (2) Competências Investigativas e (3) Configuração Curricular: *Investigação como Princípio Educativo (IPE) e Investigação como Princípio Científico (IPC)*.

Investigação como Princípio Educativo

Nesta temática buscou-se responder as seguintes questões norteadoras: Como a Investigação é abordada nesses documentos? Quais características investigativas são citadas? Qual importância é dada à investigação no texto desses documentos? Desse modo foram definidas duas categorias de análise: *Características Investigativas e Importância da Investigação*.

Partimos da ideia que para o professor inserir a investigação em sua prática, faz-se necessário que no processo formativo tenham sido desenvolvidas competências relacionadas. Nessa perspectiva, a investigação precisa configurar no currículo como princípio científico e educativo. Assim, buscou-se nos documentos analisados por Características Investigativas, sendo que em alguns documentos estão presentes com mais frequência e explicitude que outros, como é possível observar no Quadro 3.

Quadro 3 - Características Investigativas presentes nos documentos.

Categoria	DCNs			DCNCQ	BNCC	PPC1	PPC2
	2001	2015	2019				
Características Investigativas	▲	△	▲	△	▲	▲	▲

Legenda: ▲ – Contempla Totalmente; △ – Contempla Parcialmente; ∅ - Não contempla.

Fonte: Próprios autores (2021).

Como apresentado no quadro acima, os documentos DCNs de 2015 e o DCNCQ contemplam parcialmente as características investigativas, ou seja, citam com baixa frequência ou não citam as características de maneira explícita, porém é possível interpretar trechos numa perspectiva do ensino por investigação ou na formação científica do profissional para desenvolver atitudes investigativas, como:

Ter habilidades que o capacitem para a preparação e desenvolvimento de recursos didáticos e instrucionais relativos à sua prática e avaliação da qualidade do material disponível no mercado, além de ser preparado para atuar como pesquisador no ensino de Química (DCNCQ, p. 6).

Já os documentos que contemplam totalmente as características investigativas, DCNs de 2001 e 2019, BNCC, PPC1 e PPC2, trazem essas características nas descrições das habilidades que devem ser comuns na formação de professores na sua área de conhecimento e dos fundamentos pedagógicos que esses cursos de formação devem ter:



Resolução de problemas, engajamento em processos investigativos de aprendizagem, atividades de mediação e intervenção na realidade, realização de projetos e trabalhos coletivos e adoção de outras estratégias que propiciem o contato prático com o mundo da educação e da escola (DCN19, p. 7).

Carvalho (2018) defende que considerar essas características investigativas no processo educativo e na prática do docente, além de fazer seus alunos enxergarem o conteúdo específico das disciplinas como a Química de forma mais integrada, relevante e contextualizada, ainda auxiliam no desenvolvimento de habilidades envolvidas no fazer científico, contribuindo para a sua alfabetização científica.

Porém, não se pode exigir que os alunos aprendam conceitos ou desenvolvam habilidades investigativas se os professores não souberem os fundamentos e os pressupostos de uma atividade nesse formato, que apontado por Demo (2015) consiste em uma condição essencial como qualidade do professor. Ainda que outros fatores também sejam importantes, como a estrutura, materiais, ambiente atrativo, disponibilidade de dados e informações etc., estas condições somente funcionam adequadamente se o professor estiver à altura. Estimular a pesquisa no aluno, dentro de seu estágio social e intelectual de desenvolvimento, faz dele um parceiro de trabalho, ativo, participativo e reconstrutivo.

Como fundamentado anteriormente, as relações entre a escola e a sociedade já se tornaram mais estreitas. Com isso, pensa-se não apenas em quais conteúdos serão trabalhados em sala de aula, mas também em como serão abordados (CARVALHO, 2018). Esse “como” tem como principal elemento o papel do professor, que deve levar em consideração a investigação no planejamento de suas aulas e deve estar preparado para realizá-las.

