

O PROCESSO REFLEXIVO E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

THE REFLECTIVE PROCESS AND THE CONSTRUCTION OF KNOWLEDGE

Rejane Aurora Mion¹

RESUMO

Objetivo divulgar um trabalho de investigação desenvolvido na Escola Municipal de Ensino Fundamental Amadeu Puppi, Ponta Grossa – PR. Os envolvidos no processo representam toda a comunidade escolar, especialmente professores, coordenação e orientação pedagógica, administração, cozinheiras e alunos. A formação inicial e continuada versava primeiramente em torno de conhecimentos físicos de ciências naturais, referentes à Educação científico-tecnológica. A concepção de investigação empregada é da investigação-ação educacional de matriz emancipatória cujas categorias epistemológicas centrais são as da própria investigação-ação educacional crítico-ativa e de educação dialógico-problematizadora freiriana.

ABSTRACT

We aim to divulge a work of investigation that was developed in elementary county school Amadeu Puppi, in the city of Ponta Grossa. Those involved in the process represent the whole school community, especially teachers, coordinators and pedagogical counselors, administration workers, cooks, and students. The initial and continued formation dealt with scientific knowledge in natural sciences, regarding technological and scientific education. The concept employed is that of educational investigation-action within an emancipatory framework, whose central epistemological categories are critical-active educational investigation-action and Freirean dialogic-problematization education.

¹ Professora da Universidade Estadual de Ponta Grossa-PR. Doutora em Educação.

A Educação Científico-Tecnológica em Ciências Naturais: um ponto de partida

É do conhecimento de muitos a situação em que se encontra a Educação em Ciências Naturais², deixando muito a desejar no que se refere à construção de conhecimento científico, construção da cidadania e relação Ciência e Tecnologia, pelos envolvidos no processo ensino-aprendizagem em todos os níveis de escolaridade de um modo geral e em particular nas primeiras séries do ensino fundamental. Talvez a origem do problema esteja na formação inicial dos professores e isto se reflete no tipo de atividades propostas em sala de aula.

Segundo depoimento dos próprios professores do ensino fundamental, eles fogem das aulas de Ciências, ou seja, trabalham bem as demais disciplinas, alfabetizam em Português e Matemática, contudo sem relacioná-las com Ciências. Justificam-se dizendo que não têm conhecimentos na subárea de Ciências Naturais e por isso não fazem suas aulas mais criativas. Com isso, acabam dando à disciplina o tratamento do tipo *livresco*, *dogmático* e *superficial*, o que está em sintonia com o que dizem Angotti e Delizoicov (1992) sobre a situação atu-

al da educação científica, longe do que se possa chamar de uma “alfabetização científico-tecnológica” ou educação em Ciências Naturais.

Apesar disso, os professores mostram-se insatisfeitos com o trabalho que vêm desenvolvendo, especialmente aquele voltado para a educação científico-tecnológica. Esse contexto nos desafia para recriar o processo de ensino-aprendizagem de modo que os alunos tenham a vivência do processo de “alfabetização científico-tecnológica” em Ciências Naturais no ensino fundamental: aulas em que os envolvidos tenham presente o desenvolvimento de habilidades tais como observação, classificação, registro e tomada de dados, construção de tabelas, análise, síntese e aplicação (Angotti e Delizoicov, 1992: 47-48) e que carreguem consigo a importância da educação científica incorporada nos processos tecnológicos (Angotti, 1991).

A fala de muitas professoras que trabalham no ensino fundamental revela que há falta de conhecimentos na área científica (o que pode ser interpretado em função de sua formação inicial, no Magistério, o que ocasiona, mais do que “*falta de conhecimentos*”, o desconhecimento do seu processo próprio de produção). Há

² Denominamos Educação em Ciências Naturais a educação que é tematizada pelas ciências da natureza – Física, Química, Biologia, Geologia ... – na perspectiva da construção e vivência da cidadania ativa e de valores educativos dialógico-problematizadores freirianos de construção do conhecimento e de investigação.

portanto necessidade de problematizar as práticas educacionais no sentido de mostrar caminhos alternativos; isto soma-se a angústias geradas no trabalho a partir da proposta “construtivista” implementada.

Assim, consideramos um desafio problematizar e investigar as próprias práticas educacionais e, portanto, transformá-las a partir do planejamento da ação concreta, construindo, desta maneira, propostas educacionais e, sempre que possível, conhecimentos novos, tanto para alunos que estarão iniciando-se no processo de alfabetização científico-tecnológica quanto para professores que estarão investigando sua própria prática educacional e nesse sentido buscando apropriar-se do conhecimento elaborado nesta subárea. Em outras palavras, veríamos a formação inicial dos educandos e formação continuada de professores em serviço.

