

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA: PLANEJAMENTO DE AULAS INOVADORAS

INITIAL TRAINING OF PHYSICS TEACHERS: PLANNING INNOVATIVE LESSONS

Cassiana Barreto Hygino

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Arraial do Cabo,
cassiana.machado@ifrj.edu.br

Valéria de Souza Marcelino

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense, vmarcelino@iff.edu.br

Marília Paixão Linhares

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, paixaoli@uenf.br

Resumo

Este artigo é parte de uma pesquisa que focaliza a formação inicial de professores de Física. Apresenta-se a análise de uma atividade realizada com licenciandos na disciplina Estratégias para o Ensino de Física III que adota como eixo principal o método de estudos de caso, focalizando questões relevantes da prática docente. Analisam-se, no presente trabalho, as respostas fornecidas dos licenciandos ao passo inicial e final do estudo de caso intitulado: "Planejamento de aulas de Física", o qual tem como objetivo compreender as concepções dos licenciandos sobre o planejamento de aulas de Física e identificar suas sugestões para aulas inovadoras. Os dados analisados indicam que os futuros professores apresentaram evolução em seus conhecimentos docentes, aproximando-se de modelos mais desejáveis de ensino.

Palavras-chave: Formação Inicial, Ensino de Física, Práticas Inovadoras.

Abstract

This article is part of a research that focuses on the initial training of Physics teachers. It presents the analysis of an activity carried out with teachers in discipline strategies for Physics Teaching III adopting as the main axis the method of case studies, focusing on relevant issues of teaching practice. It was analyzed in this study, the replies of undergraduates to the initial and final step of the case study entitled "Physics classes Planning", which aims to understand the concepts of undergraduates about planning classes of Physics and identify your suggestions for innovative lessons. The data analyzed indicate that future teachers demonstrated improvement in their teaching knowledge, approaching most desirable models of teaching.

Keywords: initial training, teaching physics, innovative practices.

Introdução

A partir da década de 80 assistimos, no mundo todo, a processos de reformas curriculares que colocam a formação do professor como elemento chave da reforma educativa. Essas mudanças têm no professor a sua maior expectativa de sucesso.

Ao fazer uma análise da prática docente dos professores de Física, observa-se a ênfase na memorização de fatos e fórmulas e na resolução de exercícios, o que pouco contribui com a formação de cidadãos críticos, como orientam os documentos oficiais da educação básica (BRASIL, 2002). Deste modo, visando contribuir para modificar o atual cenário da Educação entende-se que as aulas de Física, no Ensino Médio, precisam ser ministradas de forma a tornar atraentes os conteúdos desta área de conhecimento. Além disso, devem ser incorporados elementos inovadores, para que os alunos consigam aprender significativamente os conteúdos curriculares, rompendo com a visão de que é difícil a assimilação destes conteúdos e que sua abordagem limita-se à aplicação de fórmulas. Para se alcançar este objetivo, o professor deve ter uma formação adequada já em seu início, ou seja, no seu curso de licenciatura.

Contrariando esta realidade, ocorre que, na maioria dos cursos de licenciatura em Física, os licenciandos adquirem conhecimentos específicos, trabalhados na sua forma acabada. Estes conhecimentos são ensinados aos seus alunos desta maneira. Como bem fundamentam Delizoicov *et al.* (2003), os cursos de formação do professor, de modo geral, privilegiam o aprendizado de conteúdos específicos de sua licenciatura. Estes conteúdos são assimilados de forma fragmentada em disciplinas separadas, durante sua graduação. Para superar a suposta oposição entre 'conteudismo' e 'pedagogismo', os currículos de formação de professores devem contemplar espaços, tempos e atividades adequadas, que facilitem aos licenciandos a permanente transposição didática, isto é, a transformação dos objetos de conhecimento em objetos de ensino (CHEVALLARD, 1991).

Neste sentido, as práticas dos professores precisam de mudanças, o que favorece a formação inicial de professores como um dos espaços capazes de tornar os futuros docentes conscientes da necessidade de um ensino diferente do tradicional, reconhecendo os professores como sujeitos responsáveis e fundamentais pelas tão necessárias mudanças em nosso sistema educacional (GUIMARÃES; ECHEVERRÍA; MORAES, 2006).

Diante deste contexto, coloca-se a seguinte questão: como os futuros professores podem evoluir seus conhecimentos didático-metodológicos e adquirir meios para que esta evolução seja capaz de proporcionar mudanças em suas práticas?

Na tentativa de responder a esta questão, desenvolveu-se uma investigação com alunos do curso de Licenciatura em Física em três disciplinas da grade curricular, com o objetivo de favorecer a evolução dos conhecimentos profissionais docentes a partir da reflexão-ação sobre suas práticas. As disciplinas tratadas nessa pesquisa foram: Estratégias para o Ensino de Física I, II e III, todas com objetivos em associar teoria e prática, envolvendo conhecimentos científicos da área de Física e conhecimentos pedagógicos. As atividades de cunho investigativo têm como eixo principal o método do estudo de caso, considerada (REIS; LINHARES, 2008) a estratégia mais adequada para alcançar os objetivos das referidas disciplinas. Durante a concretização dos estudos

foram realizadas atividades práticas e de reflexão, bem como leituras e discussão de artigos científicos relacionados ao tema de interesse. Além disso, cada licenciando teve que planejar e ministrar uma aula de Física e, como uma reflexão de sua prática, teve que elaborar um texto que relatasse sua aula, abordando o que deveria mudar e o que deve permanecer e ainda indicar quais as alternativas de mudanças (HYGINO, MOURA; LINHARES, 2014).

Neste trabalho, apresentam-se as análises referentes às respostas dos licenciandos, matriculados na disciplina Estratégias para o Ensino de Física III, aos questionamentos apresentados em um estudo de caso acerca de suas ideias sobre como planejar aulas de Física inovadoras.

Modelos didáticos na formação docente em ciências

O fazer pedagógico de cada professor, ou seja, “o jeito” como cada professor articula sua aula, está diretamente relacionado ao seu saber ou conhecimento profissional. Desse modo, este fazer pedagógico reflete o modelo de apoio do professor que, de acordo com Harres *et al.* (2005, p. 9), “seria a seleção de elementos relacionados entre si e que devem ser levados em conta na abordagem de um processo”. No que se refere à educação, os “modelos didáticos” interpretam a realidade da sala de aula e compreendem as concepções dos professores sobre o conhecimento, sobre a educação e sobre o mundo.