Nesse contexto, as DCNs de 2019, sendo as mais atuais, enfatizam que os cursos destinados à formação inicial de professores para a Educação Básica devem ter como fundamentos pedagógicos, o compromisso com metodologias inovadoras e com outras dinâmicas formativas que propiciem ao futuro professor aprendizagens significativas e contextualizadas em uma abordagem didático-metodológica alinhada com a BNCC.

Do mesmo modo, a BNCC apresenta no documento que está articulada com a política nacional de formação de professores. Assim, faz-se necessário enfatizar a importância do professor em formação de modo que seja possível contemplar em sua futura prática as orientações desse documento normativo, tornando-o capaz de auxiliar no desenvolvimento de competências dos seus futuros alunos.

Em relação à *Importância da Investigação*, dentre os documentos analisados, podemos destacar a BNCC que enfatiza esse princípio quando organiza a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) em conhecimentos conceituais; contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia; linguagens específicas e processos e práticas de investigação. Em diversos momentos no texto, a BNCC enfatiza como a Investigação deve ser entendida e apreciada no processo de ensino. Como descrito no documento, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, cujo desenvolvimento deve ser atrelado às situações didáticas planejadas durante toda a Educação Básica.

O documento faz menção ao desenvolvimento contínuo e que este seria o fundamento para o surgimento de reflexões, ainda durante o Ensino Fundamental



(na qual descreve bem todas as etapas da investigação). No Ensino Médio, na área das CNT, o documento descreve que a investigação deve ser enfatizada:

Os processos e práticas de investigação merecem também destaque especial nessa área. Portanto, a dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área (BNCC, p. 550).

De acordo com o documento, no Ensino Médio, a área de CNT oportuniza o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos explorados na etapa anterior (Ensino Fundamental), e com isso a investigação é tratada como uma “forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos e promove o domínio de linguagens específicas” (p. 772), promovendo o protagonismo durante a aprendizagem. Desse modo, é requerido o preparo do professor para que ele possa planejar e saber utilizar de atividades que contemplem as práticas investigativas alinhadas com as competências e habilidades que precisa desenvolver em seus alunos.

Demo (2015) defende que é indispensável mudar a imagem retrógrada da sala de aula, desfazendo a noção de “aluno” como sendo alguém subalterno, tendente a ignorante, que comparece na aula apenas para escutar, tomar nota, engolir ensinamentos, realizar provas e passar de ano. A investigação proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento, ou seja, ser o protagonista no processo.

Ao trabalhar com a investigação em sala de aula o professor tem o papel de orientador. Dentre outras responsabilidades, o docente deve considerar a importância de colocar os alunos frente a um questionamento inicial adequado ao conteúdo, propiciando a construção do próprio conhecimento, levando-os a realizar pequenas pesquisas, combinando simultaneamente conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, e além disso, desenvolver o senso crítico e a argumentação. Ao longo da investigação, o professor oferece condições para esse desenvolvimento quando permite e promove situações de interações discursivas (SASSERON, 2018).

Tomando-se o professor como orientador, o aluno deve ser avaliado sob a forma de acompanhamento orientativo, que vai além da presença e da nota de prova. De acordo com Demo (2015), orientar significa resumidamente: motivar o aluno a questionar e a reconstruir conhecimento, cada vez com mais originalidade e autonomia; indicar pistas de pesquisa, chamar a atenção para alternativas teóricas e práticas, discutir literatura; empurrar para a autossuficiência, não oferecendo receita pronta ou respostas feitas; questionar o aluno, para instigá-lo a abrir horizontes; a cada pergunta do aluno, em vez de respostas facilitadas, acrescentar outras perguntas; acompanhar a evolução da pesquisa e da elaboração própria; avaliar a capacidade produtiva.



Competências Investigativas

Para responder as seguintes questões norteadoras: Quais competências e habilidades contemplam a investigação nesses documentos? Como a investigação se faz presente na formação inicial dos professores por meio das competências? Que competências investigativas dos alunos da educação básica precisam ser auxiliadas pelos futuros professores? Foram definidas duas categorias de análise dentro da temática: *Investigação como Princípio Educativo* (IPE) e *Investigação como Princípio Científico* (IPC).

