

## **Atividades investigativas com licenciandos de vários cursos: uma experiência formativa para o ensino de Ciências na Educação Básica**

### **Investigative activities with teachers in training from several courses: a formative experience for the Science teaching in Basic Education**

**Célio da Silveira Júnior**

Universidade Federal de Minas Gerais/ Faculdade de Educação, [celio@fae.ufmg.br](mailto:celio@fae.ufmg.br)

 <https://orcid.org/0000-0003-0967-520X>

#### **Resumo**

Embora as Ciências representem um conjunto de conhecimentos para se entender melhor a natureza que nos cerca, elas geralmente não fazem sentido para os estudantes da Educação Básica. Estamos diante de um problema de ensino que pode estar refletindo problemas de formação docente. Por isso é que decidimos apostar em um projeto que fez uso de atividades investigativas durante a formação inicial de docentes de Ciências que atuarão na Educação Básica. Mais do que discutir a importância da utilização dessa abordagem, a proposta foi a de que os licenciandos efetivamente participassem, avaliassem e produzissem atividades investigativas. O projeto, materializado sob a forma de uma disciplina optativa, foi desenvolvido com licenciandos de Química, Física, Biologia, Pedagogia e Educação Física na Faculdade de Educação de uma universidade pública. O objetivo foi o de que os futuros professores de Ciências se aprofundassem sobre os fundamentos teórico-metodológicos ligados à abordagem e que experimentassem de fato a realização e análise de atividades investigativas propostas sob formatos diferentes. As aulas se constituíram por leituras, exposições de vídeos, discussões, realização de atividades, produções textuais e apresentações em sala. Em nossa avaliação, o projeto pode ter contribuído efetivamente para a aprendizagem da docência desses futuros professores de Ciências.

**Palavras-chave:** Formação docente; Ciências; Educação Básica; Atividades investigativas.

#### **Abstract**

Although the Sciences represent a body of knowledge used to better understand the nature that surrounds us, they usually do not make sense to Basic Education students. We are

facing is a problem in teaching that may be reflecting problems in teacher training. This is the reason why we have decided to invest in a project that made use of investigative activities during the initial training of Science teachers that will work in Basic Education. More than to discuss the importance of using this approach, the proposal was to have the majors effectively participate in, assess, and produce investigative activities. The project, carried out as an optional course, was developed with Chemistry, Physics, Biology, Pedagogy, and Physical Education majors from a public university. The goal was that the future Science teachers explored in a more deeply way the theoretical and methodological basis related to the approach and that they really experienced the implementation and analysis of investigative activities proposed in different formats. The classes consisted of readings, video exhibitions, discussions, activities, textual productions, and in-class presentations. We believe that the project may have effectively contributed to the training of these future Science teachers.

**Keywords:** Teacher training; Sciences; Basic Education; Investigative activities.

## Introdução

O ensino de Ciências deveria ser um facilitador para que o aluno “lesse” melhor o mundo em que ele vive, nos diz Chassot (1995). Isso poderia ser razão suficiente para nos levar a acreditar que a Química, a Física, a Biologia e as outras Ciências da Vida e da Natureza contariam com uma grande receptividade entre os estudantes. Mas, os resultados de pesquisas em Educação em Ciências geralmente apontam o contrário. Embora as Ciências representem um conjunto de conhecimentos que permite entender melhor a natureza que nos cerca, elas geralmente não fazem sentido para os estudantes da Educação Básica. Em geral, não há motivação dos estudantes em aprendê-la. Para Milaré, Marcondes e Rezende (2014), quando a abordagem em sala de aula se dá de maneira estanque, descontextualizada de suas origens e também de situações reais e de relevância para a sociedade, é natural que isso provoque desinteresse nos estudantes e aumente as dificuldades do aprendizado em Ciências.

Nesse contexto, portanto, de ausência de sentido das Ciências para os estudantes, estaríamos diante apenas de um problema de aprendizagem? Entendemos que não. Entendemos que as ações do professor, as concepções que ele tem sobre ensino e aprendizagem de Ciências e sobre o que essas são e como se constituem são fatores que precisam ser considerados. Acreditamos que as ações docentes podem contribuir para a formação integral dos estudantes, despertando-lhes o interesse natural pelo conhecimento, e possibilitando-lhes uma ampliação de suas experiências. Assim, entendemos que estamos também diante de um problema de ensino. Concordamos com Schnetzler (2010) quando ela nos diz que, se há um problema de ensino, isso pode estar refletindo um problema com a formação docente. Para a autora, no modelo comumente vigente de formação de professores dessa área, há uma separação entre conhecimentos científicos e conhecimentos profissionais docentes, conhecimento acadêmico e realidade escolar,

disciplinas específicas da área e disciplinas pedagógicas. Também há pouca ou nenhuma consideração por parte dos formadores sobre o quê, o como e o porquê ensinar Ciências na escola básica. Há ainda uma concepção ingênua de que ensinar é fácil: basta saber o conteúdo e empregar algumas técnicas pedagógicas. E, por fim, há a situação de que as aprendizagens no âmbito das disciplinas pedagógicas são descoladas das aprendizagens sobre os conteúdos científicos.

Os próprios licenciandos<sup>1</sup> com os quais temos contato se ressentem da formação que estão recebendo. Uma das queixas recorrentes é a de que a formação docente tem muita teoria e pouca prática. A demanda por cursos de formação de professores “mais práticos e menos teóricos” não é nova, e vem sendo apontada por estudos na área. Pimenta (1994) nos diz que na formação de professores há uma cisão entre teoria e prática, não sendo raro professores e alunos clamarem por “mais prática”, uma vez que consideram os cursos “muito teóricos”. Nada diferente do que vemos nas manifestações dos nossos licenciandos, mais de duas décadas após os escritos citados. Valendo-se de Freitas (1992), Pimenta (1994) descreve que a questão não é a de aumentar a prática em detrimento da teoria ou vice-versa, e sim de adotarmos uma nova forma de produzir conhecimento no interior dos cursos de formação docente. O que se defende é uma visão de unidade entre a teoria e a prática, não como uma identidade, mas como uma relação simultânea e recíproca de autonomia e dependência. Teoria e prática como componentes indissociáveis da práxis (CANDAU; LELIS, 1983, apud PIMENTA, 1994, p. 67):

Traduzindo essa visão de unidade entre teoria e prática para a educação, afirmam as autoras que o fazer pedagógico, “o que ensinar” e “como ensinar”, deve ser articulado ao “para quem” e “para que”, expressando a unidade entre os conteúdos teóricos e instrumentais do currículo. (PIMENTA, 1994, p.67)

É preciso, portanto, mudar as práticas docentes comumente utilizadas, o que tem claras implicações para os processos de formação inicial e continuada dos professores de Ciências. Para Sasseron (2018), a formação docente é uma necessidade urgente e constante. É importante que as reflexões sobre essas desejadas mudanças estejam em nossas pautas de discussões e trabalhos. Schnetzler (2010) aponta alguns caminhos: implementação de uma perspectiva dialógica, isto é, pela negociação de significados, por trocas, por interações discursivas que aproximam professor e alunos, alunos e alunos; assumir a experimentação como fonte de investigação, de elaboração e testagem de hipóteses, de busca de interpretações por parte dos alunos, configurando uma relação epistemológica mais contemporânea entre teoria e experimentação no Ensino de Ciências. Stuart e Marcondes (2018) também vão nesse sentido, defendendo que os cursos de formação docente precisam oferecer condições para que os licenciandos aprendam e discutam não apenas os conteúdos específicos da disciplina, mas também novas metodologias de ensino e aprendizagem para que possam refletir criticamente sobre elas.