Na literatura podem ser identificados vários modelos didáticos que variam desde a predominância do modelo tradicional até tendências mais transformadoras. De acordo com Porlán e Rivero (1998), as atuações e concepções dos professores frente ao processo de ensino-aprendizagem podem ser representadas por meio de quatro modelos didáticos: 1) o tradicional, 2) o tecnológico e 3) o espontaneísta, caracterizados como modelos de transição, e 4) o modelo investigativo.

O modelo didático tradicional se caracteriza pela transmissão de conhecimentos, na qual os conteúdos são pensados em sequências lineares e rígidas. A metodologia é a transmissão verbal do professor e uso quase exclusivo do livro-texto. Avalia-se a memorização mecânica dos conteúdos. O professor tem papel ativo, enquanto o aluno, passivo.

O modelo tecnológico tem o objetivo de ensinar adequadamente as ciências, utiliza-se de materiais didáticos atualizados e tem planejamento metodológico rigoroso. A avaliação tem como objetivo quantificar a aprendizagem e verificar a eficiência desta sistemática de ensino. O aluno tem, ainda, papel passivo.

No modelo espontaneísta, as ideias dos alunos têm ênfase, os conteúdos atendem aos seus interesses, as atividades não são previamente planejadas, valoriza-se apenas a experiência dos professores, e a avaliação se dá através da participação dos alunos.

O modelo investigativo, por sua vez, propõe um ensino no qual tanto alunos quanto professores exercem um papel ativo. Enfatizam-se as situações-problema que exigem dos alunos posturas investigativas, nas quais, devem elaborar hipóteses e propor soluções. As atividades são contextualizadas, com temas socialmente relevantes e com

incentivo da atuação dos alunos. A avaliação tem como objetivo identificar as dificuldades dos alunos e promover reflexões sobre a evolução dos estudantes.

Para Porlán e Rivero (1998), o processo de formação de professores de ciências deve se guiar por hipóteses de progressão, ou seja, devem estar centradas em estratégias que favoreçam a evolução dos conhecimentos profissionais docentes, a fim de que possa ocorrer uma mudança concreta da prática dos professores.

Segundo esses autores, esse conhecimento é constituído pelo conjunto de crenças, conhecimentos específicos, rotinas e técnicas que, na sua forma desejável, envolveria a integração dessas dimensões de forma complexa, crítica, evolutiva e investigativa em sala de aula.

Além disso, deve se considerar as ideias sobre ensino e aprendizagem que os professores apresentam antes de iniciar seu processo de formação, sendo essas, desse modo, o ponto de partida dos processos formativos. Portanto, a formação dos professores seria um processo de (re)construção gradual e contínua de seu conhecimento profissional, cuja intencionalidade destina-se à construção de estratégias para a superação dos problemas da prática docente. Esta construção, concebida evolutivamente, deve desenrolar-se em um contexto de explicitação, reflexão e discussão sobre seu conhecimento profissional prévio e seu confronto com novas concepções, para possibilitar mudanças ao mesmo tempo conceituais, metodológicas e atitudinais dos professores (HARRES *et al.*, 2005).

Neste caso, a evolução é entendida como a passagem de concepções e ações docentes, inicialmente simples e, na maioria das vezes, implícitas, relacionadas com o modelo didático tradicional, para outras progressivamente mais complexas e conscientes, "embasadas em uma visão integradora das relações entre ciência, ideologia e cotidianidade e no desenvolvimento dos princípios de autonomia, diversidade e negociação rigorosa e democrática de significados" (PORLÁN; RIVERO, 1998, p. 56).

Desse modo, apoiados nas orientações de Porlán e Rivero (1998), desenvolveu-se uma proposta curricular para a formação de professores de Física que reconhece a necessidade de disponibilizar recursos para o futuro docente enfrentar uma variedade de situações, tornando-o capaz de identificar e propor soluções aos problemas enfrentados.

A disciplina Estratégias para o Ensino de Física III

O contexto desta pesquisa constitui-se em atividades envolvendo uma série de três disciplinas, denominadas Estratégias para o Ensino de Física I, II e III, oferecidas obrigatoriamente para o 3º, 5º e 7º períodos da Licenciatura em Física de uma Universidade Estadual do Estado do Rio de Janeiro, cuja grade curricular é composta por 8 períodos letivos. Essas disciplinas possuem carga horária de 34 horas semestrais e são ministradas uma vez por semana durante 2 horas, no período noturno. As disciplinas buscam integrar o conhecimento específico da Física com a dimensão pedagógica da atuação docente e têm como objetivo favorecer ao futuro professor uma postura reflexiva, crítica, aberta à mudança e em permanente evolução profissional.

A proposta didática adotada nas disciplinas teve como eixo principal o método de estudos de caso (REIS; LINHARES, 2008). Este se apresenta como narrativas ou como um relato de situações problemáticas, que neste caso, se constituem em problemas da prática docente. No desenvolvimento de um estudo de caso, os futuros professores são incentivados a buscar soluções para os problemas da prática profissional partindo de seus conhecimentos prévios. Ao longo do desenvolvimento da proposta, esses conhecimentos são articulados a diferentes conhecimentos teóricos e práticos, a fim de propor novas soluções.

Um estudo de caso, em geral, apresenta três passos, sendo que no primeiro realiza-se uma leitura do texto do estudo de caso. Este texto é elaborado pelo professor e traz uma narrativa, na qual é apresentado o contexto e personagens que enfrentam decisões ou dilemas. O tema abordado no caso se refere à área de estudo do professor, que pode ser: um determinado conceito científico, aspectos da natureza da ciência, uma problemática relacionada à área profissional, como por exemplo, problemas da prática docente. Na aplicação deste método o aluno é incentivado a familiarizar-se com fatos e contextos nele presente, com a intenção de solucioná-lo. As estratégias para utilização do estudo de caso podem ser diversificadas, leitura individual, exposição pelo professor ou leituras em grupos (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007). Após a leitura do texto do estudo de caso são apresentadas as soluções aos problemas propostos, com base em conhecimentos prévios. No segundo passo são encaminhadas leituras, experimentos que o professor considerar necessário que seja relacionado ao tema de estudo, discussões, dentre outras práticas, com o objetivo de aprofundar as questões propostas inicialmente e, por fim, no terceiro passo deve-se retomar as questões iniciais e responde-las embasados nos conhecimentos adquiridos ao longo do processo (REIS; LINHARES, 2008).