Parte da discussão feita até aqui traz a necessidade de uma ampla reflexão sobre novas metodologias de ensino, que promovam uma aprendizagem eficiente nos estudantes bem como o desenvolvimento de habilidades e competências que possibilitem a formação de cidadãos conscientes e preparados para os novos desafios que se colocam na sociedade atual. Desse modo, faz-se importante a análise das competências que são apresentadas nesses documentos (Quadro 4).

De maneira geral, todos os documentos trazem dentre as competências listadas, aquelas que são provenientes da investigação como um princípio educativo, preparando o professor para utilizar elementos do Ensino por Investigação na sua prática pedagógica, como um princípio científico, no qual prepara o professor para a pesquisa no Ensino, e também aquelas a serem desenvolvidas pelos alunos da Educação Básica.

Quadro 4 - Competências Investigativas presentes nos documentos.

Categorias	Unidade de Significado
IPE	Construir um ambiente de aprendizagem que incentive os estudantes a solucionar problemas, tomar decisões, aprender durante toda a vida e colaborar para uma sociedade em constante mudança (DCNs, 2019, p. 19).
IPC	Ter atitude favorável à incorporação, na sua prática, dos resultados da pesquisa educacional em ensino de Química, visando solucionar os problemas relacionados ao ensino/aprendizagem (PPC2, p. 16).

Fonte: Próprios autores (2021).

Para a unidade da categoria IPE temos uma competência relacionada ao aspecto pedagógico no preparo do professor para trabalhar com a investigação em sala de aula, a qual é citada no documento levando em consideração a constituição da maioria das competências objetivadas na Educação Básica, fazendo-se necessária a utilização de situações-problema durante a ministração das aulas, de modo a levar os alunos a tomar decisões, etapas claras e primordiais de uma investigação.

A Investigação relacionada à formação científica desse professor pode ser identificada na unidade da categoria IPC, a qual está relacionada com o preparo do professor para realizar e analisar pesquisas em ensino relacionadas com a prática educativa. O PPC2 elenca as competências em subdivisões, as representadas na unidade estão nas competências “com relação à sua formação pessoal” e “com relação à profissão”. Essas competências abrem a discussão sobre o auto aperfeiçoamento e atualização do professor em relação às metodologias e estratégias variadas a serem usadas em sala de aula, provenientes de pesquisas



no campo do Ensino/Educação, de modo a despertar o interesse científico dos estudantes.

Além dos trechos apresentados no Quadro 4, podemos destacar também a BNCC dentro da categoria IPE, a qual trata de competências e habilidades voltadas para a Educação Básica na área das CNT, a serem desenvolvidas pelos alunos, como: “Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, [...] para propor soluções [...] e comunicar suas descobertas e conclusões” (BNCC, p. 553). A competência apresenta a investigação de situações-problema, e as habilidades apresentadas dentro desta competência trazem nitidamente as etapas da Investigação. Desse modo, faz-se necessário o preparo do professor de modo a auxiliar seus alunos no desenvolvimento dessas competências e habilidades.

Aqui traz-se o quinto desafio do “educar pela pesquisa” defendido por Demo (2015): “recuperar constantemente a competência”. O autor diz que competência exige sua recuperação constante porque é da lógica do conhecimento inovador, o que é muito válido para o professor, que encontra no conhecimento sua instrumentação mais importante de mudança.

Demo (2015) ainda chama a atenção para a formação inicial de professores, a qual aponta como o problema central, citando como um exemplo a ideia de que “dar aula é coisa simples” o que reduz a educação a apenas copiar e fazer do aluno cópia da cópia. Com isso, não emerge no professor a necessidade de se recapacitar ou de permanentemente recuperar sua competência. Nesse contexto, a competência esperada do professor poderia ser assim resumida em cinco pontos: 1. Pesquisa, para poder realizar questionamento reconstrutivo, unindo teoria e prática; 2. Elaboração própria, sobretudo para se chegar a projeto pedagógico próprio; 3. Teorização das práticas, para exercitar a autocrítica e analisar suas práticas, inovando a teoria e a prática; 4. Atualização permanente, porque competência competente é aquela que sabe se refazer sempre; 5. Manejo eletrônico, para dar conta da transmissão do conhecimento de maneira moderna.