---

<sup>1</sup> No texto, utilizaremos o termo *licenciandos* para nos referirmos aos licenciandos e às licenciandas. Da mesma forma, utilizaremos *professor(es)* para professor(es) e professor(as), e, ainda, *o(s) estudante(s)* para o(s) e a(s) estudante(s).

## Atividades investigativas na formação docente

Refletindo sobre todo esse contexto de problemas, mas também de apontamento de caminhos possíveis de serem trilhados para o seu enfrentamento, é que decidimos apostar no uso das Atividades Investigativas durante a formação inicial de docentes de Ciências que atuarão na Educação Básica. Concordamos com o entendimento de que:

Abordagens e estratégias de ensino e aprendizagem que superem o ensino tradicional, pautado na transmissão de informações aos alunos e em aspectos estritamente conceituais, têm sido defendidas nos últimos anos por muitos pesquisadores e professores, de forma a promover um pensamento mais crítico nos estudantes. Entre essas abordagens, destacamos o ensino por investigação. (STUART; MARCONDES, 2018, p. 3)

De acordo com Carvalho (2018), no ensino por investigação, o professor cria condições para que os alunos pensem (levando em conta a estrutura do conhecimento), falem (evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos), leiam (entendendo criticamente o conteúdo lido) e escrevam (mostrando autoria e clareza nas ideias expostas). É uma abordagem didática (SASSERON, 2018; CAMPOS; SCARPA, 2018), por meio da qual e a partir de ações estruturadas, os estudantes buscam explicações para uma situação problemática que norteará a proposição de hipóteses, a avaliação de dados, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e argumentativas, e as relacionadas à alfabetização científica (STUART; MARCONDES, 2018; CARDOSO; SCARPA, 2018).

Para um ensino de Ciências cujo objetivo maior seja a Alfabetização Científica, Sasseron (2015) defende a necessidade de que os seguintes eixos estruturantes sejam equitativamente considerados ao longo do desenvolvimento de um tema no trabalho em sala de aula: a) a compreensão básica de termos e conceitos científicos; b) a compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam a sua prática; c) o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Compartilhamos do entendimento de que o uso da abordagem didática do ensino por investigação pode contribuir para isso.

Como nos dizem Solino, Ferraz e Sasseron (2015), o ensino por investigação possibilita que os estudantes da Educação Básica construam, por meio do envolvimento no processo de resolução de situações-problema, entendimentos sobre conceitos científicos, bem como práticas e atitudes que se assemelham às vinculadas ao trabalho científico. O ensino por investigação seria uma forma de aproximar a cultura científica da cultura escolar, permitindo o estabelecimento de uma cultura própria da sala de aula de Ciências. Também, a pesquisa de Azevêdo e Fireman (2017) aponta-nos que o ensino por investigação é uma metodologia que proporciona ao aluno um aprendizado eficaz e que as práticas investigativas contribuem para que os alunos possam se alfabetizar cientificamente, pois, durante um trabalho investigativo, várias habilidades são desenvolvidas e os alunos diante do problema desempenham o papel de pesquisadores.

Mas como operacionalizar essa abordagem em sala de aula de Ciências da Educação Básica? De acordo com Carvalho (2013), as ações docentes (pedagógicas e epistemológicas) são fundamentais em uma atividade investigativa, especialmente as de problematização, apresentação dos materiais, formação de grupos, discussão, socialização

e avaliação. Porém, aos licenciandos, saber isso é suficiente? Ou seria fundamental também passarmos juntos à ação, à prática? Entendemos que deveríamos passar à ação e esse foi o sentido tomado em nosso projeto de pesquisa e ensino.

## **Objetivos e questões investigadas**

Neste trabalho, descrevemos o contexto de realização desse projeto, anunciamos as nossas intenções quando do desenvolvimento de uma disciplina com foco na abordagem das atividades investigativas e voltada para a formação docente. Tratamos dos procedimentos didático-metodológicos utilizados, e focamos nos indícios que nos permitam avaliar e refletir sobre o processo desenvolvido. Esperamos poder responder em que medida um aprofundamento sobre a concepção das atividades investigativas como resultado de uma indissociação entre teoria e prática poderia contribuir para a mudança do panorama problemático já delineado. Poderiam essas escolhas contribuir para a conscientização dos licenciandos sobre a importância de um processo de ensino que rompa com um modelo de transmissão tradicional, acumulativa, a-histórica e acrítica dos conteúdos das ciências?

O projeto de pesquisa e ensino, desenvolvido sob a forma de uma disciplina optativa para uma turma formada por licenciandos de cursos variados, tinha como objetivo tratar de uma abordagem para ensino de Ciências de uma forma diferenciada. Considerando os resultados e indicações das pesquisas em Educação em Ciências em geral, e sobre as Atividades Investigativas em específico, a ideia era a de que, durante a disciplina, os futuros professores de Ciências se aprofundassem em relação aos fundamentos teórico-metodológicos ligados à abordagem e que experimentassem de fato a realização e análise de atividades investigativas propostas sob formatos diferentes. Como nos dizem Azevêdo e Fireman:

(...) as atividades investigativas podem acontecer de formas diversificadas (...), ou seja, com o uso de vários recursos (...). Para propor uma atividade investigativa não precisa necessariamente ser um experimento, o importante é impulsioná-los a resolver um problema proposto. (AZEVÊDO; FIREMAN, 2017, p.147)

Ao mesmo tempo, não pretendíamos elaborar um guia de receitas, procedimentos e formatos a serem seguidos pelos futuros professores, mas sim colocá-los em contato com os pressupostos dessa abordagem, no sentido apontado por Santana e Franzolin:

Apesar de acreditamos que o professor não precise de modelos prontos de atividades investigativas para implementar, como “receitas de bolo”, concordamos que o ideal seria que os docentes, em sua formação inicial ou continuada, entrassem em contato com subsídios teóricos para entender a abordagem didática do ENCI [Ensino de Ciências por Investigação]. Do mesmo modo, seria interessante que esses profissionais entrassem em contato com um repertório de ideias, com o objetivo de possibilitar ao professor a compreensão de como os conceitos ligados ao ENCI se materializam na prática. Além disso, também é importante desenvolver, nos docentes, autonomia para que eles elaborem suas próprias atividades

investigativas ou adaptem as atividades experimentais demonstrativas em investigativas. (SANTANA; FRANZOLIN, 2018, p. 226)

Dessa forma, objetivava-se que uma reflexão mais contextualizada fosse realizada pelos licenciandos, de forma a considerar a importância de: se evitar uma postura equivocada quanto à natureza da Ciência; relacionar as atividades propostas aos conceitos em estudo; produzir atividades que fossem relevantes para os estudantes da Educação Básica; planejar e ter clareza dos objetivos das atividades propostas; não contrapor as atividades investigativas ao ensino teórico; considerar as ideias prévias dos estudantes; favorecer o estabelecimento de hipóteses e as discussões; desenvolver ações docentes antes, durante e após a apresentação dos problemas a serem investigados pelos estudantes da Educação Básica.

Haveria, durante o transcorrer do projeto, indícios de realização das metas pretendidas? E mais: uma proposta, inicialmente planejada para licenciandos de Química, funcionaria bem em um novo contexto, qual seja, o de uma turma constituída por licenciandos de vários cursos? Que mudanças seriam necessárias nesse projeto de pesquisa e ensino, após o seu desenvolvimento, avaliação e reflexão sobre a experiência vivenciada?

### **Contexto de realização**

Inicialmente pensada para ser ofertada na modalidade optativa, com carga de trinta horas e quinze vagas, a disciplina intitulada Atividades investigativas no ensino e aprendizagem de Química seria destinada a licenciandos do Curso de Química no 2º semestre de 2017 (agosto a novembro). Estaria abrigada em uma faculdade que já contava nesse momento com uma grande experiência relacionada às Atividades Investigativas, especialmente em cursos de pós-graduação na formação continuada para professores de Ciências. Na graduação, como disciplina optativa, nos parecia uma novidade e um desafio grande a ser enfrentado.

O pré-requisito seria o de que esses licenciandos tivessem cursado a disciplina Didática do Ensino de Química, também por nós ministrada, e que tratou dessa abordagem de forma inicial no semestre letivo anterior. A ideia era de aprofundar agora os princípios teórico-metodológicos da abordagem com licenciandos que estariam cursando os seus dois ou três últimos períodos de seus cursos de Química. No entanto, por razões que desconhecemos, a disponibilização via sistema da disciplina aos interessados ocorreu sem o apontamento das restrições de pré-requisitos que haviam sido delineados. Assim, vinte e cinco licenciandos se matricularam para cursar a disciplina, não só de Química, mas também de Física, de Ciências Biológicas, de Pedagogia e de Educação Física. Não mais tínhamos só estudantes que já tinham cursado a Didática do Ensino de Química e não só tínhamos estudantes cursando os seus dois ou três últimos períodos de seus cursos. O desafio acima referido, com certeza, aumentou de magnitude e nos fez refazer o planejamento da disciplina, de forma a não só tratar da Química especificamente, mas sim de Ciências de forma mais geral. Agora, o nosso projeto passava a ter outro título e objeto, qual seja, o de tratar das atividades investigativas no ensino e aprendizagem de Ciências.

## **Desenvolvimento do projeto e os procedimentos didático-metodológicos utilizados**

Para o planejamento da disciplina, cuidando de tratar com os licenciandos sobre como operacionalizar essa abordagem em sala de aula, nos valem dos ensinamentos de diversos autores que discutiram as Atividades Investigativas no Ensino de Ciências. Nos atentamos para as características que esses autores apontavam para a abordagem: é muito diferente do ensino tradicional por ser mais interativo e dialógico; permite o engajamento dos estudantes a partir do “fazer sentido” para eles; descreve o conhecimento científico como fruto do trabalho e validação sociais; propicia a consciência de que o conhecimento adquirido é sujeito a mudanças; as atividades são baseadas em problemas a resolver pelos estudantes; as ações dos estudantes não devem se limitar à manipulação ou observação; permite a explicitação dos conhecimentos prévios dos estudantes; incentiva a comunicação e justificação das explicações propostas pelos estudantes; favorece a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais; os estudantes são participantes ativos e corresponsáveis pelos seus processos de aprendizagem; há a valorização da autonomia, do debate e da argumentação; propicia a transformação da curiosidade ingênua em epistemológica; propicia que se faça a coordenação de evidências e teorias; não utiliza só atividades práticas ou experimentais (na verdade, sabemos que vários formatos são possíveis); permite variar o grau de abertura das atividades propostas (ou seja, variar as informações que são fornecidas aos estudantes<sup>2</sup>); não é possível e nem necessário, com essa abordagem, ensinar todo o conteúdo conceitual das Ciências.

Para alcançar os objetivos do projeto de pesquisa e ensino, estabeleceu-se com os licenciandos a problematização, discussão e reflexão sobre várias questões ligadas à Educação em Ciências, tais como: como estão a escola e a experimentação em Ciências hoje e se seria possível fazer diferente? Para que serve a experimentação? Qual a importância da motivação para se aprender? Que postura devemos ter quanto à natureza da Ciência? Precisa-se sempre de laboratórios? O que em geral fazemos neles? É possível encontrar novas maneiras de usar as atividades prático-experimentais? Problemas a serem resolvidos pelos alunos pode ser um caminho? Ciência para quem e para quê? Ciência estudada na escola e ciência praticada pelos cientistas: quais são as causas e consequências dos afastamentos entre elas? Como a percepção sobre a natureza da ciência influenciou a história da abordagem Atividades Investigativas? Quais foram os principais momentos que marcaram o percurso de se ensinar Ciências por Atividades Investigativas? Método científico: existe um só? Como a ciência é produzida? Como podem ser caracterizadas as Atividades Investigativas atualmente? Como a discussão da cultura, da colaboração da interação social para constituição do ser humano e da aprendizagem é importante para se entender o que fundamenta as Atividades Investigativas? Quais são as características e críticas ao construtivismo? E ao sociointeracionismo? Qual o papel do professor e qual a importância das interações sociais? Como podemos pensar as Atividades Investigativas no bojo do sociointeracionismo? Que importância têm a motivação,

---

<sup>2</sup> Para Campos e Scarpa (2018, p. 732), no ensino de Ciências por investigação há “desde atividades mais estruturadas onde o professor fornece a questão científica e os procedimentos de obtenção de dados, até atividades mais abertas onde os estudantes são responsáveis por todas as etapas da investigação”.

a interação, um outro mais capaz, um desafio, a enculturação, e a formação de um sujeito crítico na Educação em Ciências? Atividades Investigativas podem ajudar no ensinar sobre Ciências? Quais são os aspectos essenciais que uma Atividade Investigativa deve conter? Quais são os equívocos que normalmente cercam as Atividades Investigativas? Quais elementos devem caracterizar as ações docentes no desenvolvimento de Atividades Investigativas? O que as coleções didáticas de Ciências trazem sobre Atividades Investigativas e de subsídios para o professor? O que deve conter um plano de ensino baseado em Atividades Investigativas? Quais são os formatos sob os quais Atividades Investigativas podem ser apresentadas aos estudantes da Educação Básica?