Em cada uma das disciplinas são elaborados pelo professor estudos de caso que tratam de problemas relevantes da prática docente e propostas atividades investigativas desencadeadas a partir do problema exposto no estudo de caso. Neste trabalho, optou-se por tratar especificamente da disciplina Estratégias para o Ensino de Física III, realizada no segundo semestre letivo de 2013. Isso ocorreu porque uma das atividades propostas será alvo de análise no presente trabalho. Nesta disciplina estavam matriculados sete estudantes do curso de Física.

A referida disciplina teve como objetivo levar os licenciandos a refletirem sobre o planejamento de aulas de Física, visto que se faz necessário por parte dos educadores uma visão ampla sobre a importância de planejar sua prática.

Além disso, as atividades formuladas para o desenvolvimento dessa disciplina tiveram a intenção de que os planejamentos de aulas incorporassem estratégias inovadoras para trabalhar os conteúdos de Física, aproximando os resultados das pesquisas em ensino de Física com a formação inicial de professores de Física.

No que se refere às metodologias, foi apresentado e discutido com os licenciandos o método de estudos de caso, que consiste em debater textos narrativos sobre indivíduos enfrentando decisões ou dilemas contidos em determinadas situações (SÁ, FRANCISCO; QUEIROZ, 2007). Também os três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov,

Angotti e Pernambuco (2002), tendo como objetivo a promoção da superação do nível de consciência dos alunos para dar entrada a outros conhecimentos, os científicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

No que tange as abordagens, foi discutida a incorporação da História da Ciência ao ensino de Ciências, visto que esta aproximação tem sido recomendada na educação científica como um recurso pedagógico com o objetivo de favorecer: a humanização das ciências; a maior compreensão de conceitos científicos e da natureza do conhecimento científico; a ampliação da cultura geral do aluno (MATTHEWS, 1995). Também se discutiu a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a qual permite o trabalho com aspectos que vão além de uma abordagem conteudista com ênfase nos conceitos, buscando promover reflexões sobre a Ciência, sua história e implicações de seu uso para a sociedade (AIKENHEAD, 1994). Por fim, foi tratado sobre a experimentação investigativa que constitui um recurso pedagógico importante que pode auxiliar na construção de conceitos, pois propicia aos alunos libertarem-se da passividade de serem meros executores de instruções, pois facilita que estes busquem relacionar, decidir, planejar, propor, discutir, relatar etc., ao contrário do que ocorre na abordagem tradicional (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

Para o trabalho na disciplina foi desenvolvido o estudo de caso intitulado: “Planejamento de aulas de Física”, mostrado no quadro 1. O texto desse estudo de caso traz uma narrativa, acerca de professores de física fictícios, em reunião no início do ano letivo de uma escola pública. Estes professores devem solucionar o problema em questão sobre como planejar as aulas de física para o ano que se inicia, discutem sobre quais os objetivos de suas aulas, quais as melhores metodologias para trabalhar, como os conteúdos devem ser explorados e como avaliar.

Quadro 1: texto do estudo de caso: “Planejamento de aulas de Física”

Estudo de caso: Planejamento de aulas de Física

No início do ano letivo, os professores de uma escola pública se reuniram para planejar suas aulas de acordo com o novo currículo implantando no estado do Rio de Janeiro.

Na reunião, os professores resolveram se dividir de acordo com as disciplinas e no caso da Física, apenas quatro professores faziam parte do quadro de docentes da escola, os professores: Tom, Vera, Eva e Júlio. Os professores de Física reunidos iniciaram a discussão sobre como ocorreram as aulas dos anos anteriores e sugeriram que deveriam ocorrer mudanças.

O professor Júlio argumentou que seria então melhor que cada um fizesse um esboço de um plano de aula de um conteúdo de uma série do Ensino Médio, e apresentasse para o restante do grupo para que fossem feitas mudanças e melhoramentos.

O professor Tom, apresentou em seu planejamento uma aula que levava em consideração as ideias iniciais dos alunos e sugeriu que os conceitos científicos deveriam ser trabalhados de acordo com sua evolução, considerando aspectos sociais e econômicos de sua construção.

A professora Vera não concordou com o planejamento, pois acha que os conteúdos devem ser apresentados já prontos aos alunos, alegando que o tempo é curto para aplicar os conteúdos e pior seria se apresentasse como foram construídos.

Os outros professores gostaram muito da ideia do professor Tom, e acrescentaram a necessidade de tratar temas do cotidiano dos alunos e formá-los para que possam compreender e participar de decisões científicas e tecnológicas de sua sociedade, mas a dúvida era como colocar em prática estas mudanças.

Caso você estivesse, participando dessa reunião, como ajudaria os professores a resolver as seguintes questões:

Como os conteúdos devem ser trabalhados com os alunos? Como planejar uma aula de Física com um conteúdo da 3ª série do Ensino Médio levando em consideração as sugestões apresentadas?

Durante o desenvolvimento do estudo de caso os licenciandos realizaram leituras de artigos sobre as metodologias e abordagens de ensino (SÁ, FRANSCISCO; QUEIROZ, 2007; HYGINO, SOUZA; LINHARES, 2012 e BEMFEITO; VIANNA, 2013), protagonizaram discussões e elaboraram resenhas sobre os textos estudados.

Com base nessas leituras e discussões advindas, cada licenciando deveria planejar e apresentar sua proposta de aula, na forma de uma aula-teste, para os seus colegas da disciplina, a qual deveria utilizar a metodologia de estudo de caso ou os três momentos pedagógicos, bem como uma abordagem estudada, CTS, História da Ciência ou experimentação investigativa. Ao fim da aula, foi solicitado aos licenciandos que elaborassem um texto de reflexão sobre sua aula-teste, destacando pontos positivos e negativos, o que deve ser mantido, o que pode ser mudado em sua aula e os motivos para tal decisão. De acordo com Oliveira (2009), o processo de refletir sobre posições assumidas, neste caso a posição de professor, implica trazer à tona noções de subjetividade e identidade. Este processo contribui com a autopercepção e autorreconhecimento de seus procedimentos.

Metodologia

Nos últimos anos vêm crescendo o número de trabalhos que utilizam a metodologia da pesquisa-ação no cenário educacional (TRIPP, 2005). Apesar de variadas definições e diversificados usos e sentidos para este termo, entende-se que a pesquisa-ação é utilizada para descrever as atividades que os professores realizam em sala de aula e tem como objetivo melhorar o sistema educativo e social. A pesquisa-ação é então vista como uma “indagação da prática realizada pelos professores, de forma colaborativa, com a finalidade de melhorar sua prática educativa através de ciclos de ação e reflexão” (LATORRE, 2007, p.24).

Desse modo, assumiram-se as referências de uma pesquisa-ação como mais apropriada para a metodologia do presente trabalho e decidiu-se organizar esta pesquisa em ciclos, de maneira que cada um deles durasse um semestre, equivalente a cada uma das disciplinas, Estratégias para o Ensino de Física I, II e III. Em cada um dos ciclos foram desenvolvidas todas as etapas de planejar, agir, observar e refletir com o objetivo de favorecer uma possível evolução da prática e dos conhecimentos profissionais dos futuros professores de Física.

No estudo de caso “Planejamento de aulas de Física” sete alunos da Licenciatura em Física do 7º período participaram na busca de soluções para a questão proposta. Os dados da pesquisa foram obtidos a partir das soluções encaminhadas pelos licenciandos aos passos inicial e final do estudo de caso, quando emitiram suas respostas sobre o planejamento de aulas de Física.

Para a análise das respostas dos licenciandos aos questionários e aos passos inicial e final do estudo de caso se elegeu a análise de conteúdo na abordagem de Bardin (2009). Esta análise é organizada em torno de três etapas consecutivas: i) pré-análise dos textos, ii) exploração do material e iii) tratamento dos resultados, inferência e interpretação (BARDIN, 2009). A pré-análise consiste no primeiro contato com o material. É a fase de organização do material e de começar a elaborar hipóteses e índices que traduzem a

frequência observada no tema em questão. A exploração do material consiste essencialmente nas operações de codificação do material, isto é, o recorte das Unidades de Significação (US), a enumeração (escolha das regras de contagem) e a classificação (agregação e categorização) em função das regras previamente formuladas. No tratamento das informações, o pesquisador, de posse dos resultados, pode propor inferências e adiantar interpretações a propósitos dos objetivos previstos.

Resultados

O estudo de caso “Planejamento de aulas de Física” procurou identificar as abordagens e metodologias de ensino que os licenciandos utilizariam para trabalhar conteúdos de Física com a terceira série do Ensino Médio, bem como suas concepções acerca da importância de planejar as aulas. Distribuiu-se as respostas dos passos inicial e final em duas categorias: “O ato de planejar”, que contempla as respostas dos licenciandos que apresentam suas concepções sobre como deve ser o planejamento de aulas de Física e “Metodologias e Abordagens que podem ser utilizadas em aulas de Física”, que reuni respostas dos licenciandos sobre como de fato eles pretendem ministrar suas aulas, quais serão os objetivos, a metodologia e mecanismos de avaliação. A fim de preservarmos as identidades dos licenciandos os chamaremos por: M, F, P, G, L, T e W.

Os dados da categoria “O ato de planejar” dos passos inicial e final das respostas ao estudo de caso dos licenciandos estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1: US dos passos inicial e final da categoria “O ato de planejar”

Categoria: o ato de planejar	
US Passo Inicial	US Passo Final
Relação com o cotidiano (G, W)	Ideias iniciais (L, M, F, W)
Ideias iniciais (G, P, F, W)	CTS (L, P)
Tempo disponível (P, M)	Tempo disponível (L, M)
Liberdade para os professores (M)	Formação Cidadã (P)

A narrativa apresentada no estudo de caso traz professores em uma reunião discutindo o planejamento de aulas de Física ao longo do ano que se inicia. Os licenciandos, na posição de futuros docentes, que também compartilharão desta realidade, apresentam suas concepções acerca do ato de planejar.

Uma preocupação presente nas respostas dos licenciandos tanto no passo inicial quanto no passo final se refere ao tempo disponível para a duração das aulas, aspecto que deve fazer parte do planejamento escolar, visto que este é um problema enfrentado pelos professores em sua prática cotidiana. A Licencianda M assim se posicionou acerca deste problema:

O tempo disponível de aula é um problema, pois 110 minutos, que é o tempo médio disponível para aulas de Física atualmente, é pouco. Então, devemos encontrar um meio termo para ministrar as aulas do ensino de Física, oferecendo ao aluno momentos de debate dos conceitos, teoria e exercícios aplicados ao que foi aprendido. (Licencianda M, Passo inicial)

De fato, as questões relacionadas ao curto tempo disponível para o desenvolvimento de aulas é um dos problemas que as pesquisas com os professores tem relatado. Os problemas do cotidiano dos professores vão muito além do que eles conseguem administrar baseados naquilo que aprenderam na sua formação inicial, além da falta de tempo, tem as questões salariais e das más condições de trabalho. Além disso, ainda precisam lidar com a falta de motivação por parte dos alunos; com as crescentes inovações tecnológicas e científicas, que exigem uma constante atualização de seus conhecimentos; com alunos que têm acesso a informações em rede/globalizadas, muitas vezes mais rapidamente do que o próprio professor.

No entanto, percebe-se que o problema da falta de tempo, amplamente acusado por parte dos professores para a não utilização de abordagens diferenciadas em suas salas de aula, é contornado pelas licenciandas L e M, no passo final, como mostram suas respostas são expostas a seguir:

Levando em conta a professora Vera, que diz que o tempo de aula é curto para tantas inovações em sala de aula, a questão é que a aula tem que ser bem preparada com esses novos 'artifícios', de forma que seja bem organizada e que todo planejamento seja aplicado. (Licencianda L, Passo Final)

Concordo com o professor Tom e os demais, embora o tempo seja curto, deve ser aproveitado da melhor maneira. Com certeza isso de incluir o aproveitamento do conhecimento que o aluno já tem sobre determinado assunto; essa construção do conhecimento é sem dúvida muito importante e não descartável da aula. (Licencianda M, Passo Final).

A liberdade dos professores em estruturar seu planejamento também foi citada na resposta da licencianda M:

Gosto de pensar que cada professor tem liberdade de ensinar por seus métodos próprios, como é sabido existe professores que ensinam o aluno a memorizar através de músicas, rimas, vídeos ou slides, e mesmo aqueles mais práticos e metódicos que usam apenas de lousa e caneta. Contudo, se o método estiver dentro do conteúdo necessário não vejo problemas na liberdade de escolha, assim como, não vejo fundamento em padronizar os professores, como se fossem máquinas. (Licencianda M, Passo Inicial)

De acordo com Cassab (2008), o ato de planejar, assim como a licencianda M acentua em sua resposta, confronta-se com uma pluralidade de concepções a respeito do que é ensino, aprendizagem, conhecimento, ciência, ser professor, ser aluno e um projeto de sociedade que se deseja constituir.

Verifica-se também nas respostas dos licenciandos a preocupação de planejar aulas que estejam relacionadas ao cotidiano dos estudantes, porém levando em consideração suas ideias iniciais:

Uma boa forma de buscar os conhecimentos prévios dos alunos é apresentar situações cotidianas a eles. O aluno consegue ter uma percepção melhor do caso quando este está relacionado com algo que ele faz diariamente, sem contar que também fica mais fácil para o aluno se

interessar pela matéria quando ele consegue vislumbrar ela “funcionando”, quando logo de cara ele percebe que aquilo não é abstrato, que ele não precisa usar a imaginação para entender. (Licenciando G, Passo Inicial)

Percebe-se que os licenciandos, já no passo inicial, trazem perspectivas mais críticas relacionadas ao ato de planejar suas aulas, como ficou exposto anteriormente na resposta do Licenciando G, ao contrário de um planejamento tradicional, no qual o aluno é considerado um receptor passivo dos conteúdos que o docente sistematiza (CASSAB, 2008).

O uso das ideias iniciais também são características do modelo espontaneísta, já que segundo García Pérez (2000), os conteúdos a serem estudados devem promover o interesse e motivação dos estudantes.

No terceiro passo, percebeu-se a pretensão de participar ativamente do processo e de levar em conta o que seus alunos pensam. Para Porlán e Rivero (1998, p. 139) no modelo investigativo “tem papel relevante os interesses e ideias dos professores e alunos”. Neste sentido, o Licenciando W aponta que:

Acredito que os conteúdos devem ser trabalhados com os alunos tendo como base as ideias de Tom. É importante que o professor considere aquilo que o aluno já conhece. (Licenciando W, Passo Final)

O estudo sobre concepções alternativas teve uma grande influência nos últimos anos. O grande número de estudos realizados resultou no aumento do conhecimento empírico sobre as concepções dos estudantes. Os resultados dessas pesquisas contribuíram para fortalecer uma visão construtivista de ensino-aprendizagem que até muito recentemente parecia dominar a área de Educação em Ciências e Matemática (MORTIMER, 1996).

Outra preocupação manifestada pelos licenciandos e atestada na resposta do Licenciando G, está no fato de relacionar os conteúdos científicos com o cotidiano do aluno. Este é um aspecto condizente com o modelo investigativo (PÓRLAN; RIVERO, 1998), o qual tem como finalidade educativa o aprimoramento do conhecimento de forma a proporcionar aos alunos uma visão mais crítica e complexa da realidade social e ambiental. No entanto, não se pode afirmar que o enfoque para o conhecimento escolar, ao ressaltarem a importância da contextualização, estão em total acordo com este modelo, pois, apesar de valorizar o conhecimento cotidiano, não se percebe uma problematização envolvendo questões sociais e ambientais referentes ao tema em estudo. A exemplificação com fatos do cotidiano difere da contextualização por não promover essa problematização, como é comum em abordagens para o ensino de Ciências como o enfoque CTS.

O cotidiano relacionado ao conteúdo disciplinar aparece como uma necessidade do processo de ensino e aprendizagem, revelando uma visão utilitarista. Evidencia-se que os discursos sobre a contextualização e o cotidiano são muito marcantes na comunidade científica, visto que, por exemplo, a aproximação e a interação do conhecimento químico com o cotidiano ou a vivência social dos alunos são consideradas imprescindíveis para um ensino de Química diferente daquele realizado atualmente nas escolas. No entanto, no início da constituição da comunidade científica, o termo contextualização praticamente

não era utilizado, enquanto que o termo cotidiano já aparecia nos discursos curriculares da comunidade. Essa é uma compreensão vinculada ao que se denomina de “ensino do cotidiano” que aborda conhecimentos científicos relacionados com fenômenos do cotidiano, diferentemente de uma contextualização no ensino que, neste caso, se refere ao ensino relacionado com o contexto social e com as inter-relações econômicas, culturais, etc. (SANTOS; MORTIMER, 1999).

No entanto, entendemos que a resposta do licenciando apresenta concepções próximas ao modelo espontaneísta, ao assumirem a relevância da realidade próxima dos estudantes e da curiosidade como elemento relevante para a elaboração do planejamento (PORLÁN; RIVERO, 1998).

No terceiro passo, no que se refere ao trabalho com o cotidiano, se percebe a inserção da abordagem CTS no planejamento, conforme é mostrado na resposta do Licenciando P, caracterizando propostas didáticas que são características do modelo investigativo (PORLÁN; RIVERO, 1998). García Pérez (2000) apresenta como característica fundamental deste modelo, proporcionar o enriquecimento do conhecimento dos alunos no sentido de possibilitar visões mais complexas e críticas da realidade, permitindo uma participação responsável nesta.

Acredito que o planejamento das aulas deve levar em conta o papel que a disciplina de Física possui com os alunos fora dos muros da escola, sendo uma das maneiras de torná-los cidadãos críticos, capazes de argumentar sobre conceitos, linguagens científicas e abordagens cotidianas sobre as novas tecnologias, construindo assim um planejamento utilizando uma abordagem CTS (Licenciando P, passo final).

Embora o modelo espontaneísta também leve em consideração o conhecimento cotidiano, este não deve ser o único referente importante, já que, de acordo com Porlan e Rivero (1998), o conhecimento escolar integrado pode ir adotando significados cada vez mais complexos, desde os que estariam mais próximos dos sistemas de ideias dos alunos até os que se consideram como meta desejável para ser alcançada mediante os processos de ensino.

Também vale destacar a relevância da formação cidadã manifestada na resposta do Licenciando P, pois assim assinalam os PCN:

Um ensino de qualidade que busca formar cidadãos capazes de interferir criticamente na realidade para transformá-la deve também contemplar o desenvolvimento de capacidades que possibilitem adaptações às complexas condições e alternativas de trabalho que temos hoje e a lidar com a rapidez na produção e na circulação de novos conhecimentos e informações, que têm sido avassaladores e crescentes. A formação escolar deve possibilitar aos alunos condições para desenvolver competências e consciência profissional, mas não se restringir ao ensino de habilidades imediatamente demandadas pelo mercado de trabalho (BRASIL, 1996, p. 34).

Os dados da categoria “Metodologias e abordagens que podem ser utilizadas nas aulas”, os passos inicial e final das respostas ao estudo de caso dos licenciandos estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2: US dos passos inicial e final da categoria “Metodologias e Abordagens que podem ser utilizadas nas aulas”

Categoria: Metodologias e Abordagens que podem ser utilizadas nas aulas	
US Passo Inicial	US Passo Final
Relação com o cotidiano (G, P, F, T, M, L) Ideias iniciais (G, P, F, T, M, W) Lista de exercícios (P, M, W)	Experimentos investigativos (T, L, M) CTS (T, L, P) História da ciência (T, L, W) Relação com o cotidiano (L, G, P, M, W) Estudo de caso (T) Três momentos pedagógicos (T, L, M) Estudo de caso (T, L, G, P) Ideias iniciais (L, G, M, W)

Também presente na narrativa do estudo de caso existe a discordância entre os professores sobre quais as melhores metodologias e abordagens para serem utilizadas em aulas de Física. Nesta perspectiva, os licenciandos são questionados sobre como trabalhar os conteúdos e como planejariam suas aulas de Física.

A utilização de lista de exercícios foi identificada na resposta de uma licencianda como um mecanismo importante em aulas de Física.

Uma lista de exercícios para ser feita em casa (Licencianda M, passo inicial);

Percebe-se uma característica marcante do modelo tradicional, neste passo inicial. Conforme Pórlan e Rivero (1998) explicam sobre estes modelos de ensino, os conteúdos são traduzidos por sequências lineares e fechadas. Na avaliação busca-se perceber se os objetivos foram atingidos, existindo uma preocupação com os produtos e também com alguns processos. Constatou-se que o meio mais comum para avaliar é através da participação em aula, de exercícios de fixação durante as aulas e avaliações escritas.

No entanto, as demais respostas dos licenciandos buscaram alternativas a este mecanismo. Percebe-se na categoria anterior que os licenciandos sustentam a necessidade de planejar aulas, levando em consideração as ideias iniciais dos alunos. No passo inicial, se pode observar algumas sugestões elencadas pelos licenciandos de como pode ser o trabalho a partir das ideias prévias dos alunos:

Inicialmente fazer um grande mapa conceitual mostrando as ideias principais aos alunos, com isso pode-se pegar as ideias dos alunos e trabalhar as ideias dos alunos, pelo menos inicialmente. (Licenciando T, Passo Inicial)

Meu planejamento eu pensaria a maneira de fazer os alunos refletirem sobre um determinado problema e qual seria a sua possível solução, colocaria na medida do possível experimentos e /ou simulações e também exercícios em cima da problemática a ser tratada. (Licenciando P, Passo Inicial)

A ideia de atribuir significado para as ideias prévias dos estudantes é uma concepção condizente com o modelo didático investigativo, pois, de acordo com Garcia

Pérez (2000), os interesses dos alunos são levados em conta, mas também suas ideias em relação aos conteúdos propostos, na perspectiva de (re)construção e/ou complexificação de conhecimentos. Além disso, segundo este autor, neste modelo trabalham-se em torno de problemas, com uma sequência de atividades destinada ao tratamento destes.

Percebe-se no passo final que ficou mais clara a forma de trabalhar com as ideias iniciais dos alunos, por meio do método de estudo de caso, estudado ao longo da disciplina:

Eu sugeriria algo parecido com o que Tom fez. Uma aula que levantaria primeiramente os conceitos prévios dos alunos e a partir daí ir construindo o conhecimento desejado. A abordagem de como fazer isto seria através de questionamentos iniciais e então a apresentação de um estudo de caso com uma situação provavelmente já vivenciada pela maioria dos alunos, a fim de demonstrar que aquilo que está sendo ensinado na sala de aula faz parte do seu cotidiano. (Licenciando G, Passo Final)

Assim como afirmam Hygino e Linhares (2012), o método de estudo de caso permite a reflexão, exposição de ideias e debates entre os alunos, sendo este método importante para o levantamento e trabalho com as ideias iniciais dos estudantes.

A relação com o cotidiano também se encontra presente na maior parte das respostas dos licenciandos no passo inicial:

Compreender o funcionamento de diferentes geradores e motores elétricos para explicar a produção de energia elétrica. Utilizar esses elementos na discussão dos problemas associados desde a transmissão de energia até sua utilização residencial. (Licencianda M, Passo Inicial)

No entanto, esta percepção de apresentar a relação do ensino de Física com o cotidiano próximo dos estudantes se mostra condizente com o modelo didático espontaneísta, pois segundo Garcia Pérez (2000, p. 8) “o conteúdo verdadeiramente importante para ser aprendido pelos alunos deve ser a expressão de seus interesses, experiências e o entorno em que vive”.

Já no passo final, o trabalho com o cotidiano seria intermediado por abordagens que buscam a contextualização, como CTS e a História da Ciência no ensino:

Dessa forma, a importância de discutir com os alunos os avanços da ciência e tecnologia, suas causas, consequências, os interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana. (Licenciando G, Passo Final)

Contextualizar o conteúdo que se quer aprender significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto (...). O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo (BRASIL, 2002, p.91).

Também utilizando a abordagem CTS, o licenciando P sugere o trabalho sobre o conteúdo de ondas eletromagnéticas e o uso do telefone celular em nossa sociedade.

Ondas eletromagnéticas - Telefone celular

O plano de aula começa com um aspecto histórico do telefone celular, indagando aos alunos porque o aparelho possui esse nome, [...] Utilizaria o estudo de caso e o mesmo serviria como uma das avaliações, afinal não restringiria a avaliação dos alunos apenas ao conteúdo escrito em uma prova, mas também ao processo que o aluno foi passando, interagindo, argumentando, respondendo e colocando sua experiência pessoal em sala de aula. (Licenciando P, Passo Final)

Também a sugestão proposta pela licencianda M traz a abordagem CTS, no que se refere aos distúrbios da visão.

Uma aula em que pode ser iniciada com a leitura de um artigo que fala sobre problemas de visão, em seguida é trabalhado os distúrbios de visão onde é mostrado aos alunos onde são formadas as imagens e o porquê não são vistas nitidamente. (Licencianda M, Passo Final)

Os PCN (BRASIL, 2002) trazem a importante ideia de que o papel da escola deve ir além da transmissão de informações, uma vez que os meios de comunicação atuais cumprem melhor essa tarefa. A ideia de levar para sala de aula o debate sobre as relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade – tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio – vem sendo difundida por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como forma de Educação Tecnológica:

A formação da pessoa, de maneira a desenvolver valores e competências necessárias à integração de seu projeto individual ao projeto da sociedade em que se situa; o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; a preparação e orientação básica para a sua integração ao mundo do trabalho, com as competências que garantam seu aprimoramento profissional e permitam acompanhar as mudanças que caracterizam a produção no nosso tempo; o desenvolvimento das competências para continuar aprendendo, de forma autônoma e crítica, em níveis mais complexos de estudos. (BRASIL, 2002, p. 23)

O uso de experimentos foi manifestado pelos licenciandos no passo inicial:

Outra forma de trabalhar determinado conteúdo é com a realização de experimentos, demonstrando que a teoria é realmente aplicada nas nossas atividades diárias buscando assim que os alunos tenham um maior interesse pela Física. (Licenciando W, Passo Inicial)

Se o tema permitir uma abordagem maior, a utilização de experimentos faz com que o que foi passado para os alunos seja comprovado aos olhos dos alunos, permitindo uma maior intuição. (Licenciando L, Passo Inicial)

Percebe-se nas respostas manifestadas pelos licenciandos a ideia de que a utilização de experimentos se deve a comprovação de teorias e leis. Esta concepção esta fortemente enraizada em um ensino tradicional, no qual a maioria das práticas experimentais tem como objetivo principal comprovar leis e teorias que visam mostrar aos estudantes a veracidade de tais elementos, levando estes a aceitarem determinada teoria como única e verdadeira (CARVALHO *et al.*, 1999). Também Araújo e Abib (2003) ao

realizarem uma revisão bibliográfica acerca das atividades experimentais no ensino de Física atestam que é bastante frequente que os experimentos realizados tenham como objetivos: a comparação dos resultados obtidos com valores previstos na teoria e a demonstração da validade de teorias e leis.

No passo final, percebeu-se uma evolução dos licenciandos ao utilizarem o experimento, tornando o aluno ativo, como apresentado em seus planejamentos. A respeito do tema associação de resistores, presente no currículo mínimo do estado do Rio de Janeiro (SEEDUC, 2012), o licenciando T sugere o uso do estudo de caso e de um experimento investigativo:

Conteúdo: Associação de resistores; diferença entre associação em série e paralela; Série: 3º ano; Metodologia: Estudo de caso; Abordagem: Experimento investigativo. (Licenciando T, Passo Final)

As atividades experimentais investigativas priorizam a participação mais ativa do aluno na solução de um problema, este tipo de abordagem tem sido bastante incentivado pela literatura, em detrimento de experimentos que seguem um roteiro fechado, pois de acordo com a literatura: Os alunos têm a oportunidade de elaborar hipóteses, analisar os dados, propor conclusões e expor esses pensamentos para os colegas e para o professor (CARVALHO et al., 1999).

Também a Licencianda L sugere uma aula utilizando os três momentos pedagógicos, associados à abordagem CTS, a qual teria como problema inicial o uso indiscriminado de celulares em cadeias públicas do Brasil.

Problematização: Reportagem sobre o uso do aparelho celular dentro dos presídios.

Questão proposta: Como fazer com que os presidiários, mesmo com celulares dentro da cadeia não possam utilizá-los?

Organização do conhecimento

Comparação dos alunos em relação ao seu conhecimento pré-estabelecido com o conhecimento científico passado pelo professor.

O experimento investigativo será usado [...] dessa forma os alunos irão construir o entendimento para blindagem eletrostática.

Aplicação do conhecimento

Verificar com os alunos se a gaiola funciona ou não para este fim (presídios) e qual seria a resposta deles para esta questão inicial!

Aplicação de outras questões para ver se os alunos entenderam o que foi explicado.

Para Carvalho *et al.* (1999), as atividades de caráter investigativo buscam uma questão problematizadora que ao mesmo tempo desperte a curiosidade e oriente a visão do aluno sobre as variáveis relevantes do fenômeno a ser estudado, fazendo com que eles levantem suas próprias hipóteses e proponham possíveis soluções. Para Araújo e Abib (2003), os laboratórios de cunho investigativo, além de possibilitar a elaboração de hipóteses, propiciam também à capacidade de observação, a descrição de fenômenos e oportuniza a reelaboração de explicações, levando os alunos a reflexão e conseqüentemente ao progresso intelectual. Além disso, os PCN valorizam atitudes que, na ótica do presente estudo, podem ser trabalhadas nas atividades práticas, como: o incentivo à curiosidade, o respeito à diversidade de opiniões, a persistência na busca de

informações e de provas obtidas por meio de investigação (BRASIL, 2002). A observação e a experimentação são indicadas pelos PCN como estratégias didáticas que auxiliam na obtenção de informação, as quais devem contemplar fontes variadas, como a leitura de textos informativos e projetos desenvolvidos preferencialmente em um contexto de problematização.

O quadro exposto acima, revela que os futuros professores de Química e Física sentem necessidade de ministrar aulas menos tradicionais, de fugir dos tradicionais esquemas de quadro e giz/ e dos modelos de transmissão e recepção, buscando aproximar seu fazer docente de um modelo de ensino desejável (PORLÁN; RIVERO, 1998).

Conclusões

Foram apresentados neste trabalho os resultados de um estudo de caso que versou sobre as concepções de licenciandos acerca do planejamento de aulas de Física. Os futuros docentes responderam às questões que problematizou a importância do ato de planejar e propuseram sugestões de aulas inovadoras.

As análises indicaram que os licenciandos evoluíram em suas concepções, ultrapassando modelos mais tradicionais para modelos mais próximos do desejável, neste caso o modelo investigativo, como proposto por Porlán e Rivero (1998). Um aspecto relevante da análise se deve ao fato que os futuros professores, no passo final do estudo de caso, ou seja, ao fim da proposta didática implementada na disciplina trabalhada, conseguiram encontrar outros meios que não os tradicionais para trabalhar os conteúdos/temas escolhidos, utilizando-se de metodologias e abordagens inovadoras para o ensino de Física, tais como o enfoque CTS e a experimentação investigativa.

Para além das reflexões sobre o planejamento de aulas de Física, as análises também mostraram a validade do método de estudo de caso como estratégia de ensino, pois permite ao professor/pesquisador e ao próprio licenciando perceber o progresso na conceituação dos temas debatidos.

Portanto, sugere-se que o aprofundamento destas questões, em uma proposta curricular focalizando momentos de prática e reflexão, pode potencializar o desenvolvimento do conhecimento profissional destes futuros professores, contribuindo para aperfeiçoar suas práticas docentes. Logo, os resultados obtidos podem servir de referência para a implementação de estratégias para a formação docente na área de Física, bem como de outras áreas da Ciência na Educação Básica na medida em que esses estudos propiciem um melhor conhecimento sobre os processos de evolução do conhecimento dos professores.

Referências

AIKENHEAD, G. S., What is STS science teaching? In: SOLOMON, J., Aikenhead, G.S. **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, p.47-59, 1994.

ARAÚJO, M. S. T., ABIB, M. L. V. S., - Atividades experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BEMFEITO, A. P. VIANNA, D. M. **Explorando controvérsias simuladas em sala de aula: uma proposta para trabalhar ondas de rádio com ênfase CTS**, Anais do XX SNEF, SP, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação: MEC, LDB – **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=content&task=section&id=14&Itemid=233>> . Acesso em: 03 de outubro de 2004.

_____. Ministério da Educação: CNE: Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 1, 18 de fevereiro de 2002. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica**. Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, 4 de março de 2002, seção 1, p.8. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/Sesu/diretriz.shtm>>. Acesso em: 03 de outubro de 2004.

_____. Ministério da Educação: MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares nacionais. Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002. p.59. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=content&task=view&id=190&Itemid=233>>. Acesso em: 03 de outubro de 2004.

CARVALHO, A. M. P.; SANTOS, E.I.; AZEVEDO, M.C.P.; DATE, M.P.S.; FUJII, S.R.S.; NASCIMENTO, V.B. **Termodinâmica**: Um ensino por investigação. 1ª. ed., São Paulo: Universidade de São Paulo - Faculdade de Educação, v. 1, 1999, 123 p.

CASSAB, M. Algumas reflexões sobre o Planejamento e a Avaliação na área de Ensino de Ciências e Biologia, **Ciência em Tela**, v. 1, n. 2, 2008.

CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. La Pensée Sauvage, Argentina, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Coleção: Docência em formação. São Paulo: Cortez, 2002, 366 p.

_____. **Práticas freirianas no ensino de ciências**. In: MATOS, C. (Org.) Conhecimento científico e vida cotidiana. São Paulo: Terceira Margem, 2003.

GARCÍA PÉREZ, F. F. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. **Biblio 3W**: revista bibliográfica de geografía y

ciencias sociales, Barcelona, n. 207, feb. 2000. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-207.htm>>. Acesso em: 20 de maio de 2007.

GUIMARÃES, M. A. G.; ECHEVERRÍA A. R. & MORAES J. I. Modelos didáticos no discurso de professores de Ciências. **Revista Eletrônica de Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, 2006. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID155/v11_n3_a2006.pdf>. Acesso em 02 de fevereiro de 2009.

HARRES, J.B.S.; PIZZATO, M.; HENZ, T.; FONSECA, M.C.; PREDEBON, F.; SEBASTIANY, A.P. (Org.) **Laboratórios de Ensino: inovação curricular na formação de professores de ciências**. Santo André (SP): ESETec Editores Associados, 2005, 99 p.

HYGINO, C.B; MOURA, S.A.; LINHARES, M.P.; Modelos didáticos na formação inicial de professores de física: uma apreciação na perspectiva da análise do discurso, **Ciência e Educação**, v. 20, n. 1, p. 43-59, 2014.

_____, SOUZA, N. S. LINHARES, M. P. Reflexões sobre a natureza da ciência em aulas de física: estudo de um episódio histórico do Brasil colonial, **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 2, 2012.

_____, LINHARES, M. P. **Reflexão na formação Inicial de professores de física: um estudo sobre o currículo de física**, Anais do XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Maresias–SP, 2012.

LATORRE, A. **La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa**, graó-general, 4. ed., 2007.

MATTHEWS, M. História e Filosofia da Ciência: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

OLIVEIRA, O. B. Reflexões sobre a escrita na formação inicial de professores. **Educar**, Curitiba, n. 34, p. 111-126, 2009.

PORLÁN. R.; RIVERO, A. (1998) **El conocimiento de los profesores**. Díada: Sevilla.

REIS, E.M; LINHARES, M. P. Estudos de caso como estratégia de ensino na formação de professores de Física. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 14, n. 3, p. 555-574, 2008.

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A. QUEIROZ, A. L. Estudos de caso em química, **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **A dimensão social do ensino de Química- um estudo exploratório da visão de professores**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2. Valinhos. Atas... Porto Alegre: ABRAPEC, 1999.

SEEDUC, **Currículo Mínimo Física**, Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro, 2012.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**, Educação e Pesquisa, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez., São Paulo, 2005.

ZOMPERO, A. F. LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens, **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

Submissão: 13/09/2014

Aceite: 08/03/2015