A recuperação permanente da competência para o uso de estratégias e metodologias que contemplem, por exemplo, o princípio investigativo, é importante sobretudo ao combate do fracasso escolar. Tornar o professor capaz de se atualizar constantemente e renovar a sua competência é essencialmente significativo durante a sua formação, e isso se dá a partir da oportunidade que o licenciando tem de refletir sobre prática docente de ontem e de hoje. Freire (2020) afirma que na formação de professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a sua prática. É pensando criticamente a prática da sua profissão que se pode melhorar a sua.

Configuração Curricular: Formação na Perspectiva Investigativa

Nesta temática buscou-se responder as seguintes questões norteadoras: Como se dá a investigação durante o processo formativo do professor de Química das Instituições de Ensino Superior em Manaus? Durante a formação docente existem disciplinas que possibilitam o trabalho com a investigação? Foram analisados os PPC1 e PPC2, buscando identificar as disciplinas ofertadas nos cursos durante a formação do licenciando em cada instituição de ensino (Quadro 5). Para esta temática, apresentam-se as categorias: *Investigação como Princípio Educativo* (IPE) e *Investigação como Princípio Científico* (IPC).



No PPC1 foram identificadas 11 disciplinas que possibilitam o trabalho com o princípio Investigativo, sendo 10 de caráter obrigatório e 1 optativa. Essa possibilidade pode ser observada, por exemplo, para a categoria IPE, na ementa da disciplina “Metodologia do Ensino das Ciências”, na qual consta:

Metodologias e recursos aplicados ao Ensino de Ciências. Elaboração de materiais didáticos abordando diferentes técnicas e estratégias de ensino e formas de avaliação (PPC1, p. 72).

Para a categoria IPC, foram identificadas 3 disciplinas no PPC1. Uma delas foi a “Pesquisa e Prática Pedagógica II”, cuja ementa apresenta a formação do professor permeada pela Investigação:

O professor pesquisador no itinerário investigativo na educação em ciências. Aplicação de estratégias/procedimentos no itinerário investigativo na educação em ciências. Legitimação das abordagens de pesquisa quantitativa e qualitativa na educação em ciências. Coleta e sistematização das informações na investigação em educação em ciências. O texto da investigação em educação em ciências (PPC1, p. 92).

Quadro 5 - Disciplinas que abordam o princípio investigativo.

Doc.	Categoria	Disciplina	Caráter	CH
PPC1	IPE	Didática das Ciências	Obrigatório	60 h
		Metodologia do Ensino das Ciências		60 h
		Metodologia do Ensino de Química		60 h
		Instrumentação para o Ensino de Química		60 h
		Seminário de Estágio I / Estágio Supervisionado		100 h
		Seminário de Estágio II / Estágio Supervisionado		100 h
		Seminário de Estágio III / Estágio Supervisionado		100 h
		Seminário de Estágio IV / Estágio Supervisionado		100 h
	IPC	Pesquisa e Prática Pedagógica I	Optativa	40 h
		Pesquisa e Prática Pedagógica II		40 h
Concepções, Identidade e Formação do Professor		60 h		
PPC2	IPE	Instrumentação para o Ensino de Química I	Obrigatório	60 h
		Instrumentação para o Ensino de Química II		75 h
		Estágio Supervisionado I – A		105 h
		Estágio Supervisionado IV – A		105 h
		Prática Curricular I		60 h
		Prática Curricular II		60 h
		Experimentação para o Ensino de Química		Eletiva
	IPC	Metodologia da Pesquisa em Ensino de Química	Obrigatório	30 h
		Trabalho de Conclusão de Curso I		30 h
		Trabalho de Conclusão de Curso I		30 h
		Estágio Supervisionado II – A		90 h
		Estágio Supervisionado III – A		105 h

Fonte: Próprios autores (2021).



