



EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Minelly Azevedo da Silva¹
Elizabeth Antonia Leonel de Moraes Martines²
Willian Kennedy do Amaral³

RESUMO

Este artigo apresenta um recorte inicial de uma investigação associada com a formação de professores de ciências desenvolvida em colaboração com bolsistas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Programa Institucional de Bolsas de Incentivo a Docência – PIBID e uma professora do Instituto Federal de Rondônia – IFRO, Campus Colorado do Oeste/RO, tendo como problema a formação de professores para desenvolvimento de atividades práticas no ensino de Ciências com características investigativas, contribuindo com sua formação, melhoria de suas ações pedagógicas e aperfeiçoamento profissional durante sua formação inicial. O objetivo foi compreender como a experimentação contribui com o processo formativo de futuros professores e com a promoção de aprendizagem significativa. Para isso foi realizada uma pesquisa-ação colaborativa com um primeiro momento de observação dos bolsistas atuando na escola de ensino fundamental em aulas práticas de Ciências. Constatou-se que as aulas práticas dadas pelos bolsistas no período de observação eram, na sua grande maioria, reprodutivistas, descontextualizadas, valorizando aprendizados conceituais e verificações de teorias, e passaram gradativamente para práticas que se limitaram à mera reprodução de experimentos, as práticas não incluíam questionamentos, observações e envolvimento dos alunos em todo o processo de construção do seu conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: Experimentação. Ensino de Ciências. Formação de professores

EXPERIMENTATION IN SCIENCE TEACHING AND INITIAL TEACHER TRAINING

ABSTRACT

This article presents an initial part of a research associated with the formation of science teachers developed in collaboration with Degree Course scholarship in Biological Sciences of the Scholarship Institutional Incentive Program for Teaching - PIBID and a professor at the Federal Institute of Rondônia - IFRO, Colorado Campus West / RO, with the problem training teachers to develop

¹ Professora de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Campus COLORADO DO OESTE/RO. Mestre em Educação pela Unir, Brasil.

² Professora Adjunto IV da Universidade Federal de Rondônia. Mestre e Doutora em Psicologia Escolar e do desenvolvimento Humano pela Universidade de São Paulo, Brasil.

³ Professor de Sociologia do IFRO - Campus Colorado do Oeste/RO. Mestre em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) na linha de pesquisa sobre Movimentos Sociais, Política e Educação Popular.

practical activities in the teaching of science with investigative features, contributing to their education, improve their educational activities and professional development during their initial training. The goal was to understand how the trial contributes to the formation process of future teachers and the promotion of meaningful learning. For this collaborative action research with a first observation time of scholars working in the elementary school in practical lessons of Sciences was held. It was found that the practical lessons given by scholars in the observation period were, for the most part, reproductivist, decontextualized, valuing conceptual learning theories and checks, and gradually began to practices that were limited to mere reproduction of experiments, practices not included questions, observations and student involvement in the whole process of construction of knowledge.

KEYWORDS: Experimentation. Science Teaching. Teacher training.

EXPERIMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS Y LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES

RESUMEN

Este artículo presenta un recorte inicial de una investigación asociada con la formación de profesores de ciencias desarrollada en colaboración con becarios del curso de Licenciatura en Ciencias Biológicas del Programa Institucional de Becas de Incentivo a la Docencia - PIBID y una profesora del Instituto Federal de Rondônia - IFRO, Campus Colorado del Oeste / RO, teniendo como problema la formación de profesores para el desarrollo de actividades prácticas en la enseñanza de Ciencias con características investigativas, contribuyendo con su formación, mejora de sus acciones pedagógicas y perfeccionamiento profesional durante su formación inicial. El objetivo fue comprender cómo la experimentación contribuye con el proceso formativo de futuros profesores y con la promoción de aprendizaje significativo. Para ello se realizó una investigación-acción colaborativa con un primer momento de observación de los becarios actuando en la escuela de enseñanza fundamental en clases prácticas de Ciencias. Se constató que las clases prácticas dadas por los becarios en el período de observación eran, en su gran mayoría, reproductivistas, descontextualizadas, valorizando aprendizajes conceptuales y verificaciones de teorías, y pasaron gradualmente a prácticas que se limitaron a la mera reproducción de experimentos, las prácticas no se incluyeron cuestionamientos, observaciones e implicación de los alumnos en todo el proceso de construcción de su conocimiento.

PALABRAS CLAVE: Experimentación. Enseñanza de Ciencias. Formación de profesores.

INTRODUÇÃO

Este artigo traz um pequeno recorte de uma pesquisa desenvolvida em um programa de mestrado. A pesquisa foi desenvolvida em parceria com o Programa Institucional de Bolsas de Incentivo a Docência – PIBID do Instituto Federal de Rondônia – IFRO, Campus Colorado do Oeste/RO. O projeto procurou analisar a experimentação conduzida por licenciandos, bolsistas do PIBID na compreensão da Prática Docente, refletindo sobre a formação destes futuros professores, destacando suas principais dificuldades, causas do sucesso/insucesso das aulas práticas e sugestões para melhoria do rendimento escolar e tentar

compreender como a experimentação contribui com o processo formativo de futuros professores e com a promoção do conhecimento dos alunos.

O PIBID é um programa que proporciona ao bolsista o ingresso em ambiente escolar muito mais cedo e por muito mais tempo que os demais licenciandos que muitas vezes acabam tendo sua primeira experiência didática no estágio ao fim o curso. O programa acaba oportunizando ao licenciando uma contribuição para sua formação muito mais significativa do que a própria graduação que insiste na formação fragmentada e descontextualizada da realidade escolar.

A escolha por desenvolver a pesquisa com os bolsistas do programa é justificada pela dinâmica de atividades formativas a que estes alunos estão expostos, aos trabalhos realizados dentro e fora da sala de aula, pelo contato com professores, alunos, corpo técnico das escolas e o processo de colaboração/formação por parte da equipe do Programa na Instituição – os coordenadores – confirmando que a formação desassociada de situações reais.

A metodologia escolhida para o desenvolvimento da pesquisa foi a pesquisa-ação colaborativa. Foi delineada uma investigação para descobrir como eram realizadas as aulas práticas em Ciências, procurando identificar as dificuldades, desafios encontrados pelos bolsistas durante a elaboração e aplicação destas aulas. Para isso foi realizado um período de observação dos bolsistas das práticas realizadas pelos bolsistas na escola.

No período de observação constatou-se que as aulas práticas dadas pelos bolsistas eram na sua grande maioria reprodutivistas, descontextualizadas, valorizando aprendizados conceituais e verificações de teorias. É importante ressaltar que o professor não tem a função de fornecer explicações prontas, mas sim problematizar as observações experimentais com seus alunos, reconhecendo a necessidade de outros conhecimentos para interpretar os resultados adquiridos. As práticas não se limitam a mera reprodução de experimentos, mas a questionamentos, observações e envolvimento dos alunos em todo o processo de construção do seu conhecimento.

As aulas práticas resgatam a curiosidade permitindo ao aluno aprender de maneira contextualizada promovendo uma construção de autonomia intelectual (GALIAZZI *et al*, 2004). A experimentação investigativa é sustentada por vários estudiosos: DELIZOICOV; ANGOTTI E PERNAMBUCO (2003); GALIAZZI *et al* (2004); FREIRE (1997); THOMPSON, (1981); GUEDES *et al* (2011); FRANCISCO Jr. *et al* (2008); FERREIRA *et al*

(2009); SUART *et al* (2010) estes, consideram as atividades práticas de caráter experimental de grande importância para a aprendizagem das áreas do conhecimento.

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EXPERIMENTAÇÃO

Parte dos alunos imaginam a Ciência como algo distante da sua realidade, cabe ao professor fazer com que o aluno perceba que a Ciência faz parte de tudo. No Ensino Fundamental trabalha-se a Ciência como um todo (Química, Física e Biologia). Para tanto deve haver uma contextualização do conhecimento científico tratando-o com proximidade ao contexto do estudante, essa atitude pode favorecer/facilitar a compreensão do aluno e tornar o ensino de ciências mais significativo.

Como dito anteriormente as aulas de Ciências ainda estão pautadas em memorizações de conceitos, teorias, fenômenos ... BACHELARD (1996) se posiciona a cerca da memorização indiscriminada de fórmulas:

É tão agradável para a preguiça intelectual limitar-se ao empirismo, chamar um fato de fato e proibir a busca de leis! Ainda hoje os maus alunos de física "compreendem" as fórmulas empíricas. Acham que todas as fórmulas, inclusive as que decorrem de uma teoria bem organizada, são empíricas. Pensam que a fórmula não passa de um conjunto de números disponíveis, que basta aplicar a cada caso particular (Bachelard, 1996, p. 37).

Muitos professores acreditam que a experimentação no ensino de Ciências tem seu papel pautado em solucionar o problema do ensino. Uma ferramenta facilitadora de aprendizagem, capaz de desenvolver habilidades para manuseio de aparelhos científicos, aprendizagem de conceitos, leis e princípios (BEHRSIN & SELLES, 2001).

Com conteúdos extensos, o que se tem difundido nas escolas é que o ensino de Ciências (com enorme quantidade de leis e fatos) serve apenas para ser memorizados e utilizados posteriormente em um vestibular. Nesse tipo de ensino, há aqueles que afirmam que a experimentação tem funcionado para demonstrar as teorias vistas em sala de aula motivando os alunos através de cores e experimentos rápidos. Aqui a experimentação é vista apenas como uma forma de confirmar as leis e as teorias científicas.

A experimentação tem-se apresentado como uma ferramenta capaz de contextualizar e trazer a Ciência para perto do aluno, articulando a teoria e a prática. Na experimentação tradicional, as atividades experimentais são utilizadas em sua grande maioria para ilustrar as

teorias. As aulas seguem roteiros e nada pode dar errado para não fugir do controle do professor. BACHERLARD (1996) complementa:

O educador não tem o senso do fracasso justamente porque se acha um mestre.

[...]

Os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana (Bacherlard, 1996, p. 23 e 24).

Ao analisar as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN’s para o ensino de Ciências fica perceptível à contraposição à memorização de nomes, de fórmulas, de informações como algo externo a realidade do estudante.

É importante, portanto, que o professor tenha claro que o ensino de Ciências Naturais não se resume na apresentação de definições científicas, como em muitos livros didáticos, em geral fora do alcance da compreensão dos alunos. Definições são o ponto de chegada do processo de ensino, aquilo que se pretende que o estudante compreenda e sistematize, ao longo ou ao final de suas investigações (Brasil, 1998, p. 28).

A experimentação é importante não porque as Ciências (Química, Física e Biologia) são experimentais, isso está relacionado com o Ensino de Ciências, a experimentação tem que ter um papel pedagógico é importante a problematização da realidade e dos conhecimentos existentes nas várias áreas do conhecimento.

Segundo FREIRE (1997) um processo problematizador deve provocar no aluno uma curiosidade cada vez maior, que leve o mesmo a se tornar sujeito da própria aprendizagem, quebrando o rótulo de que o professor é um “agente, depositário e objeto de transmissão”. O professor tem o papel de problematizar as atividades propostas de forma que os alunos percebam a importância desta etapa na atividade científica. A experimentação investigativa deve estimular e provocar o desenvolvimento cognitivo de seus alunos despertando neles um espírito crítico e reflexivo que os auxiliem não apenas na compreensão de um fenômeno, mas em outras áreas do conhecimento.

Para FREIRE (1997) o professor deve possibilitar a conscientização, lembrando que a formação básica visa à cidadania, o pensamento crítico e a intervenção humana, além de entender que como seres inacabados, estamos em constante desenvolvimento e reconstruindo saberes.

A experimentação investigativa não pode ser encarada como um método (campo investigativo-científico, ou aspecto comumente separado: teoria e prática) e sim “como uma prática, e uma prática é aprendida praticando-se” (Thompson, 1981, p. 129). De acordo com o ponto de vista do THOMPSON (1981) o ensino não pode estar pronto antecipadamente, não há sentido em transmitir teorias para os alunos sem visar sua aplicação no porvir.

Essas transmissões de teorias negam a educação e o conhecimento como processos de busca, em que não há criatividade e nem transformação. Em lugar de comunicar, o educador faz “comunicados” e os alunos recebem, memorizam e repetem (GUEDES *et al*, 2011). É importante construir coletivamente (professores-alunos) o conhecimento utilizando os dados advindos da prática.

Ainda segundo FREIRE (1987) a experimentação se apresenta como uma mediadora da reflexão crítica entre educador e educando. Para o autor a prática crítica envolve um movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer (teoria-prática). Para ele, se ação e reflexão estiverem separadas a teoria tornar-se blá-blá-blá e a prática sem o pensamento reflexivo um ativismo (FREIRE, 1987; FREIRE, 1997).

Trabalhos desenvolvidos por FRANCISCO Jr. *et al* (2008); FERREIRA *et al* (2009); SUART *et al* (2010); GALIAZZI & GONÇALVES (2004), sobre experimentação problematizadora destacam participação efetiva do aluno, que passa de observador e executor de tarefas a investigador e elaborador de hipóteses.

DELIZOICOV; ANGOTTI e PERNAMBUCO (2003) baseiam a experimentação investigativa em três momentos: O primeiro deles é a problematização inicial que consiste na imersão ao contexto de vida dos alunos, o estímulo ao questionamento por parte do professor para verificar quais são as explicações e pré-concepções que os alunos têm sobre um tema. FREIRE (1997) chama a atenção do professor para a não desvinculação entre a realidade do aluno e suas experiências de vida.

É importante que o professor saiba diferenciar problemas científicos e os problemas cotidianos, os científicos tem como características descrição de conceitos e explicação da

realidade e os problemas cotidianos partem do senso comum de cada indivíduo levando em consideração sua realidade imediata.

Num segundo momento acontece a organização do conhecimento que valoriza não apenas a discussão, mas o registro de ideias que estão sendo construídas pelos alunos.

No terceiro e último momento pedagógico ocorre à aplicação do conhecimento diante de novas situações para verificar se os estudantes são capazes de mobilizar os saberes construídos diante de novos contextos apresentados.

A experimentação problematizadora vai além de uma investigação, pois ela faz com que o aluno utilize continuamente os objetos da linguagem (escrita, fala...) que são indispensáveis na busca por uma aprendizagem significativa. Desta forma, as atividades experimentais investigativas podem ser utilizadas não só para trabalhar os conteúdos, mas também dinamizar as interações em sala de aula, além de propiciar a negociação de significados e o desenvolvimento de aprendizagens relevantes e significativas. O momento em que o aluno faz seus questionamentos é extremamente importante, alguns desses questionamentos podem vir envoltos em dúvidas e é justamente aqui que o professor pode fazer a mediação adequada.

Durante a prática investigativa a curiosidade, argumentação, criatividade e busca por respostas são despertadas. Oportuniza-se aos alunos expressão de ideias, levantamento de hipóteses, argumentação. Por fim, a aproximação dos conteúdos teóricos e práticos acontece promovendo a compreensão dos processos das ciências.

TIPOS DE EXPERIMENTAÇÕES

As experimentações tornaram-se estratégias para diversificar as aulas no cotidiano escolar. Há uma dedução do senso comum em relacionar as experimentações com espetáculos, a quebra de rotinas de aulas teóricas, a prática para comprovação de teorias, e outras mais. A experimentação é uma atividade centrada no aluno, permitindo a ele ser autônomo, questionador, um ser capaz de elaborar, organizar e avaliar seus conhecimentos através da apropriação do conhecimento científico.

Para que essa atividade aconteça é necessário que o professor tenha algumas habilidades, tais como construir questões sobre o mundo natural e buscar respostas para essas questões. A atividade ainda envolve o aprender a observar, planejar levantar hipóteses, realizar medidas, interpretar dados, refletir e construir explicações de caráter teórico. É

importante salientar que essas habilidades não são trabalhadas simultaneamente, de uma única vez ou em uma única atividade, aprender a investigar para alguns não é fácil e isso muitas vezes é reflexo das falhas na formação aliada à falta de comprometimento de alguns professores que não sabem e não querem aprender a investigar (SCHIEI & ORLANDI, 2009).

No ensino de Ciências por investigação os estudantes são levados a interagir, explorar e experimentar o mundo natural. Aqui o professor age como um mediador inserindo seus alunos em um processo investigativo, envolvendo-os em sua própria aprendizagem, construindo suas questões, elaborando suas hipóteses, analisando suas evidências, tirando suas conclusões e por fim comunicando seus resultados. Assim fica claro que a aprendizagem significativa ultrapassa a mera execução de atividades, levando o aluno a compreender significados e construir o conhecimento do que está sendo ensinado (CASTRO *et al*, 2008; GALIAZZI, 2000).

FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Os cursos de licenciatura no país preveem disciplinas teóricas, de observação e prática da docência. É sabido, porém, e na pesquisa realizada ficou claro através da fala de vários bolsistas, que durante a formação essas etapas acima citadas se descontextualizam da realidade. A formação fornecida pela instituição ainda é insuficiente para contemplar uma formação sólida. As 400h de prática contempladas no componente curricular na Resolução do Conselho Nacional de Educação/ Conselho Pleno - CNE/CP nº 02, de 19.02.2002 não são suficientes para permitir ao aluno um contato mais profundo com a prática docente.

Diferentemente do estágio, o PIBID acaba inserindo seus participantes no contexto escolar, esta inserção no ambiente de sala de aula promove no bolsista uma reflexão da sua prática pedagógica, permitindo a observação da escola, dos professores, dos alunos, dos materiais, da instituição de ensino, do processo de aprender-ensinar e ensinar-aprender.

O programa permite muito mais uma integração entre teoria e prática docente do que a própria instituição de ensino formadora que preocupa-se em fornecer conhecimento científico básico e fragmentado, deixando as disciplinas pedagógicas para o final dos cursos de maneira descontextualizadas dos conteúdos específicos. Além da prática vivenciada na escola o programa promove encontros, reuniões com os coordenadores e supervisores para discussões das ações planejadas e desenvolvidas (MALDANER, 2006).

Destaca-se aqui a preocupação que se deve ter com a formação inicial tendo em vista que é durante este processo que o futuro professor é moldado. Se esta formação for muito precária há uma probabilidade muito grande deste professor ser infeliz em sua prática. O pior é que com o tempo ele se tornará resistente a qualquer proposta de ensino. Nesta perspectiva optou-se em analisar obras de três autores que tratam sobre a problemática da formação docente, António Nóvoa, Paulo Freire e Bernadete Gatti.

Historicamente a profissão de professor passou por inúmeras mudanças, inicialmente o professor era um autodidata, as primeiras instituições preocupadas com formação de professores surgem na Áustria e na Alemanha no século XVII. No Brasil o primeiro modelo foi o da escola normal, com início no século XIX com duração até meados da década de 70. Em 1971 ocorre uma reformulação nas Diretrizes para Educação Nacional de 1961, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, determinando que o atual ensino médio que na época era conhecido como ensino de segundo grau, dividido em curso colegial clássico e científico, passaria a ter uma característica profissionalizante, ou seja, a ideia de preparar os jovens direto para o mercado de trabalho.

Naquela época existiam várias modalidades de ensino médio, a determinação para as políticas públicas de educação foi que haveria um sistema de ensino médio conhecido como ensino médio profissionalizante que incluía a formação dos professores primários. Neste período, as escolas normais e os institutos de educação considerados centros de professores e gestores de excelência das escolas que mantinham as séries iniciais terminaram transformando tudo em uma única coisa, ensino médio com habilitações.

A formação inicial e continuada tem grande importância, pois aprender é um ato contínuo. Esse desafio da formação de professor é tratado por Antonio Nóvoa, em seu artigo “Formação de Professores e Profissão Docente”. Aqui o autor ressalta alguns dos inúmeros problemas que a formação docente vem sofrendo. O principal deles ocorreu com a revolução da profissão docente, introduziu-se na prática docente a importância de ser um professor pesquisador, reflexivo, refletir sobre a ação, sobre a prática e sobre a experiência profissional. Esse conjunto de conceitos são ricos e importantes, porém à medida que exigiu-se do professor uma qualificação de sua formação a sua prática distanciava-se dela. O nível de formação adquirida por esse professor na sua graduação, aliada ao distanciamento das práticas pedagógicas, tornou o professor mais teórico e acadêmico.

A formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal. Por isso é tão importante investir a pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência (Nóvoa, 1991, p. 13).

Segundo o autor a formação de professor deve ser aliada a prática, não se deseja que a profissão de professor regreda as bases anteriores, as bases teóricas e científicas são importantes, mas não podem ficar distantes da prática.

Para NÓVOA (1991) a colaboração, a interação no interior da profissão docente é o grande desafio da formação de professores. O autor resgata a importância de que a formação de professores seja uma co-formação, ou seja, uma formação com o outro, com outros colegas, com alunos, que possam através do diálogo construir novas maneiras de ensinar, aprender, novas maneiras de organizar a escola.

A mudança educacional depende dos professores e da sua formação. Depende também da transformação das práticas pedagógicas na sala de aula. Mas hoje em dia nenhuma inovação pode passar ao lado de uma mudança ao nível das organizações escolares e do seu funcionamento. Por isso, falar de formação de professores é falar de um investimento educativo dos projectos de escola (Nóvoa, 1991, p. 17).

A formação continuada deve estar alinhada aos interesses da escola, deveriam se aproximar e perceber que se não houver uma interação entre esses dois mundos não será possível à formação de um verdadeiro professor. Precisamos de escolas que estejam bem dotadas, escolas onde se façam pesquisas, se faça reflexão, se faça inovação. O distanciamento da universidade e da escola afeta diretamente a formação de professores, estes por sua vez saem despreparados para os desafios reais.

Creio que esta ideia é crucial no quadro da formação contínua, sobretudo porque não há ainda uma tradição que condicione as práticas e os modelos a implantar. É preciso fazer um esforço de troca e de partilha de experiências de formação, realizadas pelas escolas e pelas instituições de ensino superior, criando progressivamente uma nova cultura da formação de professores (Nóvoa, 1991, p. 19).

O processo de formação de professores deve vir acompanhado da valorização do professor de um prestígio da profissão, não tem como se falar de formação de professores sem falar das escolas, da valorização de professores, da carreira docente, entre outros.

Outro autor que também analisa a formação de professores e a sua relação com a escola é Paulo Freire. Em sua obra *Pedagogia da Autonomia*, FREIRE (1997) traz contribuições aos professores sobre os saberes que ele considera importante para a prática pedagógica. O autor inicia fazendo referência à autonomia, ele também fala sobre a relação professor e aluno – a educação se materializa na relação professor e aluno – e destaca o papel do professor.

O professor que desrespeita a curiosidade do educando, o seu gosto estético, a sua inquietude, a sua linguagem, mais precisamente, a sua sintaxe e a sua prosódia; o professor que ironiza o aluno, que minimiza, que manda que "ele se ponha em seu lugar" ao mais tênue sinal de sua rebeldia legítima, tanto quanto o professor que se exige do cumprimento de seu dever de ensinar, de estar respeitosamente presente à experiência formadora do educando, transgredir os princípios fundamentalmente éticos de nossa existência (Freire, 1997, p. 35).

O professor pode ser um bom pesquisador, mas não será um bom professor sem a figura do aluno, ambos são sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem, não se reduzindo a objeto um do outro, ensinar não é simplesmente transmitir conhecimento/conteúdo, o professor não é o que ensina e o aluno não é o que aprende, ambos aprendem juntos.

FREIRE (1997) tem como foco indicar quais são as exigências do processo de ensino, quais são direcionadas ao professor. O grande ponto a se analisar é a criticidade, pois ensinar exige criticidade tanto do professor quanto do aluno, quanto mais criticamente se exerce a capacidade de aprender, tanto mais se constrói e desenvolve curiosidade epistemológica, sem a qual não alcançamos o conhecimento do objeto. “Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos” (Freire, 1997, p. 18).

Ao se falar em curiosidade epistemológica, fala-se na curiosidade em buscar todos os fundamentos científicos que amparam os objetos de ensino-aprendizagem. Essa criticidade não diz respeito apenas à observação do objeto, a memorização de um conteúdo ou de uma fórmula, é uma dúvida gerada sobre o objeto estudado, um olhar desconfiado em busca de novos desafios, aprendizados a partir da pesquisa quando se está diante do objeto de ensino.

Ainda neste contexto do ensino, é importante que o conhecimento prévio do aluno seja valorizado. Este conhecimento está baseado em experiências e os conhecimentos obtidos através dos processos formais metodológicos. Ao unir as experiências e os processos

metodológicos formais para fazer com que o aluno compreenda melhor o objeto não estará sobrepondo os processos metodológicos sobre as experiências desse aluno, haverá sim uma complementação que fará com que o aluno deixe de ter uma visão ingênua da realidade (senso comum) partindo para a visão racional/epistemológica/crítica.

Paulo Freire fala também sobre a rigorosidade do método, a fidelidade do professor com os princípios de ensino. Ensinar exige pesquisa e a pesquisa traz estímulos e desafios ao aluno, tirar o aluno de sua zona de conforto para que ele repense tudo aquilo que está ao seu redor, desenvolve-se assim a capacidade crítica do aluno. É justamente isso que nos leva a busca pelo novo, a partir do diálogo, problematização, contextualização e não da memorização. A relação entre professor e aluno deve ser uma relação horizontal e não imposta. MISUKAMI (1986) fala sobre essa relação:

[...] O professor procurará criar condições para que, juntamente com os alunos, a consciência ingênua seja superada e que estes possam perceber as contradições da sociedade e grupos em que vivem.

Haverá preocupação com cada aluno em si, com o processo, e não com produtos de aprendizagem acadêmica padronizados. O diálogo é desenvolvido, ao mesmo tempo que são oportunizadas a cooperação, a união, a organização, a solução em comum dos problemas (Mizukami, 1986, p. 99).

O diálogo é um canal de comunicação, que permite ao aluno se expressar, há consideração e compreensão dos saberes construídos pelos alunos em suas comunidades (FREIRE (1987); ZABALA (2002); MIZUKAMI (1986); VASCONCELLOS (1995)). O diálogo auxilia o professor em seu planejamento de saberes significativos.

Ensinar exige estética e ética, o aluno precisa receber educação moral. Esse tipo de educação é importante, pois dentro da ética e da moral temos valores, modos de pensar e agir, a responsabilidade, humanidade, que influenciam na atitude do aluno.

Não é possível pensar os seres humanos longe, sequer, da ética, quanto mais fora dela. Estar longe ou pior, fora da ética, entre nós, mulheres e homens, é uma transgressão. É por isso que transformar a experiência educativa em puro treinamento técnico é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador (Freire, 1997, p. 18).

O pensar do aluno deve estar relacionado aos princípios éticos e isso também é responsabilidade do professor.

Ensinar exige exemplo, o professor deve ser o exemplo de seu aluno e se autoavaliar. “Quem pensa certo está cansado de saber que as palavras a que falta corporeidade do exemplo pouco ou quase nada valem. Pensar certo é fazer certo” (Freire, 1997, p. 19).

Não podemos exigir de nosso aluno o que não somos capazes de fazer. O aluno não lê, não escreve, não pesquisa, não exercita... O professor também não é leitor, não é escritor, não é pesquisador, não exercita... Assistimos a uma cobrança indiscriminada por parte de alguns professores, mas cabe aqui o questionamento: será que eu estou tão preparado quanto eu cobro do meu aluno?

Isso tudo cria uma rede de competências acerca de ensinar e aprender cabe ao professor rejeitar a discriminação, valorizar a diversidade, defender a diversidade cultural. A discriminação ocorre de várias formas e isso tem se evidenciado nas salas de aula em preconceitos implícitos nas falas de alguns professores. Deve-se criar um ambiente para que o aluno sinta-se a vontade na escola.

Ensinar exige a consciência da realidade, a realidade desigual pode ser transformada para uma realidade de igualdade. Para isso é necessário consciência, precisa-se saber o que dentro desta realidade promove desigualdade e refletir. Paulo Freire traduz que devemos olhar, refletir e compreender para transformar, há uma necessidade do indivíduo de se reconhecer na sociedade e reconhecer a sua situação de dominado.

O professor precisa refletir sobre sua prática a partir de uma autoavaliação, este é um processo de ensino dialético entre o fazer e o pensar o que fazer. Refletir sobre o que se produziu hoje para se transformar em algo melhor depois, assim é possível construirmos novos conceitos, novos padrões, novas realidades que superam as anteriores.

O professor precisa dar experiências ao educando para que ele vivencie e se identifique com a realidade. A identidade pode ser construída coletivamente e individualmente. Ao se falar em experiências, destaca-se as situações informais, avaliar e considerar o que o aluno traz do seu dia-a-dia e também promover experiências contextualizadas, possibilitando ao aluno falar sobre a realidade em que ele vive. Desta forma é possível promover e construir uma identidade cultural.

Ensinar exige a consciência do inacabado, o homem, os conceitos, as aprendizagens, estão sempre se reconstruindo mais a educação é permanente.

Outra autora que também contribui com o fortalecimento da formação de professores é Bernadete Gatti, em sua pesquisa “Formação de Professores para o ensino fundamental” a

autora retrata a formação do professor e destaca a falta de relação entre a teoria e a prática docente.

A pesquisa analisou as ementas (pequenos resumos de cada matéria que são enviados ao Ministério da Educação para aprovação e homologação dos cursos) de mais de três mil disciplinas de cursos de licenciaturas em Pedagogia. Não muito diferente do curso de Pedagogia, em boa parte dos cursos de licenciaturas, as ementas não fazem muita menção aos conteúdos, isso segundo a autora demonstra um grave problema porque o professor sai da universidade sem saber qual é o currículo da educação básica. Atualmente no país não há um currículo nacional da educação básica e sim diretrizes que traduzem uma ideia do escopo onde esse professor deverá trabalhar, os livros didáticos refletem claramente essa ideia.

A pesquisa constatou que o desenvolvimento para a atuação em sala de aula é reduzido, até mesmo a palavra escola é uma raridade entre as ementas, mostrando que a Pedagogia está muito mais com característica de bacharelado, destinado à formação de pesquisadores e técnicos em educação do que com a tarefa de formar professores. Os cursos das áreas de Ciências não são muito diferentes, os professores saem sem a formação didática bem fundamentada, para ir para a sala de aula é necessário que o professor tenha esse repertório didático.

Atualmente os cursos de licenciatura deixam a desejar em sua formação pedagógica, a atuação do professor antes do estágio, os porquês de atuar, enfim. A autora traz uma crítica sobre esta formação oferecida pelas universidades que se resume em formar o bacharel, pensador que domina as filosofias, há uma dificuldade em formar um profissional professor.

Não se está aqui desmerecendo as ciências, elas são exaltadas e ditas como necessárias, porém deve haver um equilíbrio destes fundamentos com as metodologias que também tem seu fundamento antropológico, sociológicos, psicológicos, etc. Método não é uma técnica, é a transformação de um conhecimento científico em forma de prática, ele tem que ter sentido lógico e tem que estar baseado em conhecimento científico.

A situação da formação de professores no Brasil é dramática, a formação ainda é pautada na tradição científica do século XIX e demonstra claramente a crise nas licenciaturas que não conseguem mudar as suas estruturas. As mudanças sociais, educacionais acontecem e as licenciaturas continuam com a estrutura conhecida como 3 mais 1, três anos de formação científica e um ano de formação pedagógica, não há uma mudança estruturante por base do Conselho Nacional de Educação – CNE e do próprio Ministério da Educação.

A resolução CNE de 2002 implica em se integrar a formação disciplinar com a formação educacional e o estágio desde o início dos cursos, percebe-se que as metodologias e práticas de ensino são muito pequenas na formação destes professores. Quando se lê os projetos pedagógicos percebe-se que a preocupação é formar um biólogo, um químico, um físico, um matemático e não um professor de biologia, química, física, matemática. Aqui fica claro o desprezo de alguns pela licenciatura, exaltando-se o bacharelado como a pessoa que detém o conhecimento e que seja totalmente capaz de ensinar.

AÇÃO – REFLEXÃO – AÇÃO

Nesta seção apresentamos o método e as técnicas de coleta e análise de dados que serviram de base para construção deste trabalho. A apresentação da pesquisa nesta seção apoiou-se no método de pesquisa-ação colaborativa utilizada por vários profissionais em diferentes países há vários anos, proposto por Kemmis e Wilkinson (ZEICHNER & PEREIRA, 2002), de vertente emancipatória, que apresenta três condições: a colaboração entre diferentes atores (pesquisadores, professores, técnicos e estudantes em processo de formação), a coprodução de conhecimentos e ciclos sucessivos de reflexão crítica. Neste tipo de pesquisa a investigação parte de um problema específico, neste caso identificado no ambiente escolar, fazendo descrições tanto do problema quanto do ambiente onde ele ocorre.

O PIBID – Colorado do Oeste, conta atualmente com 30 bolsistas divididos em duas escolas no município. Optamos por acompanhar apenas um grupo, pois tínhamos a possibilidade de observar, acompanhar, investigar e propor as atividades. Os participantes da pesquisa foram 15 (quinze) alunos, esse grupo em especial tem uma parceria com a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Paulo de Assis Ribeiro, também da cidade de Colorado do Oeste.

A PESQUISA-AÇÃO COLABORATIVA

A investigação foi realizada em três etapas: na primeira (diagnóstico) foram feitas observações das reuniões, encontros, processos de planejamento de atividades, observações das aulas práticas realizadas pelos bolsistas na escola. A primeira reunião ocorreu em 18/03 no miniauditorio do Centro de Convenções Eduardo Valderve no IFRO – Colorado do Oeste/RO, neste dia a pedido da coordenação do PIBID foi feita a apresentação da pesquisadora e do projeto de pesquisa-ação do Mestrado Profissional, ainda neste dia foram

entregues os termos de consentimento livre e esclarecido e os termos de autorização de uso de imagem para os bolsistas que optaram em participar da pesquisa.

Os encontros aconteciam no IFRO ou na escola Paulo de Assis Ribeiro – essa decisão ficava a cargo da coordenação do PIBID – as terças e quarta-feiras pela manhã. O período de observação das reuniões, encontros, processos de planejamento de atividades e observações das aulas práticas aconteceram de 03/04 a 30/06 do corrente ano, as observações eram registradas em diário de bordo e gravadas com auxílio de uma câmera de vídeo. As aulas práticas aconteciam na escola, as aulas observadas foram as de Ciências do 6º ao 9º anos e aquelas realizadas nas segundas, quintas e sextas-feiras no período matutino. Essa escolha é justificada porque no período vespertino a pesquisadora lecionava as segundas, quintas e sextas-feiras no IFRO.

Os registros das observações foram realizados pela própria pesquisadora, através dos registros em diário de bordo, constando também de gravações em áudio e vídeo para fortalecer a análise dos dados posteriormente. A gravação só foi possível devido à autorização dos bolsistas, portanto, para que eles se sentissem mais a vontade o gravador e a câmera ficavam em lugares que eles não percebiam.

REFLEXÕES SOBRE AS PRÁTICAS INICIAIS REALIZADAS PELOS BOLSISTAS

Em um primeiro momento, como previsto no projeto de pesquisa, foi feita a observação das práticas dos bolsistas, dentro e fora da sala de aula (reuniões no IFRO e encontros na escola Estadual de atuação dos bolsistas). Essas observações foram registradas em um diário de bordo, onde se registrou também conversas informais com os bolsistas, coordenadores e supervisores, sendo que alguns registros foram feitos também em gravações de áudio e vídeo, com apoio no memorial⁴ realizado pelos alunos do PIBID.

Os 15 bolsistas que participam da pesquisa atuam na escola Estadual de Ensino Fundamental de Médio Paulo de Assis Ribeiro no município de Colorado do Oeste, nesta escola tem 3 supervisoras do programa que também são professoras na escola. No dia 18/03 na primeira reunião oficial do PIBID, esses 15 bolsistas foram divididos em três grupos de cinco, cada grupo ficou sob a orientação de uma das supervisoras para dar início às atividades.

⁴ O Memorial é uma ferramenta utilizada pelo Programa com a finalidade registrar através de narrativas, dos bolsistas os fatos memoráveis que acontecem durante as reuniões nas escolas e no IFRO.

As aulas práticas eram realizadas de acordo com o turno disponível dos integrantes dos grupos, para que não houvesse choque de horários com a Instituição de Ensino dos acadêmicos. Antes do início das aulas práticas, o grupo fez uma visita ao Laboratório da escola para uma melhor interação com o ambiente.

Os conteúdos relacionados às práticas foram estabelecidos pelas supervisoras do programa e pelas professoras das respectivas disciplinas da Escola. A organização dos grupos ficou estabelecida da seguinte forma:

G1 - Turmas 8º e o 1º ano - Professora Supervisora 1

G2 – Turmas 7º e 2º ano – Professora Supervisora 2

G3 – Turmas 6º e 1º ano – Professora Supervisora 3.

O 9º (nono ano) com três turmas foi distribuído entre os 3 grupos para melhor desenvolvimento das atividades. As aulas observadas foram apenas as de Ciências do Ensino Fundamental.

Em uma reunião realizada antes do início das práticas, foi solicitado pelas professoras supervisoras do PIBID, que os alunos fizessem um levantamento de aulas práticas e enviassem para as mesmas. Os mesmos levaram em consideração a ementa das disciplinas de Ciências das séries destacadas anteriormente, fornecida pela supervisão escolar. Neste momento também foram apresentados aos bolsistas os livros didáticos adotados pela Escola em questão que também poderiam ser utilizados na pesquisa. Os roteiros de aulas práticas foram pesquisados, organizados e elaborados pelos alunos do PIBID, sob orientação das supervisoras.

TABELA 1. Relação dos conteúdos para experimentos – PIBID 2014. Fonte: Coordenação Pedagógica da Escola

ANO	TEMA
6º ANO	O Sistema Solar;
	A estrutura do planeta terra;
	Tipos de rochas;
	A poluição do solo: destino do lixo, reciclagem, coleta seletiva;
	Compostagem;
	Água: estado físico;
	Composição do ar.

7º ANO	A vida na Terra;
	Interações ecológicas nos ecossistemas;
	Os biomas do Brasil
	Os ecossistemas brasileiros
	A diversidade dos seres vivos: evolução e classificação
	Vírus e bactérias;
	Os protistas;
	Os fungos;
	Plantas;
	Animais vertebrados e invertebrados.
8º ANO	Células
	Tecidos;
	Alimentos e nutrientes;
	Sistemas em geral: digestório, circulatório, nervoso, respiratório, ósseo e muscular.
9º ANO	Átomos e moléculas (volume e massa);
	Estados físicos da matéria e as propriedades (mudança do estado sólido, líquido e gasoso)
	Substâncias e misturas;
	Separação de misturas;
	Funções químicas: ácido, base, sais e óxidos;
	Leis de Newton;
	Ondas e luz;
	Luz e visão
	Espelhos;
	Eletrização dos corpos;
	Magnetismo.

Algumas dessas práticas experimentais aconteceram até junho do corrente ano, tendo em vista que essa programação deverá continuar ocorrendo no decorrer do ano letivo. Nos primeiros experimentos observados foi feito um pequeno diagnóstico sobre a realidade escolar identificando os pontos positivos e negativos e os possíveis desafios que teríamos em uma

futura intervenção. Numa perspectiva crítica observou-se as experimentações realizadas pelos bolsistas neste período (03/04 a 30/06), procurando-se analisar a elaboração destas aulas, o método utilizado para aplicar os experimentos, o conhecimento sobre o assunto, a relação dos bolsistas com os alunos, a receptividade dos experimentos pelos alunos, a utilização adequada das técnicas didáticas, entre outros.

Nesse período foi possível fazer várias reflexões que nos levaram a compreender um pouco mais sobre a prática (experimentação) que é realizada na escola.

Constatou-se que todas as práticas realizadas pelos bolsistas eram classificadas por eles como ilustrativas, demonstrativas e até investigativas. Porém, por mais que os bolsistas tentassem fazer os experimentos de maneiras diferentes, as aulas acabavam, no final, centradas apenas na mera transmissão de um conteúdo relacionado.

Cabe destacar que durante as observações, mesmo os experimentos apresentando essa característica de mera transmissão, boa parte dos alunos receberam de maneira muito positiva a realização dos mesmos. Os experimentos quebravam a rotina propriamente dita das aulas.

Outro ponto a ser destacado é o comprometimento por parte dos bolsistas no planejamento e execução das aulas. Eles tinham a preocupação de estudar, planejar a aula e “passar” o conteúdo de cunho teórico o melhor possível e logo depois faziam a prática com a intenção de que se comprovasse o que já tinha sido ensinado.

Todos os experimentos trabalhavam os conceitos já adquiridos em aulas anteriores, mas não tinham nenhum contato com a rede de significados dos alunos, chamada por muitos de pré-concepções. Isso vem de encontro com o que vários estudiosos afirmam que “as atividades experimentais devem ter sempre presente a ação e reflexão”. A prática não pode se resumir apenas a uma mera reprodução, ela deve estimular e provocar o desenvolvimento cognitivo dos alunos despertando neles um espírito crítico e reflexivo que os auxiliem não apenas na compreensão de um fenômeno, mas em outras áreas do conhecimento. (FREIRE, 1987; DELIZOICOV; ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2003; GALIAZZI & GONÇALVES (2004); GUEDES *et al*, 2011)

Essas transmissões de teorias e práticas não significativas negam a educação e o conhecimento como processos de busca, em que não há criatividade e nem transformação. Em lugar de comunicar, o educador faz “comunicados” e os alunos recebem, memorizam e

repetem (GUEDES *et al*, 2011). É importante construir coletivamente (professores-alunos) o conhecimento utilizando os dados advindos da prática.

Trabalhos desenvolvidos por FRANCISCO Jr. *et al* (2008); FERREIRA *et al* (2009); SUART *et al* (2010); GALIAZZI *et al* (2004) sobre experimentação destacam a participação efetiva do aluno, que passa de mero observador e executor de tarefas a investigador e elaborador de hipóteses. A experimentação deve ser uma prática investigativa e reflexiva. As justificativas para não se fazer experimentação desta forma, são muitas, vão desde a deficiência na formação do professor (na graduação a experimentação é trabalhada de maneira reprodutivista), em algumas escolas a precariedade das instalações, falta de laboratórios, materiais adequados, falta de tempo para planejamento, carga horária excessiva aliada à baixa remuneração do professor.

Essas justificativas sempre são levantadas por boa parte dos professores, mas cabe salientar que ainda existem aqueles que superam todas estas limitações e incorporam a experimentação não como uma atividade casual, mas como atividade que faz parte do seu planejamento.

Nesse pequeno período de observação já foi possível constatar como é importante uma boa formação para o professor, pois esta formação se refletirá na sua prática pedagógica. Nas reuniões que acontecem no IFRO os bolsistas sempre eram impulsionados pelo coordenador a fazer uma reflexão sobre as práticas que estavam sendo vivenciadas.

Todos os bolsistas apontavam as aulas práticas como estimuladoras, motivacionais, facilitadora de ilustração de conceitos passados em aulas anteriores, facilitadora do ensino. Os licenciandos com quem trabalhamos possuíam uma visão muito longe do proposto pelos pesquisadores da área sobre o tema. É justamente aqui que vemos a importância de se trabalhar a experimentação durante a formação inicial do professor, os futuros professores devem aprender que a experimentação é uma atividade que precisa de interação do aluno, (utilizando o diálogo) com o processo. Várias ferramentas como observação, registro (na forma escrita ou em desenho), levantamento de hipóteses, organização do conhecimento fazem parte de uma experimentação significativa e não apenas de um momento de comprovação de teorias. Essa primeira parte da observação foi extremamente relevante, pois também nos levou a refletir sobre a nossa prática docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

A seguir estão relacionadas às considerações que ainda se fazem necessárias sobre o presente trabalho e as recomendações para os trabalhos de futuros pesquisadores, a partir da delimitação e das perspectivas de nossa pesquisa.

Durante esse período que estive em contato com o PIBID, pude perceber quão importante é este programa ele permite que o aluno se envolva de todas as formas com a educação, contribui para a formação de professores críticos e reflexivos, tarefa essa que deveria ser realizada durante o processo de formação inicial nos cursos de Licenciatura.

Os dados aqui apresentados, individuais e coletivos, apontam efeitos que são indiscutíveis e relatados de maneira exaustiva na literatura. A experimentação não pode ser tratada de forma isolada, a ciência não pode ser tratada de maneira fragmentada, a qualidade dos cursos de formação de professores não pode ser definida pela quantidade de conteúdos e conceitos que são transmitidos.

O conteúdo científico é extremamente importante para a formação do professor, durante a oficina isso ficou claro, porém, esse conhecimento deve estar associado à prática pedagógica que é uma ferramenta essencial para o ensino. Esse primeiro momento fortaleceu o desejo em apresentar aos bolsistas uma prática pedagógica mais próxima daquilo que é recomendado pelos especialistas da área, menos conteudista-reprodutivista e mais representativa-reflexiva.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências.** Ciênc. educ. (Bauru) [online]. 2011, v.17, n.4, pp. 835-854. ISSN 1516-7313.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** Tradução Esteia dos Santos Abreu - Rio de Janeiro : Contraponto, 1996.

BRASIL. CAPES - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Informações sobre o Programa. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/pibid>. Acesso realizado em: 30 de julho de 2014.

BRASIL. **Guia de livros didáticos: PNLD 2010: Ciências.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2009. Disponível em: ftp://ftp.fnde.gov.br/web/livro_didatico/guia_pnld_2010/ciencias.pdf. Acesso realizado em: 19 de novembro de 2014, 16h15min.

BAIRRO, C. C. **Livro didático: um olhar nas entrelinhas da sua história.** VIII Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas: “História, Sociedade e Educação no Brasil”. Campinas: Histedbr, 2009. Disponível em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/acer_histedbr/seminario/seminario8/_files/Cj5GgE6L.doc. Acesso realizado em: 17 de novembro de 2014, às 01h49min

BECKER, F. **A epistemologia do professor: o cotidiano da escola.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.

BERHSIN, M. C. D.; SELLES, S. E. **Formação continuada docente: reflexões a partir das vozes de professores participantes de curso de pós-graduação *lato sensu* em ensino de ciências.** In: SELLES, Sandra E.; FERREIRA, Márcia S., MARANDINO, Martha, AYRES, Ana Cléa (orgs.). Anais do I EREBIO (2001). Niterói: SBEnBio, p. 96-100.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 2002.

BOTO, C. **Aprender a ler entre cartilhas: civilidade, civilização e civismo pelas lentes do livro didático.** Educ. Pesqui., dez 2004, v.30, n.3, p.493-511. ISSN 1517-9702

BURCHARD, C. P.; SARTORI, J. **Formação de professores de ciências: refletindo sobre as ações do pibid na escola.** 2º Seminário sobre Interação Universidade/Escola. 2º Seminário sobre Impactos de Políticas Educacionais nas Redes Escolares. 31 de ago de 2011 a 03 de set 2011 - UFSM - Santa Maria – RS.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** Trad. Sandra Venezuela. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CASTRO, M. E. C.; MARTINS, C. M. C.; MUNFORD, D. **Ensino de Ciências por investigação – ENCI: módulo 1 / Belo Horizonte – UFMG, 2008.**

CHASSOT, A. **Ensino de Ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia.** In: LOPES, Alice Casimiro *et al.* Currículo de Ciências em debate. Campinas/SP: Papirus, 2004.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos.** São Paulo: Editora Cortez, 2003.

DIAS, H. N.; ANDRÉ, M. **A incorporação dos saberes docentes na formação de professores. Formação Inicial e continuada de professores.** IX Congresso Estadual Paulista Sobre Formação de Educadores – 2007 Unesp - Universidade Estadual Paulista - Pro-Reitoria de Graduação.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. **Ensino Experimental de Química: Uma abordagem Investigativa Contextualizada**. Química Nova na Escola, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

FERNANDES, A. T. C. **Livros didáticos em dimensões materiais e simbólicas**. Educ. Pesqui. Dez 2004, v.30, n.3, p.531-545. ISSN 1517-9702

FRANCISCO, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. **Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a aplicação em Salas de Aula de Ciências**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ). UFPR, 21 a 24 de julho de 2008. Curitiba/PR.

FRASER, M. T. D. GONDIM, S. M. G. **Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa**. *Paidéia (Ribeirão Preto)* [online]. 2004, v.14, n.28, p. 139-152. ISSN 0103-863X.

FUMAGALLI, L. **O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor**. WEISSMANN, Hilda (org.) Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões, Porto Alegre: ArtMed, 1998.

IBIAPINA, I. M. L. M. **Pesquisa colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos**. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

KITZINGER, J. **Focus groups with users and providers of health care**. In: POPE, C.; MAYS, N. (Org.). *Qualitative research in health care*. 2 ed. London: BMJ BOOKS, 2000. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2550365/pdf/bmj00603-0031.pdf>. Acesso realizado em: 17 de novembro de 2014, às 00h13min.

GALIAZZI, M. C. **Seria tempo de repensar as atividades experimentais no ensino de Ciências?** Educação, 23(40), 87-112, 2000.

_____. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. IJUÍ: Editora Unijuí, 2003.

GALIAZZI, M. C.; GONCALVES, F. P. **A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química**. Quím. Nova [online]. 2004, v.27, n.2, p. 326-331. ISSN 0100-4042.

GATTI, B. A. **Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das Licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas** / Bernardete A. Gatti; Marina Muniz R. Nunes (orgs.) São Paulo: FCC/DPE, 2009. Disponível em: http://www.fcc.org.br/biblioteca/publicacoes/textos_fcc/arquivos/1463/arquivoAnexado.pdf. Acesso realizado em 13 de novembro de 2014, às 02h20min.

GUEDES, S. S.; BAPTISTA, J. A. **Experimentação no ensino de ciências: atividades problematizadas e interações dialógicas**. Revista eletrônica do VIII ENPEC - 2011. ISBN: 978-85-99681-02-2. Disponível em:

<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0319-1.pdf>. Acesso realizado em 23 de outubro de 2013, às 21h45min.

LOPES, A. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: UERJ Ed. 1999. Disponível em: http://www.curriculo-uerj.pro.br/imagens/artigos/conhecimen_8.pdf. Acesso realizado em: 21 de novembro de 2014, às 15h29min.

LOPES, J. B. **Aprender e Ensinar Física**. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2004.

MASETTO, M. T. **A aula como centro**. 3 ed. Coleção Aprender e Ensinar. São Paulo: FTD, 1996.

MATTHEWS, M. **História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, dez. 1995, v.12, n. 3, p. 164-214. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084/6555>. Acesso realizado em 09 de novembro 2014, às 16h35min.

MARTINES, E. A. L. M. **Subprojeto de Licenciatura em Ciências Biológicas**. Porto Velho, 2008.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores**. 3 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

MELLO, I. C. **Iniciação a Docência na UFMT: contexto, desafios e perspectivas do PIBID**. In FRANCISCO JUNIOR, W. E. (org.). PIBID – Novos ou velhos espaços formativos? Perspectivas para a formação docente em Rondônia e no Brasil. São Carlos / SP: Pedro & João Editores, 2011.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

NAVES, M. M. **Fabricação de pães e fungos. Como isso ocorre?** Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=16053>. Acesso realizado em: 23 de novembro de 2014, às 14h06min.

NÓVOA, A. (Org.). **Profissão professor**. Portugal: Porto, 1999. (Ciências da Educação). Disponível em: <http://www.centrodefilosofia.com/uploads/pdfs/philosophica/29/15.pdf>. Acesso realizado em: 20 de novembro de 2014, às 03h47min.

NÓVOA, A. **Formação de professores e qualidade do ensino**. Revista Aprendizagem. Ano 1 nº 2. Pinhais, PR: Ed. Melo – set./out., 2007.

NUNES-MACEDO, M. S. A.; MORTIMER, E. F.; GREEN, J. **A constituição das interações em sala de aula e o uso do livro didático: análise de uma prática de letramento no primeiro ciclo**. Rev. Bras. Educ., Abr 2004, nº 25, p.18-29. ISSN 1413-2478

OLIVEIRA, N.; SOARES, M. H. F. B. **As atividades de experimentação investigativa em Ciência na sala de aula de escolas de ensino e médio e suas interações com o lúdico**. XV

Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010. Experimentação no Ensino – EX.

OLIVEIRA, K. R. de; VIVIANI, L. M. **Livros de ciências e atividades práticas: concepções e referências a diferentes áreas do conhecimento.** Resumo apresentado no VIII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2011

PARO, V. H. **Educação como Exercício de Poder: crítica ao senso comum em educação.** 2 ed. São Paulo: Cortez, 2010

PASSONI, L. C.; VEGA, M. R.; GIACOMINI, R.; BARRETO, A. M. P.; SOARES, J. dos S. C.; CRESPO, L. C.; NEY, M. R. G. **Relatos de Experiências do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência no Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual do Norte Fluminense.** Química Nova na Escola. v. 34, n 4, p. 201-209, 2012.

SANTOS, S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. **Interdisciplinaridade e resolução de problemas: algumas questões para quem forma futuros professores de ciências.** Educ. Soc.[online]. 2008, v 29, n.103, p. 557-579. ISSN 0101-7330.

SCHIEI, D.; ORLANDI, A. S. **Ensino de Ciências por investigação. Centro de Divulgação Científica e Cultural.** USP, 2009. Disponível em: http://www.cdcc.usp.br/maomassa/Livros/livro09/livro09Documentos/livro_enscien09.pdf. Acesso realizado em 10 de novembro de 2014, às 00h27min.

SILVA, L. H. A. ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de Ciências.** In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Org.). Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. 1 ed. Campinas: R. Vieira, 2000.

SOBRAL, F. R.; CAMPOS, C. J. G. **Utilização de metodologia ativa no ensino e assistência de enfermagem na produção nacional: revisão integrativa.** Rev. esc. enferm. USP [online]. 2012, v.46, n 1, p. 208-218. ISSN 0080-6234.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R.; LAMAS, M. F. P. **A Estratégia do Laboratório Aberto para a Construção do Conceito de Temperatura de Ebulição e a Manifestação de Habilidades Cognitivas.** Química Nova na Escola, n.3 v. 32.

THOMPSON, E. P. **A miséria da teoria ou um planetário de erros: uma crítica ao pensamento de Althusser.** Tradução de Waltensir Dutra. Rio de Janeiro, RJ: Zahar, 1981.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento: plano de ensino-aprendizagem e projeto educativo.** São Paulo: Libertad, 1995.

VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, A. M. **Ensino Experimental das Ciências.** Rui Ribeiro; [ed. lit.] Departamento do Ensino Secundário, 3 v.: (Re)pensar o Ensino das Ciências. – 2001. Disponível em: http://eec.dgicd.min-edu.pt/documentos/publicacoes_repensar.pdf. Acesso realizado em: 23 de novembro de 2014, às 11h26min.

VYGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. E-book. Disponível em: <http://www.e.gov.ufsc.br/portal/sites/default/files/vygotsky-a-formac3a7c3a3o-social-da-mente.pdf>. Acesso realizado em: 09 de novembro de 2014, às 22h43.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petropolis: Vozes, 2002.

ZABALA, A. **Enfoque Globalizador e Pensamento Complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

ZEICHNER, K. M.; DINIZ-PEREIRA, J. E. **Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para a transformação social**. Cad. Pesqui. 2005, v.35, n. 125, p. 63-80. ISSN 0100-1574.