Baseando-nos nos ensinamentos de Sasseron (2018), Stuart e Marcondes (2018) e Carvalho (2018), dentre outros, entendemos que seria importante tratar de todas essas questões com os licenciandos, uma vez que envolviam aspectos conceituais, epistêmicos e sociais das Ciências, podendo assim contribuir para um processo em que haja ampliação do conhecimento dos estudantes sobre a área, sobre suas relações e sobre os fenômenos científicos. Concordamos com Campos e Scarpa (2018), quando afirmam que se aumenta a probabilidade de que a abordagem seja implementada quando se tem um conhecimento de conteúdo forte, aliado a uma visão contemporânea da natureza da ciência e uma perspectiva de aprendizagem centrada no aluno.

Para o desenvolvimento do projeto, ocorreram quinze encontros semanais de cem minutos cada com a turma de licenciandos em uma sala-laboratório. Dos vinte e cinco licenciandos inicialmente matriculados, vinte realizaram todas as atividades previstas, inclusive os trabalhos finais. Doze deles eram do curso de Química, cinco de Biologia, um de Física, um de Educação Física e um de Pedagogia. A dinâmica das aulas envolveu leituras mediadas de textos selecionados pelo professor formador, exposições de pequenos vídeos sobre os temas tratados, discussões intergrupos ou com toda a turma, realização de atividades diversas (inclusive atividades investigativas propriamente ditas), debates/juris simulados, utilizações de TICs diversas (simulações, laboratórios virtuais, repositórios de vídeos), produções textuais e apresentações em sala pelos licenciandos ao final da disciplina. Utilizando essa dinâmica, nos seis primeiros encontros com a turma de licenciandos, foram discutidos os fundamentos teóricos do ensinar Ciências por meio da abordagem Atividades Investigativas. Nessas oportunidades, tratamos dos percursos históricos do ensinar Ciências por atividades investigativas; dos princípios teóricos que fundamentam a perspectiva e da relação com as concepções sobre as Ciências; das finalidades do uso da abordagem: para aprender Ciências, para aprender sobre Ciências, e para aprender a “fazer” Ciências; dos aspectos essenciais ao ensino por investigação; da diversidade de formatos que a investigação pode assumir em aulas de Ciências; e do papel da atuação docente na mediação do processo.

O intuito desses primeiros encontros foi discutir com os licenciandos os fundamentos da abordagem das Atividades Investigativas para ensino de Ciências. Em nosso entendimento, o projeto não poderia ter um caráter estritamente instrumental, o que ocorreria, em nosso entender, fazendo-se uma pequena introdução teórica sobre a estratégia e um longo exercício prático sobre a mesma. Tampouco queríamos o contrário,



isto é, que o projeto tivesse um caráter estritamente teórico, o que ocorreria, em nosso entender, se nos dedicássemos ao estudo aprofundado dos fundamentos teóricos da abordagem, da discussão sobre as suas características essenciais, das suas etapas necessárias, da importância da atuação docente em seu desenvolvimento etc., sem, no entanto, efetivamente nos envolvermos “instrumentalmente” com a estratégia, discutindo-a, construindo-a, refletindo criticamente sobre ela. É preciso dizer ainda que insistíamos com os licenciandos, seja pelos nossos discursos, seja pelas nossas ações, que não pretendíamos, com essa estrutura pensada para os encontros, fazer a separação teórico-prática tão típica da concepção da racionalidade técnica.

Entre esse primeiro conjunto de encontros e o seguinte, tratamos do planejamento e da elaboração de atividades investigativas. Discutimos com os licenciandos o que seria importante constar em um planejamento de ensino que tivesse por objetivo o uso de Atividades Investigativas. Ainda não tínhamos tratado dos formatos que elas podem assumir, alvo do conjunto dos próximos encontros, mas era importante já partirmos para uma ação mais operacional, que também se constituiria em um momento de avaliação formativa: do discutido até então sobre os fundamentos teórico-metodológicos sobre as Atividades Investigativas, o que já havia sido apropriado pelos licenciandos? Além disso, por conta da heterogeneidade da turma, era a primeira vez, para alguns deles, que se estava tratando de um planejamento de ensino, contexto que agrega ou aprofunda conhecimentos, a nosso ver, também para a formação docente desses licenciandos.

Nos seis encontros posteriores, discutimos, desenvolvemos e analisamos em grupos seis diferentes formatos que poderiam assumir as Atividades Investigativas, baseando-nos na literatura sobre essa abordagem que apresenta uma variedade de formas sob as quais ela pode ser apresentada e proposta aos estudantes da Educação Básica. Seis diferentes modalidades foram tratadas: atividades investigativas experimentais/práticas; atividades investigativas teóricas; atividades investigativas com suporte nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs); atividades investigativas de avaliação de evidências; atividades investigativas a partir de questões abertas; e atividades investigativas a partir de problemas abertos<sup>3</sup>.

Para cada um dos diferentes formatos apresentados aos licenciandos havia uma mesma estrutura padrão a ser observada: um tema a ser tratado, isto é, um conteúdo conceitual a ser tratado em uma hipotética sala de aula de Ciências da Educação Básica; o contexto de realização da atividade investigativa, isto é, quem eram esses estudantes (série, turno, o que já tinham estudado em relação ao tema tratado etc.); o problema que esses estudantes teriam que resolver; os materiais que seriam disponibilizados a esses estudantes para enfrentamento do problema; e as questões para discussão e socialização com a turma desses estudantes quando da apresentação dos resultados pelos mesmos.

---

<sup>3</sup> Os formatos questões e problemas abertos se diferenciariam, especialmente, no fornecimento ou não das condições de contorno para as situações-problema. Nas questões abertas, essas condições são dadas. Nos problemas abertos, os estudantes vão enfrentar a situação de uma forma qualitativa inicialmente, buscando elaborar hipóteses, identificar as condições de contorno e limites das soluções propostas.

Efetivamente, os licenciandos, a partir da disponibilização real dos materiais para enfrentamento dos problemas na sala-laboratório, tinham que discutir e apresentar soluções para os problemas propostos. No desenrolar das atividades, como professor formador, fazíamos as mediações necessárias, esclarecíamos eventuais dúvidas, formulávamos questões para estimular os debates e caminhos para se pensar o tratamento das questões postas. Ao final, com toda a turma de licenciandos, as soluções propostas eram socializadas, discutidas e outras questões eram por nós apresentadas, tanto em relação ao problema, quanto ao formato da atividade e também quanto ao uso dessa abordagem em uma efetiva sala de aula de Ciências da Educação Básica.

Dessa forma, os licenciandos, futuros professores de Ciências, enfrentavam problemas que hipoteticamente poderiam ser enfrentados por uma turma de estudantes de Ciências da Educação Básica. As facilidades e dificuldades encontradas pelos licenciandos poderiam ser para eles alvo de reflexão sobre as mudanças necessárias a serem realizadas quando da concepção e desenvolvimento desse tipo de abordagem com uma turma “real”. No papel de estudantes de Ciências, público-alvo desse tipo de proposta, poderiam vivenciar de uma forma mais fundamentada as várias etapas planejadas. Poderiam, mais que prever, “sentir na pele”, os desafios postos e as dificuldades a serem enfrentadas pelos estudantes nas buscas das respostas, na socialização e na discussão das respostas encontradas. Poderiam avaliar mudanças que seriam necessárias para a proposta e construir assim, de forma mais consciente, um arcabouço de fundamentos teórico-metodológicos do qual lançariam mão para o planejamento e desenvolvimento mais adaptado e contextualizado às realidades que enfrentariam em sala de aula como docentes.

Por conta da variedade de cursos de origem dos licenciandos que formavam a turma, os temas que propusemos buscavam contemplar essa característica. Assim, no total, seis diferentes problemas foram propostos a eles: É possível medir a densidade de um objeto de duas maneiras diferentes, utilizando os materiais disponibilizados? É seguro consumir alimentos irradiados? Quanto de produtos gasosos se formam quando 20kg de gasolina são queimados? O homem está contribuindo para o aquecimento global? Como se mede a altura de um prédio usando um barômetro? Um motorista desatento com o celular volta-se seu olhar para frente e vê o sinal fechado para ele e pedestres atravessando a rua. Esse motorista vai ou não atropelar esses pedestres?

Nos dois encontros finais da disciplina, propostas de atividades investigativas foram apresentadas pelos licenciandos para todo o restante da turma. Essas propostas deveriam seguir a estrutura padrão e os diversos formatos sobre os quais discutimos nos encontros anteriores. Elas foram socializadas e ficaram à disposição dos estudantes para melhor conhecimento, inspiração e livre utilização quando de seus exercícios docentes.

## **Resultados e discussão**

A avaliação do processo de aprendizagem dos licenciandos – e por extensão, da realização dos propósitos aqui discutidos - não foi meramente somativa, não ocorreu só ao final da disciplina, com uma prova, por exemplo, e sim ocorreu durante todo o desenvolvimento do projeto. Essa avaliação foi sendo feita em todos os momentos, nas

discussões em grupos ou com toda a turma, nas reflexões, nas elaborações textuais, na realização das atividades e nas apresentações dos licenciandos. Buscava-se avaliar como todo o processo estava contribuindo para a experiência formativa desses futuros professores. Isso tanto quanto à Educação em Ciências em geral, quanto ao uso da abordagem Atividades Investigativas, em particular. Estávamos contribuindo para que esses futuros professores da Educação Básica estivessem aprendendo a ser docentes?

Na busca a indícios de que as nossas escolhas puderam de alguma forma contribuir para uma formação docente capaz de enfrentar o panorama problemático já discutido, procuramos fazer uma análise textual discursiva, nos valendo principalmente dos ensinamentos de Moraes e Galiazzi (2007), segundo os quais:

a análise textual discursiva pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção da compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “corpus”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada. (MORAES; GALIAZZI, 2007, p.12)

De acordo com os autores, a análise textual concretiza-se a partir de um conjunto de documentos denominado corpus<sup>4</sup>. Definido o corpus, o primeiro elemento do ciclo de análise é o da unitarização, que corresponde à desmontagem ou fragmentação do corpus para o estabelecimento das unidades de análise. A unitarização é a etapa responsável por delimitar os aspectos importantes que resultarão nas categorias. Em seguida, o próximo momento corresponde ao da categorização das unidades anteriormente construídas. A categorização é um processo de comparação constante entre as unidades definidas, levando a agrupamentos de elementos semelhantes. Fechando o ciclo analítico, temos a partir das duas fases anteriores o captar de um novo emergente, ou seja, a produção de novas compreensões sobre fenômenos e discursos que nos são apresentados. Para Sousa e Galiazzi, o processo da análise textual discursiva:

está construído com uma ideia cíclica, com três momentos auto-organizados: desmontagem dos textos, estabelecimento de relações e captando o novo emergente. (...) A partir disso, parte-se para o processo de escrita e da organização de metatextos, não como um expressar de conhecimentos já perfeitamente construídos, mas como um movimento constante de construção e reconstrução a partir de descrição e interpretação (...). (SOUSA; GALIAZZI, 2016, p. 35-36)

Muitas enunciações foram produzidas pelos sujeitos com os quais interagimos durante esse processo formativo. Aqui, apresentamos parte dos excertos que constituíram as nossas unidades de análises e que permitiram a construção de nossos metatextos sobre a experiência vivenciada. Um deles diz respeito às etapas fundamentais para o uso de

---

<sup>4</sup> O nosso corpus foram as enunciações e interações discursivas materializadas nas produções textuais dos licenciandos, nas discussões em sala de aula, nos trabalhos apresentados etc.

Atividades Investigativas em salas de Ciências da Educação Básica e se valeu dos seguintes fragmentos do corpus:

Após uma problematização que envolva o interesse dos estudantes, o levantamento de hipóteses pode ser feito como discussão em grupos ou na turma toda. Isso possibilita que o aluno ouça a ideia do outro, argumente e talvez elabore outras ideias. A discussão em grupos tanto na etapa inicial como nas outras etapas é importante (...) porque esse contato possibilita uma melhor compreensão sobre dúvidas que podem surgir (quando um colega explica para o outro) e a construção do conhecimento. (Licenciandos A<sup>5</sup> e B, do Curso de Química)

(...) os alunos precisam estar motivados com o tema trazido pelo professor, e o tema precisa estar inserido no cotidiano do aluno e ao mesmo tempo despertar o interesse do mesmo em aprofundá-lo para que haja o aprendizado efetivo. (Licenciandos C e D, dos Cursos de Química e de Ciências Biológicas)

Independente da natureza da atividade, se faz necessário expor um problema ou uma situação de estudo para que o estudante seja motivado a interagir com os colegas para construir ou reformular concepções sociais/científicas. (Licenciandos E e F, dos Cursos de Química e de Pedagogia)

(...) o professor deve selecionar temas que sejam próximos da realidade dos alunos, pois isso tornará a investigação muito mais interessante. Dessa forma, a chance dos alunos de fato quererem aprofundar seus conhecimentos é maior. (Licenciandos G e H, do Cursos de Química)

Espera-se que uma atividade investigativa estimule a curiosidade do estudante para o que está sendo proposto. (Licenciandos I e J, do Curso de Química)

O professor deve propor problemas que tem relação com o cotidiano do aluno, levando em conta o conhecimento que o mesmo traz do seu contexto. (Licenciandos K e L, dos Cursos de Ciências Biológicas)

(...) importante porque permite a demonstração de diversos caminhos que podem ser percorridos para solucionar o problema inicial e organizar os conhecimentos adquiridos com a prática. (Licenciandos A e B, do Curso de Química, ao tratarem especificamente da importância da comunicação dos resultados pelos alunos)

Por óbvio, a profissão docente não se aprende com o desenvolvimento de uma disciplina, de um conjunto de disciplinas ou mesmo durante todo um curso de formação inicial. Não temos dúvidas quanto a essa questão. Mas é preciso, em todo contato com esses futuros professores, despertar-lhes a crítica e a reflexão sobre a importância da profissão docente, de que não basta apenas conhecer os conteúdos conceituais e de que um repertório de conhecimentos é necessário para o seu bom desenvolvimento. Para Cunha (2004), o reconhecimento da condição profissional para a atividade do professor

---

<sup>5</sup> Os nomes dos licenciandos foram substituídos por letras (A, B, C etc.) para a preservação de suas identidades.

passa por assumir a perspectiva de que a docência se estrutura sobre saberes próprios, intrínsecos à sua natureza e objetivos. Gauthier et al. (1998) já apontavam nessa mesma direção, ao dizerem que a reflexão a respeito da formação de professores e da profissão docente deveria considerar o que os autores denominam como o “próprio cerne da problemática do ensino”: caracterizar a natureza dos saberes subjacentes ao ato de ensinar, isto é, o conjunto dos conhecimentos, competências e habilidades que servem de alicerce à prática concreta do magistério.

Em relação ao nosso projeto, buscamos contribuir para o enriquecimento desse repertório e a avaliação da aprendizagem dos licenciandos foi feita sob esses parâmetros. Houve uma apropriação por eles dos fundamentos teórico-metodológicos relativos às Atividades Investigativas? Seus enunciados sobre essa abordagem passaram a incluir os elementos a caracterizá-las? Ficou claro para eles a importância do papel do professor na proposição e desenvolvimento de Atividades Investigativas? Foram afastadas as concepções equivocadas sobre essa abordagem? Ficaram claras as diferenças entre um formato e outro sob os quais as Atividades Investigativas podem ser propostas? Aqui, trazemos o nosso captar de um novo emergente sobre a importância que os licenciandos atribuíram ao professor na proposição e mediação das Atividades Investigativas:

O papel do professor é mediar as discussões e auxiliar a resolução do problema. (Licenciandos A e B, do Curso de Química)

O professor deve promover a discussão entre os alunos de modo gerar interesse em questões científicas para que eles possam aprender, se apropriar e conseguir aplicar o conhecimento científico no contexto social em que ele está inserido de forma crítica. (Licenciandos G e H, do Curso de Química)

O papel do professor dentro da sala de aula será de um mediador de ideias entre as diversas opiniões destes alunos, não taxando aquilo que é certo ou errado, mas sim incitando a curiosidade e a argumentação destes alunos. (Licenciandos C e D, dos Cursos de Química e de Ciências Biológicas)

(...) é importante que ele [o professor] seja ativo em todo processo intervindo quando necessário, mas principalmente com uma introdução sobre o tema, com o fim de clarear os conhecimentos prévios dos alunos é essencial. (Licenciandos G e H, do Curso de Química)

Além de propor a atividade o professor deve instigar e mediar as interações entre os alunos por meio de novos questionamentos e conduzir às respostas condizentes com o que a ciência propõe. (Licenciandos I e J, do Curso de Química)

Esses resultados são condizentes com os relatados por Carvalho (2018). Ela nos diz sobre a grande importância que tem o professor no desenvolvimento de atividades investigativas, uma vez que não é fácil manter um ambiente onde os alunos possam apresentar seus argumentos sem medo, estando ou não certos. A autora conclui, a partir de resultados de pesquisas realizadas pelo seu grupo, que os alunos estarão sendo introduzidos na cultura científica – aprendendo a falar e a escrever Ciências – quando professores propuserem o problema para os alunos, os deixarem interagir em pequenos

grupos, depois na turma toda, perguntarem “como” e “por que?”, e darem liberdade intelectual para que eles falem sem repressão.

Ao lado da bem estabelecida importância do papel do professor na proposição e condução das atividades investigativas, pudemos também verificar que termos e expressões como conhecimentos prévios, apresentação do problema e dos materiais para solucioná-lo, debate, sistematização, levantamento de hipóteses, relatório, discussão, argumentação, explicações causais, dentre outros, passaram a fazer parte mais fortemente dos vocabulários e planejamentos docentes desses licenciandos.

Também, uma riqueza de temas e procedimentos marcou a apresentação dos trabalhos finais, aqueles em que os licenciandos deveriam apresentar propostas de atividades investigativas com todos as suas etapas, ou seja, desde a formulação de problemas (quadros 1 e 2) até as questões para discussão e socialização dos resultados. Como nos dizem Cardoso e Scarpa (2018), essa o planejamento é etapa muito importante, já que o sucesso de desenvolvimento de uma atividade investigativa está diretamente relacionado a ele.

Quadro 1: Problemas para atividades investigativas propostas pelos licenciandos – formatos 1 a 3

Grupo <sup>6</sup>	Curso	Formatos da atividade investigativa		
		1	2	3
		Prática/ experimental	Teórica	Mediada pelas TICs
1	Química	A existência de uma evidência garante que houve produção de novos materiais numa transformação qualquer?	Qual é a melhor forma de produção de energia, no contexto do Brasil?	De que forma podemos aumentar o rendimento de uma reação?
2	Física e Química	É possível obter sal de cozinha e açúcar sólidos a partir de soluções de água e sal e água e açúcar, respectivamente?	A construção da usina de Belo Monte foi uma decisão acertada?	Ao adicionar café com açúcar no leite, também poderá ser formada uma mistura heterogênea?
3	Ed. Física, Pedagogia e Química	É possível modular a frequência cardíaca do indivíduo de acordo com o tempo que o aluno está gastando para dar uma volta completa na quadra, e saber sua velocidade média?	É seguro consumir alimentos transgênicos?	Por que é possível comprimir gases, mas quase não é possível comprimir líquidos e sólidos?
4	Química e Ciências Biológicas	Como uma alimentação deficiente e não balanceada como, por	Devemos ou não usar protetor solar?	O que acontece com um sistema líquido em aquecimento

<sup>6</sup> Cada grupo era constituído por três ou quatro licenciandos.

Grupo <sup>6</sup>	Curso	Formatos da atividade investigativa		
		1	2	3
		Prática/ experimental	Teórica	Mediada pelas TICs
		exemplo, um consumo elevado de sal pode prejudicar nosso organismo?		quando é adicionado a ele um soluto não volátil: sofre alterações ou se mantém?
5	Ciências Biológicas	Para uma mesma experiência, o tempo de reação a um estímulo é igual entre as pessoas?	Os organismos transgênicos são seguros para o ser humano?	Qual a teoria fundamental apresentada em uma animação provocativa sobre evolução?
6	Química	Como se pode determinar a quantidade de álcool adicionado à gasolina? Porque há um aumento da massa de "água"?	É correto e seguro usar animais para testar fármacos e/ou cosméticos para fins de uso humano?	Uso do aplicativo scratch para responder à questão: dentre os béqueres de várias medidas utilizados, quais apresentam maior margem de erro?

Fonte: Autor.

Quadro 2 – Problemas para atividades investigativas propostas pelos licenciandos – formatos 4 a 6

Grupo	Curso	Formatos da atividade investigativa		
		4	5	6
		Avaliação de evidências	Questão aberta	Problema aberto
1	Química	Agrotóxicos: problema ou solução?	É possível a construção de uma pilha utilizando parafusos, pedaços de cobre e limões?	Qual é a massa de 10 litros de Nitrogênio (N <sub>2</sub> )?
2	Física e Química	Os medicamentos consumidos pelos seres humanos causam danos ao meio ambiente?	Como se pode determinar o peso de um carro sem o uso de balanças?	Proponha um processo de separação para uma mistura, sabendo somente que ao final, uma das substâncias é um sólido.
3	Ed. Física, Pedagogia e Química	A água é um recurso inesgotável?	Quando nosso estômago fica com ácido em excesso temos uma sensação que comumente chamamos de azia. O	Considere um circuito formado por pilhas, fios e lâmpada. A lâmpada irá acender?

Grupo	Curso	Formatos da atividade investigativa		
		4	5	6
		Avaliação de evidências	Questão aberta	Problema aberto
			que é indicado que tomemos? Por que?	
4	Química e Ciências Biológicas	Tomar leite depois de adulto faz realmente bem? É essencial tomar leite depois de adulto?	Como podemos determinar se uma característica é dominante ou recessiva sem termos conhecimento dos alelos?	(UFRJ - Adaptada) A cebola, ao ser cortada, desprende $\text{SO}_2$ que, em contato com o ar transforma-se em $\text{SO}_3$ . Este gás, em contato com a água dos olhos, transforma-se em ácido sulfúrico, causando grande ardor e, conseqüentemente, as lágrimas. Determine o volume de ácido sulfúrico produzido.
5	Ciências Biológicas	Se andarmos no nosso bairro, encontraremos plantas com folhas parecidas. Andando por lugares distantes de nós, como em outros estados ou países, encontraremos plantas com folhas diferentes? Se sua resposta for sim, porque isso acontece?	Como podemos descobrir aproximadamente a idade de uma árvore sem cortá-la?	É possível estimar a idade de uma planta viva? Como isso seria possível?
6	Química	No Brasil existe tornado?	Qual o melhor pneu para se utilizar durante uma corrida de Fórmula 1? O liso ou com ranhura? Por quê?	Qual é a massa de 20 litros de Oxigênio ( $\text{O}_2$ ) fora da CNTP?

Fonte: Autor.

Os quadros 1 e 2 demonstram a diversidade de problemas envolvidos nas propostas dos licenciandos, refletindo uma tentativa de relacionamento entre as propostas e os



conteúdos conceituais geralmente tratados em suas disciplinas. Cardoso e Scarpa (2018) apontam que os problemas ou questões de pesquisa são um aspecto central da abordagem de ensino de Ciências por investigação. Para Carvalho (2018), é o problema proposto que irá desencadear o raciocínio dos alunos. É a mola propulsora, que motiva e engaja os alunos na atividade<sup>7</sup>. De acordo com a autora, um bom problema seria aquele que propiciasse a eles as condições para resolverem e explicarem o fenômeno envolvido, para levantarem hipóteses, para determinarem as variáveis do mesmo, para relacionarem o que aprenderam com o mundo vivido, para passarem das ações manipulativas às intelectuais, para construírem explicações causais e para permitir que os conhecimentos aprendidos possam ser utilizados em outras disciplinas.

Há de se considerar, no entanto, que a formulação de problemas que efetivamente promovam a discussão, a elaboração de hipóteses e o encaminhamento de soluções pelos estudantes não é tarefa das mais simples. Também ocorreram dificuldades dos nossos licenciandos na formulação de situações problemáticas dessa natureza. Etapa fundamental em uma abordagem investigativa, em alguns casos não tivemos uma formulação de questões que seriam mais apropriadas a uma sondagem de conhecimentos prévios de estudantes. Essa constatação tem relação com os resultados obtidos por Campos e Scarpa (2018). Elas apuraram que 27,1% dos licenciandos relataram ter tido dificuldades para conseguir produzir uma sequência didática investigativa. Dentre essas dificuldades, estava a de “elaborar boas situações-problema”. Por isso, entendemos ter sido importante durante a apresentação das propostas pelos nossos licenciandos termos discutido com eles essa questão que envolve o problema a ser investigado, bem como sobre os meios, materiais e mediações necessárias para a realização dos testes pelos estudantes, para a geração de hipóteses, para a resolução dos problemas, para a comunicação e socialização dos resultados obtidos.

## **Considerações finais**

Trabalhos que voltaram as suas atenções para o uso das atividades investigativas na Educação em Ciências, dentre os quais destacamos Sasseron (2018), Stuart e Marcondes (2018), Cardoso e Scarpa (2018), Campos e Scarpa (2018), e Carvalho (2018), apontaram a formação docente como uma questão fundamental. Em suma, eles dizem que muitos professores podem não estar desenvolvendo de maneira adequada o ensino por investigação por não compreenderem os aspectos fundamentais dessa abordagem, o que seria um reflexo de uma inadequada formação docente nesse aspecto. Como soluções, dizem que é preciso aumentar o repertório dos licenciandos, possibilitando que eles planejem e apliquem sequências didáticas investigativas, analisem e produzam materiais didáticos adequados para o desenvolvimento de atividades investigativas. Esses licenciandos precisarão contar também com formadores com os quais possam discutir e

---

<sup>7</sup> De acordo com Solino e Sasseron (2018), referindo-se à autora citada anteriormente. Para elas, “os problemas a serem enfrentados e resolvidos pelos alunos em aulas de ciências devem ser organizados com base em propostas de ensino que favoreçam a investigação científica” (p. 107).

refletir abertamente e sem receios para que juntos se familiarizem com as novas propostas e as utilizem em suas futuras salas de aula.

Em nosso entendimento, considerando o acompanhamento da turma de licenciandos como um todo, suas produções textuais e as apresentações dos trabalhos finais, o projeto pode ter contribuído para a formação docente dos sujeitos envolvidos, sendo condizente com os caminhos apontados pela literatura da área. Os êxitos dessa intenção não são fáceis de serem mensurados. Podemos apenas apresentar indícios de que eles ocorreram. Mais do que pretendemos ter respostas categóricas e definitivas sobre os problemas postos, entendemos que uma possível contribuição deste trabalho residiria na apresentação de nossa proposta, de nossas escolhas, de nossas ações junto a esses futuros professores de Ciências.

Assim, buscamos mostrar como, a partir de nossas mediações, tentamos trilhar esse caminho em direção às mudanças necessárias no ensino de Ciências. Na prática, isso significava um diálogo constante com os licenciandos, buscando propiciar o debate sobre a natureza da produção do conhecimento científico, e dos aspectos sociais, econômicos e históricos envolvidos, desconstruindo assim a ideia de que as Ciências representam uma verdade pronta e acabada. Tentamos dar ênfase aos processos de elaboração do conhecimento, e não aos produtos do conhecimento. Buscamos desenvolver as aulas sempre que possível apoiados na discussão dos fundamentos e na realização efetiva de Atividades Investigativas sob vários formatos.

Preocupávamo-nos com a linguagem utilizada, conscientes de sua função constituidora de sujeitos. Mediamos e incentivamos a leitura de textos sobre a Educação em Ciências. Nos colocamos à disposição dos estudantes em todo esse processo como aquele “outro”, necessário para a promoção da compreensão dos conteúdos (procedimentais, atitudinais, conceituais) com os quais nos deparamos. Procuramos tornar o processo de aprendizagem uma prática social dialógica (mediada pela palavra) e pedagógica (mediada pelo outro), como nos diz Smolka (2000). Baseando-nos em Schnetzler (2010), esperamos ter contribuído para que os nossos licenciandos ensinassem Ciências aos estudantes da Educação Básica ao ajuda-los a: investigar fenômenos e explorar ideias; formular perguntas úteis e produtivas; buscar desenvolver explicações que são úteis para eles com relação ao mundo natural e tecnológico que confrontam diariamente; ampliar suas experiências sobre o mundo natural e tecnológico; manifestar interesse sobre as explicações dos outros e sobre como elas têm sido obtidas. Também ao fazê-los refletir sobre: como os modos de mediação expressam como o professor se vê como tal, sua função social, seu trabalho educativo; como aborda os temas da disciplina; as estratégias que utiliza para a elaboração conceitual; as interações que estabelece com os alunos; as concepções de ensino, aprendizagem e de conhecimento científico que orientam sua prática; as relações que estabelece entre os conteúdos conceituais e os temas da vida social e cotidiana.

Mas, também entendemos que podemos avançar mais, intensificando essas nossas ações, bem como discutindo mais profundamente com os nossos licenciandos essas

questões que envolvem a Educação em Ciências em particular, e a formação docente, em geral. Uma carga horária maior para o desenvolvimento do projeto seria bem-vinda.

## Referências

AZEVÊDO, L. B. S.; FIREMAN, E. C. Sequência de ensino investigativa: problematizando aulas de Ciências nos anos iniciais com conteúdos de eletricidade. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, REnCiMa, v. 8, n. 2, p.143-161, 2017.

CAMPOS, N. F.; SCARPA, D. L. Que Desafios e Possibilidades Expressam os Licenciandos que Começam a Aprender sobre Ensino de Ciências por Investigação? Tensões entre Visões de Ensino Centradas no Professor e no Estudante. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 2, p. 727-759, 2018.

CANDAU, V. M.; LELIS, I. A relação teoria-prática na formação do educador. **Tecnologia Educacional**. Rio de Janeiro: n. 55, p. 12-18, 1983.

CARDOSO, M. J. C.; SCARPA, D. L. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1025-1059, 2018.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 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, 2013.

CHASSOT, A. I. Para que(m) é útil o ensino da ciência. **Presença Pedagógica**. Belo Horizonte: v.1, n. 1, p. 35-44, 1995.

CUNHA, M. I. da. A docência como ação complexa: o papel da didática na formação de professores. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O.; JUNQUEIRA, S. R. A. **Conhecimento local e conhecimento universal: pesquisa, didática e ação docente**. Curitiba: Champagnat, 2004.

FREITAS, L. C. Neotecnicismo e formação do educador. In: ALVES, N. (Org.). **Formação de Professores – Pensar e Fazer**. São Paulo: Cortez, 1992.

GAUTHIER, C. *et al.* **Por uma teoria da pedagogia**. Ijuí: Editora Unijuí, 1998.

MILARÉ, T.; MARCONDES, M. E. R.; REZENDE, D. B. Discutindo a química do ensino fundamental através da análise de um caderno escolar de ciências do nono ano. **Química Nova na Escola**. São Paulo: SBQ, v. 36, n. 3, p. 231-240, 2014.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática?** São Paulo: Cortez, 1994.

SANTANA, R. S.; FRANZOLIN, F. O ensino de Ciências por investigação e os desafios da implementação na práxis dos professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, REnCiMa, v. 9, n. 3, p. 218-237, 2018.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Ensaio**, v. 17, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H.; JUSTI, R. Editorial – Apresentando o Número Temático sobre Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 761-764, 2018.

SCHNETZLER, R. Alternativas didáticas para a formação docente em Química. In: CUNHA, A. M. O. *et al.* (Orgs.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010

SMOLKA, A. L. B. A prática discursiva na sala de aula: uma perspectiva teórica e um esboço de análise. In: SIRGADO, A. P.; GÓES, M. C. R. (orgs.). **Cadernos Cedes** 24. Campinas: Cedes, 2000, p. 60-75.

SOLINO, A. P.; SASSERON, L. H. Investigando a significação de problemas em sequências de ensino investigativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, 23, n. 2, p. 104-129, 2018.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T; SASSERON, L. H. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. In: XXI Simpósio de Nacional de Ensino de Física, 2015, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, p. 1-6, 2015.

SOUSA, R. S.; GALIAZZI, M. C. Compreensões acerca da Hermenêutica na Análise Textual Discursiva: marcas teórico-metodológicas à investigação. **Contexto & Educação**, Ano 31, n. 100, p. 33-55, 2016.

STUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. O processo de reflexão orientada na formação inicial de um licenciando de Química visando o Ensino por Investigação e a promoção da Alfabetização Científica. **Ensaio**, 20, e9666, p. 1-28, 2018.