Destacam-se também, no PPC1, os Seminários de Estágio / Estágio Supervisionado (I, II, III, IV), nas quais as ementas apresentam apenas “*Estágio profissionalizante, preparando o licenciando para o exercício do Ensino de Ciências, junto às escolas de Ensino Fundamental – Lei 9394/96 e Lei 11788/2008*” (p. 113, 115, 117, 119). Porém, possibilitam o trabalho com a investigação quando, nos objetivos, citam desenvolver conhecimentos relativos ao ambiente de trabalho docente e às especificidades do trabalho do professor, e também no texto referente à operacionalização da prática como componente curricular, englobando a realização de atividades sobre o Ensino de Ciências, refletindo, pesquisando e praticando a docência de forma crítica e criativa.

Em relação ao PPC2, no qual identificamos 12 disciplinas que possibilitam o trabalho com a Investigação, sendo 11 obrigatórias e 1 eletiva, destaca-se a disciplina “*Experimentação no Ensino de Química*” para a categoria IPE, que na ementa cita a abordagem investigativa:

Aspectos históricos da utilização de laboratórios no ensino de Química. Planejamento de experimentos didáticos. O desenvolvimento de atividades experimentais nas aulas de Química. Principais aspectos da experimentação no ensino. Abordagem tradicional. Abordagem investigativa estruturada (PPC2, p. 94).

Além desta, é importante mencionar a disciplina obrigatória “*Instrumentação para o Ensino de Química*” que não faz menção ao princípio investigativo na ementa, porém quando é analisado o plano de ensino dessa disciplina ao final do documento, é possível identificar na descrição do conteúdo programático o tópico “*Método Investigativo em aula teórica*” (p. 153).

No PPC2 também foram identificadas cinco disciplinas, todas de caráter obrigatório, que trabalham a Investigação relacionada à formação científica do professor, se inserindo na categoria IPC. Dentre elas, destaca-se a disciplina “*Metodologia da Pesquisa Científica em Ensino de Química*” que traz na ementa:

A pesquisa no Ensino de Química. Pesquisa Científica: metodologias quantitativa e qualitativa. Planejamento de Pesquisas Qualitativas. Algumas normas para redação de trabalhos científicos. Estrutura dos projetos e da comunicação dos resultados (PPC2, p. 75).

Ainda dentro dessa disciplina, os objetivos descritos se voltam exatamente a propiciar ao futuro professor um conjunto de ferramentas multidisciplinares que orientem o desenvolvimento de projetos de pesquisa em ensino de Química, além de prepará-lo para buscar e identificar fontes de informações importantes para o ensino de Química que permitam a sua contínua atualização técnica, científica, humanística e pedagógica.

Os Estágios Supervisionados (I - A, II - A, III - A, IV - A) ofertados pelo curso referente ao PPC2 também merecem destaque ao apresentar nos objetivos dessas disciplinas “*possibilitar a integração de diferentes saberes (químicos, didáticos, filosóficos, psicopedagógicos, entre outros) apreendidos no curso, relacionados ao ensino de química e ciências*”, bem como refletir “*sobre os processos envolvidos na preparação e uso destes elementos (cursos, sequências didáticas e materiais pedagógicos relacionados ao ensino de Ciências e Química) e suas implicações para o processo de ensino-aprendizagem*” (p. 69, 74, 77, 81).

Para a categoria IPC, destacam-se os Estágios Supervisionados II – A e III – A, nos quais é solicitado a elaboração e aplicação de um projeto de pesquisa relacionado



ao ensino de Química na escola em que se realiza o estágio. Além disso, a ementa da disciplina Estágio Supervisionado III – A apresenta claramente a Investigação:

Procedimentos de ensino/aprendizagem que considerem [...] resolução de problemas, projetos, método investigativo (aulas teóricas e práticas) (PPC2, p. 77).