Alertamos para o fato de que nas propostas “construtivistas” implementadas há equívocos no que se refere à compreensão do que seja construção de conhecimentos, ou seja, no discurso perpassa a idéia de construção, porém na prática tal discurso não é incorporado, uma vez que há apenas a preocupação com a aprendizagem do aluno, talvez pelo suporte teórico (piagetiano) utilizado, que dá ênfase ao sujeito epistêmico, abstrato, ou seja, preocupam-se com o aluno e como ele deve aprender; talvez por serem propostas implantadas, construídas sem a participação dos

professores. Dessa forma elas tomam características de educação bancária, assim denominada por Freire (1987). Nessa perspectiva o aluno nada sabe e precisa ser ensinado, e portanto o professor é quem sabe e deve ensinar, enquanto que numa visão freiriana - problematizadora e dialógica - na qual buscaremos relacionar nossas práticas educacionais, a aprendizagem se dá nas interações dialógicas entre os sujeitos envolvidos no processo.

Em outros termos, urge que usemos construir e aprender com nossas próprias práticas. Essa prática resultará na geração de conhecimentos tanto de professores como de alunos, manifestando assim uma concepção de educação e de investigação em que o educador não é mais aquele que apenas educa, mas que, enquanto educa, vai se educando. Esse princípio está em sintonia com a concepção de educação dialógico-problematizadora sistematizada por Freire (1987).

As interações dialógicas como carro-chefe do processo educativo

O problema que colocamos é *“como desenvolver processos reflexivos como comunidade de aprendizagem, na produção do conhecimento educacional, partindo das aulas de Educação em Ciências Naturais? Que ações empreender para tornar um grupo de professores em uma comunidade crítica de investigadores*

ativos?”

Apostamos no diálogo - interações dialógicas - como carro-chefe do processo educativo. Para transformar um grupo de professores em uma comunidade autocrítica e auto-reflexiva de investigadores ativos via processos reflexivos de suas próprias práticas educacionais, mesmo tendo concepções políticas, educacionais, ideológicas, econômicas e sociais distintas, contamos com as próprias práticas educacionais e com o diálogo em torno delas e das condições existenciais como vínculos desencadeadores das mudanças, necessárias e planejadas.

Para tanto, propusemos os momentos da espiral auto-reflexiva lewiniana³ em um programa de investigação-ação educacional crítico-ativo, a partir da educação em Ciências Naturais. O objetivo consiste em nortear as ações educativas segundo princípios da concepção educacional freiriana e de investigação-ação educacional de viés emancipatório, bem como em desenvolver atividades educacionais (subsídios) em educação em ciências naturais, utilizando metodologicamente os momentos pedagógicos (Angotti e Delizoicov, 1992).

As atividades educacionais po-

dem também ser atividades práticas e teórico-experimentais com objetos técnicos (sempre que possível) da realidade dos envolvidos, com potencial de proporcionar e viabilizar o diálogo com os participantes e entre as demais disciplinas de cada série do currículo por atividades (criar o vínculo com as demais disciplinas).

O assunto gerador emergiria dos conhecimentos em educação científico-tecnológica, uma vez que entendemos a alfabetização como um “processo em que a leitura do mundo precede a leitura da palavra (Freire, 1987). A partir daí propomos: iniciar com a educação em Ciências Naturais e dessa, por meio de atividades-geradoras em torno da realidade dos envolvidos, interfacear com as demais disciplinas. Em outras palavras, consistirá em estender uma experiência construída de forma participativa e colaborativa de prática educacional dialógica em Ciências Naturais às demais disciplinas, aperfeiçoando-a no sentido de sistematizar essas atividades-geradoras (atividades práticas e teórico-experimentais) no cotidiano escolar das séries iniciais do ensino fundamental, cujo desdobramento dar-se-á tanto via concepção epistemológica de educação temática e unificadora (Angotti, 1991) quanto via um programa de in-

³ CARR e KEMMIS (1988) (bibliografia completa no final deste artigo) resgatam a concepção lewiniana de espiral auto-reflexiva, pois entendem que por meio dela podem dar cientificidade à concepção de investigação-ação educacional. Portanto, em um contexto de investigação-ação educacional crítico-ativa, a espiral auto-reflexiva significa uma espiral de ciclos sucessivos de planejamento, ação, observação e reflexão.

investigação-ação educacional crítico-ativo em Educação em Ciências Naturais. Enfim, a intenção seria mudar as atividades propostas em aula, elaborando subsídios para elas.

Traçando o percurso no planejamento para a ação – observação – reflexão

Planejar os subsídios por série a cada semana (o sábado pode ser uma opção): durante a semana dar as aulas (**ação**) e registrar por escrito (no final de cada aula) em caderno não espiralado (**observação**) o que ocorreu durante a aula para fazer a **reflexão** do observado na ação e planejamento, antes de replanejar a semana seguinte, vivendo assim a espiral auto-reflexiva lewiniana semanalmente, durante cada bimestre do ano letivo; ao final de cada bimestre, organizar a reunião/reflexão para a realização dos passos do processo reflexivo a ser investigado com a participação dos envolvidos. Nesta direção, vale lembrar que para De Bastos (1995) a racionalidade aqui empregada – da investigação-ação educacional emancipatória – está em sintonia com a ação comunicativa (Habermas) e com a dialogicidade (Freire). Ou seja, localiza-se exatamente no campo da teoria da ação cultural para a libertação. Em sua tese de doutorado, o autor supracitado avança em termos teóricos ao fazer o interfaceamento entre a ciência educativa crítica

habermasiana, inspirada na Escola de Frankfurt, e o processo de conscientização descrito por Freire (1987), encontrando, portanto, elementos comuns entre as concepções “educador-educando” e “investigador ativo-crítico”.

Entendemos que isto se torna possível ao construirmos e vivermos processos reflexivos em torno de nossas próprias práticas educacionais no trabalho cotidiano em sala de aula. Tal processo sistematizado em Mion (1996) privilegiou dois momentos, o individual e o coletivo: no nível individual, as auto-reflexões; e no nível coletivo, em uma dimensão com os professores que elaboram a proposta de ação, e em outra, com seus alunos, com quem vivenciaram em sala de aula tal proposta. Inclusive, o diálogo, por um lado com os professores e por outro com os alunos, será o vínculo que validará o trabalho de investigação.

Ao viver a espiral auto-reflexiva lewiniana de planejamento, ação, observação e reflexão – para o replanejamento, estar-se-á dando cientificidade às práticas educacionais, construindo o conhecimento “novo”, mais informado e comprometido com a mudança da realidade – o conhecimento educacional, por isso conhecimento crítico. Entendemos que:

Conforme o professor for desenvolvendo sistematicamente as interpretações daquilo que faz, ele vai desenvolvendo a educação, vai desenvolvendo teorias educa-

cionais que, de uma certa forma, são de responsabilidade sua. O professor deve criar um novo conhecimento, refletindo sobre as observações da sua prática, fundamentando-se em teorias já elaboradas e procurando avaliar seu próprio trabalho, isto é, gerar conhecimento pessoal (Mion, 1996:45).

Partindo da realidade dos envolvidos, de “coisas” e/ou objetos técnicos que envolvem temas que lhes são significativos, haverá possibilidade de se viver a reconstrução curricular:

Destaca-se ainda, como produto de discussões que vêm sendo desenvolvidas, a convicção de que, no aspecto de como ensinar, a reconstrução curricular deve possibilitar ao professor libertar-se de um tipo de trabalho que o prende a métodos e técnicas excessivamente mecanizados e planejados, independentemente dos conhecimentos e dos interesses dos alunos, auxiliando-os a assumir uma metodologia ativa, singular, que dê condições para o surgimento de uma escola questionadora, tanto para o professor como para o aluno (SE/RS, 1996:79).

O processo reflexivo aqui preconizado possibilita construir e reconstruir conhecimentos envolvidos com as próprias práticas e aprender com elas, isto é, construir a auto-compreensão em torno delas. Em outras

palavras, “o desenvolvimento das ações educativas vem inexoravelmente conectado com o desenvolvimento da auto-compreensão do professor” (Angulo, 1990:41), o que poderá se refletir em seus alunos e na situação onde atue.

Colocando a proposição em prática

A proposição teórico-prática encontrou espaço para ser colocada em prática na Escola Municipal Amadeu Puppi. Observei que a administração da Escola estava muito interessada no desenvolvimento da proposta, bem como a presidente da ACPM; entretanto, já não era tão clara a opção das professoras, pois mostraram-se reticentes quanto à sua implementação. Mesmo assim, todas resolveram enfrentar o desafio e combinamos como faríamos nossos encontros.

A 1ª fase de implementação do projeto referia-se a encontros para problematização a partir de leituras de textos que eu levava. Um indicador de êxito desta fase foi que as participantes tiveram o texto em mãos para realizar a leitura.

No 2º encontro, levei o texto “O diálogo como mediação entre ensinar e aprender: uma análise prospectiva para o ensino de física”, de minha autoria. Mais do que um texto de Educação em Física, este artigo suscita questionamentos, problematizações sobre as próprias práticas educacio-

nais, concepções de educação, de conhecimento, de cidadão, de pesquisa, de educador e do papel deste em uma sociedade democrática e popular. Considerei esse objetivo alcançado. Ao final do encontro solicitei que as participantes registrassem (em um caderninho) os pontos, perguntas e “conteúdo” de Ciências Naturais, enfim que sistematizassem o que havia sido trabalhado naquele dia. É importante salientar que o texto foi lido coletivamente.

No encontro seguinte iniciamos com a “memória” do encontro anterior. Cada participante leu o seu registro, inclusive eu, e destacamos pontos para discussão, bem como “conteúdos” de Ciências Naturais que as participantes gostariam que fossem aprofundados. Para este encontro o texto escolhido foi “Uma concepção de pesquisa”, também de minha autoria. A meta era explicitar: o que é uma investigação-ação educacional crítico-ativa (de matriz emancipatória), por que a investigação-ação pode comportar um programa de pesquisa na subárea de educação em ciências naturais?, os momentos da investigação-ação educacional (que constituem uma espiral de ciclos de planejamento, ação, observação e reflexão), que o planejamento e a reflexão contemplam uma instância coletiva, e a ação e observação, instâncias individuais. Outro ponto fundamental era entender como podemos concretizar em nosso trabalho cotidiano uma investigação-ação educa-

cional, transformando-nos em investigadores ativos, investigando nossas próprias práticas educacionais e a partir delas construir processos reflexivos.

Dava-se início à investigação temática, uma vez que, devido às limitações encontradas no espaço escolar formal, se não se pode fazer a “investigação temática”, pelo menos estávamos fazendo a reflexão temática possível a partir da leitura de mundo dos participantes. A investigação temática vivida pode ser descrita como um processo que foi sendo construído e de várias maneiras. A partir das “memórias” dos encontros e nas discussões suscitadas com os textos, alguns temas foram levantados, pois estávamos, enfim, problematizando nossas práticas educacionais.

Temas em Ciências Naturais, atividades práticas e teórico-experimentais, bem com uma maneira de potencializá-las dentro de uma concepção dialógico-problematizadora freiriana. Então, para o encontro seguinte ficou evidenciado que as participantes queriam uma atividade prática e teórico-experimental sobre um assunto de Física. A tarefa para o encontro seguinte foi então:

Realizar uma atividade prática e teórico-experimental para a partir dela:

- elaborar um plano de curso;
- realizar uma atividade prática e teórico-experimental com um objeto técnico (garrafa térmica), diferenciando-as e ao mesmo tempo transformando este

objeto técnico (aparato tecnológico) em equipamento gerador (De Bastos, 1990 e 1995);

- elaborar a atividade educacional utilizando os momentos pedagógicos;
- estudar na prática os momentos pedagógicos.

Foi realizada a seguinte atividade prática e teórico-experimental cuja meta era fazer o levantamento temático e a partir dele delinear um possível plano de curso, em um primeiro momento. E em um segundo momento, mostrar como transformar um objeto técnico (garrafa térmica) em equipamento gerador, bem como realizar essa atividade seguindo metodologicamente os momentos pedagógicos sistematizados por Angotti e Delizoicov (1992) cuja descrição se segue.

*Primeiro momento: **problematização inicial***

São apresentadas questões e/ou situações para discussão com os alunos. Sua função, mais do que simples motivação para se introduzir um conteúdo específico, é fazer a ligação desse conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam, mas que não conseguem interpretar completa ou corretamente porque provavelmente não dispõem de conhecimentos científicos suficientes.

A problematização poderá ocorrer pelo menos em dois sentidos. Por um lado, o aluno já poderá

*ter noções sobre as questões colocadas, fruto da sua aprendizagem anterior na escola ou fora dela. As noções poderão ou não estar de acordo com as teorias e as explicações das Ciências, representando o que se tem chamado de “concepções alternativas” ou “conceitos espontâneos” dos alunos. A discussão problematizada pode permitir que essas concepções emerjam. Por outro lado, a problematização poderá permitir que o aluno sinta necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém; ou seja; a situação ou questão se configura para ele como um **problema para ser resolvido**. Daí a importância de se problematizarem questões e situações.*

Neste primeiro momento, caracterizado pela compreensão e apreensão da posição dos alunos frente ao assunto, é desejável que a postura do professor se volte mais para questionar e lançar dúvidas sobre o assunto que para responder e fornecer explicações. Este trabalho proporrá questões e/ou situações para discussão, sempre relacionadas direta ou indiretamente aos assuntos do tópico, unidade ou tema central. Além de nossas sugestões o professor e os alunos poderão formular outras, talvez mais adequadas à região ou ao interesse local. O critério para escolha das

questões é o seu vínculo com o conteúdo a ser desenvolvido; ou seja, as questões devem estar necessariamente relacionadas ao conteúdo de Ciências a ser estudado.

Segundo momento: organização do conhecimento

Neste momento, o conhecimento em Ciências Naturais necessário para a compreensão do tema e da problematização inicial será sistematicamente estudado sob orientação do professor. Definições, conceitos, relações, leis, apresentadas no texto introdutório, serão agora aprofundados. O conteúdo é programado e preparado em termos instrucionais para que o aluno o apreenda de forma a, de um lado, perceber a existência de outras visões e explicações para as situações e fenômenos problematizados, e, de outro, a comparar esse conhecimento com o seu, para usá-lo para melhor interpretar aqueles fenômenos e situações.

As diversas técnicas de ensino a que nos referimos nas “Orientações gerais” deste trabalho podem ser empregadas neste momento, sendo escolhidas pelo professor as mais adequadas ao assunto em estudo.

Terceiro momento: aplicação do conhecimento

Destina-se, sobretudo, a abordar

sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicitadas pelo mesmo conhecimento. Deste modo pretende-se que, dinâmica e evolutivamente, o aluno perceba que o conhecimento, além de ser uma construção historicamente determinada desde que apreendido, é acessível a qualquer cidadão, que dele pode fazer uso. Com isso, pode-se evitar a excessiva dicotomização entre processo e produto, física de “quadro-negro” e física da “vida”, “cientista e não-cientista”. Metodologicamente, o procedimento é o mesmo do segundo momento; da mesma maneira, as diversas técnicas de ensino podem ser utilizadas para o desenvolvimento deste” (Angotti e Delizoicov, 1992, p. 54 -55).

A atividade educacional desenvolvida consistiu do seguinte:

Tema: Física Térmica

Conteúdo: Processos de trocas de calor

Objeto técnico: Garrafa térmica

Problematização inicial.

· *Você conhece esse objeto?*

· *Você o utiliza? Para quê?*

- Por que garrafa “têrmica” ?
- Para que serve a garrafa térmica?
- Você já abriu e olhou detalhadamente uma?
- Como funciona uma garrafa térmica? Você saberia explicar por que as paredes (de vidro e duplas, espelhadas interna e externamente) permitem a garrafa servir de isolante térmico?
- Você sabe o que é um isolante térmico? E um condutor?

Organização do conhecimento

O calor é uma forma de energia em trânsito, de um corpo de maior temperatura para outro de menor.

As trocas de calor se dão por meio de processos, ou seja, o calor se conduz por meio de processos: condução, convecção e irradiação.

Realizar três atividades práticas e teórico-experimentais para reproduzir os processos de trocas de calor. A partir das atividades, sistematizar o observado, assim:

Condução: é a transmissão de calor realizada pela transferência de energia entre as partículas (átomos) constituintes do meio material. Ocorre nos sólidos.

Convecção: é a transmissão de calor que ocorre nos líquidos e nos gases (fluidos), devido a diferenças entre as densidades de suas porções.

Irradiação ou radiação: é a transmissão de energia, dita energia radi-

ante, realizada através de ondas eletromagnéticas. Não necessita de meio material. Se propaga no vácuo. Tais ondas sofrem reflexão, refração, difração e polarização.

Aplicação do conhecimento. Voltando à garrafa...

E agora como vemos a garrafa térmica? Como ela funciona?

As paredes espelhadas servem para refletir a radiação térmica. Se colocarmos no interior da garrafa um líquido cuja temperatura é superior à do meio externo, as paredes espelhadas internamente refletirão a radiação, impedindo o fluxo de calor de dentro para fora.

Caso o líquido introduzido no interior da garrafa esteja a uma temperatura inferior à do meio externo, as paredes espelhadas externas refletirão a radiação, impedindo o fluxo de calor de fora para dentro.

Como entre as paredes praticamente não existe ar, tanto num caso como no outro fica dificultada a propagação de calor, quer por condução, quer por convecção.

Além do mais, a **condução** é dificultada pelas paredes de vidro, pois esse material é isolante térmico, e pelo vácuo existente entre elas (a rigor, ar rarefeito).

A convecção é dificultada pela manutenção da garrafa térmica fechada e também pelo vácuo entre as paredes. (Lembrem-se que a condução e a convecção necessitam de um meio material; sendo assim, não ocorrem no

vácuo).

· *Sistematizem a aula (que “momentos” vocês perceberam na aula?)*.

· *Ler, estudando conjuntamente o texto, caracterizando os momentos pedagógicos sistematizados por Angotti e Delizoicov (1992)*.

De acordo com o projeto, a meta era realizar atividades problematizando e investigando as práticas a partir de atividades educacionais “geradoras”, que consistiam do seguinte: a partir de um objeto real (tecnológico) do cotidiano dos envolvidos, planejar e realizar atividades práticas e teórico-experimentais (AEXs). Seguindo os momentos pedagógicos, transformar tais objetos em equipamentos geradores. Tais atividades partiam de temas de Ciências Naturais, mas que os participantes deveriam interfacear com conteúdos dos demais componentes curriculares. Por exemplo: uma AEXs em torno de um conteúdo de Ciências determinado. Feito isto, planejar como explorar os conteúdos nas demais subáreas. Objetivávamos atividades geradoras que abarcassem a totalidade, sendo que as subáreas comporiam os fragmentos dessa totalidade.

Intencionalmente o que se queria também era, ao planejar a ação de uma semana, investigar como reduzir o tempo e buscar a emancipação do trabalho escolar em casa realizando-o na escola. Em outras palavras, tendo como principal meta as mudanças nas práticas educacionais a partir do pla-

nejamento da ação concreta, potencializar as ações no sentido de o *que-fazer* cotidiano se tornar mais feliz, ganhando tempo, viabilizando a prática como cidadãos, fazendo na Escola o que é da Escola e em casa o que é de casa ... O que pretendíamos era planejar semanalmente subsídios, atividades educacionais, a partir de Ciências Naturais, explorando os demais conhecimentos envolvidos e veiculados.

Uma questão que me levou à escola e que me acompanhava sempre era: como “seduzir” os participantes a quererem investigar suas práticas? Trabalhava sempre com uma quase-hipótese, uma interrogação: as professoras, supervisora e orientadora estão aqui porque realmente querem? Ou porque a administração assim o quer? Um dos pressupostos desse tipo de trabalho é a vontade e/ou intencionalidade de cada um dos participantes. Mantive a atenção para não perder o rumo do caminho.

No último encontro de 97, deliberamos sobre o encontro seguinte que seria em fins de fevereiro de 1998. No final, duas professoras vieram me perguntar se elas poderiam continuar participando dos encontros mesmo tendo sido transferidas para outra escola. Aí estava o indício que eu buscava – a adesão voluntária das professoras.

No 1º encontro em 98, realizamos uma avaliação e deliberamos sobre a continuidade do trabalho. De que forma foi essa avaliação? Como a admi-

nistração só conseguiu marcar o 1º encontro para o início de março, as professoras já haviam planejado e desenvolvido suas duas primeiras semanas de aula. Solicitei que cada uma delas lesse seus planejamentos e os registros de cada aula. Essa era a maneira de avaliar o trabalho desenvolvido desde o início da implementação do projeto. Saber se:

- haviam planejado suas aulas utilizando metodologicamente os momentos pedagógicos?

- estavam incorporando, em suas práticas, a prática de fazer registros das observações realizadas a partir da ação, com relação à ação e ao planejamento? Como a reflexão garantiria o replanejamento?

- estavam agindo com *razão comunicativa ou com dialogicidade e problematização*, no planejamento e na reflexão?

É importante salientar a participação de um aluno meu do curso de licenciatura em Física como estagiário voluntário na equipe. O acadêmico Sérgio teve a incumbência de estar junto aos professores da Escola mais frequentemente, auxiliando-os em seus planejamentos no que se referia às atividades educacionais em Ciências Naturais. Principalmente, trabalhar na elaboração, vivência e avaliação de atividades práticas e teórico-experimentais, em torno de temas solicitados pelos professores, sempre seguindo os momentos pedagógicos: Problematização inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do

Conhecimento, sob minha orientação, acompanhamento e complementação anterior à aula dada, seguida de análise e discussão da aula dada, para o replanejamento, posterior ao trabalho com os professores. Além disso, ele trabalhava colaborativamente no planejamento das *atividades geradoras*.

No início de cada encontro, a partir de então, realizava-se a leitura, por parte de cada participante, de seus registros, com foco nos replanejamentos. Daí começaram a surgir as dificuldades, pois alguns dos participantes não entendiam o que registrar após cada aula ou atividade educacional (obs.: o ciclo de planejamento, ação, observação e reflexão – pode durar uma aula, uma semana, um mês ou um bimestre). Outros simplesmente não registraram, pois não haviam incorporado a prática de fazer registros talvez por não entenderem a importância dessa sistematização, como um passo que pode (pois é um momento desse tipo de investigação) dar cientificidade às nossas práticas educacionais.

Foi necessário, a partir dos registros feitos, buscar construir de forma colaborativa e participativa um roteiro para a realização dos registros, que assim ficou sistematizado :

Passos para elaboração de registros (O que e como registrar):

-> As dificuldades encontradas pelo professor(a) e pelos alunos. Quais as dificuldades conceituais encontradas?

-> Participação dos alunos. Citar

exemplos.

-> Registrar perguntas (dúvidas) que surgirem, tanto da parte dos alunos como do professor(a).

-> Modificações que faria para a próxima aula. Apontar caminhos para o replanejamento.

Ficou acertado que a partir disso os registros seriam realizados mais ou menos dentro desse roteiro. Isso caracteriza em um conhecimento construído.

A secretária da Escola participava apenas para registrar o encontro, lavrando a Ata, por determinação da administração da Escola. Em um determinado dia ela pediu-me para ajudá-la a desenvolver uma atividade experimental, com alguns problemas de aplicação sobre Queda Livre. Isso era no intervalo do almoço. Perguntei se ela aceitava que se realizasse no início das atividades após o almoço, para que fosse feito com todos e principalmente para que desse tempo de elaborar uma atividade educacional para explorar o assunto. É importante relatar isso, pois essa participante havia deixado de estudar e estava retomando seus estudos. Uma das grandes metas implícitas nesse projeto é o incentivo à escolarização e à profissionalização do trabalhador em educação. Este caso caracteriza um exemplo de como, em uma concepção educacional freiriana e de investigação-ação, concebemos a formação continuada e em serviço.

Como nessa época do ano estávamos “sofrendo” as conseqüências

as das chuvas intensas devido ao fenômeno “El niño”, as participantes solicitaram-nos que lhes fosse explicado o que era, o que significava, qual a sua origem, quais suas conseqüências, sua duração, etc. Enfim, trabalhar didático-educacionalmente o fenômeno “El niño”. Não aceitamos apenas porque elas pediram, mas principalmente pela possibilidade de trabalharmos conhecimentos envolvidos, tais como conceitos, leis, relações e princípios científicos envolvidos, e também a possibilidade de suscitar outros temas que lhes eram significativos. Com isso nossos encontros no 2º semestre puderam ser “organizados” assim:

-> Memória do encontro anterior, ressaltando o que enfatizar, ou o que ficou de mais relevante, bem como os temas de Educação em Ciências Naturais a serem aprofundados.

-> Desenvolvimento de atividade prática e teórico-experimental (AEXs), seguindo metodologicamente os momentos pedagógicos, para dar conta do tema em Ciências Naturais solicitado.

- Reflexão em torno dos registros realizados na ação a partir da ação e do planejamento.

- Replanejamento das atividades geradoras para as aulas do mês.

Durante os encontros seguintes, foram realizadas, por mim e pelo acadêmico Sérgio, atividades educacionais sobre o ciclo da água na natureza, explicando as mudanças de estado físico da matéria. Com o Princípio

Conservação da Quantidade de Movimento Linear pudemos explicar as fases da lua e as estações do ano, conteúdos que as professoras haviam solicitado. O importante é que outros assuntos de Ciências Naturais e/ou Física foram trabalhados nos encontros, por exemplo: fotossíntese, a decomposição da Luz Branca (a formação do arco-íris), o Raio X, a formação de imagens na nossa retina e alguns outros, para responder a perguntas feitas pelas professoras mas que não estão relacionados aqui pois não foram estudados didático-educacionalmente. Isto é, não foi elaborada uma atividade educacional especialmente para trabalhá-los.

Foi providenciado o material e solicitada a leitura, para casa, do livro “Pedagogia da Autonomia” de Paulo Freire, para um seminário sobre “Saberes sobre a prática educacional”, com a finalidade de auxiliar a reflexão sobre nossas práticas e principalmente do estudo delas, iluminados por essa teoria: uma teoria da ação dialógico-problematizadora.

Os ganhos do percurso

É importante ressaltar que as conclusões apresentadas aqui são parciais, uma vez que estamos apenas na metade da implementação do projeto de pesquisa. Buscarei assinalar algumas:

- o desenvolvimento do projeto forneceu indícios da viabilidade da in-

vestigação-ação educacional crítico-ativa (de matriz emancipatória), como concepção de pesquisa, na profissionalização e formação continuada de professores em serviço, tendo como âncora o “*pensar a prática*”;

- conforme o processo foi evoluindo, observaram-se mudanças nas práticas educacionais; por exemplo, a sistematização das próprias práticas, via vivência e construção da espiral auto-reflexiva de ciclos de planejamento — ação — observação — reflexão, apontando caminhos para os replanejamentos; o tratamento das práticas educacionais, no trabalho educativo como fonte de problemas educacionais a serem investigados; a incorporação de valores e atitudes, tais como uma prática educacional dialógico-problematizadora e de trabalho participativo e colaborativo. Ao realizar o planejamento e a reflexão (momentos coletivos), incorporavam-se práticas colaborativas a partir das interações dialógicas, reelaborando-se os conhecimentos educacionais.

Por meio das vivências participativa e colaborativa - coletiva, os participantes foram perdendo o medo de se expor. Com isso, foram explicitando suas necessidades e então sugerindo temas que lhes eram significativos. Os temas geradores das discussões e, conseqüentemente, das nossas ações no sentido de levar a eles esses temas traduzidos em atividades educacionais sistematizadas, possibilitaram e desencadearam o seu aprendizado, concretizando parte da

formação continuada dos participantes em Educação em Ciências Naturais e o interfaceamento com as demais subáreas da Educação.

Um dos pontos que permaneceu opacizado foi em relação à prática deliberativa, ou seja, à tomada de decisão, o entendimento dos professores da necessidade da construção e vivência de suas cidadanias ativas, isto é, no sentido de tomarem consciência de que eles podem e devem ser autores-intérpretes de suas propostas de trabalho. Que eles podem e devem, a partir de suas ações, individuais e coletivas, decidir os rumos de seu trabalho. Que eles podem deliberar a partir da consciência de seus direitos e deveres, em diálogo com seus pares, sobre questões que envolvem seu trabalho como profissionais da Educação. Porém, isso é até compreensível, uma vez que esse problema seria “resolvido” a partir da elaboração, implementação e avaliação de seus projetos individuais que guiassem suas ações e questões particulares em sala de aula, o que estava previsto para esse segundo ano de desenvolvimento do projeto e que será retomado no meu retorno.

É importante neste momento salientar que uma das pré-conclusões é a necessidade de ações mais voltadas para a formação política desses participantes (o desenvolvimento do projeto particular promete), pois a passividade dos participantes, especialmente dos professores, ainda não foi superada. Não posso classificar como

“inércia”, uma vez que eles não resistem às mudanças, apenas não tomaram o processo em suas mãos, deixando-as por minha conta e da direção da Escola. Isso me frustrou um pouco, pois na minha compreensão cidadania não é uma doação, é uma conquista, uma construção. Estou falando aqui de coisas mínimas, como o horário e a frequência dos encontros. O fato de aceitar que os encontros ocorressem apenas no dia “D” foi estratégico, porém a meta era conquistar um espaço semanal. Ou seja, a ação estratégica era persuadi-los para que eles percebessem a importância do que estávamos fazendo, sentindo necessidade e, a partir dela, exigissem um horário semanal, como estava previsto inicialmente no projeto, para nossas reuniões. Enfim, conquistando um espaço pago, isto é, em seus horários semanais de atividades profissionais, para esse trabalho.

Tão importante quanto o que já foi mencionado é registrar o fato de que este relatório, por ser parcial, constitui-se apenas em auto-reflexões. O processo reflexivo equivale a auto-reflexões e reflexões. As auto-reflexões correspondem apenas a percepções e interpretações individuais do processo de resultados vividos. Para se completar o processo reflexivo faltam as reflexões, que são coletivas, com os demais envolvidos. Em uma dimensão, com os professores, orientação, supervisão e corpo administrativo. Em outra dimensão, com os alunos, e em outra dimensão ainda, com

a comunidade escolar em âmbito mais geral.

Quanto aos conhecimentos construídos e/ou reelaborados pelos participantes, os registros dão indícios de que houve:

de minha parte,

• Como realizar uma investigação temática para a formação continuada de professores em serviço.

• O significado e as possibilidades de *formar professores junto com a Escola* e suas limitações, conforme descritas junto com as atividades desenvolvidas, entre outras.

nos professores,

• A importância da incorporação, na prática, da vivência da espiral auto-reflexiva, a partir de planejamentos participativos e colaborativos e de registros da prática.

• A importância de incorporar, na prática, a ação de fazer registros.

• Que eles sabem Ciências Naturais, apenas necessitam sistematizá-las. Observei que eles já estavam construindo atividades geradoras, interfaceando conhecimentos de Educação em Ciências Naturais com os das demais subáreas da Educação, a partir dos momentos pedagógicos, o que significa, também, incorporar o diálogo nas interações.

Vale salientar, também como resultado e/ou influência deste projeto, a retomada da escolarização de alguns dos envolvidos. A partir de problematizações de nossas práticas no desenvolvimento dos trabalhos,

alguns envolvidos decidiram retomar seu processo de escolarização rumo à profissionalização, por exemplo: buscando completar o ensino médio, prestando exame vestibular, realizando curso de especialização ou fazendo disciplinas no curso de mestrado como alunas ouvintes, e mesmo cursando o mestrado, completando o significado do que entendemos por formação continuada – profissionalização, mostrando também o potencial do processo de investigação-ação na profissionalização do trabalhador em educação.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, S. e BAZIN, M. *Ciência e (In)dependência*. Livros Horizonte. Lisboa, 1977 (2 volumes).

ANGOTTI, J.A.P. e DELIZOICOV, D.N. *Metodologia do Ensino de Ciências*. São Paulo : Cortez, 1992.

_____. *Física*. São Paulo: Cortez, 1992.

ANGOTTI, J. A. P. *Fragments e Totalidades no Ensino de Ciências*. 1991. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

_____. Conceitos Unificadores e Ensino de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. vol. 15, nº 1-4, p. 191-198, 1993.

ANGULO, J. F. Investigación-acción y Curriculum: una nueva perspectiva

- en la investigación educativa. *Investigación en la Escuela*, nº 11, p. 39-49, 1990.
- CARR, W. e KEMMIS, S. *Teoría crítica de la enseñanza: Investigación-acción en la Formación del Profesorado*. Barcelona: Martinez Roca, 1988.
- CARR, W. What is an Educational Practice? *Journal of Philosophy of Education*, v.21, nº 2, p.163-175, 1987.
- DE BASTOS, F. P. *Alfabetização técnica na disciplina de Física: uma experiência educacional dialógica*. Florianópolis, 1990. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina.
- _____. *Pesquisa-ação emancipatória e prática educacional dialógica em ciências naturais*. São Paulo, 1995. Tese (Doutorado em Educação) – IFUSP, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.
- DELIZOICOV, D. N. Ensino de Física e a Concepção Freiriana de Educação. *Revista de Ensino de Física*, v.5, nº 2, São Paulo, dez/83.
- FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- KEMMIS, S. La formación del profesor y la creación y extensión de comunidades críticas de profesores. *Investigación en la Escuela*. Sevilla, n. 19, p. 15-38, 1993.
- MENEZES, L. C. Novo (?) Método (?) para Ensinar (?) Física (?). *Revista de Ensino de Física*, v.2, nº 2, maio/80.
- MENEZES, L. C. Formar Professor Junto Com a Escola. In: **ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO**, 8.ed. (1996: Florianópolis). Anais... v. 2, 1996, p. 381-388.
- MENEZES, L.C.; KAWAMURA D.; HOSOUME, Y. Objetos e Objetivos no Aprendizado da Física. In: **ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA**, 4. Ed. (1994 : Florianópolis). *Atas...* Florianópolis: UFSC/CED.
- MION, R. A. *Processo Reflexivo e Pesquisa-Ação: apontamentos sobre uma prática educacional dialógica em Física*. Santa Maria, 1996. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria.
- RGS/SE. Departamento Pedagógico. Divisão de Ensino Fundamental. *Padrão Referencial de Currículo: documento básico*. Porto Alegre, 1996.
- RODRIGUÊS, C. *Ética e Cidadania*. São Paulo: Editora Moderna, 1994.