As disciplinas apresentadas se enquadram em didática, metodologias do ensino, práticas curriculares, instrumentação para o ensino e estágios. Estas são voltadas a preparar o futuro professor para ser um pesquisador e a saber elaborar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva, o que é defendida por Carvalho e Gil-Pérez (2011) como uma das necessidades formativas do professor de Ciências. A partir dessa perspectiva, saber preparar atividades que usam de pesquisa é prioridade na formação inicial.

Segundo Demo (2015), a universidade é um dos espaços mais privilegiados de educação. Nesse sentido, seria o caso exigir que as universidades adotem gradativamente um currículo intensivo, que representa a tradução curricular de educação pela pesquisa, fazendo, pois, da pesquisa como princípio científico e educativo o cerne da questão. O autor esquematiza alguns procedimentos importantes na formação do professor: estudar, com elaboração própria, fundamentos propedêuticos; demarcar um espaço científico a ser ocupado; organizar processo sistemático de pesquisa e elaboração própria; formulações didáticas; montar perfil consistente de pesquisador.

Relacionado com o que foi analisado nos PPC1 e PPC2, destaca-se:

- Estudar, com elaboração própria fundamentos propedêuticos: sobretudo metodologia científica para que a reconstrução do conhecimento se torne desafio familiar; saber discutir ciência, praticar o questionamento sistemático e o autoquestionamento, transitar com desenvoltura pelos paradigmas da cientificidade;
- Formulações didáticas: saber construir seu próprio material e ir além de utilizar de autores ou em qualquer livro. É crucial que os alunos tenham o professor como exemplo reconstrutivo e orientativo;
- Montar um perfil consistente de pesquisador: mais pela qualidade do que pela quantidade, é solicitada do professor uma produção própria. O professor faz seu papel profissional não porque ministra aulas, mas porque tem produção própria proveniente de pesquisas.

Desse modo, destaca-se a importância do princípio investigativo nos cursos de formação inicial de professores de Química, uma vez que se converte em uma necessidade formativa e procedimento de qualidade do futuro profissional. Além de possibilitar o desenvolvimento de competências e a constante renovação delas, faz com que o professor esteja preparado para trabalhar a Investigação na sala de aula, favorecendo a autonomia do aluno e levando novas experiências para a sua atuação docente, contribuindo assim para uma melhoria na qualidade da Educação básica.

Considerações Finais

Discussões e pesquisas envolvendo os cursos de formação de professores, apresentam de maneira consensual a necessidade de preparar o docente para enfrentar situações de ensino que requerem dele o conhecimento de abordagens,



metodologias e estratégias que devem ser geridas de maneira a favorecer a aprendizagem ativa de seus alunos. As pesquisas também apontam alguns problemas que são enfrentados desde a origem dos cursos de Licenciatura, dentre os quais podemos destacar o distanciamento e falta de integração entre conteúdos disciplinares específicos e conteúdos pedagógicos.

Moraes e Galiazzi (2002) defendem que a investigação pode ser vista como um “modo”, “tempo” e “espaço” que possibilita superar problemas como esse, uma vez que o licenciando, através dela, podem assumir suas próprias teorias pedagógicas, construindo conhecimentos mais significativos pela aquisição de competências profissionais e pelo aprender a aprender que tal abordagem possibilita.

Pela análise realizada foi possível perceber que é frequente nos documentos oficiais dar margem à interpretação de que é importante que a Investigação no ensino de Ciências/Química esteja presente durante a formação docente e na atuação prática desse profissional. O princípio investigativo se faz presente em todos os documentos, com destaque nas competências e habilidades que cada documento elenca. Além disso, documentos como a BNCC, que se destaca ao dar explícita importância ao princípio no texto, e as DCNs de 2019 possuem uma estreita relação no que diz respeito a essas competências previstas em ambos os documentos, relação esta que é até mencionada nas DCNs de 2019 no Art. 2º: “*a formação docente pressupõe o desenvolvimento, pelo licenciando, das competências gerais previstas na BNCC - Educação Básica*” (p. 2). Ressalta-se que estes são os documentos oficiais mais atuais analisados.

Os Projetos Pedagógicos PPC1 e PPC2 trazem a investigação também nos seus currículos de formação. Os cursos ofertam disciplinas nas quais se tem abertura para contemplar esse princípio, levando o futuro docente a saber preparar atividades que usam de pesquisa e a ser um pesquisador, o que é defendido por Carvalho e Gil-Pérez (2011) como prioridade na formação inicial.

Destaca-se a necessidade da investigação se fazer presente de maneira efetiva nos cursos de Licenciatura em Química. Por mais que sejam encontrados nos documentos aspectos do princípio investigativo, estes precisam estar sendo levados em consideração nessa etapa inicial de formação docente.

Desse modo, tendo em vista esses documentos oficiais, a organização da formação docente, e ater como princípio formativo a investigação possibilita um avanço qualitativo nesse processo de formação, contribuindo de forma efetiva para a solução de problemas relacionados ao processo de ensino e aprendizagem.

Espera-se que as reflexões levantadas neste trabalho fomentem ideias e contribuam com pesquisas futuras que contemplem as vertentes da formação inicial de professores, do ensino de Química e do princípio investigativo, no que diz respeito a averiguar a efetivação da investigação nos cursos de formação.

Referências

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula. In: CARVALHO, A. M. P (Org.). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Thomson, 2004.



BRASIL. Ministério da Educação. **CNE/CES nº 1.303/2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Brasília: MEC, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **CNE/CP nº 9/2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **CNE/CP nº 2/2015**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior e para a Formação Continuada. Brasília: MEC, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **CNE/CES nº 2/2019**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica. Brasília: MEC, 2019.

CAPECCHI, M. C. V. M. Problematização no Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições para Implementação em Sala de Aula. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

CARVALHO, A. M. P. O Ensino de Ciências e a Proposição de Sequências de Ensino Investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições para Implementação em Sala de Aula. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências**. 10. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

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

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes Necessários à Prática Educativa. 63. Ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2020.

HARGREAVES, A. **O Ensino na Sociedade do Conhecimento**: Educação na Era da Insegurança. Porto Alegre: Artmed, 2004.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e Profissional**: Formar-se para a Mudança e a Incerteza. 9. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Manaus, 2014.

LUDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas. 2. Ed. São Paulo: EPU, 2013.

MORAES, R. GALIAZZI, M. C. Educação pela Pesquisa como Modo, Tempo e Espaço de Qualificação da Formação de Professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3. Ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar Ciências por Investigação: Em quê Estamos de Acordo? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, p. 89-101, jun. 2007.



POZO, J. I. **Aprendizes e Mestres**: A Nova Cultura da Aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SASSERON, L. H. Interações Discursivas e Investigação em Sala de Aula: O Papel do Professor. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições para Implementação em Sala de Aula. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

SILVA, F. A. R.; MORTIMER, E. F. **Atividade Investigativa na Educação Superior**. Curitiba: Editora Appris, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Manaus, 2016.

WARD, H. Investigação Científica. In: WARD, H., RODEN, J., HEWLETT, C., FOREMAN, J. **Ensino de Ciências**. 2. Ed. São Paulo: Artmed, 2010.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades Investigativas para as Aulas de Ciência**: Um Diálogo com a Teoria da Aprendizagem Significativa. 1. Ed. Curitiba: Appris, 2016.

Recebido: 21/08/2020

Aprovado: 15/07/2021

Como citar: MENEZES, J. M. S.; FARIAS, S. A. Princípio investigativo e o currículo na formação inicial de professores de química. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 7, e140421, 2021.

Contribuição de autoria:

Jean Michel dos Santos Menezes: Conceituação, curadoria de dados, análise formal, investigação, metodologia, administração de projeto, visualização, escrita (rascunho original), escrita (revisão e edição).

Sidilene Aquino de Farias: Conceituação, metodologia, administração de projeto, supervisão, validação, visualização, escrita (rascunho original), escrita (revisão e edição).

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional



