

unesp  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**

CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BAURU
FACULDADE DE CIÊNCIAS

ANA NOÊMIA BRAGA ROCCHI ZAMUNARO

**A PRÁTICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E
BIOLOGIA E SEU PAPEL NA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES**

ANA NOÊMIA BRAGA ROCCHI ZAMUNARO

**A PRÁTICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E
BIOLOGIA E SEU PAPEL NA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus de Bauru, para a obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência (Área de Concentração: Ensino de Ciências).

Orientadora: Dr^a Ana Maria de Andrade Caldeira

Bauru

2006

ANA NOÊMIA BRAGA ROCCHI ZAMUNARO

**A PRÁTICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E
BIOLOGIA E SEU PAPEL NA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES**

COMISSÃO JULGADORA

TESE PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR

Presidente e Orientadora

Prof^{sa} Dr^a Adjunta Ana Maria de Andrade Caldeira
UNESP- Bauru

2º Examinador

Prof. Dr. Associado Marcus Vinícius da Cunha
USP- Ribeirão Preto

3º Examinador

Prof. Dr. Adjunto Renato Eugênio Diniz
UNESP- Botucatu

4º Examinador

Prof. Dr. Álvaro Lorencini Júnior
UEL- Londrina

5º Examinador

Prof. Dr. Marcelo Carbone Carneiro
UNESP – Bauru

Bauru, 20 de outubro de 2006.

Para

Luiz Carlos, pelo apoio, paciência e amor.

Bete, José, Maria, Betinha, Marta, Luiz e Lyria
pelo incentivo.

AGRADECIMENTOS

À Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação para o Ensino de Ciências e orientadora Professora Doutora Ana Maria de Andrade Caldeira pela orientação, paciência, apoio, carinho, amizade e confiança com a qual pude contar durante todo esse período de convivência;

À CAPES pela bolsa de estudo fornecida para o incentivo à pesquisa;

À banca examinadora pelas contribuições emitidas à presente pesquisa;

Aos professores da Pós-Graduação em Educação para a Ciência pela amizade e competência;

Aos licenciandos do 4º ano de licenciatura em Ciências Biológicas pela gentileza de conceder a autorização para a realização da pesquisa;

Às funcionárias Ana Lúcia Grijo Crivellari e Andressa Ferraz Castro pelo carinho;

Às funcionárias da biblioteca pela atenção;

À Vera Lucia Monte Alegre Schwarz pela revisão da tese e pela amizade

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUÇÃO.....	9
CAPÍTULO 1. FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	20
CAPÍTULO 2. A ESCOLA NOVA E O CONCEITO DE EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO DE JOHN DEWEY	49
CAPÍTULO 3. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	72
CAPÍTULO 4. DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES.....	79
CAPÍTULO 5. EXPERIÊNCIA, EDUCAÇÃO E PENSAMENTO REFLEXIVO NA FORMAÇÃO INICIAL.....	207
CONCLUSÃO.....	225
REFERÊNCIAS.....	230
ANEXOS.....	237

ZAMUNARO, A. N. B. R. A PRÁTICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA E SEU PAPEL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES. 2006. 309 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências) – Curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista

RESUMO

A tese “Prática de Ensino de Ciências e Biologia e seu papel na formação de professores” relata a construção de experiências teórico-práticas de licenciandos do 4º ano de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Bauru que cursavam a disciplina “Prática de Ensino de Ciências e Biologia”.

O referencial teórico utilizado para a análise das atividades propostas na presente tese é a teoria pragmática de John Dewey (1859-1961) e seus conceitos de experiência, educação e pensamento reflexivo subsidiaram a discussão dessas atividades.

A metodologia utilizada é a pesquisa qualitativa. Para a verificação de aprendizagem aplicamos instrumentos investigativos tais como: questão inicial, análise das aulas preparadas e dadas na Universidade, avaliação dos grupos sobre as aulas dadas, avaliação das aulas lecionadas na escola pública e avaliação final das atividades realizadas durante o ano letivo.

Os resultados indicaram-nos que o referencial teórico deweyano subsidiou os licenciandos no processo de formação de uma prática docente reflexiva.

Palavras-Chave: Prática de Ensino; John Dewey; conceitos de experiência, educação e pensamento reflexivo.

ZAMUNARO, A. N. B. R. *SCIENCES AND BIOLOGY TEACHING PRACTICE AND ITS ROLE IN TEACHER FORMATION*. 2006. 309 f. Thesis (Doctorate in Education for Science, Concentration Area: Science Teaching) – Post Graduation Course in Education for Science, Universidade Estadual Paulista

ABSTRACT

The thesis “Science and Biology Teaching Practice and its Role in Teacher Formation” relates the theoretical-practical experience construction by 4th term students in Biological Sciences College of Universidade Estadual Paulista – UNESP – Bauru Campus which were studying the subject “Sciences and Biology Teaching Practice”.

The theoretical referential used to the proposed activities analysis in the present thesis is the pragmatic theory by John Dewey (1859 – 1061) and his experience, education and reflexive thought concept,s which have subsidized the discussion about these activities.

The used methodology was the qualitative research. For learning verification we have applied investigative instruments such as: initial question, analysis of the prepared and given classes at University, group evaluation about the given classes, evaluation of the given classes at a public school and final evaluation of the executed activities during the complete term.

The results indicated that Deweyan theoretical referential subsidized the graduating students at a reflexive teaching practice formation process.

Key-Words: Teaching Practice; John Dewey; experience concepts, education and reflexive thought.

INTRODUÇÃO

A gênese desta tese vem de questões surgidas dos resultados obtidos na pesquisa realizada na dissertação de 2002.

Trabalhando com alunos da última série do Ensino Fundamental, verificamos que tinham uma visão estereotipada de cientista e de ciência. Isso nos levou a pesquisar o porquê desses estudantes possuírem essas concepções. Primeiramente, analisamos o material didático que utilizaram desde a primeira série do Ensino Fundamental. Posteriormente, fizemos uma investigação junto aos professores desses alunos. Verificamos que os professores das primeiras séries do Ensino Fundamental também apresentavam concepções equivocadas de ciência.

Verificamos, através da leitura de muitos artigos e livros, que um dos grandes problemas relacionados à educação científica dizia respeito à compreensão do que é ciência. Muitas questões começaram a aparecer após essa pesquisa e resolvemos investigar de forma mais específica a formação inicial de professores de Ciências e Biologia. Voltadas nessa direção, acompanhamos durante um ano letivo a disciplina “Prática de Ensino de Ciências e Biologia”. A docente, juntamente com os alunos, discutiu “a distância que separa a teoria pedagógica da prática que se efetiva nas salas de aula das referidas disciplinas de Educação Básica” (CALDEIRA, 2005, p. 5), entre inúmeros temas relacionados ao processo de ensino aprendizagem, com o objetivo de pesquisar e analisar o processo de formação inicial de professores de Ciências e Biologia.

A disciplina Prática de Ensino de Ciências e Biologia é parte integrante de um projeto geral de formação inicial de professores de Ciências e Biologia. Esse projeto,

elaborado por Bastos e Caldeira (2003, p.3), foi construído através de um eixo central que prioriza a articulação entre teoria e prática, buscando a produção de uma prática reflexiva. Esse eixo consta da “Proposta referente à organização das 800 horas de prática como componente curricular e estágio supervisionado (Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002), para o Curso de Ciências Biológicas da UNESP – Bauru”.

A prática reflexiva e de pesquisa na formação de professores de Biologia e Ciências percorre todo o curso, com o objetivo de nuclear e articular as diversas atividades de formação docente. Pretende-se assim que o conjunto da organização curricular e disciplinas sejam elaborados em função de atingir uma formação profissional que integre a formação intelectual, cultural e ética. Outro elemento importante da proposta, em consonância com o perfil profissional desejado, é o pressuposto de que o futuro professor construa a sua prática a partir da vivência escolar. Não se pretende, entretanto, que os dois aspectos aqui mencionados (práticas de pesquisa e práticas de docência) se dêem de forma não-articulada, e por isso a escola é vista não apenas como um local em que o estagiário se inicia em um ofício, mas também como um espaço para a pesquisa e reflexão sobre a prática pedagógica. Tal concepção da formação do professor requer, porém, que o conjunto de professores do curso em questão articule-se para o desenvolvimento de um trabalho ordenado e coerente, propondo ações, pesquisas e reflexões voltadas para a construção dos saberes necessários ao exercício da docência. Notadamente, é necessário que os docentes do curso elaborem projetos de estágio a partir de trabalho conjunto não apenas com seus pares, mas também com as escolas, procurando propiciar a estas, além disso, uma contrapartida de formação continuada.

Embora no ano que essa pesquisa foi realizada essa proposta não estivesse sendo implementada, as disciplinas Psicologia da Educação, Didática e Prática de Ensino de Ciências e Biologia vinham se organizando no sentido de propiciar uma estreita relação entre as de formação científica, as de formação pedagógica e a prática docente em escolas de Educação Básica.

A disciplina “Prática de Ensino de Ciências e Biologia”, na tentativa de propiciar aos futuros professores vivenciarem a docência, elaborou um conjunto de atividades didáticas que percorre a seguinte seqüência: a) Estágio nas escolas públicas para a identificação de aspectos estruturais, funcionais e organizacionais; b) Estágio na Universidade em que são dedicadas horas de preparação de material didático, seguindo problemática apresentada pela docente da disciplina; c) Estágio nas Escolas de Educação Básica em que efetivamente são ministradas aulas de Ciências e Biologia.

Como o eixo de formação, pressupõe a integração com a pesquisa reflexiva, para o preparo de aulas, a docente optou por sugerir uma questão que oriente os trabalhos dos alunos. Para o grupo em pauta, escolheu-se a seguinte questão: “Deve-se levar em conta a

experiência dos e para os alunos no ensino de Ciências e Biologia? Como?”. Essa pergunta investigativa norteou os trabalhos que chamamos de exercícios de transposição didática¹. Os licenciandos – alunos do último ano do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e que, portanto, já cursaram a maioria das disciplinas da área de conteúdos científicos – deveriam produzir material didático para o ensino de Ciências e Biologia e, posteriormente, exercitar a docência em escolas de Educação Básica.

Sem dúvida nenhuma, o ensino de Ciências se depara com um conjunto enorme de conhecimentos oriundos da Física, Química, Biologia, Matemática, Geociências, Astronomia. É papel do professor fazer a transposição didática para que o aluno consiga entender, abstrair, refletir sobre os fenômenos que estão ao seu redor. Além do mais, é objetivo fundamental fazer com que o aluno saia do Ensino Fundamental e Médio com uma cultura científica que lhe permita discernir o que é ciência, sua importância para a vida das pessoas, além de diagnosticar e propor soluções para seus problemas, utilizando-se da teoria aprendida na escola.

É neste contexto que a Prática de Ensino de Ciências e Biologia aparece como uma disciplina em que os alunos desenvolvem as atividades didáticas que posteriormente aplicam nas salas de aulas das escolas de Ensino Fundamental e Médio. Como estagiários, no início, e como professores, depois.

Segundo a pesquisadora Pimenta (2000, p. 3):

a prática está na raiz da re-significação epistemológica. Em geral pesquisam sobre e não a partir da educação, ou seja, não colocam os problemas da prática educativa no princípio de suas preocupações. Assim, tornam a educação como campo de aplicação de outras ciências.

Para tentar solucionar este problema da prática educativa é que foi proposto o projeto.

É indicativo da proposta de formação de professores que as disciplinas pedagógicas devam fazer parte da grade curricular desde os primeiros anos da graduação e que devem fornecer não só a questão teórica, mas também projetos interdisciplinares para envolver o licenciando desde o início do curso. Assim, o aluno vai se construindo como um professor pesquisador. As vivências em escolas de Ensino Fundamental e Médio não podem

¹ Entendida aqui como o preparo de seqüências didáticas que permitam o ensino de conceitos científicos.

ficar distantes do aluno. Pelo contrário, devem fazer parte de sua rotina, nos anos em que estiver estudando.

As disciplinas biológicas precisam se aproximar das pedagógicas, pois os conteúdos que são tratados naquelas serão os mesmos abordados nas escolas de Ensino Fundamental e Médio. O distanciamento entre as disciplinas biológicas e pedagógicas dificulta ainda mais a transposição didática em sala de aula. Quando o professor pesquisa e reflete sobre o processo de ensino e aprendizagem, a sua prática se torna mais eficaz.

Entendemos que a formação inicial de professores de Ciências deve propiciar e privilegiar discussões sobre os temas que as pesquisas em ensino de ciências indicam como essenciais para a área, tais como: a experiência que os alunos trazem para a escola, a História da Ciência, as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade, o papel da experimentação no ensino de Ciências e Biologia e os aspectos biológicos, sociais e afetivos que envolvem o ensino e a educação.

Na literatura específica, há algum tempo, os pesquisadores publicam artigos relativos às experiências e às vivências dos alunos fora do âmbito escolar. Afirmam que é importante, para a organização didática da construção de conhecimentos, conhecer essas experiências.

A História da Ciência surge também como uma das necessidades formativas do professor de Ciências, para que ele compreenda como ocorreram os processos de construção dos conhecimentos científicos, as mudanças de paradigmas e os determinantes sociais, econômicos, culturais e políticos que influenciaram essa história.

Com a sugestão de se introduzir a História da Ciência no programa escolar, surgiram muitas dificuldades, porque grande parte dos professores de ciências não tinham conhecimento necessário para inserir esse tema em suas aulas, o que os levou a não trabalhar com a questão histórica no ensino de Ciências.

Scheid, Delizoicov e Ferrari (2003) propõem mudanças na formação inicial de professores, bem como a introdução da História da Ciência no currículo escolar. Algumas propostas:

A recomendação de que se deve introduzir o estudo sobre a história e filosofia da ciência nos cursos de formação de professores poderá contribuir para que o processo ensino-aprendizagem aconteça, tendo presente que, um fato não pode ser compreendido fora do contexto da história do pensamento e resulta de um estilo de pensamento determinado. Essa história não deverá ocorrer de forma desconectada de outros estudos, portanto, não poderá ser a história da Biologia, a história da Química,

a história da Física [...] de modo fragmentado. Também não se recomenda que seja uma disciplina específica, mas que o estudo da história e filosofia perpassasse todas as disciplinas, isto é, seja feito de modo integrado pelos professores do curso. (SCHEID, DELIZOICOV, FERRARI, 2003, p. 8)

Segundo os autores do presente artigo, na literatura há muitas pesquisas sobre o tema, mas, “embora não haja um consenso sobre a validade desta inserção, encontra-se um número significativo de posições favoráveis à sua inclusão no currículo”. (SCHEID, DELIZOICOV, FERRARI, 2003, p. 3). Para eles, a História da Ciência pode mostrar que a ciência não está pronta e acabada. Que existem crises, que não é verdade absoluta, que depende das condições sócio-econômicos e culturais de uma determinada época, podendo mostrar ainda as discussões que houve a respeito da pesquisa em questão e, por fim, o papel dos modelos para a construção dos conhecimentos.

Pelo fato de que na graduação os licenciandos não entram em contato com a História da Ciência, Bastos (1998, p. 56) relata algumas dificuldades que o professor pode encontrar ao inserir a História e Filosofia no ensino de Ciências:

- a) os textos disponíveis para subsidiar o trabalho dos alunos em sala de aula dificilmente contemplam as necessidades específicas do ensino fundamental e médio;
- b) há uma certa escassez de propostas concretas sobre como explorar conteúdos de História da Ciência de maneira a contribuir para a realização de objetivos educacionais como ‘compreender melhor o que é a ciência’ e ‘formar o cidadão’;
- c) existe a opinião de que o uso da História da Ciência no Ensino de Ciências é inevitável ou mesmo prejudicial à aprendizagem; segundo tal modo de pensar.

Essas dificuldades citadas por Bastos podem ser minimizadas se na formação inicial de professores de ciências, as diversas disciplinas inserirem a História da Ciência no planejamento anual ou então se os licenciandos fizerem pesquisas sobre essa questão.

Da mesma forma que levanta tais críticas, o autor relata que na literatura específica há muitas pesquisas mostrando os aspectos positivos da introdução da História e Filosofia no ensino de Ciências, tais como as de Siegel, 1979; Johnson & Stewart, 1990; Solomon et al., 1992; Nielsen & Thomsen, 1990; Castro, 1992, entre muitas outras.

Outra necessidade formativa verificada é a questão da experimentação no ensino de ciências. Verifica-se que várias propostas sugerem que se faça uso do experimento para a construção do conhecimento. Na literatura há fortes argumentos favoráveis e desfavoráveis à experimentação no ensino de ciências.

Os investigadores Barberá e Valdés (1996, p. 365) fizeram uma revisão sobre o trabalho prático no ensino de Ciências e, na introdução da pesquisa, relataram:

Não obstante, esta crença na utilidade do trabalho prático também tem tido suas críticas desde muito tempo. Já em 1892 recolhem testemunhos delas. Há uns poucos anos se impôs aos professores adotar os métodos de laboratório para ilustrar os livros de texto; agora parece ao menos tão necessário obrigar a utilizar o livro texto para fazer inteligível o caótico trabalho de laboratório.

Esses pesquisadores argumentam que nos anos 70 as atividades experimentais já possuíam muitos objetivos no ensino de Ciências. Estes objetivos eram distintos para aluno e professores. Enquanto para os estudantes, os experimentos de laboratório tinham como objetivos: “aprender técnicas de laboratório, capacidade para julgarem os projetos experimentais e reforçar a teoria” explicada pelo professor, para os docentes, esses objetivos não eram tão importantes.

Nos anos 80, Barberá e Valdés relataram que:

De fato se pode dizer que quase todos os trabalhos publicados desde os anos 80 até hoje sobre este tema se dedicam especialmente em assinalar os aspectos negativos do trabalho prático que se realiza no ensino de Ciências, desde o ponto de vista dos objetivos esboçados até o grau de sua consecução, se bem que todos eles mantêm em comum a firme convicção de que o trabalho prático é imprescindível para o adequado processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas científicas. (BARBERÁ e VALDÉS, 1996, p. 368)

Verifica-se que a literatura é rica em críticas sobre a experimentação. Novamente pensamos: os professores da rede têm acesso a essas informações? A formação inicial de professores de Ciências se preocupa em discutir com os licenciandos essa problemática? Se sim, como os professores trabalham com essa questão?

Amaral (1997) fez um breve histórico relatando as deficiências da experimentação no ensino tradicional, no ensino pela redescoberta, no ensino por projetos ou descoberta. Propõe um modelo alternativo de ensino de Ciências. Tanto no ensino tradicional quanto pela redescoberta, o conhecimento científico é atemporal. Os conhecimentos prévios dos alunos não são levados em conta. A experimentação no ensino tradicional tem a função de verificar ou a de completar as representações científicas, enquanto que no ensino pela redescoberta o aluno “reconstrói” o conhecimento científico pela prática experimental.

No ensino por projetos (descoberta), o aluno constrói o conhecimento realizando atividades práticas sujeitas às incertezas da pesquisa. Portanto, o conhecimento para este tipo de ensino é temporal e o objetivo único é o de criar um “cientista mirim”.

No modelo alternativo proposto para o ensino de Ciências, a experimentação ainda faz parte, mas não é a única opção metodológica. Daí, Amaral (1997, p. 14) cita o papel do modelo que está no excerto abaixo:

[...] poderíamos distinguir três novas funções para a experimentação no ensino de Ciências: ajudar a compreender as possibilidades e os limites do raciocínio e procedimento científico, bem como suas relações com outras formas de conhecimento; criar situações que agucem os conflitos cognitivos no aluno, colocando em questão suas formas prévias de compreensão dos fenômenos estudados; representar, sempre que possível, uma extensão dos estudos ambientais, quando se mostrem esgotadas as possibilidades de compreensão de um fenômeno em suas manifestações naturais, constituindo-se em uma ponte entre o estudo ambiental e o conhecimento formal.

Como conseqüência desses papéis para o modelo alternativo, novas características aparecem na atividade experimental:

[...] ser estruturada em formatos múltiplos e variados, ora com delineamento completo, ora envolvendo apenas algumas etapas, ora com caráter puramente investigativo e aberto, ora com caráter demonstrativo ou de redescoberta, de acordo com as características do assunto focalizado, com o tempo e os recursos didáticos disponíveis e com nível de desenvolvimento psico-sócio-cognitivo dos alunos [...]. (AMARAL, 1997, p. 14)

Observa-se que no método alternativo, dependendo do conteúdo que o professor estiver trabalhando em sala de aula, ele pode escolher o objetivo e a atividade prática que melhor se adaptem às circunstâncias do momento, sempre fazendo com que o aluno reflita sobre sua ação.

Sem dúvida nenhuma, o método alternativo foi um acréscimo para que o professor possa desempenhar melhor seu trabalho educativo.

Giordan (1999) procurou entender o significado da experimentação através da Filosofia da Ciência, apoiando-se nos filósofos que trabalharam com esse conceito, verificando nas teorias de conhecimento como elas foram construídas ao longo do tempo. Desta maneira, cita Aristóteles, Francis Bacon, Descartes, Galileu, Comte, Bachelard e Moreira. Para este pesquisador, conhecer as fases do pensamento científico ajuda a entender

como se constrói o conhecimento em sala de aula. Pelo fato de que muitos professores não conhecem a Filosofia da Ciência verifica-se que são influenciados por concepções de ciência que são ultrapassadas:

[...] notamos que muitas propostas de ensino de ciências ainda desafiam a contribuição dos empiristas para a elaboração do conhecimento, ignorando a experimentação, ainda como uma espécie de observação natural, como um dos eixos estruturadores das práticas escolares. A elaboração do conhecimento científico apresenta-se dependente de uma abordagem experimental, não tanto pelos temas do seu objeto de estudo, os fenômenos naturais, mas fundamentalmente porque a organização desse conhecimento ocorre preferencialmente nos entremeios da investigação. Tomar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade, reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o Ensino de Ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas. (GIORDAN, 1999, p. 2)

Para Giordan, a experimentação por meio das simulações recupera os aspectos perdidos com o tempo (gasto enquanto os alunos realizam experimentos) o que diminui o período disponível para se discutir as questões teóricas e empíricas realizadas durante a atividade.

Borges (1997) relata que muitos professores acreditam que o ensino de Ciências poderia ser melhorado se houvesse aulas práticas nas escolas. Entretanto, muitas vezes a escola tem laboratório, só que o professor não o utiliza. Segundo este pesquisador “o papel que o laboratório deve ter no ensino de Ciências está longe de ser claro. Em parte, as dificuldades com as atividades práticas derivam de uma postura equivocada quanto à natureza da Ciência”. (BORGES, 1997, p. 2)

Critica o laboratório tradicional, pois, para ele, as atividades realizadas são do tipo receita, ou seja, o aluno segue ao pé da letra a realização do experimento. Devido ao fato de utilizar o laboratório de forma tradicional, o pesquisador acredita que os professores possuem uma visão epistemológica ultrapassada que Chalmers (1993) classificou como indutivismo ingênuo.

Segundo Chalmers (1993, p.24), para o indutivista ingênuo:

a ciência começa com a observação. O observador científico deve ter órgãos sensitivos normais e inalterados e deve registrar fielmente o que puder ver, ouvir etc. em relação ao que está observando, e deve fazê-lo sem preconceitos.

Borges (1997, p. 3) acredita que esta visão equivocada da ciência “acaba por conferir um peso excessivo à observação, em detrimento das idéias prévias dos estudantes, e por representar o método científico como um algoritmo capaz de produzir conhecimento cientificamente provado”. Assim, para professores e alunos, existem quatro objetivos subentendidos: “Verificar/comprovar leis e teorias científicas; ensinar o método científico; facilitar a aprendizagem de conceitos e ensinar habilidades práticas”. (BORGES, 1997, p. 5) Como alternativa, propõe atividades de laboratório do tipo investigativo com problemas abertos ou fechados e indica o uso de computadores com sensores para realizar experimentos, sendo que estes não são do tipo receita. Enfim, este é um problema que deveríamos tratar com os licenciandos durante a formação inicial, pois esta questão está ainda muito longe de ser resolvida.

A formação inicial de professores requer ainda que os licenciandos conheçam as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Entendemos que trabalhar essa relação nos remete a uma educação científica, que é um dos objetivos do ensino de Ciências: relacionar as pesquisas científicas com a geração de tecnologia e seus impactos na sociedade.

Como necessidade formativa, essas relações, quando bem trabalhadas, contribuem significativamente para a educação científica de qualidade e desta forma o aluno constrói conhecimento científico, relacionando-o com os determinantes sociais, econômicos e políticos.

Os referenciais biológicos, sociais e afetivos já são tratados pelos professores no Ensino Fundamental há muito tempo. Os conteúdos a serem trabalhados pelos professores podem ser, por exemplo, a questão da AIDS, DST e drogas. É a partir desses eixos de formação que pretendemos verificar como se deu o processo de formação de uma prática docente reflexiva entre os licenciandos.

Os sujeitos da pesquisa foram 22 alunos do 4º ano de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus Bauru, que estavam cursando a disciplina Prática de Ensino de Ciências e Biologia II e III e posteriormente a disciplina Prática de Ensino de Ciências e Biologia IV e V. Acompanhamos um grupo de alunos – cuja seleção foi feita aleatoriamente – e assistimos três aulas preparadas e ministradas por eles em Escolas Públicas que serão descritas e analisadas.

Desta forma, essa pesquisa procurou entrar no contexto de formação da prática do ser professor, buscando analisar aspectos específicos da formação inicial de professores de Ciências e Biologia, tendo em vista:

Tese: Aulas de prática de ensino vivenciadas que levem em conta a questão proposta e a atuação nas escolas de Educação Básica podem contribuir para uma formação inicial mais efetiva?

Hipótese: Trazer a questão da importância das experiências dos e para os alunos para uma discussão com futuros professores poderia gerar um pensar reflexivo sobre o processo de ensino?

Objetivo Geral – Investigar como os alunos estão articulando experiências didáticas na disciplina “Prática de Ensino de Ciências e Biologia”.

Objetivos específicos:

a) Avaliar o desenvolvimento do preparo das atividades didáticas utilizadas pelos licenciandos ao longo do ano letivo.

b) Avaliar como os licenciandos ministram aulas de Ciências, durante o Estágio Supervisionado.

c) Analisar, através do referencial teórico de Dewey, como se deu, ou não, o processo de formação de uma prática docente reflexiva.

Apresentamos, a seguir, os conteúdos que foram desenvolvidos ao longo da tese.

No primeiro capítulo, intitulado de “Formação de Professores”, apresentamos o referencial teórico que subsidiou as discussões das atividades realizadas pelos licenciandos, bem como um breve “estado da arte” sobre a formação inicial de professores de Ciências.

O segundo capítulo, “A Escola Nova e conceito de experiência na Educação de John Dewey”, relata sucintamente as mudanças que ocorreram na sociedade, na política, na economia, na cultura e na educação no século XX. Também foi objeto de pesquisa desse capítulo o contexto histórico da concretização do movimento da Escola Nova. Buscamos alguns pensadores que contribuíram para o desenvolvimento das escolas novas: Pestalozzi, Froebel, Montessori, Decroly, Claparède, Ferrière e, por fim, nos aprofundamos na vida e obra de John Dewey. O capítulo referencia ainda as discussões que aconteceram em torno das atividades desenvolvidas pelos licenciandos na Universidade, bem como na Escola Pública.

O terceiro capítulo trata do referencial teórico da metodologia da pesquisa. Para subsidiar esse capítulo e o seguinte nos reportamos aos pesquisadores Uwe Flick e John Dewey. O primeiro nos apresenta a definição de pesquisa qualitativa, explicita o que é campo de pesquisa, fixa critérios para entrevistas e define o significado dos marcos da observação participante e os fundamentos para a interpretação dos dados obtidos em campo. O segundo

traz os conceitos de educação, experiência e experiência educativa que subsidiarão a investigação feita com os licenciandos.

O quarto capítulo, “Desenvolvimento das ações”, traz as descrições e as discussões das atividades realizadas na Universidade, bem como na Escola Pública de Ensino Fundamental e Médio. As discussões das atividades desenvolvidas pelos licenciandos estão ancoradas no referencial teórico de ensino de Ciências, que foi tecido anteriormente no capítulo primeiro, no qual contemplamos a experimentação, a História da Ciência e as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), e no capítulo dois que traz o referencial teórico de John Dewey.

O capítulo cinco, “Experiência, educação e pensamento reflexivo na formação inicial”, discute o processo de formação inicial vivenciada e analisa como a disciplina Prática de Ensino de Ciências e Biologia contribui com esse processo e em que aspectos poderia ser melhor aproveitada.

Por fim, apresentamos as conclusões obtidas da presente pesquisa bem como sugestões para minimizar os problemas verificados.

Constam ainda nesta tese, além das referências, anexos com a pergunta geradora da investigação, texto de apoio sobre as várias concepções de experiência, cronograma de atividades, folhetos explicativos utilizados pelos licenciandos, dinâmica de uma atividade didática, tabelas elaboradas pela pesquisadora após análise das aulas preparadas e dadas pelos licenciandos, questões aplicadas aos licenciandos e as respostas dos licenciandos.

CAPÍTULO 1

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Entendemos que para formar bons professores, além do pleno conhecimento relativo aos conteúdos científicos, filosóficos, pedagógicos e de outras formas de conhecimento, há necessidade de os licenciandos conhecerem o que os pesquisadores da área estão produzindo, para que possam refletir e continuamente aperfeiçoar sua formação inicial.

O termo ensino reflexivo ou prática pedagógica reflexiva tem sido utilizado por pesquisadores que atuam na área de investigação sobre formação de professores. Esse termo ou denominação, ainda que possa aparecer com variações, tem origem no pensamento de John Dewey no livro *Como Pensamos* onde distingue o ato humano rotineiro de pensar do reflexivo.

Zeichner, Schon, Stenhouse entre outros são pesquisadores que reconhecem a riqueza de experiências que reside na prática docente e como – por meio de um processo reflexivo – poderia resultar em melhoria para o ensino. Esse processo reflexivo não significa, segundo Zeichner (1993), que os professores devem refletir sobre tudo que se apresenta e abandonar atos rotineiros. O equilíbrio resulta em ações projetadas para atender fins específicos. A reflexão é pois “um processo que ocorre *antes* e *depois* da ação e, em certa

medida, durante a ação, pois os práticos têm conversas reflexivas com as situações que estão a praticar, enquadrando e resolvendo problemas *in loco*”. (ZEICHNER, 1993, p. 20)

O autor salienta ainda que a reflexão não pode se restringir apenas ao que ocorre nas salas de aula, mas também nas reflexões produzidas por outros professores e pela teoria. Deve-se levar em conta as condições sociais que influenciam o trabalho do professor e evitar a reflexão individual, o que limitaria as possibilidades de crescimento do professor. Dessa forma, indica as características de um bom ensino:

[...] precisa de ter atenção todos os elementos centrais de várias tradições: a representação das disciplinas, o pensamento e compreensão dos alunos, as estratégias de ensino sugeridas pela investigação e as conseqüências sociais e os contextos de ensino. (ZEICHNER, 1993, p. 25)

Em relação à formação inicial de professores, o autor salienta que o processo de aprender a ensinar derivado da experiência de outros professores é ilusório. Só podemos preparar os professores a ensinar ajudando-os a “interiorizarem durante a sua formação inicial as disposições e capacidades que lhes permitirão repensar as suas estratégias de ensino, responsabilizando-se pelo seu próprio desenvolvimento profissional”. (ZEICHNER, 1993, p. 55)

Na formação inicial de professores produtores de saber é importante que ocorram estudos sobre as aulas que os licenciandos elaboraram e sobre trabalhos realizados por professores que atuam no Ensino Básico.

Ainda que os cursos de licenciatura, na organização das disciplinas formadoras de professores, se articulem para que os alunos elaborem, ministrem e analisem aulas de Ciências e Biologia, falta nessa formação inicial o aprendizado que vem da vivência com professores atuantes. As aulas de Ciências e Biologia nas escolas de Educação Básica, com raras exceções, têm ficado aquém dos níveis de qualidade exigidos para um ensino eficiente. E há pouca produção de materiais de reflexão escritos por professores que atuem nesse nível de ensino.

Entendemos que a profissão docente só se consolida quando efetivamente esse licenciando puder ser professor. A formação inicial pode fornecer os elementos teóricos, a reflexão sobre as atividades de ensino que esse licenciando elaborou, o acompanhamento das ações didáticas que realiza nesse processo de formação, as pesquisas que estão sendo produzidas na área, mas que só influenciarão na futura ação docente se puderem subsidiar

uma ação reflexiva que inclui, segundo Dewey, intuição, emoção, paixão e não só soluções que possam ser tecnicamente ensinadas. Esses são os limites da formação inicial.

Também pensamos na necessidade de se estimular o desenvolvimento da pesquisa sobre o ensinar entre os licenciandos, pois entendemos que formar professores pesquisadores dever ser uma das prioridades nos cursos de formação inicial.

Uma das pesquisas mais significativas sobre a formação de professores foi feita por GIL PEREZ (1991) que descreveu as necessidades formativas para professores de Ciências. Esse trabalho é ainda muito atual e serviu de subsídio a muitos pesquisadores. O livro *Formação de Professores de Ciências*, escrito juntamente com Carvalho (1993), detalha profundamente essa questão. Na primeira parte do livro descreveram as necessidades formativas dos professores:

- a) A ruptura com visões simplistas; b) Conhecer a matéria a ser ensinada; c) Questionar as idéias docentes de 'senso comum'; d) Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências; e) Saber analisar criticamente o 'ensino tradicional'; d) Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva; e) Saber dirigir o trabalho dos alunos; f) Saber avaliar; e g) Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática. (CARVALHO, GIL-PERÉZ, 1993, p. 11)

Pensamos que durante o curso de formação de professores as licenciaturas deveriam realmente discutir essas questões com os licenciandos, a fim de que estes se empenhassem para construir não só os conhecimentos de sua formação inicial. Estas questões também poderiam ser questões-problema para que os licenciandos pesquisassem na literatura específica e, desta forma, iniciassem um processo de formação reflexiva.

Uma pesquisa sobre formação inicial, semelhante às de Gil Perez (1991) e Carvalho e Gil Perez (1993), é a de Furió (1994). Esse pesquisador relata algumas características que os futuros professores devem ter:

- a) Conhecer a matéria a ensinar. Isso equivale dizer que “entre esses saberes profissionais cabe destacar como necessidade formativa dos professores de plena atualidade seu conhecimento da história e epistemologia da ciência, assim como suas relações com o ensino”; (FURIÓ, 1994, p. 190); b) Conhecer e questionar o pensamento docente de senso comum.

As características levantadas por Furió (1994) ainda estão sendo discutidas entre os pesquisadores e docentes responsáveis pela formação inicial de professores.

Cachapuz et al (2000, p. 70) discutem e criticam as perspectivas de ensino por transmissão, que tinha função cumulativa; o ensino por descoberta, em que se parte da observação para a construção do conhecimento, enfatizando o empirismo ingênuo; o ensino para a mudança conceitual, que está relacionado ao movimento das concepções alternativas, onde há predominância da atividade cognitiva do aluno, renúncia da transmissão dos conteúdos por parte do professor e proposição de um ensino por pesquisa já que os interesses do dia-a-dia dos indivíduos são os geradores dos conteúdos discutidos em sala de aula.

Segundo esses pesquisadores faz-se necessário um ensino que priorize juntamente com os conceitos científicos questões atitudinais e éticas na educação científica. Nesse sentido, para esses pesquisadores, há necessidade de mudar uma série de concepções: a epistemológica, a de aprendizagem, a inserção da História da Ciência, as relações CTSA, bem como os problemas ético-sociais advindos dessas relações, e as mudanças nos papéis de professores e alunos.

Nas pesquisas em Ensino de Ciências um outro grande movimento foi a questão da mudança conceitual. Após 20 anos, verifica-se na literatura muitos artigos criticando esse movimento. Bastos e outros buscaram nos artigos de Mortimer (2000), Solomon (1994), Cachapuz (2000), Moreira e Greca (2003), entre outros, argumentos para fazerem uma avaliação deste movimento.

Desta forma, Bastos et al (2004, p.15) discutiram o construtivismo e propõem:

[...] está evidente para nós a necessidade de um 'pluralismo' de alternativas para se pensar o ensino e a aprendizagem em ciências, tal como colocam Laburú et al. (2003), Duir & Treagust (2003) e Laburú & Carvalho (2001). Os processos e contextos que caracterizaram o ensino de ciências são complexos e qualquer modelo interpretativo ou norteador da ação que exclua outras alternativas plausíveis é necessariamente empobrecedor da realidade (ver, por exemplo, Laburú et al., 2003, p. 256-7; Osborne & Wittrock, 1985, p. 66). Infelizmente, porém, esse princípio tão simples nem sempre é observado pelos pesquisadores da área, e se gasta um tempo enorme exaltando um dado modelo em detrimento de outro, como se fosse possível estabelecer explicações únicas que contemplassem todas as situações e para sempre; em consequência disso, impera a lógica da exclusão: o ensino por mudança conceitual vem para suplantar e substituir o ensino por descoberta, o ensino por pesquisa vem para suplantar e substituir o ensino por mudança conceitual, a noção de perfil conceitual (Mortimer, 2000) vem para suplantar e substituir a teoria da mudança conceitual (Posner et al., 1982) etc.

Verifica-se que esses autores entendem que o processo de ensino e aprendizagem não é um fenômeno tão simples e reforçam que a pluralidade de interpretações é um caminho que pode ajudar a compreender melhor este processo.

1.1. O experimento e o ensino de Ciências

A introdução de experimentos no ensino de Ciências é antiga, vinda do século XIX e foi incorporado aos currículos dos Estados Unidos e da Inglaterra. Hodson (1994, p. 299) argumenta que “desde que o Departamento de Educação declarou no Código de 1882, que o ensino aos alunos em matérias científicas se levará ao cabo principalmente com a experimentação”, os professores realizam experimentos e acreditam que eles são muito importantes para a aprendizagem em educação científica. Daquela época até hoje muitos pesquisadores atribuem relevância para essas atividades no ensino de Ciências. “Entretanto, o papel que estas atividades têm ocupado nos currículos de ciências permanece objeto de discussão e de debate”. (SÁ e BORGES, 2001, p.1).

Esses pesquisadores argumentam que “se o objetivo não estiver claro, o professor pode não conduzir a atividade de forma adequada à sua concretização”. (SÁ e BORGES, 2001, p. 7) Acreditamos que esse é um dos obstáculos que a experimentação, no ensino de ciências, sofre. Muitas vezes, o professor não sabe porque está realizando uma atividade prática e, como consequência, para os alunos, a prática só serve para provar que as representações científicas construídas ao longo da história repetem o que os fenômenos naturais estabelecem. Verifica-se, portanto que é muito importante conhecer os objetivos das atividades que são realizadas nas aulas de Ciências, para que possamos realmente construir conhecimento científico.

Mesmo sabendo dessa importância, verificam-se muitos problemas para a aplicação em sala de aula. Vários autores nos mostram as dificuldades de realizar trabalhos práticos nas aulas de ciências e a falta de fundamentação teórica dos professores. Sem dúvida nenhuma, a experimentação é importante para a formação de professores, pois pode subsidiá-los no momento em que deverão realizar aulas cujo objetivo é a experimentação.

Para Hodson, trabalho prático é “[...] qualquer método de aprendizagem que exija dos aprendizes que sejam ativos em lugar de passivos concorda com a idéia de que os estudantes aprendem melhor através da experiência direta” (HODSON, 1994, p. 305). Como podemos ver abaixo, ele abre um leque dos tipos de experimentos de laboratório:

Neste sentido, o trabalho prático nem sempre necessita incluir atividades que se desenvolvam na bancada de laboratório. Existem alternativas válidas como as atividades interativas baseadas no uso de computador, o trabalho com materiais de análise de casos, as entrevistas, os debates e a representação de papéis, escreverem tarefas de diversos tipos, fazer modelos, figuras e álbuns de recortes, investigarem na biblioteca, fazer fotografias e vídeos. (HODSON, 1994, p. 305)

Após pesquisa com professores sobre as razões para o uso do experimento no ensino, Hodson o classificou em cinco categorias o trabalho realizado experimentalmente.

- 1-) Para motivar mediante a estimulação do interesse e da diversão;
- 2-) Para ensinar as técnicas de laboratório;
- 3-) Para intensificar a aprendizagem dos conhecimentos científicos;
- 4-) Para proporcionar uma idéia sobre o método científico e desenvolver habilidades em sua utilização;
- 5-) Para desenvolver determinadas atitudes científicas, tais como a consideração com as idéias e sugestões de outras pessoas, a objetividade e a boa disposição para não emitir juízos apressados. (HODSON, 1994, p. 300)

O autor propõe que os professores deveriam fazer várias perguntas a eles mesmos sobre a questão da experimentação no ensino de Ciências, principalmente em relação às categorias levantadas pelo pesquisador, para refletirem até que ponto o experimento é realmente importante naquele momento.

É claro que o professor usa o laboratório de acordo com a visão que possui sobre ciência, ensino, aprendizagem e experimento. Desta forma:

Ocasionalmente, é conveniente considerar que o ensino de ciências consta de três aspectos principais: 1- A aprendizagem da ciência, adquirindo e desenvolvendo conhecimentos teóricos e conceituais; 2- A aprendizagem sobre a natureza da ciência, desenvolvendo um entendimento da natureza e dos métodos da ciência, sendo conscientes das interações complexas entre a ciência e a sociedade; 3- A prática da ciência, desenvolvimento e os conhecimentos técnicos sobre a investigação e a resolução de problemas. (HODSON, 1994, p. 300)

Realmente essas questões são pertinentes não só no momento do preparo aulas cujo objetivo principal seja a experimentação bem como em qualquer tema a ser explorado em sala de aula.

Da mesma forma que Hodson, Miguens e Garret (1991) enfatizam que muitos professores realizam experimento em sala de aula sem pensar nos objetivos das atividades propostas, também admitem que as atividades práticas são importantes para o ensino de ciências, para o desenvolvimento de habilidades, destrezas práticas e atitudes para a ciência.

No entanto, Miguens e Garret (1991, p. 229) entendem que há necessidade efetiva dos professores conhecerem a fundo que os “fins das práticas requerem uma clarificação do significado dos vários tipos de atividades práticas, que são diferentes em natureza e podem ser empregadas em distintas formas e utilizadas para atingir diversas metas”. De acordo com os motivos citados pelos professores, os pesquisadores identificaram vários problemas em relação ao trabalho prático desenvolvido nas escolas, classificando-os em: a) problemas com a ciência, b) problemas com a aprendizagem, e c) problemas pedagógicos.

Em relação aos problemas com a ciência, muitos professores pesquisados possuem visão indutivista da ciência na qual “supõem que o conhecimento científico não é problemático e exposto ao descobrimento através de simples observações imparciais e de correta aplicação do método científico.” (MIGUENS e GARRET, 1991, p. 231). Esta visão está totalmente descartada pelos filósofos da ciência pelo fato de que o investigador, quando vai a campo, já tem suas concepções prévias, suas teorias. Vai a campo com suas hipóteses em mente. Quanto ao método científico, não é um conjunto de regras pré-estabelecidas. Nem sempre os pesquisadores começam seus trabalhos observando fenômenos.

O segundo problema identificado foi em relação à aprendizagem dos alunos. De acordo com os pesquisadores, os alunos não relacionam fatos científicos, não identificam os objetivos da atividade proposta, não analisam criticamente as teorias científicas como os professores gostariam que fizessem.

O terceiro problema elencado pelos pesquisadores está relacionado aos problemas pedagógicos que, para eles, são derivados das habilidades científicas que podem aprender ao longo das atividades práticas e que poderiam ser transferidas para outras situações.

Para Miguens e Garret, os termos trabalho prático, atividades práticas, trabalho em laboratório ou práticas são sinônimos, ou seja, referem-se às atividades realizadas por professores e alunos em sala de aula ou em qualquer outro ambiente. Esses autores classificaram as atividades práticas em: “atividade de manipulação guiada, experimentos por descobrimento guiado, demonstrações, experiências (experimentos) e trabalho em campo”. (MIGUENS e GARRET, 1991, p. 233)

A atividade de manipulação guiada é uma prática que é realizada em sala de aula ou no laboratório nas quais os alunos seguem uma orientação por escrito. É como se fosse uma receita: os alunos simplesmente aplicam na prática a seqüência pré-estabelecida. Não há criação de hipóteses, verificação e também não se discute a atividade.

Os experimentos por descobrimento guiado levam os alunos a uma resposta certa, simplesmente confirmando a teoria. Essa atividade se identifica com a visão empirista, indutivista da ciência. Essas duas formas de experimento não ajudam a construir conhecimento. Elas só têm a função de verificar conhecimentos.

As atividades do tipo demonstrações, que são criticadas pelos autores, podem ser de grande utilidade, se envolverem a participação dos alunos. Deve-se considerar também que a escola, muitas vezes, não tem material suficiente para todos os alunos realizarem o experimento, ou então o material pode ser muito caro. Desta forma, o professor realiza o experimento e os alunos observam, mas permite que ocorra criação de hipóteses pelos alunos e discussão dos dados obtidos. Para Miguens e Garret, esta atividade tem benefícios que as duas anteriores, (atividade de manipulação guiada e experimento por descobrimento guiado) não possuem, ou seja, não é tão ruim pedagogicamente. Os experimentos também são válidos quando não requerem muito tempo para realizá-los, a fim de que possam servir para a reflexão. No trabalho em campo, os estudantes saem da sala de aula e vão a campo descobrir, recolher material para posterior atividade em sala de aula.

Para os pesquisadores o melhor tipo de atividade prática é o do trabalho em campo, pois podem explorar o ambiente, criar hipóteses, coletar, verificar e discutir os dados obtidos, inclusive verificando, depois, com a literatura científica disponível. De acordo com os pesquisadores Miguens e Garret (1991, p. 235), importantes objetivos para a realização dos experimentos didáticos são:

- 1- Desenvolver competências no trabalho como um cientista real resolve problemas. Desenvolver a habilidade para realizar uma investigação científica genuína (Woolnough e Allsop, 1985);
- 2- Ajudar os estudantes a ampliar o conhecimento sobre os fenômenos naturais através de novas experiências (Driver et al, 1985);
- 3- Facilitar aos estudantes uma primeira experiência, um contato com a natureza e com o fenômeno que eles estudam (Woolnough e Allsop, 1985);
- 4- Dar oportunidades para explorar a extensão e limite de determinados modelos e teorias. Comprovar idéias alternativas experimentalmente e aumentar a confiança ao aplicá-las na prática (Brook et al, 1989). Explorar e comprovar as estruturas teóricas através da experimentação (Reid e Hodson, 1987).
- 5- Desenvolver algumas destrezas científicas práticas tais como observar e manipular.

Dependendo do conteúdo que é tratado em sala de aula, o professor pode selecionar os objetivos elencados pelos pesquisadores citados anteriormente. É muito comum não atingirmos todos os objetivos em uma mesma atividade, mas o professor pode alternar a escolha das atividades para que, durante o ano letivo, consiga desenvolver com os alunos todos os objetivos.

Uma definição de trabalho prático muito interessante é de Perales (1994, p. 122), que diz: “é um conjunto de atividades manipulativo-intelectuais com interação entre professor-aluno e materiais”. Como esta definição é muito aberta, verificamos que o autor pode pensar em distintos tipos de atividades com diversos objetivos para cada conteúdo que estiver trabalhando com os alunos. De acordo com o conceito de trabalho prático proposto pelo pesquisador, ele classificou-o por critérios que estão a seguir:

- a) Por seu âmbito de realização: práticas de laboratório; práticas de campo e práticas caseiras.
- b) Por seu caráter de resolução: abertos; cerrados (tipo receita) e semi-abertos ou semi-cerrados.
- c) Por seus objetivos didáticos: - De habilidades e destrezas: de verificação; de predição; indutivos e de investigação. (PERALES, 1994, p. 122)

O professor tem assim a liberdade de selecionar atividades práticas unindo esses critérios que desta forma ampliam muito as atividades propostas aos alunos. Segundo revisão histórica feita por Perales a respeito das atividades práticas e da didática das ciências, constata-se que os professores atribuem as seguintes funções para a introdução das práticas ao ensino de ciências:

Aprendizagem do conteúdo científico; desenvolvimento intelectual e manipulativo; melhora o pensamento criativo e de resolução de problemas; incremento na atitude científica, fazer a ciência e fazer o trabalho prático; integração no ambiente escolar (relação entre os companheiros, com o professor, melhora o clima em sala de aula) e evolução da aprendizagem mais funcional e diversificada. . (PERALES, 1994, p. 123)

As funções do experimento emitidas pelos professores remetem a concepções que eles possuem sobre ciência e também sobre ensino de ciências que são muito parecidas

com as concepções descritas por Miguens e Garret (1991). Precisa ficar muito claro o que o professor pretende com a atividade.

Arruda e Laburú (1998, p. 55) trabalharam muito tempo com educação continuada entre professores de magistério e de Ciências. Durante essas orientações, os pesquisadores coletaram informações a respeito dos objetivos que esses professores emitiram sobre os experimentos e classificaram as respostas em três tipos básicos:

As de cunho epistemológico, que assumem que a experimentação serve para 'comprovar a teoria', revelando a visão tradicional da ciência; as de cunho cognitivo, que supõem que as atividades experimentais podem 'facilitar a compreensão do conteúdo'; as de cunho motivacional, que acreditam que as aulas práticas ajudam a 'despertar a curiosidade' ou o 'interesse pelo estudo' nos alunos.

Verifica-se, em muitos casos, que os experimentos realizados nas aulas de ciências têm muito desses três tipos de objetivos básicos. E a questão da emissão de hipóteses, sua verificação, bem como a reflexão, não fazem parte dos objetivos do experimento. Esses autores também apresentam três níveis de experimentos que podem ser realizados tanto na educação básica como no ensino superior:

No primeiro nível, teríamos uma relação fraca, um primeiro contato do aluno com equipamentos e experimentos científicos, do tipo demonstrativo. No segundo nível, a interação dos alunos com o experimento é mais intensa. Eles já manipulam o equipamento, tiram dados e analisam. No terceiro nível o aluno constrói o equipamento e realiza experimentos sofisticados. (ARRUDA e LABURÚ, 1998, p. 59).

A princípio, o professor pode iniciar as atividades experimentais pelo primeiro nível. A partir do momento em que os alunos já estiverem mais maduros, pode ir para os demais níveis. Isso vai depender muito da interação entre alunos, professores e conhecimento científico.

1.2. A História da Ciência e o Ensino de Ciências

Encontramos atualmente recomendações que contemplam a introdução da História e Filosofia da Ciência no ensino de Ciências, Física, Química, Biologia e Matemática. Tais indicações tornaram-se mais conhecidas pelos professores da rede estadual e particular de ensino, depois dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs de Ciências Naturais elaborados pelo Governo Federal. De acordo com os PCNs de Ciências Naturais, temos:

Especialmente a partir dos anos 80, o ensino de Ciências Naturais se aproxima das Ciências Humanas e Sociais, reforçando a percepção da Ciência como construção humana, e não como “verdade natural” e nova importância é atribuída à História e a Filosofia da Ciência no processo educacional. [...] A História da Ciência tem sido útil nessa proposta de ensino, pois o conhecimento das teorias do passado pode ajudar a compreender as concepções dos estudantes do presente, além de também constituir conteúdo relevante do aprendizado. (BRASIL, 1998, p.21)

Solbes e Traver (1996, p. 103), argumentam que a História da Ciência e suas implicações para o ensino de Ciências possuem uma longa tradição, pois:

Se inicia na Universidade de Harvard por Conant com seu estudo, por parte dos alunos de humanidades, de ‘casos’ históricos, baseados na análise de processos-chaves no desenvolvimento da ciência, com suas implicações filosóficas, sociais etc. (Conant, 1957). Prossegue na referida universidade com a primeira edição em 1952 do livro de Holton e em 1958 com o livro de Holton e Roller, que marcaram um fato histórico ao uso da história e da filosofia da ciência no ensino de ciências, porém somente apareceram as traduções em nosso país muito tardiamente como 1976 e 1963, respectivamente.[...].

Mesmo possuindo esta tradição, os autores citaram as dificuldades para introduzi-las nas salas de aula: pouco material disponível para os professores, a disciplina História e Filosofia da Ciência não fazia parte da grade curricular das universidades, dificuldades didáticas para trabalhar com esse tema.

Os pesquisadores relatam que pelo fato de haver poucos textos disponíveis para os professores utilizarem em sala de aula, quando são utilizados encontram-se muitos erros, distorções e contradições: a ciência é fruto de gênios, não se trabalha em grupo,

somente homens fazem ciência, não mostram as tentativas e erros no processo de elaboração da teoria, não mostram as crises dos paradigmas. Devido a estas características, os autores descrevem que os alunos acabam construindo uma visão equivocada da ciência, reforçando os seguintes itens:

Considerar a ciência como descobrimento e não como uma construção de conhecimentos;
Ignoram o papel dos problemas do desenvolvimento da ciência e, em particular, os problemas que originaram o desenvolvimento de algumas teorias importantes;
Um planejamento linear e acumulativo do desenvolvimento científico que não mostra a existência de crises (que se traduzem na aparição de novos paradigmas) ou de mudanças conceituais nas idéias aceitas pelos cientistas;
A ciência é fruto de trabalho de uns gênios (cujas contribuições são desconhecidas em alguns casos) ou não como uma atividade humana coletiva, de homens e também de mulheres. (SOLBES e TRAVER, 1996, p. 105).

Se o professor vai trabalhar com a História da Ciência é de sua responsabilidade evitar que se cometam os erros citados anteriormente. Ele deveria saber que a ciência é uma construção, daí a necessidade de pesquisar, estudar muito e conhecer a História e Filosofia da Ciência para que cometa menos erros ao longo dos anos.

Os pesquisadores também relatam neste artigo que a História da Ciência, quando é bem trabalhada pelos professores:

- 1- Permite ser críticos com a imagem típica da ciência e, em concreto, com as contradições e interpretações históricas que aparecem nos textos;
- 2- Permite mostrar a existência de grandes crises no desenvolvimento da Física e da Química e inclusive de mudanças no interior de um paradigma;
- 3- Possibilita mostrar o caráter hipotético, tentativo da ciência e mostrar, assim mesmo, as limitações das teorias, seus problemas pendentes de solução etc;
- 4- Se pode mostrar a ciência como uma construção humana, coletiva, fruto de trabalho de muitas pessoas, para evitar a idéia de uma ciência feita basicamente por gênios e, em sua maioria, homens;
- 5- Permite mostrar as interações CTS não somente no presente, bem como ao longo da história, o que facilita a compreensão de sua evolução;
- 6- Contribui para melhorar as atitudes dos alunos em relação à ciência e sua aprendizagem. (SOLBES e TRAVER, 1996, p. 111).

Da mesma forma que verificamos a potencialidade da introdução da História da Ciência na educação científica, observamos que muitos professores não estão preparados para trabalhar com conceitos históricos em sala de aula devido a vários problemas: ausência

durante a formação inicial de disciplina relacionada à História da Ciência ou ainda das próprias disciplinas de cunho biológico que não inserem a história da ciência no programa da disciplina que está oferecendo; dificuldade de obtenção de material histórico para trabalhar em sala de aula; dificuldade de compreensão da linguagem utilizada; concepções inadequadas sobre a construção do conhecimento científico e falta de referencial teórico sobre a História e Filosofia da Ciência.

Gatti et al (2004, p. 492) desenvolveram a pesquisa com alunos que estavam cursando a disciplina Prática de Ensino de Física e tinham como objetivo trabalhar com os licenciandos a história da atração gravitacional. Segundo esses autores, a História da Ciência tem os seguintes objetivos:

- a) proporcionar uma visão mais adequada de Ciência enquanto processo de construção; b) servir como base de elementos de reflexão na definição de temas fundamentais; c) revelar os obstáculos epistemológicos por meio da semelhança entre concepções alternativas e concepções relativas às teorias científicas do passado, quando possível; e d) superar os modelos de ensino cujo foco principal seja a mera transmissão dos 'produtos' da Ciência. .

Ao trabalhar com a História da Ciência, o professor precisa ler muitos artigos que são publicados a respeito do tema, fugindo ou não confiando muito nas histórias que são publicadas nos livros didáticos. Muitas vezes esses fatos não são reais e podem levar a distorções sobre a questão em estudo. Deve ter uma sólida formação, pois ao trabalhar com essa área ele vai expor suas concepções de ciência, ensino, aprendizagem, sociedade, política, entre outras questões.

Silva e Martins (2003, p. 45) argumentam que há uma grande carência de livros didáticos, paradidáticos e artigos em português e que é preciso ter muito cuidado para se trabalhar com a História da Ciência, pois “pode ser mal usada em sala de aula levando a uma visão equivocada sobre a Ciência. Por isso, devemos tomar grande cuidado para garantir um uso adequado dos recursos históricos no ensino de Ciências”.

Carneiro e Gastal (2005, p. 35) analisaram três coleções de livros didáticos com a intenção de verificar como os autores tratavam a questão da História da Ciência. Segundo esses autores, a História da Ciência veiculada nesses livros possuía as seguintes características:

a) Histórias anedóticas: os episódios históricos, geralmente centrados na biografia de um cientista evidentemente podem ter seu lugar no processo educativo, mas desde que caracterizados como tal (como biografia), e inseridos num contexto mais amplo de análise histórica. Caso contrário, esta forma de apresentar os aspectos históricos pode reforçar ou induzir os alunos à construção de uma imagem na qual a produção do conhecimento científico se limita a eventos fortuitos, dependentes da genialidade de cientistas isolados; b) Linearidade: a sucessão de episódios históricos apresentados nos LDB é uma genealogia das origens até os dias atuais, que conduz a uma idéia de linearidade; c) Consensualidade: mostram-se apenas as concordâncias, os consensos na construção do conhecimento científico. Quando os pontos de vista conflitantes são apresentados, em geral, é para reforçar a idéia de que se trata de um conflito entre visões 'corretas' e 'equivocadas'; e d) Ausência do contexto histórico mais amplo: passa a idéia de que a ciência é hermética, que não sofre influência dos aspectos socioculturais de sua época.

A inserção da História da Ciência nos livros didáticos é complicada e os autores desse material necessitam repensar como introduzi-la para não cometerem erros como os citados pelos pesquisadores. Também porque em muitas regiões do país, o livro didático é a única fonte disponível para o professor, levando-se em conta que várias cidades não possuem boas bibliotecas, universidades. Devido aos baixos salários, muitos professores não têm computadores conectados com a rede mundial ou, se tiverem, não sabem onde procurar conteúdos relativos à História da Ciência por falta de informação, o que pode realmente acarretar muitos problemas à educação científica.

A História da Ciência está sendo discutida entre os professores desde os anos 80. Primeiramente, na proposta curricular para o ensino de Ciências e Programas de Saúde – 1º grau – e, posteriormente, nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais. Mas, o que parece é que infelizmente esse material não foi objeto de reflexão por parte dos professores pelo fato de que a literatura mostra muitas concepções inadequadas sobre o conhecimento científico.

É preciso que haja espaço, tempo de reflexão, estudo, pesquisa entre os professores para que possam construir o conhecimento científico, a fim de que tenham mais propriedade para discutir ciência no Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Outra questão interessante seria realizar projetos ao longo da formação inicial contemplando a introdução da História e Filosofia nas diversas disciplinas. E, por fim, publicá-los nas revistas de educação científica para divulgação desse material aos professores das redes pública e particular de educação. Ou ainda, aplicar esses projetos nos estágios supervisionados, após discussão e avaliação na disciplina Prática de Ensino.

1.3. A relação CTS e o Ensino de Ciências

Segundo Membiela Iglesia (1997, p.51), o movimento educacional ciência tecnologia e sociedade, nascido nas universidades nos anos 60 e 70, chegou ao Ensino Básico a partir dos anos 80. A pesquisadora relata que o movimento CTS:

surgiu nos Estados Unidos como resposta à crise que começou a aflorar no começo dos anos sessenta na relação que mantinha a sociedade com a ciência e a tecnologia e nesse momento refletiram sobre as obras intelectuais de Snow, ao falar das culturas científicas e humanistas, de Dennis Meadows, que assinalava os limites do crescimento, de Lewis Mumford ao comentar as conseqüências sociais da tecnologia e de Rachel Carson ao chamar a atenção sobre a problemática ambiental. Outros intelectuais, tais como Schumacher e Illich, introduziram uma visão crítica do impacto da tecnologia na sociedade.

Relata que atualmente o movimento tende a apoiar a “alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos para que possam participar do processo democrático, da tomada de decisões e na resolução de problemas relacionados com a ciência e a tecnologia”. (MEMBIELA IGLESIA, 1997, p.51),

Concomitantemente, no Brasil na década de 80, também começávamos a rever os conteúdos que eram tratados ao longo do curso de ciências do 1º Grau, com a Proposta Curricular de São Paulo. A equipe responsável pelos conteúdos científicos acatou as sugestões enviadas pelos professores para:

uma ênfase maior no tratamento dos assuntos relativos aos problemas de degradação ambiental, à saúde do Homem, às aplicações dos conhecimentos científicos e tecnológicos na vida diária e na sociedade. [...] Conclui-se também, que os professores estão reivindicando a inclusão daqueles conhecimentos científicos que propiciam uma compreensão mais realista do significado e utilidade da Ciência e da Tecnologia e de suas relações com o cotidiano do aluno e com a sociedade. (SÃO PAULO, 1992, p. 9)

Enfim, depois de muitas revisões desta proposta, a primeira edição chegou ao ambiente escolar no ano de 1988. Ela continha os seguintes itens:

“a) a justificativa; b) para que ensinar Ciências; c) o que ensinar em Ciências; d) como ensinar Ciências; e) avaliação em Ciências; f) as sugestões de organização e

tratamento dos conteúdos ao longo das séries - considerações gerais”. (SÃO PAULO, 1992, p.12) Verifica-se, portanto, que a introdução dos estudos relativos à relação Ciência/Tecnologia/Sociedade já era proposta desde o final da década de 80 na rede pública de ensino.

Muitos problemas surgiram, pois os materiais disponíveis na rede pública não contemplavam essa tendência e em muitos locais ainda os professores ensinavam ciências do modo tradicional. Ou seja: água, ar, solo e ecologia na 5ª série, animais e vegetais na 6ª série, o corpo humano na 7ª série e Química e Física na última série do, então, 1º grau. Provavelmente, muitos professores não conseguiam perceber que poderiam trabalhar a relação CTS com o material que dispunham. Isso evidencia que possivelmente não entenderam a proposta e também não tinham referencial teórico suficiente para discutir com os alunos.

Gil Pérez e Vilchez (2005, p.29) enfatizam o papel da educação científica na sociedade contemporânea:

[...] Como assinalam Hicks e Holden (1995), se os estudantes têm de chegar a ser cidadãos responsáveis é preciso que lhes proporcionemos oportunidades para analisar os problemas globais que caracterizam essa situação de emergência planetária e considerar as possíveis soluções.

O papel do professor é o de ser responsável pela criação de problemas que levem os alunos a discutirem, refletirem sobre um conhecimento científico e, se possível, propor alternativas para a melhoria de sua vida bem como de toda a sociedade.

Para que os alunos tenham muitos argumentos para discutirem em sala de aula com os colegas e com o professor, Gil-Pérez e Vilchez (2005, p. 30) pensam que:

A recuperação desses aspectos históricos e de relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), sem deixar de lado os problemas que protagonizaram um papel central no questionar de dogmatismos e na defesa da liberdade de investigação e pensamento, pode contribuir para devolver à aprendizagem das ciências a vitalidade e relevância do próprio desenvolvimento científico. Os debates sobre o heliocentrismo, o evolucionismo, a síntese orgânica, a origem da vida [...] constituem exemplos relevantes.

Enfim, é imprescindível ao professor em formação conhecer a matéria a ser ensinada aos alunos e, de acordo com a literatura, conhecer o papel e a importância do

experimento, da História da Ciência, bem como das interações entre ciência/tecnologia/sociedade/ambiente CTSA.

Na década de 90, a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo oferece aos professores da rede cursos denominados “Projeto Ipê – Atualização e aperfeiçoamento de professores e especialistas em educação por multimeios”. Este projeto tinha como objetivo fornecer subsídios para o professor trabalhar com a relação CTS nas aulas de Ciências:

[...] Mais recentemente, além disso, tem se chamado a atenção para o uso que é feito pelo homem, das diferentes formas de energia e os prejuízos ambientais decorrentes dessa utilização. Contudo, esse tema evoca a abordagem de muitos outros assuntos que, se forem discutidos de modo vinculado, permitirão aos alunos uma visão menos fragmentada da ciência e da sociedade. Este modo de tratar o tema, aliás, é o preconizado pela nova Proposta Curricular de Ciências – 1º Grau. (SÃO PAULO, 1991, p. 9)

Esse curso de atualização científica para professores no qual desenvolve o conteúdo CTSA relacionado com a questão energética, a fim de que pudessem introduzir realmente essas interações em sala de aula de modo mais adequado e freqüente evitando assim “uma visão menos fragmentada da ciência e sociedade”. (SÃO PAULO, 1991, p. 9)

Outra proposta de renovação para o ensino de ciências vem do governo federal, através dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Este documento também faz referência à introdução da ciência/tecnologia /sociedade:

[...] A falta de informação científico-tecnológica pode comprometer a própria cidadania, deixada à mercê do mercado e da publicidade. Mostrar a ciência como elaboração humana para a compreensão do mundo é uma meta para o ensino da área na escola fundamental. Seus conceitos e procedimentos contribuem para o questionamento do que se vê e se ouve, para interpretar os fenômenos na natureza, para compreender como a sociedade nela intervém utilizando seus recursos e criando um novo meio social e tecnológico [...]. (BRASIL, 1998, p. 22)

Mas, mesmo após a publicação dos parâmetros curriculares, muitos livros didáticos ainda não contemplam essa vertente e muitos professores não sabem como introduzi-la em sala de aula. É papel do professor de ensino de ciências proporcionar aos alunos em formação condições para que entendam as relações CTS, sua importância, e conseqüências para o homem e para o ambiente. Desta forma, nos apoiamos em Angotti e Auth (2001, p.18) que propõem aos professores:

uma retrospectiva histórica tende a propiciar condições para perceber como chegamos ao estágio atual de desenvolvimento e onde/como as coisas começaram a seguir um certo 'caminho'. Aspectos históricos e epistemológicos (como os presentes em propostas pedagógicas de CTS) devem auxiliar a compreender que os eventos não são lineares, que outras possibilidades existem.

Estes mesmos pesquisadores nos advertem que devemos refletir melhor sobre as atividades que propomos aos alunos, pois muitas vezes a relação CTS não é tratada explicitamente com os alunos. Desta maneira os pesquisadores propõem:

A participação de comunidades escolares no enfrentamento do lixo, por exemplo, vem crescendo e já está agregada a suas atividades diárias. É preciso, também, atacá-los em sua raiz, ou seja, buscando compreender como e por que todo esse lixo é produzido, quem se beneficia e quem se prejudica com isso. Só reciclar não basta. Simplesmente, atividades como a visita a um bosque, a uma usina hidrelétrica, ao local de tratamento de lixo não são significativas em si, mas poderão ser na medida em que forem vinculadas ao programa escolar e ao compromisso com uma outra visão de mundo. (ANGOTTI E AUTH, 2001, p. 21)

Auler e Bazzo (2001, p. 12) também trabalharam com as relações entre ciência, tecnologia e sociedade e conduziram suas pesquisas preocupados com a formação dos professores em relação a esse tema:

qual a compreensão dos professores de Ciências sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade? Quais são suas crenças, suas concepções de progresso? Os professores associam linearmente progresso com inovações tecnológicas, supostamente neutras? O processo histórico vivenciado não teria contribuído para que parcela significativa dos professores endosse uma perspectiva tecnocrática, concepção que inviabiliza o movimento CTS?

Essas questões levantadas pelos autores nos levam a pensar como trabalhar com formação inicial de professores de Ciências, com alunos de Ensino Fundamental e Médio e com formação continuada de professores de Ciências.

Brito e outros (2003) argumentam que mesmo após muitas pesquisas sobre a formação de professores de Ciências e Biologia, graduam-se ainda professores com concepções inadequadas a respeito da natureza da ciência, condenadas pelos filósofos da Ciência. Como consequência, esses professores têm passado aos seus alunos concepções

impróprias como sendo verdadeiras e também que a produção científica está isolada da sociedade.

Se quisermos formar cidadãos, há necessidade de discutir essas questões em sala de aula a fim de que os educandos possam perceber as relações entre ciência, tecnologia e sociedade e consigam relacioná-los a qualquer questão que esteja sendo discutida pela sociedade.

Outra questão levantada por Brito está no excerto abaixo:

[...] Na realidade, apesar das conexões com os outros saberes, que os manuais evidenciam, a ciência permanece como um corpo coerente de conhecimentos assépticos e imparciais sem interação com campos da tecnologia, da filosofia, da ética, da religião e da economia e deixando de lado importantes aspectos sociais. Não se mostra como controvérsias, crises e mudança de paradigmas afetam não apenas o campo científico, mas a concepção que o homem tem do universo e do seu lugar no mesmo. A ciência permanece pois, alheada da realidade, afastada do mundo em que se vive, com poucas conexões com problemas reais desse mundo. Não é apresentada como patrimônio cultural da humanidade, não se mostra a sua utilidade social, não se explica o seu papel na modificação do meio natural e social. Pelo contrário, ou surge como algo que não serve fora do contexto da escola, ou como algo que não se sabe para que serve ou para que se utiliza. Ou ainda, como algo que apenas serve para aceder a estudos posteriores. (BRITO et al, 2003, p.2)

A dificuldade de relacionar conteúdos envolvendo várias áreas do conhecimento reflete a má formação inicial ou ainda a ausência da reflexão da aula dada por parte do professor.

Andrade e Carvalho (2002) traçam sucintamente um histórico da tendência CTS reportando-se à Krasilchik (1987), à Proposta Curricular para o Ensino de Ciências do Estado de São Paulo (1975) e aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Naturais (1998). Segundo esses pesquisadores, infelizmente essa proposta não está sendo aplicada nas escolas, pois:

Apesar do aparato fornecido pelas orientações presentes em vários documentos curriculares oficiais, podemos notar que a escola continua apresentando a Ciência como um conhecimento finito, fruto de um processo que ocorre à parte da Sociedade. Essa postura possibilita frequentemente que o aluno conceba a Ciência e a Tecnologia como conhecimentos fixos e imutáveis, além de mitificar os objetivos de seus respectivos processos de desenvolvimento, atribuindo-lhes um caráter inerente de benefício para toda a humanidade. (ANDRADE e CARVALHO, 2004, p. 169)

Contrariando as evidências das dificuldades de implantação das relações CTS nas escolas, Andrade e Carvalho relatam uma atividade, na qual trabalharam com alunos de 6ª série do Ensino Fundamental, em que as relações CTS subsidiaram um projeto sobre o Pró-álcool. Segundo essas pesquisadoras, é possível desenvolver temas envolvendo as relação CTS nas aulas de ciências. Mas, exige do professor muita pesquisa, reflexão e a elaboração de material para tratar o tema proposto, pois ele ultrapassa assuntos que são tratados em sala de aula.

A relação ciência, tecnologia e sociedade, o experimento, bem como a História da Ciência poderiam ser trabalhados pelos docentes dos licenciandos das diversas disciplinas biológicas, fazendo com que o conhecimento não seja tão compartimentalizado e que os futuros professores tenham mais possibilidades de formar cidadãos educados cientificamente.

1.4. A prática de ensino de ciências biológicas.

Neste último item deste capítulo sobre a formação de professores, trataremos a questão da prática de ensino. Para tanto, selecionamos alguns textos que nortearão a discussão sobre a problemática que envolve a formação inicial de professores. Para iniciarmos, recorreremos à história da disciplina Prática de Ensino. Desta maneira, apoiamo-nos na pesquisadora Nunes (2003, p.14) que relatou sucintamente em seu artigo:

Todo o movimento dos educadores liberais, nas diversas reformas de instrução pública ocorridas nas décadas de vinte e trinta do século XX, tiveram o intuito de afirmar o caráter profissional das Escolas Normais. Essa afirmação passava pela sua articulação com a escola primária que lhe servia de campo de aplicação dos estudos e técnicas ali aprendidos pelos alunos normalistas. Por esse motivo, nessas escolas, as práticas de ensino tornaram-se alvo privilegiado de estudos e os estágios ganharam importância na formação dos futuros professores. Esse olhar privilegiado para as práticas docentes transformou, nas grandes capitais brasileiras, algumas das Escolas Normais em Institutos de Educação [...].

Em 1935, o Instituto de Educação do Distrito Federal é incorporado à Universidade do Distrito Federal empreendida pelo educador Anísio Teixeira, que ocupava o cargo de Diretor da Instrução Pública. Por motivos políticos, o ministro Gustavo Capanema extingue a universidade, os professores perdem o caráter de pesquisador e passam a ser vistos apenas como técnicos.

Para tanto, bastava capacitá-los com uma bagagem científica e cultural que assegurasse o conhecimento de um conteúdo a ser ensinado, e dotá-lo de alguns componentes psico-pedagógicos para aprender a atuar eficazmente na sala de aula. (NUNES, 2003, p. 16)

Nas décadas seguintes, o que se verifica é que “a prática de ensino e os estágios, com raras exceções, viram-se cada vez mais esvaziados da reflexão substantiva sobre os problemas pedagógicos concretos vividos nas escolas”. (NUNES, 2003, p.16)

A Lei nº. 5692/71, “ao tornar compulsória a profissionalização no nível médio, transformou o magistério em uma das habilitações do ensino de segundo grau, descaracterizando as Escolas Normais e os Institutos de Educação”. (NUNES, 2003, p.17)

Atualmente em vigor, a Lei nº. 9394/96, institui os Institutos de Ensino Superior responsáveis pela formação de professores para as primeiras séries do Ensino Fundamental em nível superior.

Carvalho (1992, p. 51) classificou os problemas educacionais brasileiros em dois grandes eixos: “os de origem social, levando a implicações pedagógicas e os de origem pedagógica, acarretando implicações sociais”.

Em relação aos problemas sociais, a pesquisadora relata que a profissão foi desvalorizada. Conseqüentemente, o salário perdeu o poder de compra com o passar do tempo. Os alunos que fazem licenciatura trabalham durante o dia e estudam a noite, em faculdades particulares, algumas com baixo padrão educacional.

No que diz respeito aos problemas de origem pedagógica, a pesquisadora diz que não formamos bons professores. Nem nas melhores universidades públicas. Deste modo, como melhorar a formação inicial desses licenciandos? Segundo Carvalho, mudar o currículo das faculdades/universidades também não resolve o problema. Várias mudanças aconteceram nos currículos e, mesmo assim, formam-se professores com muitos problemas conceituais.

Carvalho avalia alguns fatores relacionados à formação de professores que impedem sua melhoria, tais como: a passividade dos alunos frente às aulas expositivas, muitos exercícios repetitivos e memorísticos que não requerem reflexão e os experimentos de laboratório do tipo receita de cozinha.

A pesquisadora acredita que para a melhoria da formação de professores é necessária uma mudança de paradigma. Desta forma, propõe estudar o problema em três frentes: “o papel e a qualidade do conteúdo específico”, o papel da Didática Especial (e Prática de Ensino); e as diversas conotações que a relação teoria/prática/teoria toma num curso de licenciatura”. (CARVALHO, 1992, p. 54) No que se refere ao papel da didática especial, a pesquisadora elencou cinco itens que são fundamentais para a formação do professor:

- 1- estar dirigida para a construção de um corpo de conhecimentos específicos capaz de integrar coerentemente os resultados das investigações em torno das questões colocadas pelo ensino e pela aprendizagem da disciplina.[...] 2- estar colocada como uma mudança didática do pensamento e comportamento espontâneo do docente. Isso significa questionar uma série de pontos, tais como: a) a forma como são introduzidos em sala os problemas, os trabalhos práticos e os conceitos – muito longe de que é Ciência e o do trabalho científico desenvolvido por aqueles que construíram o conhecimento; b) o caráter natural do fracasso escolar, sempre posto como uma variável externa ao ensino; c) a obrigatoriedade de ‘cumprir um programa’, o que se converte em obstáculo para o aprofundamento devido dos temas; d) questionar

principalmente a idéia de que ensinar é fácil, bastando algum conhecimento da matéria, experiência, bom senso ou encontrar uma 'receitinha' adequada;

- 3- estar orientada para favorecer a vivência de propostas inovadoras e reflexões didáticas explícitas;
- 4- estar desenhada para incorporar os professores na investigação e nas inovações da área;
- 5- deve ser concebida em íntima conexão com as práticas docentes, como núcleo integrador dos diferentes aspectos da formação do professor. (CARVALHO, 1992, p. 57)

Verifica-se que, se os pontos sugeridos pela pesquisadora forem aplicados, muita coisa tem que ser modificada nos cursos de licenciatura. Realmente, é uma mudança de paradigma. Esta mudança deve exigir dos formadores de professores sua integração aos conhecimentos que podem vir a interferir na sua disciplina. Não só os professores das disciplinas pedagógicas, como também e, principalmente, os professores das disciplinas científicas.

Quanto à teoria/prática/teoria, Carvalho argumenta que muitas vezes os professores das disciplinas de cunho específico não discutem com os alunos a interação com esta relação, mesmo quando levam os alunos ao campo, ao laboratório ou a qualquer outro ambiente. Deste modo, ela classifica as atividades que são ministradas pelos docentes como sendo “receitas de cozinha”, pois não discutem com os alunos as implicações pedagógicas da atividade proposta.

Já nas disciplinas Prática de Ensino e Estágio Supervisionado, que fazem parte da Didática Especial, os licenciandos colocam em prática os conteúdos científicos que aprenderam ao longo do curso de licenciatura. Nas aulas que irão dar no estágio supervisionado, em muitas instituições os alunos precisam ministrar conhecimentos que muitas vezes não estudaram em sua formação inicial, tais como: Astronomia e Geociências.

Golçalves (1999) relata em seu artigo que trabalhando na universidade, no seu primeiro ano como professor da disciplina Didática Geral, cria o Clube de Ciências “com o objetivo de ser um ‘locus’ de formação inicial, sem o compromisso de aprovação/reprovação [...] apenas um local onde os universitários pudessem, como eles próprios diziam, acertar e errar, tendo orientação para o trabalho” (GOLÇALVES, 1999, p. 8). No Clube de Ciências, discutiam-se questões teóricas com os licenciandos bem como técnicas de ensino: “redescoberta, resolução de problemas e desenvolvimento de projetos de investigação” (GOLÇALVES, 1999, p. 13). Em relação à teoria, a pesquisadora discutia com os licenciandos autores como Frota-Pessoa e Gevertz, Dewey, Rogers e Lima, quando trabalhava

as questões do “aprender fazendo, a aprendizagem pela experiência e a pessoa como centro, além de outros”. (GOLÇALVES, 1999, p. 13)

O Clube de Ciências idealizado por esta pesquisadora lembra a escola-laboratório, criada por Dewey em 1904, cujo objetivo era aplicar suas idéias a respeito da experiência educativa. Para esta pesquisadora, o clube de ciências tinha a intenção de ensinar os alunos a darem aulas, levando em conta a relação teoria/prática/teoria.

Carvalho (2001) relata que a partir da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB, Lei nº. 9394/96, muita coisa relacionada à educação mudou. Por exemplo: os conteúdos que são tratados nas diversas áreas da ciência, a introdução dos Parâmetros Curriculares Nacionais, entre outras novidades vindas do Conselho Nacional de Educação, através de seus pareceres, que estão estruturando o ensino no Brasil. A pesquisadora cita algumas transformações que estão ocorrendo no Ensino Fundamental e Médio: o conteúdo, número de aulas de Física, Química e Biologia e o professor.

Em relação ao conteúdo, ela destaca que devido às orientações vindas dos Parâmetros Curriculares, as discussões e reflexões realizadas nas escolas sobre o projeto pedagógico devem focalizar atenção e esforços sobre os conceitos de multidisciplinaridade e o de integração com a realidade do aluno. Relata também a necessidade de discutir essas influências no âmbito da formação inicial de professores, pois muitos conteúdos propostos pelos parâmetros não são trabalhados nas Universidades.

As disciplinas da área científica sofreram diminuição da carga horária no ensino público, devido às novas legislações e, no lugar dessas aulas, outros conteúdos são ministrados. A formação inicial e continuada do professor também está mudando, segundo a pesquisadora:

Para a inicial, a proposta é de cursos não-universitários (como serão os professores a serem formados pelos novos Institutos de Formação Docente?) e para a formação continuada, a proposta é de cursos profissionalizantes em nível de pós-graduação (esses cursos poderão incluir professores formados em nível terciário?). (CARVALHO, 2001, p. 114)

Entretanto, os artigos 62, 63 e 66, da Lei de Diretrizes e Bases – Lei nº. 9394/96, descrevem respectivamente:

A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal. (artigo 62)

Os institutos superiores de educação manterão:

I - cursos formadores de profissionais para a educação básica, inclusive o curso normal superior, destinado à formação de docentes para a educação infantil e para as primeiras séries do ensino fundamental. (artigo 63, inciso I)

A preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado.

§ único - O notório saber, reconhecido por universidade com curso de doutorado em área afim, poderá suprir a exigência de título acadêmico. (artigo 66). (BRASIL, 1996, p.29-30)

Entendemos que para ministrar aulas no Ensino Fundamental há necessidade de curso superior (de acordo com o artigo 62). No entanto, foi designada aos Institutos Superiores de Educação esta função. Ou seja, formar professores em cursos de, no mínimo, três anos, no curso normal superior, em nível superior. Estes professores terão o direito de ministrar aulas para as séries iniciais do Ensino Fundamental, de acordo com a Deliberação nº. 08/2000 e a Resolução CNE/CP 1/2002.

De acordo com Deliberação nº. 08/2000 e a Resolução CNE/CP 1/2002, os futuros profissionais das Faculdades de Pedagogia não teriam o direito de ministrar aulas para as primeiras séries do Ensino Fundamental, mas exercer a profissão atuando como coordenadores, diretores, supervisores de ensino ou pedagogos. Em maio de 2006, o Conselho Nacional de Educação baixou a Resolução nº 1, de 15 de maio de 2006, na qual os estudantes de Pedagogia poderiam novamente exercer a docência “na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal” (RESOLUÇÃO nº 15/05/2006).

É evidente que essa situação não é a mesma encontrada em todas as regiões do país. Sabemos que existem muitos professores que ministram aulas no Ensino Fundamental e Médio tendo apenas esse nível de escolaridade. Os dados do Censo 2001 “mostram a existência de 86.070 professores em sala de aula que **carecem** da formação em nível médio”.

Esta é uma situação muito séria e que merece ser pesquisada. Entender este fenômeno, professores não qualificados trabalhando no Ensino Fundamental, a qualidade de ensino-aprendizagem, política de formação inicial e continuada entre outros, no entanto, não é nosso objetivo na presente pesquisa.

No estado de São Paulo, a competência para as atribuições de aulas é delega às diretorias de ensino que seguem a Resolução 90, que norteia essa atribuição, e de acordo com

ela não é admitido profissional que não tenha certificado de nível médio ou superior. Portanto, não concordamos com Carvalho quando enfatiza no excerto **da página anterior** os argumentos legais que os pareceres e resoluções oferecem. Sabemos que a situação educacional do estado de São Paulo é muito diferente dos demais estados brasileiros. Aqui, esta exigência seria pertinente. Mas, infelizmente, no resto do Brasil, ainda há necessidade de professores com formação em nível médio para lecionar a uma grande parcela da população brasileira. De acordo com o livro *Estatísticas dos professores no Brasil* (2003, p.25)

[...] que apresenta o grau de formação das funções docentes de 5ª a 8ª série, indica que há ainda um longo caminho a percorrer para o pleno atendimento da exigência mínima legal que é a licenciatura plena. Pela tabela, constata-se que aproximadamente 32% das funções docentes do País não possuem esse grau de formação, chegando a 59% na Região Norte e 42% na Região Nordeste.

Carvalho (2001, p. 115) também critica a estrutura do estágio supervisionado. Relata que os estágios possuem uma carga horária muito pequena e propõe:

Temos, sim, de modificar nossas disciplinas diminuindo e/ou alterando algumas das disciplinas básicas, fazendo com que o licenciando interaja mais teoricamente e mais frequentemente com a escola [...]. Temos de trazer o licenciando mais cedo para dentro da escola, fazendo em todas as disciplinas profissionalizantes uma interação entre teoria e prática, entre a Universidade e a Escola.

Não concordamos com a pesquisadora no que se refere à diminuição de disciplinas, e sim, faz-se necessário que as disciplinas biológicas entrem em contato com as pedagógicas para elaborem projetos interdisciplinares. Também é necessário aproveitar os conteúdos que são ministrados nas disciplinas biológicas e relacioná-los com a educação científica, sugerindo leituras, introduzindo a experimentação, a relação CTS, a história da ciência, criando grupos de estudo, grupo de pesquisa nos conteúdos que são ministrados na disciplina.

Esta pesquisadora argumenta que os eixos norteadores para a formação de professores foram propostos por associações formadas por pesquisadores da área. Estes eixos deveriam estruturar os cursos e estão no excerto abaixo:

1. Sólida formação teórica; 2. Unidade teórica e prática, sendo que tal relação diz respeito a como se dá a produção de conhecimento na dinâmica curricular do curso; 3. Compromisso social e a democratização da escola; 4. Trabalho coletivo; 5. Articulação entre a formação inicial e continuada. (Carvalho, 2001, p. 116)

Evidentemente, esses eixos sugerem aos licenciandos muito estudo, pesquisa, participação dos eventos propostos pela instituição, bem como uma sólida parceria entre a teoria e a prática, realizada nos estágios supervisionados.

Ferreira, Vilela e Salles (2003) relatam os tipos de atividades que são desenvolvidas ao longo da prática de ensino de ciências biológicas e as relacionam com o contexto escolar. No primeiro tipo elencado pelas pesquisadoras, os licenciandos vão à escola para conhecer “a organização curricular da escola” (FERREIRA et al, 2003, p. 33) ou desenvolver projetos acompanhados pelo docente responsável pela sala de aula. No segundo tipo, os licenciandos desenvolvem atividades:

com base no contexto acadêmico, e se expressam por meio de projetos de ensino, pesquisa e/ou extensão. No espaço escolar, os licenciandos realizam levantamentos de aspectos que possam subsidiar a elaboração de propostas de ensino, tais como minicursos, feiras de ciências e palestras. Na universidade, os projetos de ensino envolvem, principalmente, a elaboração e o desenvolvimento de cursos de curta duração, e a produção e aplicação de materiais didáticos voltados para a educação básica. (FERREIRA et al, 2003, p. 33)

Acreditamos que esses tipos de atividades realizadas são muito importantes para os licenciandos, mas é preciso que haja muita interação entre licenciandos e professores da rede, bem como da universidade, para refletirem juntos todas as atividades desenvolvidas para que os futuros professores possam aproveitá-las da melhor forma possível.

Carvalho (2003) relata que a área da Didática das Ciências já possui *status* de disciplina dentro da comunidade científica pelo fato de que muitas pesquisas são publicadas nas revistas internacionais e nacionais e também nos eventos da área, produzindo um corpo de conhecimentos específicos bastante abrangente para área. Desta forma, a preocupação da pesquisadora está relacionada com:

Aprender sobre a passagem do planejamento teórico de um ensino para sua prática escolar, ou seja, como formar professores que traduzam em suas ações os referenciais de ensino e de aprendizagem já aceitos teoricamente. (CARVALHO, 2003. p. 118)

Trabalhando com um grupo de pesquisadores que fazem parte do LaPEF – Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da FEUSP, Carvalho argumenta que os professores poderiam propor atividades para serem trabalhadas com alunos de Ensino Fundamental nas quais poderiam construir conhecimentos. Propõe a seguinte seqüência didática: a) elaborar atividade em que os alunos devam procurar uma solução de um problema com a ajuda da experimentação. Nesta fase da atividade os alunos devem discutir refletir, levantar e testar suas hipóteses acerca do problema em questão. b) reunião dos grupos para a discussão com a classe toda em forma de círculo nos quais os alunos relatam “como conseguiram resolver o problema e porque deu certo”. (CARVALHO, 2003, p. 120)

Para Carvalho, este momento é importante, pois, os alunos aprendem a falar a ciência. Em seguida, desenham e escrevem um texto sobre a atividade proposta. Desta maneira, os alunos também aprendem a escrever a ciência. Mas, para esta atividade ser desenvolvida e obter êxito, nas salas de aula de Ensino Fundamental e Médio, a pesquisadora observa:

Entretanto, isso só acontece se, e somente se, na classe estiver um bom professor, que saiba dirigir os trabalhos de seus alunos, que saiba perguntar – a pergunta certa na hora certa –, que tenha paciência de ouvir sem interferir no raciocínio dos alunos, que tenha respeito e, principalmente, que acredite em sua capacidade de ‘pensar ciências’. (CARVALHO, 2003, p. 121)

Acreditamos que é na prática de ensino que os licenciandos podem aprender a fazer esse tipo de atividade didática, pois, da mesma forma que devem preparar as atividades, devem aplicá-las em seus estágios supervisionados e, posteriormente, discutir com a classe e com o professor, os resultados obtidos. Esta fase é muito importante, pois é na discussão e na reflexão dos problemas que os licenciandos aprendem realmente a construir conhecimento didático.

Enfim, a pesquisadora sugere algumas formas de utilizar o estágio:

O primeiro é como local para a coleta de dados em observações sistemáticas, problematizando a influência no ensino das concepções de Ciências, de Educação e de Ensino de Ciências, que os professores levam para a sala de aula, visando a elaboração de uma crítica fundamentada ao ensino tradicional. Existem inúmeras atividades para esse fim, tais como: analisar as causas e as conseqüências dos incidentes críticos (problemas de indisciplina) ocorridos durante as aulas assistidas; realizar entrevistas orientadas com os professores; entrevistas com pessoas já

formadas em cursos universitários (que já passaram, portanto, por um vestibular) sobre o que lembram do ensino de Física do curso médio; fazer análises das aulas procurando observar os tipos de perguntas feitas pelo professor em sua interação com os alunos; fazer análise das questões de avaliação dos professores sobre os pontos de vista das concepções de Ciências etc.

Um segundo uso dos estágios pode ser como local para favorecer a vivência de propostas inovadoras e a reflexão crítica explícita das atividades de sala de aula. (CARVALHO, 2003, p. 130)

Em relação ao primeiro momento citado pela pesquisadora, pensamos que é preciso que os licenciandos tenham em mente as teorias, as experiências vivenciadas na universidade e não façam julgamento *a priori* sem conhecer o professor e o contexto de sala de aula. É indicativo que essas observações sistematizadas no estágio supervisionado levem realmente a “uma crítica fundamentada ao ensino tradicional” e que proponham soluções levando-se em conta a experiência do professor, bem como as dos alunos.

No segundo momento, o licenciando vai ministrar aulas e estas devem estar fundamentadas nas observações, nas críticas vivenciadas no momento de observação das aulas, nas teorias discutidas na Universidade, para tentar elaborar atividades inovadoras a fim de que os alunos possam construir conhecimento científico e não serem apenas reprodutores de teorias científicas.

Sem dúvida nenhuma são sugestões pertinentes que poderíamos introduzir nas práticas de ensino para que ajudem a formar melhor o licenciando que está realizando o estágio supervisionado, bem como para fazê-lo refletir na sua futura atuação como professor de ciências.

Capítulo 2

A ESCOLA NOVA E O CONCEITO DE EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO DE JOHN DEWEY.

O século XX passou por mudanças radicais na política, na economia, na cultura, no comportamento, na ciência e na tecnologia, entre os vários segmentos que formam a sociedade. A escola também foi atingida por essas modificações.

No campo político, verificaram-se os confrontos entre a democracia e o totalitarismo. Na esfera econômica, a consolidação do capitalismo sobre o socialismo. No comportamento, observam-se profundas mudanças. Segundo Cambi (1999, p.510) “emanciparam-se de tradições, subculturas, concepções do mundo idênticas e difundidas durante séculos para assumir dimensões totalmente inéditas”. O individualismo e o hedonismo foram acentuados e os homens desse século não deram mais atenção para o passado. Eles pensavam no presente e no futuro. Barreiras foram quebradas tanto nas camadas mais humildes como na burguesia, gerando igualdades nunca vistas, como a padronização dos hábitos, da vida, dos indivíduos.

A cultura também se modificou pelo fato de ter recebido influências políticas e sociais. Como resultado, “ideologizou-se por um lado, sofisticou-se e hiperespecializou-se, por outro”(CAMBI, 1999,p.510). Estes fenômenos são distintos, pois no primeiro a cultura se

une a política, enquanto que no segundo, a ciência se separa da arte e nesse caso cada uma possui sua determinada técnica.

A alteração na política, na economia e principalmente na ciência levou o surgimento de uma nova forma de sociedade e:

Com a nova civilização material, feita e governada por ele, começou a velha ordem social e moral a se abalar. Muda a família. Muda a comunidade. Mudam os hábitos dos homens e os seus costumes. E raciocina-se. Se em ciência tudo tem o seu porquê e a sua prova, prova e porquê que se encontram nos resultados e nas conseqüências dessa ou daquela aplicação; se em ciência tudo se subordina à experiência, para, à luz se resolver, - por que também não subordinar o mundo moral e social à mesma prova? (TEIXEIRA, 2000, p.28).

Esses fatores levaram os indivíduos a questionar o velho padrão preestabelecido pelas sociedades anteriormente vividas, o que abalou até mesmo as religiões e as tradições construídas ao longo do tempo.

O reflexo foi sentido na Educação, mais propriamente na escola. Nesse século, verificou-se que o número de escolas tinha aumentado muito nos diversos países do mundo devido às necessidades econômicas e políticas. Mas, elas apresentavam ainda um ensino tradicional.

Segundo Lourenço Filho (1978, p.21) as raízes do movimento da escola nova se deram devido a inúmeras razões, mas o pesquisador salientou apenas duas delas: na primeira, a escola deveria facilitar os conhecimentos para os alunos que a estavam freqüentando, de forma que ela seria “um bem por si mesma”. Na segunda razão, “a criança, por muito tempo motivo de interesse prático, ainda não era tida como motivo de interesse especulativo”. A criança não era observada sob o ponto de vista do conhecimento e sim pelos costumes e normas que eram ditados pela sociedade vigente.

O próprio autor salientou que esses dois fatores não estavam separados e sim, unidos. Este contexto de novas escolas e alunos com diversidades culturais levou à inadequação dos métodos utilizados pelos professores, que já não conseguiam o mesmo êxito obtido anteriormente. A ineficiência dos métodos tratados pelos professores em sala de aula chamou a atenção dos estudiosos da época que se debruçaram sobre a aprendizagem, ou seja, “o ato de aprender”.

É nesse contexto histórico que se verifica que os métodos utilizados na escola tradicional não estavam dando os resultados esperados. Surgiram questões como:

a) precisamos preparar o homem para indagar e resolver por si os seus problemas; b) temos que construir a nossa escola, não como preparação para um futuro conhecido, mas para um futuro rigorosamente imprevisível. (TEIXEIRA, 2000 ,p.29).

Devido a grande expansão dessas escolas, primeiramente na Europa e depois na América do Norte, houve a necessidade de organizá-las a fim de que ficasse mais fácil obter as informações necessárias. Isto ocorreu em 1899, em Genebra. Esta organização só foi possível graças a Adolphe Ferrière e recebeu o nome de *Bureau International des Écoles Nouvelles*.

Segundo Foulquié, (1952, p. 85) a instituição criada por Ferrière liga-se com o *Bureau International de l'Éducation (B.I.E.)*, em 1926, sendo que esta instituição já estava aliada com a *Bureau International du Travail (B.I.T.)*.

No congresso de Calais foi criada a *Ligue Internationale d'Éducation Nouvelle*. Esta liga foi responsável pelos demais congressos que ocorreram a cada dois anos aproximadamente e que estão citados a seguir: Montreux, 1923, Heidelberg, 1925, Locarno, 1927, Elsenour, 1929, Nice, 1932, Cheltenham, 1936 e Paris, 1946.

Em 1919, houve uma reunião em Calais na qual foram apresentadas as características das escolas novas. Este documento contém trinta características, que foram divididas em três partes: a) quanto à organização geral; b) quanto à formação intelectual e c) quanto à formação moral. Este documento está descrito na íntegra no excerto abaixo:

A) Quanto à organização geral:

1) A Escola Nova é um laboratório de Pedagogia prática. Procura desempenhar o papel de explorador ou iniciador das escolas oficiais, mantendo-se na corrente da Psicologia moderna, a respeito dos meios de que se utilize, e das necessidades da vida espiritual e material.

2) A Escola Nova é um internato porque só o influxo total do meio em que se move a criança permite realizar uma educação eficaz. Isso não significa que preconize o sistema de internato como ideal, que se deva aplicar sempre e por toda parte. O influxo natural da família, quando sadio, deve preferir-se ao melhor dos internatos.

3) A Escola Nova está situada no campo, porque este constitui o meio natural da criança. O influxo da natureza, as possibilidades que oferece para empreendimentos simples, os trabalhos rurais que permite realizar, representam o melhor auxílio à cultura física e moral. Para progresso intelectual e artístico, é desejável, porém, que fique próxima a uma cidade.

4) A Escola Nova agrupa seus alunos em casas separadas, vivendo cada grupo, de dez a quinze alunos, sob a direção material e moral de um educador, secundado por sua mulher ou uma colaboradora. É preciso que os alunos não sejam privados do influxo feminino adulto, nem da atmosfera familiar, que os internatos-caserna não podem proporcionar.

5) A co-educação dos sexos, praticada nos internatos, até o fim dos estudos, tem dado, quando aplicado em condições materiais e espirituais favoráveis, resultados morais e intelectuais surpreendentes.

- 6) A Escola Nova organiza trabalhos manuais para todos os alunos, durante uma hora e meia, ao menos, por dia; de dois a quatro trabalhos obrigatórios que tenham fim educativo e de utilidade individual ou coletiva, mais que profissional.
- 7) Entre os trabalhos manuais o de marcenaria ocupa o primeiro lugar, porque desenvolve a habilidade e a firmeza manuais, o sentido da observação exata, a sinceridade e governo de si mesmo. A jardinagem e a criação de pequenos animais entram na categoria das atividades ancestrais que toda criança ama e deveria ter ocasião de exercitar.
- 8) Ao lado dos trabalhos regulados, concede-se tempo para trabalhos livres, que desenvolvem o gosto da criança e lhe despertam o espírito investigativo.
- 9) A cultura do corpo será assegurada tanto pela ginástica natural, como pelos jogos e desportos.
- 10) As excursões, a pé ou em bicicleta, com acampamentos em tendas de campanha e refeições preparadas pelos próprios alunos, desempenham um papel importante na Escola Nova. Tais excursões, adrede preparadas, coadjuvam o ensino. (LOURENÇO FILHO, 1978, p.162)

Com os trabalhos manuais, os alunos aprenderam a manejar diversos instrumentos que podem ser usados nas repúblicas, no ato dos trabalhos domésticos, bem como nas suas próprias empresas futuramente o que pode diminuir a distância entre empregador e empregado. Em relação aos trabalhos livres, o aluno escolhe, de acordo com sua personalidade, em que deseja trabalhar.

B) Quanto à formação intelectual:

- 11) Em matéria de educação intelectual, a Escola Nova procura abrir espírito para uma cultura geral de capacidade de julgar, mais que para acumulação de conhecimentos memorizados. Este espírito nasce da aplicação de método científico: observação, hipótese, comprovação, lei.
- 12) A cultura geral se duplica com uma especialização espontânea, desde o primeiro momento: cultura dos gostos preponderantes em cada menino, depois sistematizada, desenvolvendo os interesses dos adolescentes num sentido profissional.
- 13) O ensino será baseado sobre os fatos e a experiência. A aquisição dos conhecimentos resulta de observações pessoais, visitas à fábricas, prática de trabalho manual etc. E, só em sua falta, da observação de outros, recolhida através dos livros. **A teoria vem sempre depois da prática, nunca a procede.**²
- 14) A Escola Nova está pois, baseada na atividade pessoal da criança. Isto supõe a mais estreita associação possível do estudo intelectual com o desenho e os trabalhos manuais mais diversos.
- 15) O ensino está baseado em geral sobre os interesses espontâneos da criança: de quatro a seis anos, idade dos interesses disseminados ou idade do jogo; de sete a nove anos, idade dos interesses adstritos aos objetos imediatos; de dez a doze anos, idade dos interesses empíricos; dos dezesseis aos dezoito anos, idade dos interesses abstratos complexos, psicológicos, sociais e filosóficos.
- 16) O trabalho individual do aluno consiste numa investigação, seja nos fatos, seja nos livros ou jornais. É uma classificação, segundo um quadro lógico adaptado à sua idade, de documentos de todas as classes, assim como de trabalhos pessoais e de preparação de relatórios para a classe.
- 17) O trabalho coletivo consiste numa troca, ordenação ou elaboração lógica comum, dos documentos individualmente reunidos.

² Grifo nosso.

18) Na Escola Nova, o ensino propriamente dito será limitado à manhã. Em geral, das oito ao meio-dia. À tarde, dar-se-á expansão a iniciativas individuais.

19) Estudam-se poucas matérias por dia; uma ou duas, somente. A variedade nasce não das matérias tratadas, mas da maneira de tratar as matérias, pondo-se em jogo, sucessivamente, os diferentes modos de atividade.

20) Estudam-se poucas matérias por mês ou por trimestre. (LOURENÇO FILHO, 1978, p.162)

Nesta escola, a criança aprende os conteúdos olhando, pegando, sentindo cheiros, ou seja, usa seus órgãos dos sentidos quando observa, por exemplo, uma flor no ambiente natural, para depois conhecer a teoria. Esta criança aprende através da e na sua experiência.

Em relação à formação intelectual, Foulquié (1952, p.98) relata que “[...] o essencial não é aprender coisas, mas formar o espírito, aprender a ver, a pesquisar, a pensar, aprender a aprender”.

Os educadores adeptos desta escola pensam que seria muito melhor fazer pesquisas dos assuntos que estão tratando, pois assim os educandos ampliam muito mais os conhecimentos. Além disso, quando precisarem, futuramente, serão capazes de realizar o empreendimento, pois aprenderam a pesquisar e não a decorar os conteúdos selecionados pelos professores.

C) Quanto à formação moral:

21) A educação moral, como a intelectual, deve exercitar-se não de fora para dentro, por autoridade imposta, mas de dentro para fora, pela experiência e prática gradual do sentido crítico e da liberdade. Baseando-se nesse princípio, algumas Escolas Novas têm aplicado o sistema da república escolar. Uma assembléia geral, formada pelo diretor, professores e alunos e, às vezes, por pessoal alheio, constitui a direção efetiva da escola. O código de leis será organizador por ela.

22) Na falta desse sistema democrático integral, a maior parte das Escolas Novas têm-se constituído em monarquias constitucionais: os alunos procedem à eleição de chefes ou prefeitos, que têm responsabilidade definida em estatutos que também organizam.

23) As recompensas ou sanções positivas constituem em proporcionar aos espíritos criadores ocasiões de aumentar a sua potência de criação. Desenvolve-se, assim, um largo espírito de iniciativa.

24) Os castigos ou sanções negativas estão em relação direta com a falta cometida, quer dizer, tendem a pôr a criança em condições de melhor alcançar o fim julgado bom.

25) A emulação se dá, especialmente, pela comparação feita pelo educando, entre o seu trabalho presente e o seu trabalho passado, e não exclusivamente pela comparação de seu trabalho com o de seus camaradas.

26) A Escola Nova deve ser um ambiente belo, como desejava Ellen Key. A ordem e a higiene são as primeiras condições, o ponto de partida.

27) A música coletiva, canto coral ou orquestra, oferece um influxo profundo e purificador entre os educandos.

28) A educação da consciência moral consiste, principalmente, nas crianças, em narrações que provoquem reações espontâneas, verdadeiros juízos de valor que, pela repetição se acentuam e acabam por ligar-se em estrutura definitiva.

29) A educação da razão prática consiste, principalmente entre os adolescentes, em reflexões e estudos que se refiram de modo especial à lei natural do progresso individual e social. A maior parte das Escolas Novas observa uma atitude religiosa não sectária, que acompanha a tolerância, em face dos diversos ideais, desde que encarne um esforço que vise o desenvolvimento espiritual do homem.

30) A Escola Nova, em cada criança, deve preparar não só o futuro cidadão capaz de preencher seus deveres para com a pátria, mas também para com a humanidade. (LOURENÇO FILHO, 1978, p.162).

Verifica-se através dessas características que a escola nova também se preocupou com a formação moral desses alunos. Entretanto, nesta escola não existe uma disciplina separada como na escola tradicional. Na educação ativa, os alunos aprendem praticando na própria escola, pois a estrutura dela leva o aluno a construir o caráter ético, moral e filosófico, entre outros.

Para Nogueira (1986, p.35), “as decisões tomadas no Congresso de Calais em 1921 definiram a estrutura e funcionamento das Escolas Novas enquanto que a V Conferência, realizada em Elseneur, em 1929, estabeleceu a sua Filosofia de Educação”, propondo os princípios gerais e que estão a seguir:

O primeiro princípio, porque constante em todos os sistemas renovados, é o respeito à personalidade do educando ou o reconhecimento de que deverá ele dispor de liberdade.

O segundo princípio resulta da compreensão funcional do processo educativo, quer sob o aspecto individual, quer social.

O terceiro princípio abrange a compreensão da aprendizagem simbólica em situações de vida social.

Princípio final qual seja o de que as características de cada indivíduo serão variáveis, segundo a cultura da família, seus grupos de vizinhança, trabalho, recreação, vida cívica e religiosa. (LOURENÇO FILHO, 1978, p.246)

Enfim, observando as características e os princípios propostos, verifica-se que a Escola Nova estava realmente empenhada em desenvolver na criança uma educação integral, pois dava muita importância à formação intelectual, moral, às atividades manuais, aos trabalhos livres. Ensinava também de forma direta como o indivíduo construiria sua autonomia e espírito comunitário nas diversas atividades que eram propostas, tanto nas individuais como nos grupos ao longo dos dias.

Para os escolanovistas, os profissionais da escola tradicional não refletiam sobre suas ações pedagógicas. Assim as classificaram como ações empíricas, pois, “desprovida de maior senso crítico, o agente mistura ao que faz, ou às operações que realiza, o

calor de seus próprios desejos e intenções, como se deles pudesse provir certo valor mágico”. (LOURENÇO FILHO, 1978, p.36).

Os renovadores estavam levando em consideração as contribuições da Biologia e da Psicologia que se desenvolveram muito ao longo do século XIX. Afirmavam assim, que esses profissionais apresentavam ação técnica oposta à ação empírica da escola tradicional. E também pelo fato de que eles conheciam os alunos, pois acreditavam que:

Não se educa alguém senão na medida em que se conheça esse alguém; e não será eficiente o trabalho do mestre se ele não tiver uma visão clara dos recursos do educando, a fim de que, em cada caso, possa proporcionar as situações mais desejáveis ou indicadas para a consecução dos propósitos que possa ter em vista. (FOULQUIÉ, 1952, p.109)

É nesta conjuntura que Foulquié (1952, p.109) diz que houve uma revolução copernicana, pois a “educação nova será baseada na criança; partirá dela e até será feita por ela. Para a criança e pela criança, tal poderia ser sua divisa”.

Ainda este mesmo autor pensa que os discípulos da escola nova localizaram nos tempos mais remotos nobres precursores dessa pedagogia em:

Sócrates, no Menon, levava um escravo, que jamais aprendera geometria, a resolver por si o problema da duplicação do quadrado, praticando já a escola ativa, de que seus processos de ensino – maiêutica e ironia – mais não que modalidade. Platão, em sua República, prevê que, no grau elementar, o estudo deverá tomar a forma de jogo – idéia cara aos modernos pedagogistas. Outro longínquo precursor: Santo Agostinho, para quem ensinar consiste, não em impor ao discípulo o próprio pensamento, mas fazê-lo tomar consciência do que implicitamente já sabe, em ajudá-lo a achar a atitude que lhe permita ver. Mais recente, Montaigne que não quer que se despeje no espírito do aluno o que ele deve saber, mas que aprenda por si mesmo, pela experiência pessoal da vida e dos homens. É, todavia, Rousseau, que eles reconhecem como o grande iniciador do movimento pedagógico contemporâneo. (FOULQUIÉ, 1952, p. 2)

Grandes pensadores contribuíram para o desenvolvimento das escolas novas como: Pestalozzi, Froebel, Montessori, Decroly, Claparède, Ferrière e Dewey, entre outros.

Pestalozzi (1746-1827) criou várias instituições, em Neuhof, na qual reuniu crianças pobres, abandonadas. Nesta instituição ensinava a ler e a escrever, trabalhos agrícolas, domésticos e tecelagem. Trabalhou em Stans, Burgdorf e Yverdon.

Foi em Yverdon, na Suíça, que Pestalozzi desenvolveu melhor o seu trabalho como educador, pois pode colocar em prática suas idéias pedagógicas oriundas do livro *Emílio*, de Rousseau.

Para este autor a escola deve “fundar seus métodos no conhecimento da criança em se adaptando ao nível de desenvolvimento daquele a quem se instrui” (FOULQUIÉ, 1952, p. 10).

Pestalozzi discordava da escola tradicional no que tange à quantidade de conhecimento que o aluno tinha que saber e acreditava na importância dos trabalhos manuais. Para ele, a escola deveria se ater mais à formação elementar e o educador deveria criar uma relação com seus alunos como se dá entre mãe e filho.

Froebel (1782-1852) tem seu primeiro contato com crianças em 1805, quando foi professor em uma escola de Frankfurt. Em seguida, foi para Yverdon, a mesma cidade na qual estava Pestalozzi. Em 1837, “funda em Blankenburg, na Turíngia, uma escola infantil onde experimenta seu método de educação pelo jogo”. (Foulquié 1952, p. 16). Esta escola só sobreviveu durante sete anos por motivo financeiro.

Como já era bem conhecido pela sociedade, Froebel viajou pela Alemanha divulgando sua escola chamada de *jardins da infância* cujo patrocínio advinha da baronesa de Marenhols.

Este educador acreditava que as crianças eram sujeitas do conhecimento, ou seja, o conhecimento não vinha de fora para dentro, por isso que ele insistia nas diversas atividades com brinquedos e jogos, pois estes dariam confiança e preparariam para as futuras atividades orientadas por professores bem preparados.

Montessori (1870-1952) foi a primeira mulher italiana a cursar medicina. Foi encarregada de dirigir uma clínica psiquiátrica na seção de crianças débeis mentais. Em 1899, foi diretora de uma escola pública na qual formava educadores de crianças mal dotadas. Juntamente a esta escola existia uma classe para alunos considerados anormais.

Nesta sala de aula, a médica colocou em uso o material de dois médicos franceses: o Dr. Itard (1775-1838) e o Dr. Séguin (1812-1880). Segundo Foulquié, esses médicos, muito esquecidos na literatura, contribuíram muito para a educação de crianças com problemas.

Em 1907, abriu sua primeira escola que se chamou *Casa Dei Bambini*. Sua escola era muito diferente da escola tradicional, pois as mesas, cadeiras, lavatórios, todos os móveis, utensílios e materiais didáticos eram adaptados às crianças. Inúmeros materiais com objetivos educativos estavam à disposição dos alunos e estes os utilizavam com plena liberdade. Os alunos podiam se comunicar e andar pela classe livremente.

De acordo com Foulquié (1952, p. 25) “A idéia central do sistema Montessori...é a absoluta convicção de que nenhum ser humano pode receber a educação de outro ser. O que não aprende por si mesmo, jamais aprenderá”.

Em seu método, muitas atividades que as crianças faziam eram destinadas ao controle dos músculos para poderem desenvolver bem as funções sensoriais e também para o desenvolvimento da aprendizagem da leitura, escrita e do cálculo.

Decroly (1871-1932), médico especialista no sistema nervoso e em doenças mentais, completou sua formação em Berlim e Paris. Em 1901, funda o Instituto para retardados e anormais em Bruxelas.

Da mesma forma que Montessori, Decroly aplicou os resultados de seus trabalhos em crianças normais cuja experiência advinha de crianças anormais, criando assim sua escola, que foi denominada *Escola de Ermitage*, também conhecida por *Escola para a vida e pela vida*. (FOULQUIÉ,1952, p.25).

Em sua proposta de ensino Decroly elaborou quatro medidas básicas que estão a seguir:

- a) Prévia classificação dos escolares, para organização de classes homogêneas, e cursos paralelos de diversa velocidade de ensino; b) Conseqüente diminuição do efetivo das classes; c) Modificação do programa de maneira a ter-se em conta a evolução dos interesses naturais da criança, as condições locais e a disposição da maioria dos alunos para a adoção de um programa de idéias associadas; d) Modificação dos processos de ensino com a aplicação dos centros de interesse, no sentido de permitir o desenvolvimento da individualidade pela atividade interessada do educando. (LOURENÇO FILHO, 1978, p.189)

De acordo com essas medidas, verifica-se a preocupação deste educador em relação ao aluno, pois para ele, as classes homogêneas e com um número menor de alunos renderiam mais e os cursos paralelos seriam para as crianças que estão mais adiantadas ou mais defasadas em uma mesma sala de aula.

Decroly dava muita importância aos programas de ensino, ou seja, aos conteúdos, tanto é que em sua escola também trabalhava com os mesmos conteúdos que a escola tradicional, mas de forma totalmente diferente, pois era tratado a partir de idéias associadas. Assim, trabalhava-se um determinado tema, mas de acordo com o que o aluno trazia. No primeiro momento, trabalhava-se com temas relacionados às necessidades da criança. Depois, pelo conhecimento do meio, sempre fazendo as relações entre as diversas áreas do saber.

E, por fim, argumenta que há necessidade de mudar o processo de ensino para este ser mais eficaz, propondo “um princípio de globalização, e o estabelecimento de passos ordenados” (LOURENÇO FILHO, 1978, p.189), no qual o ensino é realizado através dos centros de interesse em que as crianças devem percorrer três fases que estão a seguir: a observação, a associação e a expressão:

a) Observação – Fundamental para o desenvolvimento das demais atividades:

Os exercícios de observação com animais empalhados e plantas secas, fora de seu meio natural, ou com quadros ou desenhos, são ineficazes, porque não dão ao espírito oportunidade para perceber os verdadeiros aspectos da natureza, aqueles que são mais interessantes e, por consequência, mais suscetíveis de serem conservados e utilizados. Em exercício de observação, assim compreendida, intervêm necessariamente a linguagem e o cálculo. Observar leva a comparar, a medir, a pensar, a contar. São exercícios satélites, e de que o mestre deve saber utilizar-se com proveito. (LOURENÇO FILHO, 1978, p.189).

b) Associação – Depois da fase de observação, o aluno começa a associar o que observou com sua experiência. Nesta fase, as atividades possuem quatro características:

a) as que se refiram a objetos e fatos considerados do ponto de vista atual, mas longínquos; b) as que se refiram ao exame da matéria do ponto de vista temporal, permitindo a comparação do estado presente com o de nossos antepassados; c) as que se refiram às associações relativas à adequação do meio às necessidades do homem, às matérias-primas, sua utilização e aplicações industriais, serão as associações tecnológicas; d) finalmente, as que se refiram às questões da causa e efeito; as indagações de “por quê” e “como” irão assim se impondo aos hábitos de pensar dos alunos (LOURENÇO FILHO, 1978, p.189).

c) Expressão – é o modo pelo qual o pensamento é manifesto aos outros.

Como muitos educadores criticavam a escola nova em relação ao conteúdo ministrado, Decroly comprova que a escola nova não deixava nenhum conteúdo de lado, estabelecendo:

1) A observação representa as lições-de-coisas, as lições elementares de ciências naturais, a geometria, o cálculo; 2) A associação, no espaço e no tempo, substitui a História e a Geografia, concebidas, ademais, de um ponto de vista mais amplo; 3) A expressão compreende todos os exercícios de linguagem, incluindo a ortografia, as lições de cor, etc. Assim também como os chamados trabalhos manuais e o desenho. As canções e os exercícios ginásticos entram igualmente na expressão, podendo derivar-se dos centros de interesse em desenvolvimento. A higiene e a moral estão naturalmente incluídas nos exercícios de observação e associação, por isso que derivam diretamente de confronto de necessidades, das exigências da vida individual e social, e dos conhecimentos que o meio proporcione. Quanto ao cálculo, deverá a tudo ligar-se, sobretudo, na Observação, primeiramente sob a forma de exercícios de comparação; depois, de mensuração com unidades naturais, e, por fim, de medidas com unidades convencionais (LOURENÇO FILHO, 1978, p.189).

A partir da divulgação dessas três características, o autor demonstra à população que a escola nova não deixa de ensinar os conteúdos que foram construídos historicamente, simplesmente o método é que é muito diferente, pois a criança é sempre levada em consideração.

Claparède (1873-1940), médico, criou o Instituto J. J. Rousseau, em 1912, no qual fazia pesquisa psicológica e educativa. O cerne de sua obra é composto por dois conceitos: “educação funcional” que era fundada na necessidade do educando, sempre

revedo o papel dos programas escolares. E pela “escola sob medida”, que deveria respeitar o ritmo de aprendizagem dos alunos, organizando atividades individuais. A criança também podia escolher o tipo de atividade que mais lhe interessava.

Ferrière (1879-1961), juntamente com Claparède, criou a escola de Genebra, organizou o *Bureau International des Écoles Nouvelles*. Defenderam os direitos das crianças, suas necessidades.

Dewey (1859-1952) nasceu em Burlington, cidade que pertencia ao Estado de Vermont. Terceiro filho de comerciantes de um casamento feliz, viveu em ambiente simples desde sua infância até a juventude. Segundo Pitombo (1974, p.17), este ambiente exerceu grande influência em sua teoria educacional, pois na época em que estava estudando os “conteúdos aprendidos” o eram devido à memorização, deixando a escola para ele muito desinteressante. E também pelo fato de que as experiências fora da escola não tinham importância para o professor.

De acordo com Pitombo:

A consciência de que a maior parte de sua educação, até entrar na Universidade, tinha sido realizada fora da escola, veio a influir na sua doutrina pedagógica, na qual dá maior importância, tanto na teoria como na prática, ao “aprender fazendo”, que julgava ser o método mais próximo da verdadeira aprendizagem e disciplina do conhecimento dos indivíduos. (PITOMBO, 1974, p.17)

Doutorou-se em Filosofia na Universidade Johns Hopkins com tese a respeito da Psicologia de Kant.

Ministrou aulas na Universidade de Michigan onde permaneceu até 1894. Neste ambiente universitário, Dewey confirma seu pensamento: “aprender: antes através da experiência e dos contatos pessoais do que nos bancos escolares”. (PITOMBO ,1974, p. 26)

Muitos educadores criticavam a pedagogia que era utilizada nas escolas desta época. Entre eles está o Coronel Parker. Este professor era responsável por uma escola na qual Dewey mandara seus três filhos para estudar, antes da abertura da Escola de Chicago.

Para o Coronel Parker, “a criança não era feita para os programas, mas os programas para as crianças e a escola uma casa-modelo, completa comunidade e pequena democracia”. (PITOMBO,1974, p. 26) .

Em 1894, Dewey foi para a Universidade de Chicago e em 1896 fundou uma escola experimental. De acordo com Cunha :

[...] ali ele pode verificar a aplicabilidade prática de suas idéias filosóficas e psicológicas no terreno da Educação. Tratava-se de um laboratório de ensino, o que garantia liberdade de ação aos professores e aos alunos, sendo possível a criação de novos métodos e técnicas pedagógicas. Os princípios ali adotados abalaram os pilares do ensino tradicional, todo ele fundamentado na ordem, na disciplina e na passividade dos estudantes. (CUNHA , 1999, p.20)

Nos anos em que trabalhou na Universidade de Chicago, Dewey recebeu influências de sua esposa, de Ella Flagg Young, considerada por ele muito competente no que se refere à educação e também de Jane Adams.

Em 1904, Dewey pede demissão da Universidade de Chicago e também da direção da Escola- Laboratório pois o presidente da universidade incorpora a escola fundada por Dewey à universidade sem ao menos comunicá-lo.

Durante os anos em que permaneceu na Universidade de Chicago, Dewey escreveu vários livros a respeito da educação, fornecendo referenciais que corroboraram com os ideais escolanovistas.

No ensaio *A Criança e o Programa Escolar*, aponta as diferenças entre o mundo infantil e o mundo escolar, sugere como a escola deveria ser, os desencontros da escola tradicional, dá sugestões para a aproximação entre a criança e o processo educativo no qual o responsável é o professor, sempre chamando a atenção para o papel da experiência.

O mundo infantil é composto por experiências em que somente seus interesses são levados em conta ou então quando interagem com as pessoas de seu cotidiano em que “tudo é afeição e simpatia, não havendo lugar para a verdade, no sentido de conformidade com o fato externo” (DEWEY ,1978, p.43).

Em contraposição, no mundo escolar suas experiências não fazem parte dos programas de estudo que as escolas oferecem aos alunos. Neste ambiente, amplia-se muito a questão do tempo e do espaço, levando as crianças ao passado ou ao futuro longínquo. Os conteúdos ministrados são subdivididos “em matérias de estudo; cada matéria em lições; cada lição em fatos e fórmulas específicas” (Dewey,1978, p.45). até que ao final do ano letivo os alunos tenham alcançado todo o programa pré-estabelecido pelos professores.

O filósofo não concorda com esse tipo de educação e propõe uma escola muito diferente , pois para ele

A criança é o ponto de partida, o centro e o fim. Seu desenvolvimento e seu crescimento, o ideal. [...] O ideal não é a acumulação de conhecimentos, mas o desenvolvimento de capacidades. [...] Aprender envolve um processo ativo de assimilação orgânica, iniciado internamente. De sorte que, literalmente, devemos partir da criança e nos dirigirmos por ela. [...] O verdadeiro desenvolvimento é um desenvolvimento da experiência, pela experiência. E isso será impossível se não providenciarmos um meio educativo que permita o funcionamento dos interesses e forças que forem selecionados como mais úteis. Esses interesses e essas forças, ou capacidades, devem entrar em operação, o que dependerá essencialmente dos estímulos que os envolvam e do material sobre o qual se exercitem. (Dewey,1978, p.46,53)

Essa escola difere muito da anterior porque sempre o interesse, a liberdade e a iniciativa da criança têm como objetivo primordial entre os educadores.

O filósofo entende que há necessidade da aproximação entre a experiência do educando com a experiência do educador. Assim:

Trata-se de obter uma reconstrução contínua, que parta da experiência infantil, a cada momento, para a experiência representada pelos corpos organizadores de verdades, a que chamamos “matéria de estudo”.

A essa luz, as diversas matérias, aritmética, geografia, linguagem, botânica, etc., são simplesmente *experiências*, as experiências da espécie. Encarnam os resultados dos esforços, das lutas e êxitos da humanidade, apresentados-os, não como simples acumulação confusa de pedaços isolados de experiências, mas como um corpo de verdades organizado e sistemático, isto é racionalmente formulado. (Dewey, 1978, p.48).

Verifica-se no excerto acima que Dewey já estava relacionando a experiência do educando com o educador e também com os programas de estudo que eram ministrados nas escolas e é claro a preocupação do filósofo em relação aos conteúdos que formam construídos historicamente pela humanidade, ou seja, não há desvalorização dos conteúdos, simplesmente tem um olhar diferente da escola tradicional.

Dewey (1978, p.56) insistiu muito em esclarecer a relação entre os programas de estudo com as experiências infantis. Para ele é papel do professor selecionar meios, atividades, “conduzir uma experiência viva e pessoal” para que os alunos aprendam a partir de suas experiências para novas experiências educativas.

Quando as experiências dos alunos são omitidas no processo de ensino-aprendizagem, Dewey nos apresenta as conseqüências para a construção do conhecimento por parte dos educandos.

A primeira se relaciona com “a falta de conexão orgânica entre o que a criança já viu, sentiu ou amou e a matéria de estudo. E isso a torna puramente formal e simbólica” (DEWEY, 1978, p.56).

Neste caso, a matéria que é ensinada pelo professor não tem sentido para o aluno, ele não entende o significado, o que faz com que o aluno “decore” o conteúdo e o devolva para o professor no momento oportuno.

A segunda consequência se relaciona “a falta de motivação” (DEWEY, 1978, p.57) por parte do aluno. Essa situação leva o professor a criar artifícios que incentivem o aluno a aprender ou a se interessar como conteúdo trabalhado.

Por fim, o terceiro resultado se refere as transposições didáticas que os professores fazem com os conhecimentos científicos que são veiculados na escola. Essas transposições realizadas pelos professores muitas vezes omitem informações extremamente relevantes e “o que havia de realmente atraente e coordenador por parte da atividade da inteligência, desaparece. E com isso as capacidades de raciocínio, generalização e abstração da criança não são desenvolvidas”. (DEWEY, 1979, p.58).

Essas capacidades que não são desenvolvidas pelos professores com os alunos em sala de aula, fazem com que a única forma de aprender seja através a repetição mecânica, memorização sem a compreensão por parte dos educandos.

De 1905 a 1930 trabalha na Universidade de Columbia na qual escreve muitos livros defendendo seus ideais em relação à Educação, ao ambiente escolar, sua filosofia da experiência.

Em *Como Pensamos*, Dewey aprofunda sua tese em relação ao ato de pensar. Para ele, a escola tradicional não ensina o aluno a pensar, muito menos reflexivamente. Simplesmente o estudante repete mecanicamente o que diz o professor em sala de aula.

Segundo este autor, o pensamento reflexivo é assim: “a espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva”. (DEWEY, 1959, p.13) .

Para que este tipo de pensamento ocorra, há necessidade de se apoiar nas idéias anteriores que os indivíduos possuem, pois uma idéia vem depois da outra, formando uma espiral. Este tipo pensamento é composto pela dúvida e pela pesquisa. Portanto, pode ser ensinado aos alunos ao longo da educação básica.

O filósofo entende a necessidade de desenvolver com os alunos atitudes para que ocorra o pensamento reflexivo. Portanto:

Não basta o conhecimento dos métodos; deve haver o desejo, a vontade de empregá-los. Este desejo é uma questão de disposição pessoal. Por outro lado, porém, também não basta a disposição. Unida a esta, é preciso que haja compreensão das formas e técnicas, que são os canais por onde aquelas atitudes agem com o maior proveito (DEWEY, 1959, p.38) .

Entre as atitudes mencionadas por Dewey, encontramos o desejo, a vontade, o espírito aberto de todo o coração ou interesse absorvido, a responsabilidade e a prontidão. Todas essas características, segundo o autor, podem e devem ser ensinadas na escola, assim sendo é papel do professor trabalhar essas atitudes, mas:

Aprender é próprio do aluno: só ele aprende, e por si; portanto, a iniciativa lhe cabe. O professor é um guia, um diretor; pilota a embarcação, mas a energia propulsora deve partir dos que aprendem. Quanto mais conhecer o professor as experiências passadas dos estudantes, suas esperanças, desejos, principais interesses, melhor compreenderá as forças em ação que lhe cabe dirigir e utilizar, para formar hábitos de reflexão. (DEWEY, 1959, p.44)

Para o filósofo, todos os indivíduos são, por natureza, curiosos, interagindo constantemente com o ambiente que os cercam: “fica envolvida num processo de dar e receber, de agir sobre os objetos circundantes e receber deles, de volta, alguma ação – impressões, estímulos. Este processo de interação constitui a estrutura da experiência” “. (DEWEY, 1959, p.44) .

A curiosidade para o filósofo é constituída por três níveis: no primeiro, não há reflexão sobre o ato observado, é pura divagação, percepção, “é um transbordamento de vitalidade, uma expressão de uma abundante energia orgânica”.(DEWEY, 1959,p.45). No segundo nível, ocorre a associação de idéias, relação de experiências “desenvolve-se uma espécie superior de curiosidade sob o influxo dos estímulos sociais” “. (DEWEY, 1959, p.46). E no último nível, encontramos a generalização, a intelectualidade “a curiosidade assume um caráter intelectual quando, e somente quando, um alvo distante controla uma seqüência de investigações e observações, ligando-as umas às outras como meios para um fim”. (DEWEY, 1959,p.46) .

O autor fez um longo relato sobre o pensamento reflexivo e para ele este tipo de pensamento é formado por cinco fases que são:

as sugestões, nas quais o espírito salta para uma possível solução; uma intelectualização da dificuldade ou perplexidade que foi sentida (diretamente experimentada) e que passa, então, a constituir um problema a resolver, uma questão cuja resposta deve ser procurada; o uso de uma sugestão em seguida a outra, como idéia-guia ou hipótese, a iniciar e guiar a observação e outras operações durante a coleta de fatos; a elaboração mental da idéia ou suposição, como idéia ou suposição (raciocínio, no sentido de parte da inferência e não da inferência inteira); e a verificação da hipótese, mediante ação exterior ou imaginativa. (DEWEY, 1959,p.111).

Essas cinco fases do pensamento reflexivo só têm sentido se pensarmos no papel da linguagem verbal e não verbal atuando como mediador no processo de construção do conhecimento. Para Dewey (1959, p.227), “embora a linguagem não seja o pensamento, é necessária ao pensamento e à comunicação”.

Como já vínhamos relatando, é papel do professor ensinar ao aluno o ato de pensar reflexivamente e isto pode ser possível seguindo as orientações propostas por Dewey nos excertos anteriormente citados, bem como este último.

Confirmando a tese exposta anteriormente, Dewey escreve o ensaio *Interesse e esforço*. Nesse ensaio, relata longamente o papel do interesse na Educação. De acordo com o autor: “O legítimo princípio de interesse, entretanto, é o que reconhece uma identificação entre o fato que deve ser aprendido ou a ação que deve ser praticada e o agente que por essa atividade se vai desenvolver”. (DEWEY, 1978, p.65) .

Esta definição se refere ao fato de que muitas vezes no ambiente escolar, o aluno se depara com um tema que está sendo tratado pelo professor e que tem correspondência com as experiências e expectativas do aluno. Desta maneira, ele se concentra, se interessa pelo conteúdo. Esse interesse vem do próprio aluno, não havendo necessidade de artifícios externos por parte do professor.

Segundo Dewey:

Na realidade, porém, o princípio de “tornar as coisas interessantes” deve ser entendido: a) como um princípio de seleção do material de ensino, tendo em vista as experiências, forças e necessidades presentes da criança; b) ou, no caso em que a criança não perceba a importância para ela desse material, como a apresentação cuidadosa e inteligente desse material, de sorte que a criança venha a apreciar essa relação e valor, em conexão com o que já tem para ela significação e sentido. É, assim, trazendo à consciência as relações e a significação real do objetivo novo a estudar e a aprender, que, verdadeiramente, “tornamos as coisas interessantes. (DEWEY, 1978, p.75)

É papel do professor descobrir relações entre os conteúdos selecionados e os interesses dos alunos. Sabemos quanto o professor deve estudar conhecer os alunos no que se refere aos aspectos sociais, econômicos e culturais. Assim Dewey:

Ensinar bem é ensinar apelando para as capacidades que o aluno já possui, dando-lhe, do mesmo passo, tanto material novo quanto seja necessário para que ele reconstrua aquelas capacidades em nova direção, reconstrução que exige pensamento, isto é, esforço inteligente. Em todos os casos, a significação educativa do esforço reside no seu poder de estimulação de maior soma de reflexão e pensamento, e não na maior tensão física que possa exigir. Para a educação, o esforço é o sinal de que uma atividade mais ou menos cega (seja impulsiva ou habitual) esteja sendo transformada em atividade consciente e refletida. Que o esforço assim compreendido é compatível com o interesse, não será preciso apontá-lo. De fato, não é mais que uma parte do processo de desenvolvimento de uma atividade, aquela pela qual se passa do interesse direto para o interesse indireto. (DEWEY, 1978, p.93)

Finalmente, concluindo o raciocínio sobre o papel do interesse na Educação, Dewey escreve:

Obtém-se interesse, exatamente, não se pensando e não se buscando conscientemente consegui-lo; mas, ao invés disto, promovendo as condições que o produzem. Se descobirmos as necessidades e as forças vivas da criança e se lhe pudermos dar um ambiente constituído de materiais, aparelhos e recursos – físicos, sociais e intelectuais – para dirigir a operação adequada daqueles impulsos e forças, não temos que pensar em interesse. Ele surgirá naturalmente. Porque então a mente se encontra com aquilo de que carece para vir a ser o que deve. (DEWEY, 1978, p.113)

Dewey não se deu por satisfeito com as três teses citadas anteriormente – sobre as quais buscamos sucintamente apresentar seu pensamento sobre a Educação – e escreve o livro *Democracia e Educação*, que foi publicado em 1916.

Parte do pressuposto que Educação é uma necessidade de todos que participam de uma sociedade e a escola é responsável pela transmissão dos conhecimentos para que a própria sociedade sobreviva e se desenvolva.

Critica a Educação que não leva em consideração as experiências dos alunos, bem como as escolas que “ensinam” os alunos por meio do adestramento. Neste sentido, Dewey, expressou muito bem o que pensava sobre a escola tradicional no excerto a seguir:

Qual a razão por que, apesar de geralmente condenado, o método de ensino de verter conhecimentos – o mestre – e absorvê-los passivamente – o aluno – ainda persiste tão arraigadamente na prática? Que a Educação não consiste unicamente em “falar” e “ouvir”, e sim em um processo ativo e construtor, é princípio quase tão geralmente violado na prática, como admitido em teoria. Não é essa deplorável situação devida ao fato de ser a matéria meramente exposta por meio da palavra? (Dewey,1979, p.41)

Em relação à linguagem Dewey também criticou o modo como ela era trabalhada nas escolas, pois na vida não existe apenas a linguagem verbal. Outras formas de linguagens fazem parte do cotidiano dos alunos e que também são possíveis de serem trabalhadas com os alunos em sala de aula.

Como estudar as ciências naturais, a geografia, as artes, enfim qualquer conteúdo levando apenas em consideração a linguagem verbal? Como ampliar os horizontes dos alunos se estes só podem repetir o que o professor diz em sala de aula?

De acordo com as características das escolas novas e com o pensamento de Dewey, o professor deve utilizar as várias formas de linguagens, pois, como ele mesmo afirmou favorece o “processo ativo e construtor” de conhecimentos.

O conceito de experiência sem dúvida nenhuma é o fundamento da filosofia deweyana. Encontramos o seguinte relato sobre o conceito de experiência:

Só pode ser compreendida a natureza da experiência, observando-se que encerra em si um elemento ativo e outro passivo, especialmente combinados. Em seu aspecto ativo, a experiência é tentativa – significação que se torna manifesta nos termos experimento, experimentação que lhe são associados. No aspecto passivo, ela é sofrimento, passar por alguma coisa. Quando experimentamos alguma coisa, agimos sobre ela, fazemos alguma coisa com ela; em seguida, sofreremos ou sentiremos as conseqüências. (Dewey ,1979, p.152)

Uma das teses mais interessantes desenvolvidas por Dewey é a definição que deu sobre Educação sendo que este conceito está muito relacionado com o conceito de experiência.

De acordo com o filósofo, Educação “é uma reconstrução ou reorganização da experiência, que esclarece e aumenta o sentido desta e também a nossa aptidão para dirigirmos o curso das experiências subseqüentes” (DEWEY ,1979, p.83).

Conhecendo os alunos bem como suas experiências, é possível trabalhar com o conceito de Educação proposto por Dewey, pois é a partir da experiência que vai ocorrer a reconstrução ou a reorganização das experiências. Segundo o filósofo:

Aprender da experiência é fazer uma associação retrospectiva e prospectiva entre aquilo que fazemos às coisas e aquilo que, em consequência, essas coisas nos fazem gozar ou sofrer. Em tais condições, a ação torna-se uma tentativa; experimenta-se o mundo para se saber como ele é; o que se sofre em consequência torna-se instrução – isto é, a descoberta das relações entre as coisas. (DEWEY, 1979, p.153)

Educação para Dewey é crescimento. Assim, para ele os alunos são imaturos e estão na escola exatamente por esse motivo, portanto é papel da escola trabalhar a imaturidade do aluno, pois ela significa: “possibilidade de crescimento, não nos referimos à ausência de aptidões que poderão surgir mais tarde; referimo-nos a uma força positivamente atual – a capacidade e aptidão para desenvolver-se”. (DEWEY, 1979, p.44).

A imaturidade é uma força que visa o desenvolvimento do educando e é formado pela dependência (do professor) e da plasticidade que é a capacidade de aprender a partir das experiências as quais darão origens aos hábitos que significam a capacidade para aprender. Assim:

O aprender a prática de um ato, quando não se nasce sabendo-o, obriga a aprender-se a variar seus fatores, a fazer-se combinações sem conta destes, de acordo com a variação das circunstâncias. E isso traz a possibilidade de um contínuo progresso, porque, aprendendo-se um ato, desenvolvem-se métodos bons para outras situações. Mais importante ainda é que o ser humano adquire o hábito de aprender. Aprende a aprender.

Disto decorrem duas conclusões importantes para a Educação: 1) A experiência é, primariamente, uma ação ativo-passiva; não é primeiramente cognitiva. Mas, 2) a medida do valor de uma experiência reside na percepção das relações ou continuidade a que nos conduz. Ela inclui a cognição na proporção em que seja cumulativa ou conduza a alguma coisa ou tenha significação. (DEWEY, 1979, p.48)

Verifica-se a associação entre experiência e pensamento reflexivo no pensamento deweyano no seguinte excerto:

Isto é o que se refere aos aspectos gerais de uma experiência reflexiva. São eles: 1) perplexidade, confusão e dúvida, devidas ao fato de que a pessoa está envolvida em uma situação incompleta cujo caráter não ficou plenamente determinado ainda; 2) uma previsão conjectural – uma tentativa de interpretação dos elementos dados, atribuindo-lhes uma tendência para produzir certas consequências; 3) um cuidadoso exame (observação, inspeção, exploração, análise) de todas as considerações possíveis que definam e esclareçam o problema a resolver; 4) a consequente elaboração de uma tentativa de hipótese para torná-lo mais preciso e mais coerente, harmonizando-se com uma série maior de circunstâncias; 5) tomar como base a

hipótese concebida, para o plano de ação aplicável ao existente estado de coisas; fazer alguma coisa para produzir o resultado previsto e por esse modo pôr em prova a hipótese. A extensão e a perfeição dos atos terceiro e quarto são que distinguem uma experiência claramente reflexiva de outra no nível do método de experiência e erro. Eles tornam o ato de pensar uma experiência. Todavia, nunca nos livraremos totalmente das situações de tentativas e erros. Nossos pensamentos mais lúcidos e racionalmente mais coerentes têm quer ser postos em prova no mundo e, por esse meio, experimentados. E, como jamais se podem tomar em linha de conta todas as relações, aqueles pensamentos nunca poderão prever com perfeita exatidão todas as conseqüências das coisas. (DEWEY, 1979, p.164).

Por fim, o cerne do livro está relacionado com a concepção democrática da educação. Assim:

[...] Não basta fazer-se que a educação não seja usada ativamente como instrumento para facilitar a exploração de uma classe por outra. Devem assegurar-se as facilidades escolares com tal amplitude e eficácia que, de fato, e não em nome somente, se diminuam os efeitos da desigualdades econômicas e se outorgue a todos os cidadãos a igualdade de preparo para suas futuras carreiras. A realização deste objetivo exige não só que a administração pública proporcione facilidades para o estudo e complete os recursos da família, para que os jovens se habilitem a auferir proveito dessas facilidades, como também uma tal modificação das idéias tradicionais de cultura, materiais tradicionais de estudo e métodos tradicionais de ensino e disciplina, que se possam manter todos os jovens sob a influência educativa até estarem bem aparelhados para iniciar as suas próprias carreiras econômicas e sociais. Pode figurar-se que essas idéias serão de remota execução, mas o ideal democrático da educação será uma ilusão tão ridícula quanto trágica enquanto tais idéias não preponderarem mais e mais, em nosso sistema de educação pública. . (DEWEY, 1979, p.105).

Portanto uma educação é democrática quando a escola instrumentaliza todos os indivíduos de uma sociedade a pensarem reflexivamente para que possam constantemente se desenvolver não só no ambiente escolar bem como em sua própria vida.

Em *Experiência e Educação*, Dewey (1971, p.17) propõe uma Filosofia de Educação baseada na experiência educativa pois, “Quanto mais definitiva e sinceramente se sustenta que Educação é desenvolvimento dentro, por e para experiência, tanto mais importante se faz a necessidade de clara concepção do que seja experiência”.

De acordo com o filósofo, a experiência educativa apresenta dois princípios fundamentais que são: a) a continuidade ou o continuum experiencial que definiu como: “aplica-se sempre que tivermos de discriminar entre experiências de valor educativo e experiências sem tal valor”. (Dewey, 1971, p.23). Experiência com valor educativo para este autor seria quando o professor trabalha com temas em que parte do conhecimento que o aluno traz para a sala de aula, ou seja, de sua experiência cotidiana. Para Teixeira, (1955, p.19) este princípio “é o grande princípio diretor do pensamento deweyano”.

Está relacionado com hábito com sentido biológico, pois: “O característico básico de hábito é o de que toda experiência modifica quem a faz e por ela passa e a modificação afeta, quer queiramos ou não a qualidade das experiências subsequentes”. (DEWEY, 1971, p.26).

Desta forma, verificamos o papel que o professor tem na construção do conhecimento, do caráter do educando orientando-o, na medida em que ele possui experiências que os alunos ainda não vivenciaram. Isto significa que o educador não está impondo regras, controles sobre o educando e sim utilizando-se de suas experiências a fim de que possa “ser capaz de julgar quais atitudes são conducentes ao crescimento contínuo e quais lhe são prejudiciais” (DEWEY, 1971, p.30) no processo de ensino aprendizagem.

b) A interação, que é o segundo princípio que envolve a experiência, depende da continuidade, pois “não se separam uma da outra”. Em outras palavras, a experiência anterior serve de subsídio para a presente experiência na qual leva o conhecimento reconstruído para futuras experiências.

Para que a experiência seja educativa, encontramos os seguintes fatores: a maneira de se comunicar com os alunos, ou seja a linguagem verbal e não verbal, a seleção de materiais utilizados em sala de aula, como relaciona os conteúdos tratados com as experiências oriundas dos alunos bem como suas necessidades e capacidades. Desta forma, o professor estará se baseando nos dois princípios propostos por Dewey (1971, p.41) e, “em certo sentido, toda experiência deveria contribuir para o preparo da pessoa em experiências posteriores de qualidade mais ampla ou mais profunda. Isto é o próprio sentido de crescimento, continuidade, reconstrução da experiência”.

Para Dewey é objetivo da escola trabalhar e muito com a linguagem, fazendo a transformação da linguagem coloquial em instrumento de reflexão para que os alunos entendam o significado dos símbolos que foram construídos historicamente para que não repitam coisas que não tenham significado para eles.

Desta forma para que ocorra a transformação de significados, o filósofo relata que é papel dos professores em sala de aula trabalhar com as seguintes questões: “enriquecer o vocabulário da criança; tornar-lhe os termos mais exatos e precisos; fazê-la adquirir o hábito de falar de modo coerente”. (DEWEY, 1959, p.237).

É através da linguagem que podemos entender as experiências passadas, enriquecendo nossas experiências atuais, possibilitando desta maneira entender e abstrair novas experiências educativas.

Por fim, verifica-se que Dewey não separa a relação entre experiência, pensamento reflexivo e linguagem, pois ambos estão intrinsecamente ligados.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA DA PESQUISA

Entendemos pesquisa qualitativa como uma atividade na qual observamos fatos, fenômenos, ou qualquer acontecimento, em determinados momentos, em que o investigador sempre leva em conta o processo do fenômeno que está sendo investigado.

Segundo Flick (2004, p.27) “a investigação qualitativa se orienta a analisar casos concretos em sua particularidade temporal, local e a partir das expressões e atividades dos indivíduos em seus contextos locais”.

Este mesmo autor relata que os pesquisadores que utilizam as investigações qualitativas normalmente permanecem mais tempo no campo de pesquisa que para ele “pode significar determinada instituição, uma sub-cultura, uma família, as pessoas que tomam as decisões nas administrações ou nas empresas etc”. (FLICK , 2004, p.68)

O campo de investigação da presente pesquisa centralizou-se na análise de uma experiência didática, na formação inicial de professores de Ciências Biológicas em que obtivemos os dados, observando os acontecimentos de forma participativa.

Em relação ao campo de investigação, propusemos acompanhar os alunos licenciandos desde o início das atividades na disciplina Prática de Ensino de Ciências e Biologia. Os alunos receberam bem a presença da pesquisadora durante todo o percurso da pesquisa, na qual participaram como agentes do processo de construção com muito empenho,

cortesia, disponibilidade para fornecer as informações para a pesquisadora tanto na sala de aula como nos corredores da Universidade.

Pela disponibilidade dos alunos, conseguimos muitas informações valiosas para esta pesquisa que versa sobre a disciplina Prática de Ensino de Ciências e Biologia e seu papel na formação de professores.

Os dados oriundos da investigação que o pesquisador coleta são ricos em detalhes que posteriormente são transcritos em textos e analisados, com a finalidade de entender a complexidade do fenômeno em estudo. Nesta fase, a pesquisa requer muita sensibilidade para compreender o fenômeno como um todo.

Para a análise das aulas dadas na Universidade bem como as que os alunos ministraram na Escola Pública, reportamo-nos a alguns conceitos fundamentais de Dewey, que estruturaram a presente pesquisa nas e que já foram expostos no capítulo dois. Eis os conceitos:

a) O primeiro conceito que norteará as discussões das atividades dos licenciandos é o de educação. Segundo Dewey (1979, p. 83): “É uma reconstrução ou reorganização da experiência, que esclarece e aumenta o sentido desta e também a nossa aptidão para dirigirmos o curso das experiências subsequentes”.

Este conceito fundamentará a análise dos dados, uma vez que entendemos a formação inicial como um processo de reconstrução e reorganização da experiência, com os modelos de professores que tivemos ao longo de nossa própria formação escolar.

b) O segundo conceito que também será norteador das discussões é sobre experiência. Segundo o filósofo:

Só pode ser compreendida a natureza da experiência, observando-se que encerra em si um elemento ativo e outro passivo, especialmente combinados. Em seu aspecto ativo, a experiência é tentativa – significação que se torna manifesta nos termos experimento, experimentação que lhe são associados. No aspecto passivo, ela é sofrimento, passar por alguma coisa. Quando experimentamos alguma coisa, agimos sobre ela, fazemos alguma coisa com ela; em seguida sofremos ou sentimos as conseqüências. Fazemos alguma coisa ao objeto da experiência, em seguida ele nos faz em troca alguma coisa: essa é a combinação específica, de que falamos. A conexão dessas duas fases da experiência mede o fruto ou valor da mesma. A simples atividade não constitui experiência. É dispersiva, centrífuga, dissipadora. A experiência na sua qualidade de tentativa subentende mudança, mas a mudança será uma transição sem significação se não se relacionar conscientemente com a onda de retorno das conseqüências que dela defluam. Quando uma atividade continua pelas conseqüências que dela decorrem a dentro, quando a mudança feita pela ação se reflete em uma mudança operada em nós, esse fluxo e refluxo são repassados de significação. Aprendemos alguma coisa.

Aprender da experiência é fazer uma associação retrospectiva e prospectiva entre aquilo que fazemos às coisas e aquilo que em consequência essas coisas nos fazem gozar ou sofrer. Em tais condições a ação torna-se uma tentativa; experimenta-se o mundo para se saber como ele é; o que se sofrer em consequência torna-se instrução – isto é, a descoberta das relações entre as coisas.

Disto decorrem duas conclusões importantes para a educação. 1) A experiência é, primeiramente, uma ação ativo-passiva; não é, primariamente, cognitiva. Mas, 2) a medida do valor de uma experiência reside na percepção das relações ou continuidades a que nos conduz. Ela inclui a cognição na proporção em que cumulativa ou conduza a alguma coisa ou tenha significação. (DEWEY, 1979, p. 153)

O conceito de experiência é central no pensamento do autor, pois a aprendizagem se dá no confronto com as vivências, transformando-as em ações ou hábitos.

c) O terceiro é decorrente do conceito de experiência que é o de experiência educativa, que segundo Dewey (1971, p.17) “Quanto mais definitiva e sinceramente se sustenta que educação é desenvolvimento dentro, por e na experiência, tanto mais importante se faz a necessidade de clara concepção do que seja experiência”.

Os dois últimos conceitos estão relacionados ao de experiência educativa que são: a continuidade – ou continuum experiencial – que “aplica-se sempre que tivermos de discriminar entre experiências de valor educativo e experiências sem tal valor” (DEWEY, 1971, p. 23) e a interação “não se separam uma da outra” na qual uma experiência serve de subsídio à outra.

Os sujeitos da pesquisa foram 22 alunos do 4º ano de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual Paulista – UNESP – campus Bauru, que estavam cursando a disciplina Prática de Ensino de Ciências e Biologia II e III e posteriormente a disciplina Prática de Ensino de Ciências e Biologia IV e V. Acompanhamos um grupo de alunos cuja seleção foi feita porque discordaram da avaliação da pesquisadora e assistimos três aulas preparadas e ministradas por eles em escolas públicas que serão descritas e analisadas.

Para descrever a metodologia, assistimos às aulas no período de 09/03/2004 até o dia 18/05/2004. Na semana seguinte, a universidade entrou em greve, retornando no dia 02/08/2004, quando voltamos à nossa coleta de dados.

A observação das aulas foi registrada com frequência por escrito. Gravamos em fita cassete todas as aulas, para não perdermos comentários que pudéssemos julgar importantes.

Para investigarmos como os licenciandos estavam construindo e reconstruindo experiências didáticas ao longo da disciplina Prática de Ensino, acompanhamos as aulas que

ocorreram na Universidade bem como na escola pública. Os instrumentos obtidos através da coleta de dados foram:

1-) uma questão norteadora apresentada aos alunos no início da pesquisa que tinha como objetivo conhecer suas opiniões para posteriores atividades.

Eis a questão geradora das diversas atividades: “Deve-se levar em conta as experiências dos e para os alunos no ensino de Ciências e Biologia?”.

Segundo Flick (2004, p. 89):

As entrevistas semiestruturadas, em particular, têm suscitado interesse e se utilizam muito. Este interesse se associa com a expectativa de que é mais provável que os sujeitos entrevistados expressem seus pontos de vista em uma situação de entrevista delineada de maneira relativamente aberta que em uma entrevista padronizada ou em um questionário.

Verificamos que os licenciandos não ficaram intimidados com a questão proposta e responderam individualmente, após muita reflexão, e sem comunicação entre eles, pelo fato de que demoraram para devolver a questão respondida.

Esse mesmo pesquisador relata que toda entrevista deve satisfazer quatro critérios que estão a seguir:

- a) Ausência de direção: se atinge por várias formas de perguntas. A primeira está constituída por perguntas não estruturadas. A segunda, as perguntas semiestruturadas, ou bem se define o ponto concreto e se deixa aberta a resposta; ou bem se define a reação e se deixa aberto o ponto concreto. A terceira forma de interrogar: as perguntas estruturadas.
- b) Critério de especificidade: significa que a entrevista deve por em manifesto os elementos específicos que determinam o efeito ou significado de um acontecimento para o entrevistado, para impedir que a entrevista se permaneça em declarações gerais.
- c) Amplitude: pretende assegurar que todos os aspectos e temas relevantes para a pergunta de investigação se mencionem durante a entrevista.
- d) Profundidade e contexto pessoal: mostra ao entrevistado o significado que deve assegurar as respostas emocionais na entrevista vão além de julgamentos simples como agradável ou desagradável. (FLICK, 2004, p. 90)

Pensamos que conseguimos satisfazer esses critérios, pois: a) a questão proposta era do tipo semiestruturada de modo que o licenciando pode responder a questão do jeito que achou mais conveniente. Tanto é que obtivemos respostas diferentes para a mesma

questão e também pelo fato de que a questão tinha como pano de fundo a viabilização para atividades subsequentes; b) conseguimos obter o critério de especificidade devido à estrutura da questão proposta; c) e d) também atingem esses critérios mesmo sendo somente uma pergunta, pois obtivemos os dados iniciais para a presente pesquisa de modo amplo e profundo.

2-) análise das aulas preparadas e dadas pelos licenciandos na Universidade bem como na escola pública.

Para analisarmos as aulas dos licenciandos, a pesquisadora utiliza-se da observação participante.

Segundo Denzin apud Flick, a observação participante é: “como uma estratégia de campo que combina simultaneamente a análise de documentos, as entrevistas aos participantes e/ou informantes, a participação direta, a observação e a introspecção”. (FLICK, 2004, p. 154).

A observação participante segundo Jorgensen apud Flick é composta por sete marcos:

- 1- Um interesse especial pelo significado humano e a interação visto desde a perspectiva das pessoas implicadas ou membros de situações e em ambientes particulares;
- 2- A localização aqui e agora das situações e ambientes da vida cotidiana como fundamento da investigação e do método;
- 3- Uma forma de teoria e teorização que acentua a interpretação e a compreensão da existência humana;
- 4- Uma lógica e processo de indagação que é aberto, flexível, oportunista e requer redefinição constante do que é problemático, a partir de fatos recolhidos em ambientes concretos da existência humana;
- 5- Um enfoque e um desenho do estudo de caso qualitativo em profundidade;
- 6- A representação de uma ou várias listas de participante que implica se estabelecer e manter relações com o nativo no campo e
- 7- O uso da observação direta junto com outros métodos de reunir informações. (FLICK, 2004, p. 154)

Para não perdemos nenhum dado a respeito das aulas dos licenciandos, as gravamos em fita cassete para posterior transcrição. A gravação dessas aulas só foi possível porque os alunos permitiram a utilização do equipamento em sala de aula.

De acordo com Flick (2004, p. 184):

Esta esperança de fazer uma gravação naturalista se fará realidade sobretudo se limita a presença do equipamento de gravação. Para cercar-se da mais possível naturalidade da situação, se recomenda que o uso da tecnologia de gravação se limite à coleta de dados necessários para a pergunta de investigação e o marco teórico.

Pelo fato dos licenciandos receberem muito bem a pesquisadora, não tivemos problemas com a gravação das aulas. O gravador ficava em local que os alunos não perceberam. Mesmo quando percebiam, os licenciandos não se incomodavam.

Todas as aulas dadas pelos licenciandos foram transcritas e de acordo com Flick (2004, p. 189)

Mas além das claras regras de como transcrever afirmações, turnos, interrupções etc., um segundo controle da transcrição frente à gravação é a imposição do anonimato em dados (nomes, referências de área e tempo) constituem marcas centrais do procedimento de transcrição.

A característica do anonimato foi preservada em todos os sentidos. Não citamos nomes dos licenciandos em nenhum lugar da pesquisa. No lugar deles, colocamos números.

Flick também fundamenta na questão da interpretação dos dados obtidos após transcrição:

De modo conveniente, as entrevistas compreendem os dados, que se transformam em transcrições (quer dizer, textos) e se produzem interpretações delas depois (em forma de observações, as notas de campo são com frequência a base de dados textuais). De outro modo a investigação começa no registro de conversações e situações naturais para chegar à transcrições e interpretações. Em cada caso, encontramos texto como resultado da coleta de dados e como instrumento para a interpretação. (FLICK, 2004, p. 43)

3-) avaliação dos alunos durante e ao final da investigação.

Nestas duas avaliações que os alunos fizeram ao longo do aluno letivo, também mantivemos o rigor do anonimato bem como as informações obtidas foram transformadas em dados posteriormente discutidos.

A partir dos conceitos de formação inicial, experiência educativa e dos princípios delas decorrentes, discutiremos as atividades dos licenciandos que se darão nos seguintes momentos que estão a seguir:

1- Preparo de aulas de Ciências e Biologia, segundo as orientações da docente e apresentação dessas aulas para os próprios colegas da sala;

2- Aulas ministradas pelos licenciandos em escolas públicas;

3- Encontros com os licenciandos para elaboração das avaliações de desempenho.

Como eixo norteador das investigações, propusemos algumas questões de investigação:

a) Os licenciandos construíram seqüências didáticas que permitissem aos alunos reconstruir ou reorganizar as experiências que já possuíam sobre determinados fenômenos naturais?

b) É possível verificar se os licenciandos foram capazes de transformar o modelo didático em que foram formados ao longo de sua escolarização por um outro centralizado no aluno?

c) Em que medida a organização da disciplina Prática de Ensino de Ciências e Biologia potencializou uma formação inicial?

CAPÍTULO 4

DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES

Este capítulo relata todas as atividades que foram desenvolvidas ao longo do ano, bem como todos os resultados e discussões da pesquisa. Traz: a) o primeiro contato, no qual os licenciandos responderam à pergunta: “Deve-se levar em conta as experiências dos e para os alunos no ensino de Ciências e Biologia? Como?”; b) a análise das 35 aulas preparadas e dadas pelos licenciandos; c) a avaliação dos licenciandos sobre a disciplina “Prática de Ensino de Ciências e Biologia”; d) a apresentação das aulas dadas na Escola Pública por um grupo de licenciandos; e) a avaliação final da disciplina; f) resultados e discussões da questão proposta no primeiro encontro; g) resultados e discussões das aulas dadas pelos licenciandos na Universidade; h) resultados e discussões da avaliação dos licenciandos; i) resultados e discussões das aulas dadas na Escola Pública; j) discussões da avaliação final da disciplina.

4.1. Experiências de concepções dos licenciandos realizadas no dia 9/03/2004

A atividade ocorreu no primeiro dia de aula. A docente responsável conversou com a classe como pretendia trabalhar com os licenciandos durante o ano letivo. Como a docente já havia dado aulas para eles no ano anterior na disciplina “Prática de Ensino de Ciências e Biologia I”, o relacionamento foi cordial e ela explicou como seria desenvolvida a pesquisa.

Para iniciarmos os trabalhos de investigação, pedimos que 22 licenciandos respondessem, individualmente, à pergunta: **“Deve-se levar em conta a experiência dos e para os alunos no ensino de Ciências e Biologia? Como?”**.

Em seguida, os licenciandos sentaram-se em forma de círculo e lhes foi entregue um texto (anexo 2) sobre as várias concepções de experiência segundo Aristóteles, Locke e Hume. O texto foi discutido com a classe.

Durante a discussão, os licenciandos disseram que não sabiam o que significava o termo empírico, pois tinham a concepção de que o conhecimento empírico era um conceito menos importante que o conhecimento científico. Também desconheciam que o conceito de experiência tinha origem em Aristóteles. Achavam importantes os conteúdos das disciplinas História e Filosofia da Ciência, mas, por não possuírem na grade curricular essas disciplinas tinham falhas na compreensão de como determinado conceito foi sendo construído.

4.1.1. Resultados e discussões do primeiro encontro

Apresentaremos os resultados e as discussões da pergunta: “Deve-se levar em conta a experiência dos e para os alunos no ensino de Ciências e Biologia? Como?”

As análises e as discussões foram realizadas em seis grupos pelo fato de que as demais atividades também seriam feitas no mesmo padrão, ou seja, em grupos. Pelo fato dessa intervenção ter ocorrido no início das atividades, os licenciandos não tinham passado por nenhum conteúdo ou qualquer atividade relacionada com o tema experiência ao longo das práticas de ensino ministradas na Universidade, como verificamos com a docente responsável.

De acordo com as respostas obtidas, verificamos que todos os licenciandos disseram que é muito importante conhecer as concepções dos alunos e que isso poderia facilitar o trabalho do professor e a aprendizagem dos alunos, entre outras respostas.

4.1.2. Resultados e discussões do Grupo I³

Este grupo é formado por cinco licenciandos e todos eles responderam que a experiência é importante para o processo ensino-aprendizagem, com muitos argumentos diferentes a respeito da questão proposta.

Identificamos quais são as qualidades às quais os licenciandos deram mais importância para o ensino através da experiência. Selecionamos estas: “[...] basearmos nas experiências pessoais de cada indivíduo, podemos nos aproximar mais do mundo que cerca os alunos (linguagem, motivações, ícones pessoais) de cada época” (L₁), “preparar uma aula partindo de algo que seja de interesse do aluno e que ela tenha algo a dizer, a expressar é bastante produtivo. Isso pode ser realizado de uma forma mais freqüente do que imaginamos” (L₂). Mas um licenciando colocou uma ressalva neste tipo de ensino: “de tal maneira que essa experiência não venha a prejudicar e nem desviar o andamento da aula e que apresente uma certa coerência” (L₃).

Nesta ressalva há contradição, pois, de acordo com Dewey:

Ora, se a vida não é mais que um tecido de experiências de toda sorte, se não podemos viver sem estar constantemente sofrendo e fazendo experiências, é que a vida é toda ela uma longa aprendizagem. Vida, experiência, aprendizagem – não se podem separar. Simultaneamente vivemos, experimentamos e aprendemos. (DEWEY, 1978, p. 16).

³ As respostas dos alunos estão no anexo. Para facilitar o leitor identificamos as citações. A letra L significa licenciando e o número se refere ao licenciando que respondeu a questão.

Utilizamos o referencial deweyano para subsidiar as respostas e as discussões da presente tese e não o referencial da Aprendizagem significativa de Ausubel pelo fato de que foi Dewey quem primeiro trabalhou com a questão da experiência do educando no contexto escolar.

Se o licenciando acha que é importante conhecer as experiências dos alunos, então o professor não estaria “prejudicando” o aluno e muito menos o conteúdo a ser ministrado, pois o professor partiria desses conhecimentos para construir, juntamente com o aluno, o novo conhecimento.

Parece que há uma dificuldade em didaticamente “esperar” que o aluno avance nas hipóteses que constrói e esse futuro professor entende que essas idéias poderiam dificultar a sua condução didática.

4.1.3. Resultados e discussões do Grupo II⁴

O segundo grupo é formado por três licenciandas e estas também responderam que deve se levar em conta a experiência dos e para os alunos no processo de ensino-aprendizagem. Um das licenciandas afirmou em sua resposta que é papel do professor aproximar a teoria que é dada no ensino de ciências da vida do aluno. Exatamente como Dewey pensa, pois para ele:

Enquanto vivo, eu não me estou, agora, preparando para viver e daqui a pouco, vivendo. Do mesmo modo eu não me estou em um momento preparando para educar-me e, em outro, obtendo o resultado dessa educação. Eu me educo através de minhas experiências vividas inteligentemente [...] instrução e educação que não são os resultados externos da experiência, mas a própria experiência reconstruída e reorganizada mentalmente no curso de sua elaboração. (DEWEY, 1978, p. 17).

Transcreveremos a resposta de uma licencianda, pois achamos muito interessante o que relatou:

Sim, deve-se levar em conta experiência dos alunos levando para a sala de aula temas e situações de seus cotidianos, de modo a promover uma maior aproximação entre a vida do aluno e os conteúdos que ele aprende na escola. Deve-se levar também experiência para os alunos para que o aluno veja na prática aquilo que está aprendendo em sala de aula de modo que sua curiosidade seja despertada e que ele adquira o gosto pela pesquisa (L₈).

⁴ As respostas dos alunos estão em anexo.

Esta resposta sobre a função e a importância do experimento para o ensino coincide com as obtidas por uma pesquisa feita por Arruda e Laburú (1998) na qual categorizaram três tipos básicos de respostas que são: as de cunho epistemológico, cognitivo e motivacional.

Como podemos verificar, esta licencianda – que está no quarto ano do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, ou seja, que está terminando o curso e possivelmente estará lecionando Ciências ou Biologia na rede pública ou particular – possui duas categorias verificadas pelos autores citados, que são: a) cunho epistemológico: “para que o aluno veja na prática aquilo que está aprendendo...”; b) cunho motivacional: “... de modo que sua curiosidade seja despertada e que ele adquira o gosto pela pesquisa”.

Em outra licencianda notamos a confusão entre experiência e experimento na seguinte afirmação: “Acho interessante e essencial, pois como boa parte de todo o ensino é baseado apenas na teoria, o embasamento prático completaria o entendimento, além de fornecer o porquê daquilo que está sendo ensinado”. Para ela, a experimentação tem uma função muito clara que é confirmar o que a teoria prega. Assim, o professor explica o conteúdo e depois mostra ao aluno que o que ele explicou é verdade. Isto se dá na prática, ou seja, de acordo com os dois pesquisadores citados, esta licencianda também tem uma concepção tradicional da ciência que já foi refutada pelos filósofos contemporâneos.

O aluno não observa, não cria hipóteses, não experimenta. Ou seja, simplesmente observa o fenômeno, não pensa sobre o fenômeno, somente olha e registra no caderno, confirmando a teoria.

Segundo Borges:

O laboratório pode proporcionar excelentes oportunidades para que os estudantes testem suas próprias hipóteses sobre fenômenos particulares. Para que isso seja efetivo devem se programar atividades de explicitação dessas hipóteses antes da realização das atividades. É também necessário que os professores enfatizem as diferenças entre os experimentos realizados no laboratório escolar, com fins pedagógicos, e a investigação empírica realizada por cientistas. (BORGES, 1997, p. 4).

As respostas obtidas por este grupo, pelos comentários acima e por Borges nos levam a concordar com uma pesquisa realizada por Thomas (2000) com docentes do Departamento de Física da Universidade de Aveiro. Nesta pesquisa, a autora chega a três categorias de respostas dos professores e selecionamos a segunda categoria:

Os objetivos do laboratório, no ensino de Física, estão fundamentalmente centrados nos conteúdos: ‘meio para ajudar os alunos na compreensão e consolidação dos conteúdos lecionados nas aulas teóricas’, ‘ilustração dos conteúdos lecionados nas teóricas’, ‘verificação das leis físicas’ etc. No entanto, embora secundariamente, é revelada alguma preocupação relativamente ao desenvolvimento de algumas capacidades científicas, ‘espírito crítico’ [...]. (THOMAZ, 2000, p. 367).

Como podemos ver, esses dois autores chegam às mesmas observações – em dois países diferentes, como Portugal e Brasil – que a presente pesquisa.

4.1.4. Resultados e discussões do Grupo III⁵

O terceiro grupo é o menor de todos, formado por duas licenciandas apenas. As licenciandas que compõem este grupo também pensam que é importante levar em conta a experiência dos alunos.

Observamos que para elas, a experiência do aluno serve para ampliar ou corrigir o conhecimento e não como ponto de partida para a elaboração da aula do professor. De acordo com essa licencianda “é importante investigar quais conhecimentos e experiências os alunos apresentam para, a partir disso, corrigir, completar o aprendizado”. (L₉).

Acreditamos que a experiência que o aluno traz para a sala de aula é muito importante para o desenvolvimento dos conteúdos selecionados pelos professores. Por isso, concordamos com o que a licencianda afirmou e também com Dewey (1979, p. 9), pois “A educação formal, ao contrário, se torna facilmente coisa distante e morta – abstrata e livresca, para empregarmos as palavras pejorativas habituais”. Daí a importância de conhecermos as

⁵ As respostas dos alunos estão em anexo.

experiências dos alunos para que eles não encontrem uma escola, como afirma Dewey, “distante, morta, abstrata, livresca”, e sim cheia de vida, na qual os conhecimentos que os alunos trazem são levados em conta.

Uma outra característica que apareceu neste grupo é que uma licencianda não relacionou as concepções prévias com a experiência que o aluno possui. E também confundiu experiência com experimento, pois, “[...] e ao aplicar uma experiência em sala de aula ou no laboratório, fica muito mais fácil do aluno entender e conseqüentemente aprender a matéria. Isso ocorre porque ele visualiza na experiência a teoria”. (L₁₀).

As respostas deste grupo também coincidem com a pesquisa feita por Thomaz (2000) e Borges (1997). Segundo Borges:

[...] O objetivo da atividade prática pode ser o de testar uma lei científica, ilustrar idéias e conceitos apreendidos nas ‘aulas teóricas’, descobrir ou formular uma lei acerca de um fenômeno específico, ‘ver na prática’ o que acontece na teoria, ou aprender a utilizar algum instrumento ou técnica de laboratório específica. (BORGES, 1997, p. 3).

Precisa ficar bem claro, tanto para os professores como para os alunos, quais objetivos a atividade deve alcançar. E isto deve acontecer todas as vezes que o professor recorre ao experimento em sala de aula.

4.1.5. Resultados e discussões do Grupo IV⁶

Este grupo é composto por quatro licenciandas e elas também concordam que a experiência do aluno é importante na construção do conhecimento. Todas pensam que o professor deve partir dos conhecimentos prévios, levando em consideração “a realidade e o mundo onde vive” (L₁₃), “sua bagagem” (L₁₄), e “partindo de uma situação que o aluno já tenha experimentado” (L₁₁).

⁶ As respostas dos alunos estão em anexo.

Quando o professor não leva em conta as experiências dos alunos, a educação pode chegar a um ponto no qual “o perigo que permanece, portanto, é que o cabedal da instrução formal se torne exclusivamente a matéria do ensino nas escolas, isolado das coisas de nossa experiência, da vida prática” (DEWEY, 1979, p. 9). É exatamente este tipo de ensino que estamos tentando refutar, ou seja, não desejamos este tipo de educação, como adverte Dewey:

Quando a aquisição de conhecimentos e a aptidão intelectual técnica não influem para criar uma atitude mental social, a experiência vital ordinária deixa de ganhar maior significação, ao passo que, na mesma proporção, o ensino escolar cria homens meramente ‘eruditos’, isto é, especialistas egoístas. Evitar uma separação entre aquilo que os homens sabem conscientemente por tê-lo aprendido por meio de uma educação especial, e aquilo que inconscientemente sabem por tê-lo absorvido na formação de seu caráter mediante suas relações com outros homens torna-se tarefa cada vez mais melindrosa à proporção que se desenvolve, especialmente, o ensino. (DEWEY, 1979, p. 9)

A educação que acreditamos ser mais significativa leva em conta a experiência do aluno e uma licencianda escreveu informações interessantes a respeito da experiência e resolvemos transcrevê-la na íntegra.

Procurando observar qual a experiência que o aluno traz sobre o assunto, pois assim o professor terá a possibilidade de estudar a melhor forma para abordar o tema sem que haja repetições desnecessárias e também terá subsídio para realizar a ponte com o conhecimento que o aluno já possui com o conhecimento científico, como ponto de partida. As experiências em aula, em laboratório, são de grande valia, quando atuam de forma a levar o aluno a buscar o levantamento e hipóteses e respostas que irão confirmá-la ou não. A experiência não deve ser utilizada como um recurso exemplificador. (L₁₂).

Esta licencianda não confundiu experiência com experimento, simplesmente citou a importância do experimento na construção do conhecimento científico e pensa ainda que o professor não devesse fazer experimento por fazer, mas fazê-lo através de levantamento de hipóteses e verificação de suas relações com o conteúdo trabalhado. A licencianda não citou diretamente as palavras “método científico”, mas partes dele. O que esta licencianda pensa a respeito do método científico? Será que para ela só existe um método científico?

O pesquisador Kneller relata o que pensa a respeito do método científico no excerto abaixo:

Alguns autores têm afirmado que todos os programas de pesquisa envolvem as mesmas atividades básicas. Mas esta afirmação é certamente falsa. A formulação de hipóteses é a essência da construção de teorias; entretanto, na busca ordinária de fatos, não se inventam hipóteses. (Uma hipótese é uma conjectura que dirige a pesquisa.) Portanto, não há um método científico único, no sentido de uma única seqüência de atos de pesquisa exemplificada em todos os tipos de pesquisa. Contudo, todos os projetos originais de pesquisa, todas as investigações em que se forma uma hipótese envolvem, de fato, um ciclo comum de atividades. Este ciclo é surpreendentemente semelhante à estrutura da solução ponderada de problemas na vida cotidiana. (KNELLER, 1980, p. 98)

As respostas citadas anteriormente sobre a questão do experimento convergem para o que Borges diz no excerto abaixo:

[...] sugerem a necessidade de atividades pré e pós-laboratório, para que os estudantes explicitem suas idéias e expectativas e discutam o significado de suas observações. Antes de realizar a atividade prática, discute-se com os estudantes a situação ou fenômeno que irá ser tratado. Pode-se pedir que eles escrevam suas previsões sobre o que deve acontecer e justificá-las. Na fase pós-atividade, faz-se a discussão das observações e resultados obtidos, tentando reconciliá-las com as previsões feitas. (BORGES, 1997, p. 6)

Na proposta de Borges, encontramos alternativas de como trabalhar com atividades práticas nas aulas de Ciências, no Ensino Fundamental, e Biologia, no Ensino Médio. Também subsidia o que o grupo respondeu e o que está no excerto abaixo:

Para que as atividades práticas sejam efetivas em facilitar a aprendizagem, elas devem ser cuidadosamente planejadas levando em conta os objetivos pretendidos, os recursos disponíveis e as idéias prévias dos estudantes sobre o assunto. Recomenda-se que o professor utilize atividades pré-laboratório para clarificar os objetivos pretendidos, idéias dos estudantes e suas expectativas acerca do fenômeno estudado. Após a atividade prática, recomenda-se a discussão dos resultados obtidos, bem como as limitações da atividade. (BORGES, 1997, p. 10)

Essas alternativas, citadas anteriormente, sugerem que as atividades práticas envolvam problemas abertos, fechados ou ainda utilizem a informática. Portanto, de acordo com

o tipo de problema elaborado pelo professor ele poderá selecionar entre as opções de Borges para qualquer tipo de conteúdo tratado ao longo do Ensino Fundamental e Médio.

4.1.6. Resultados e discussões do Grupo V⁷

O quinto grupo é formado por três licenciandas. Elas também entendem que a experiência é importante para o professor quando relatam:

Deve se levar em conta [...] e do aluno que está inserido em um determinado o contexto sócio-cultural e que apresenta dúvidas e curiosidades relacionadas à faixa etária em que ele se encontra; (L₁₇); por se tratar de um assunto ligado ao cotidiano do aluno, conhecer suas concepções prévias e também fazer-lhes aplicar o teórico na prática contribui e muito para o crescimento do aluno(L₁₅); [...] afinal trazem consigo vivências e conceitos prévios. Cabe ao professor saber conhecer seus alunos e com isso guiá-los durante a aprendizagem (L₁₆).

O excerto acima possui muitas informações que merecem comentários separados. Em relação ao contexto sócio-cultural, Dewey relata da seguinte forma:

O que resulta, em suma, de tudo isso, é que o meio social cria as atitudes mental e emocional do procedimento dos indivíduos, fazendo-os entregarem-se a atividades que despertam e vigorizam determinados impulsos, que têm determinados objetivos e acarretam determinadas conseqüências. (DEWEY, 1979, p. 17).

Por exemplo, se na sala de aula encontramos muitos alunos que moram na zona rural, num meio ambiente com animais, vegetais de várias espécies, terra, rios, lagos, por que não ensinar Ciências partindo dessa realidade? É nesse sentido que Dewey (1979, p.17) identifica “o meio ambiente como fator educativo” e também argumenta:

⁷ As respostas dos alunos estão em anexo.

É realmente inevitável alguma participação na vida daqueles com quem o indivíduo se acha em contato, por essa participação o ambiente social exerce um influxo educativo ou formativo, independentemente de qualquer propósito intencional. (DEWEY, 1979, p. 18).

Uma das licenciandas deste grupo relacionou a experiência com experimento, no momento em que descreve a importância do experimento realizado em laboratório para os alunos, pois ela diz: “[...] dentro de um laboratório, por exemplo, quanto a simples observação de um fenômeno é de grande interesse, pois permite a ‘concretização’ do estudo, facilitando sua compreensão” (L₁₆). Esta licencianda não confundiu experiência com experimento, pois, deixou bem claro em sua resposta a importância da experimentação no ensino de Ciências e Biologia. Também relata o papel da experiência do professor.

Sá e Borges (2001, p.1) argumentam que “no início do século XIX o principal objetivo do trabalho prático no laboratório era o de confirmar uma teoria que já havia sido ensinada e estas atividades eram desenvolvidas dentro de uma perspectiva demonstrativa”.

O que esta licencianda argumenta sobre o papel do experimento no ensino de Ciências reflete o que os professores entendiam no início do século XIX. Isso nos leva a pensar como trabalhar as práticas de laboratório na disciplina Prática de Ensino. Em que momento trabalhar teoricamente com os licenciandos sobre esta questão? O quê, como, por que trabalhar esse tema na disciplina?

4.1.7. Resultados e discussões do Grupo VI⁸

As componentes deste grupo descreveram com mais detalhes a importância da experiência para a construção do conhecimento.

Duas licenciandas deixaram muito claro o papel da experiência do professor no processo de ensino – aprendizagem, em afirmações tais como: “mostrar que eles já possuem experiência no assunto mesmo sem saber disso” (L₁₉); “experiência para os alunos também é importante” (L₁₉); “quanto à experiência do professor, acredito que ela seja imprescindível, não se pode ser uma tábula rasa no processo de ensinar” (L₂₁).

⁸ As respostas dos alunos estão em anexo.

Em relação aos conhecimentos que os alunos trazem para a sala de aula, Dewey (1979, p. 12, 20) diz que: “Jamais educamos diretamente e sim indiretamente, por intermédio do ambiente⁹. Grande diferença existirá em permitirmos a ação casual do meio e em escolhermos intencionalmente o meio para o mesmo fim”.

Dessa maneira, levantar as experiências dos alunos, relacionando-as com seu ambiente é trazer esses conhecimentos à tona e modificá-los à medida que usamos a linguagem apropriada para tentar fazer com que esse aluno pense com critérios mais científicos.

Três licenciandas relacionaram experiência com experimento. Estão a seguir:

A experiência envolve uma série de conhecimentos por um determinado assunto da Ciência e da Biologia, e quanto mais o aluno estuda, lê, faz práticas, discute sobre algum assunto, mais experiência naquela área ele adquire(L₁₈); [...] usar todo tipo de experiência para que os alunos assimilem melhor a matéria dada, toda prática é válida no ensino para melhor entendimento do aluno então vale experiência em laboratório, aula prática em praças, zoológico(L₂₀); a experiência dos alunos deve ser aplicada nas aulas práticas em laboratório(L₂₂).

Segundo Giordan (1999, p. 1) “não é incomum ouvir de professores a afirmativa que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas que estão em pauta”.

Três licenciandas deste grupo pensam como a citação acima, pois elas acreditam que o experimento pode favorecer o entendimento da teoria explicada anteriormente pelo professor.

Portanto, como essas atividades de laboratório são tratadas pelo professor? Elas realmente ajudam os estudantes a entenderem a teoria científica exposta por ele ao longo da aula? Quando planejamos as aulas de laboratório, quais são os objetivos da aula? Esses objetivos são claros para professor e alunos? Esses objetivos são alcançados? De que forma? Essas e outras questões são pertinentes ao ensino de Ciências enfocando as aulas de laboratório que Hodson (1994) soube explorar muito bem em seu artigo publicado há alguns anos e que nos subsidia com aporte teórico muito interessante para esta questão.

⁹ Para Dewey (1979, p.12) “meio ambiente consiste naquelas condições que desenvolvem ou embaraçam, estimulam ou inibem a atividade característica de um ser vivo”.

De acordo com este pesquisador, primeiramente o professor deveria fazer várias perguntas para ele mesmo, tais como:

- 1- O trabalho de laboratório motiva os alunos? Existem outras formas alternativas ou melhores de motivá-los?
- 2- Os alunos adquirem as técnicas de laboratório a partir do trabalho prático que realizam na escola? A aquisição dessas técnicas é positiva deste ponto de vista?
- 3- O trabalho de laboratório ajuda os alunos a compreenderem melhor os conceitos científicos? Há outros métodos mais eficazes para consegui-lo?
- 4- Qual é a imagem que adquirem os alunos sobre a ciência e a atividade científica ao trabalhar no laboratório? Adapta-se realmente essa imagem à prática científica habitual? (HODSON, 1994, p. 300).

Pensamos que essas questões são pertinentes e devem fazer parte da nossa reflexão no momento de prepararmos aulas envolvendo atividades práticas, pelo simples fato de que muitas vezes não nos questionamos a respeito das aulas oferecidas aos alunos.

Buscamos em Perales Palacios a classificação que deu aos trabalhos práticos que podem ser realizados em sala de aula e que estão no excerto abaixo:

Pelo âmbito de realização (práticas de laboratório, práticas de campo e caseiras),
Pelo caráter de sua realização (abertos, semiabertos e tipo receita) e
Pelos objetivos didáticos (de habilidades e destrezas, de verificação, de predição, indutivos e de investigação). (PERALES PALACIOS, 1994, p. 122).

Este autor pode subsidiar o que a licencianda relatou:

[...] usar todo tipo de experiência para que os alunos assimilem melhor a matéria dada, toda prática é válida no ensino para melhor entendimento do aluno então vale experiência em laboratório, aula prática em praças, zoológico (L₂₀); a experiência dos alunos deve ser aplicada nas aulas práticas em laboratório(L₂₂).

Por fim, todas as licenciandas deixaram bem patente a importância de conhecer as experiências que os alunos trazem para a sala de aula, pois é a partir delas que o professor irá desenvolver o conhecimento.

4.2. Experiências oriundas da leitura de texto da Pedagogia de Dewey ocorrida no dia 16/03/2004

Segundo dia de aula. A docente responsável pela disciplina organizou a classe em grupos de 4 a 5 licenciandos, aleatoriamente. Entregou o texto “A Pedagogia de Dewey”, um esboço da Teoria de Educação de John Dewey, escrito por Anísio Teixeira. Cada grupo leu o texto. Posteriormente, todos os licenciandos fizeram um círculo e discutiram o assunto, com interferências da docente, quando houve necessidade.

A professora começou sua explicação dizendo que na aula anterior tinham estudado alguns conceitos de experiências e que naquela aula iriam discutir o texto de Dewey que foi

escrito mais ou menos na década de 40 e o conceito de sociedade era outro e foi escrito para o povo norte americano e gostaria de fazer uma recomendação: é muito comum, quando a gente faz a leitura de um texto, a tentativa de interpretar o texto segundo o que a gente pensa e não tentar entender o que o autor disse no texto. Então brigamos com o texto e continuamos com as nossas concepções pois não entendemos o que o texto diz . É preciso tomar um pouco de cuidado ¹⁰.

Após esses comentários, a docente pede para o primeiro grupo explicar para a classe o que eles entenderam do conceito de experiência de Dewey. Uma licencianda do grupo explica para a classe e a docente pergunta: “A experiência é sempre uma coisa cognitiva para o autor?” Os licenciandos respondem que não necessariamente. “Como ela pode ser também?” A licencianda responde lendo o texto. A docente explica o que o autor entende por experiência. Uma licencianda completa dando o exemplo de um primeiro beijo que uma pessoa tenha dado. A docente confirma, dizendo: “É isso que você falou, é o primeiro beijo, é esse primeiro instante. Ainda que ele não seja definido, é uma percepção, é uma primeira experiência que ainda não está

¹⁰ Estas frases foram transcritas de fita cassete, gravadas nas aulas.

definida”. Outra licencianda diz que “o que é complicado, é conceituar os sentidos como funciona pra gente como experiência, sei lá, eu não via”.

A docente responde: “Você não pensava assim? Não, assim a gente só está usando a experiência entendeu? É a porta de entrada. É a porta de entrada da experiência. Não seria um tipo de experiência”. Um dos licenciandos diz: “Na verdade, há relações de estímulo, interpretação e reflexão da estrutura de ordenação”.

A docente responde:

Isso mesmo. São três tipos. Nós estamos tentando entender o primeiro. De onde é que recebemos os estímulos? Apreendemos o ambiente através das percepções, dos estímulos. Num segundo nível, começamos a relacionar essas experiências. Aí você começa a interpretar aquela experiência. Ela começa a dar exemplos: Eu tô ruborizada porque eu tô com a frequência cardíaca aumentada porque, não é? Então aí você começa o que ele (Dewey) explica: ocorre uma interpretação dessa experiência, estamos acostumadas a viver neste mundo sem refletir, a só receber as experiências sem analisar como recebemos essas experiências. Vocês já pensaram nisso? Somos simplesmente um receptor e não refletimos se aquela recepção é boa ou ruim, se aquilo é bom ou ruim para mim, não é verdade? Esse segundo nível, então é o segundo nível da relação, da compreensão, da interpretação daquele conjunto de experiências. Num terceiro momento, ele já reflete sobre a experiência, se ela foi boa, ruim, as falhas que ele teve. Por exemplo: Eu tô usando exemplos simples para vocês chegarem aqui, depois vocês vão extrapolando.

Após esta explicação do terceiro momento, ela dá um exemplo contendo as três fases. Logo os licenciandos entendem e há uma discussão. Em seguida, uma licencianda completa a exposição do texto, surgindo assim uma nova discussão a respeito dos órgãos dos sentidos nos animais e na nossa espécie.

O segundo grupo começa a explicar o texto e seus componentes chegam à conclusão que para aprender, o sujeito da aprendizagem deve passar pelas fases “viver, experienciar e aprender”. A docente completa dizendo:

Tem gente que vive e não experiencia nada e não aprende nada, não é? Passa por essa vida e não vive. Tem pessoas que vivem, experienciam e não aprendem nada, pois não refletem sobre a experiência e há pessoas que vivem, experienciam e aprendem. Uma aluna conclui que então, necessariamente, para você aprender você tem que experimentar. A docente não sei, para este autor. Eu penso que, por exemplo, para as ciências naturais, precisa...

Uma dúvida surge com uma licencianda quando pergunta se “tem jeito de você aprender com a experiência do outro no caso de drogas, por exemplo?” A docente responde a pergunta com outra: “Alguém consegue passar a experiência para outro?” Há uma pequena discussão, mas um aluno diz que a “experiência é individual, o que é bom para mim nem sempre será bom para você”. Continuando a discussão a docente responde: “Aprende-se através da experiência, mas penso que é individual e intransferível”. Os licenciandos concordam com a afirmação da docente. Um licenciando dá um exemplo de uma experiência vivenciada por ele e como ela é individual e intransferível.

Após o exemplo animado do licenciando, a docente começa relacionar a teoria da experiência de Dewey com um conteúdo visto em sala de aula. Um licenciando diz: “Só que é muito mais rápido quando você ouviu do que quando não ouviu. Você está refletindo”. A docente responde:

É óbvio, é óbvio. Quanto mais você leu, quanto mais possibilidade de experiência você teve de um conceito, mais relações traça sobre o mesmo, é aí o papel da escola. Tem gente que tem o dobro da sua idade e que não dá conta de entender um texto de anatomia como você. Por quê? Porque você teve inúmeras experiências com o conceito que aquela pessoa não teve, concorda?

A docente pede para continuar a exposição do texto na parte da “experiência educativa”. Neste momento, uma licencianda começa descrever o que o grupo concluiu do texto. Segundo a docente: “Então, educar é permitir que o outro reorganize a própria experiência, não é passar, mudar o conceito, ninguém passa nada para ninguém e sim permite que alguém aprenda, reorganize”.

Em seguida à observação feita, a licencianda termina de explicar o texto e a docente faz uma pergunta à classe: “Por que a gente diz, por exemplo, que em uma disciplina, às vezes muito memorística, você não aprende nada? Um mês depois, você não lembra mais nada?”

Depois de alguns minutos, um licenciando respondeu que não refletiu sobre o tema tratado em sala de aula e a docente completa a observação dizendo “você não refletiu, não teve possibilidade de colocar em prova em outras situações”. O diálogo continuou entre a docente e o licenciando, extrapolando para outras ciências como a Matemática, Física e a professora explica que é necessário que os licenciandos entendam como se deu a construção histórica dos

conceitos científicos. Um licenciando diz: “Mas é duro para o professor explicar também. Imagine numa escola assim, ele pegar desde o início lá... o cara começou imaginar tal coisa... daí o outro fez isso, outro fez isso”. Segundo a docente, é preciso planejar didaticamente para que os alunos re-construam esses conceitos. Após o diálogo, ela pede para o próximo grupo expor o texto. Os licenciandos dividiram em três partes que foram bem explicadas e discutidas com a classe e com a docente. Em seguida, uma licencianda que estava bem atenta à discussão diz:

Professora, falando sobre isso, eu me lembrei daquele outro texto que nós lemos: que o ensino não existe. Porque ele fala que a criança vai aprender, que você não ensina nada, o que você vai fazer é corrigir os erros e ela vai naturalmente aprendendo.

Esta fala da licencianda foi muito interessante, pois suscitou uma nova interferência da docente para que não entendam de forma distorcida as idéias do autor.

É. Se você interpretar Dewey desse jeito, ele foi entendido assim, tanto que os projetos baseados no Dewey, no Brasil principalmente, não deram certo porque o entendimento das professoras na época, dos professores, que colocaram o Dewey em prática, era que bastava deixar um aluno em um ambiente propício de aprendizagem que ele aprenderia sozinho. Essa questão da experiência eu acho que a gente precisa resgatar, mas isso que você está falando (o mal entendimento da teoria) é o ponto principal do trabalho dele que foi perdido e que é preciso reverter, porque numa situação de aprendizagem o professor é que tem a função de didaticamente conduzir a reconstrução da experiência e fornecer elementos para tal. Então, ele vai construir a experiência dele, mas, se o professor não lançar momentos, outras idéias, outros materiais, outras possibilidades, sozinho ele não chega. Concordam? Porque se não as pessoas que passaram pela sociedade, uma pessoa que morou numa sociedade mais efervescente do mundo, no centro de São Paulo, mas que nunca foi na escola, ela não sabe mais que uma pessoa que tem conhecimento sistematizado, apesar dela estar num lugar onde as possibilidades seriam múltiplas. A escola tem um papel intencional sim, tem que ser sistematizado sim, para evitar isso que você falou, mas ela não pode ser impositiva, ela tem que permitir a reconstrução do conhecimento. E esse é objeto do trabalho de vocês o tempo todo. Como é que vocês vão propiciar condições de experiência em sala de aula para potencializar a aprendizagem de determinado conceito.

Depois da exposição do último grupo, a docente termina a aula dizendo que “entender o conceito de experiência é usar essa possibilidade para proporcionar as experiências

em sala de aula” em situações tais como: “uso do microscópio, do ambiente, de bancada, de identificação, do cotidiano, relacionar conceitos, entre outros”.

4.3. Experiências de preparação de aulas pelos licenciandos ocorridas no dia 30/03/2004

Terceiro dia de aula. A docente fez várias perguntas aos licenciandos sobre Ciências e Biologia para serem discutidos com a classe. Posteriormente, foram explicados alguns textos e por fim, dividiu a classe em seis grupos, aleatoriamente, para os licenciandos começarem a elaborar as aulas que seriam dadas por eles e estas estariam sujeitas às críticas do professor. Após explicação, os grupos receberam as propostas das aulas que iriam apresentar na próxima semana. Começaram a prepará-las na própria aula, com orientação da docente.

A docente esclarece que a teoria de Dewey deveria subsidiar as atividades de preparação das aulas, não esquecendo que para ele o aluno é o centro da aprendizagem, daí trazer as experiências dos educandos no processo de ensino-aprendizagem.

4.3.1. Experiências de lecionar na Universidade pelos licenciandos.

As atividades iniciais propostas pela docente tinham como objetivo subsidiar os licenciandos para as próximas atividades que seriam: a preparação e apresentação das aulas elaboradas por eles, cujos temas a docente selecionou e distribuiu aleatoriamente para cada grupo¹¹.

Descreveremos as aulas preparadas e dadas pelos licenciandos, a análise das aulas feita pela pesquisadora, bem como a avaliação feita pelos licenciandos das atividades realizadas por eles.

¹¹ Os alunos receberam um cronograma de atividades que está anexo.

A avaliação proposta pela pesquisadora – e que os licenciandos responderam após as 35 aulas – é composta por quatro questões. Mas, como a última foi respondida individualmente, trataremos dela em um outro momento. Eis as questões:

- 1- O grupo concorda com a avaliação realizada?
- 2- Como o grupo avalia a própria evolução ao articular conteúdos científicos e metodologia?
- 3- Com relação à questão de propor atividades que explorassem as experiências dos e para os alunos, quais as dificuldades encontradas?
- 4- Faça uma avaliação pessoal sobre o seu progresso em elaborar atividades didáticas nas práticas de ensino II e III.

Para analisar as aulas primeiramente verificamos se os licenciandos atenderam à metodologia proposta para cada aula. Em seguida, averiguamos se os licenciandos levaram em consideração as experiências dos e para os licenciandos.

A seguir, examinamos se os licenciandos articularam os conceitos científicos com a metodologia sugerida. Também conferimos se os licenciandos estabeleceram conexões entre as concepções dos licenciandos e o tema proposto.

Por fim, verificamos se os licenciandos articularam o conteúdo científico com a metodologia e com as experiências dos e para os licenciandos.

Nossa proposta foi de criticar as aulas preparadas e dadas por eles bem como dar sugestões e suporte de melhoria a elas ao longo das aulas que ocorreram na Universidade. Os licenciandos não foram pegos de surpresa em relação às críticas realizadas, pois sabiam que isso iria acontecer e de início concordaram com esta avaliação, importante para sua formação profissional.

4.3.2. Aulas ministradas pelo grupo I¹²

Este grupo desenvolveu as atividades de preparação e apresentação dos conteúdos, de acordo com o quadro abaixo:

¹² A avaliação da pesquisadora está em anexo.

Quadro 1. Atividades realizadas pelos licenciandos do grupo I

Data	Tema	Atividades didáticas realizadas
13/04/2004	Rotação e Translação	Levantamento de concepções de alunos de 6ª série e proposição de atividades didáticas sobre Rotação e Translação.
27/04/2004	Reprodução em plantas	Levantamento de concepções de alunos de 6ª série e proposição de atividades didáticas sobre reprodução em plantas
04/05/2004	Gravitação e o movimento dos corpos	Utilizar a história da ciência em atividades para alunos de 8ª série sobre os conceitos de gravitação e o movimento dos corpos.
11/05/2004	Energia	Utilizar CTS em atividades para alunos de 7ª série sobre os conceitos de energia.
18/05/2004	Digestão	Utilizar atividades de experimentos em laboratório para alunos de 6ª série sobre o sistema digestivo.
03/08/2004	Stress	Elaborar atividades para discutir a partir de referenciais biológicos, sociais e afetivos.

Aula 1: O conceito sugerido foi o de movimentos da Terra: Rotação e Translação¹³

De acordo com o objetivo que foi selecionado para esta aula, os licenciandos deveriam conhecer as concepções prévias dos alunos de 6ª série e, a partir delas, preparar a aula que seria ministrada na Universidade.

O grupo cumpriu com o objetivo proposto, pois foi até uma Escola Pública e perguntou aos alunos: “Como vocês acham que isso acontece?” (Movimentos da Terra). As respostas dos alunos serviram de subsídio para a preparação da aula que apresentaram na Universidade.

¹³ As aulas foram gravadas em fita cassete e foram transcritas.

Um licenciando explica acerca da curiosidade do homem em entender o que estava ao seu redor. (Movimentos da Terra, dia, noite, estações do ano, frio, calor). Pedem para que colegas exponham o que sabem a respeito do tema e falam sobre as respostas obtidas na escola pública. Após essa explicação, uma colega da disciplina responde à indagação inicial: “Eu acho que é o sol que anda, de manhã ele está de um lado, aí ele anda para o outro lado. (Tenta imitar o que as crianças diriam)”. O licenciando volta à pergunta “Será que é o sol que se movimenta?” para a sala de aula e os licenciandos dizem que não. Mas a mesma licencianda diz não saber. O licenciando volta à pergunta: “Ninguém concorda que é o sol que anda? Quem que anda então?” A mesma licencianda: “o sol”. “Nossa amiga acha que é o sol. Quem acha que não é o sol, levante a mão”. Após esse questionamento, o licenciando continua conversando com a classe a respeito do tema, e diz que esta resposta foi explicada há muito tempo pela Ciência.

A docente responsável faz comentários sobre as respostas dos licenciandos da escola pública. Em seguida, os licenciandos começam a explicar a pergunta feita anteriormente, ou seja, começam a explicar História da Ciência abordando Copérnico, Galileu e Igreja Católica, entre outros. E os pensadores que estudaram os movimentos de rotação e translação da Terra.

Para explicarem o conteúdo proposto, os licenciandos usaram o retro-projetor e uma maquete. A maquete é composta por uma campânula bem grande, que representaria o sol e dentro dela teria um refletor de luz, um globo terrestre menor que “sol” e a lua estava representada por um isopor circular. Como a maquete estava em cima da mesa, os licenciandos chamaram a classe para ver e ouvir a explicação, próximos da maquete. Após a longa explanação dos licenciandos, a docente dá a sugestão de se representar os movimentos simulando-os com o próprio corpo, pois fica mais fácil para entender. E a explicação continua.

Depois, a docente fez alguns comentários a respeito da aula dada, tais como:

Em primeiro lugar que era proporcionar situações experienciais, a segunda que era levantar as concepções prévias e a terceira que era trabalhar com a compreensão de algum conceito de astronomia. Como vocês avaliam o desenvolvimento da proposta?[...] Vocês ficam muito mais preocupados em dizer que sabem o conceito do que tentar ensinar. Devagar, vocês vão perdendo isso. Por exemplo: eu disse que era o sol que movimenta. Ninguém fez nada para mudar minha opinião, você entendeu? Porque vão aparecer essas idéias na classe. Então, como é que você poderia dizer: essa é uma idéia que existia [...]. Como envolve uma série de conceitos a partir do momento que eles vão aparecendo é que vocês vão trabalhando aqueles conceitos, sem pressa.

Outros comentários a respeito da aula foram: “levantaram as concepções, mas não fizeram nada para responder; cumpriram a parte teórica, tentaram fazer uma atividade experiencial, não souberam explorar”.

Percebe-se que os licenciandos estavam muito preocupados em cumprir conceitualmente o tema e não se prepararam para acompanhar os diálogos e perguntas que poderiam eventualmente surgir. A esse respeito, sobre a natureza do conteúdo que se está estudando, Dewey nos forneceu uma observação muito interessante:

[...] o professor não se preocupa propriamente com a matéria e sim com a interação da mesma com as necessidades e aptidões atuais do aluno. Por isso, não basta simplesmente preparo e erudição. [...] O problema do ensino é conservar a experiência do educando a envolver em direção àquilo que o experiente, o culto, o especialista já sabe. Daí a necessidade de que o professor conheça tanto a matéria como as necessidades e capacidades características do estudante. (DEWEY, 1979, p. 202-203).

É nesse sentido que fizemos as críticas acima a respeito da aula dada pelos licenciandos, pois estavam mais envolvidos com conceitos do que com as possíveis interações que pudessem surgir no desenvolvimento do conteúdo. O próprio Dewey relatou exatamente o que observamos em sala de aula.

Em relação à metodologia utilizada pelo grupo, podemos dizer que: apresentaram uma aula expositiva dialogada, fizeram o levantamento das concepções prévias dos licenciandos, mas não as exploraram como elemento de investigação. Pois, durante o levantamento das concepções apareceu uma resposta errada a respeito do tema e o grupo não conseguiu desenvolver atividades didáticas para contestar a resposta da licencianda. A aula do grupo deveria se voltar a esta licencianda, pelo fato de ser a única que tinha uma concepção inadequada sobre os movimentos. De fato, o grupo não explorou as experiências dos licenciandos e, conseqüentemente, também não explorou as experiências para os licenciandos. Tanto é que ao término da aula a licencianda ainda pensava que “era o sol que anda”.

A explicação dos licenciandos não convenceu a licencianda porque não trabalharam bem a aula, elaborada principalmente para a atividade da maquete. Também poderiam fazer muitas perguntas para a licencianda, de modo que ela poderia ver que seus

argumentos não estavam dando conta de responder as questões propostas. Aí sim ela poderia mudar suas concepções.

Tentaram fazer uma atividade didática sobre a rotação, translação e as estações do ano, mas, não conseguiram desenvolvê-la e também não souberam explorá-la como elemento de investigação, pois as atividades práticas não suscitaram questões ou discussões por parte dos licenciandos. Não estabeleceram conexões entre as concepções dos licenciandos com o tema proposto. No que se refere à experiência dos e para os alunos, o grupo não as levou em consideração, pois não aproveitou as experiências dos licenciandos para desenvolver os conteúdos, tais como: “Eu acho que é o sol que anda; de manhã ele está de um lado aí ele anda para o outro lado”.

Comparando com a pergunta anteriormente feita nesta aula dada pelo grupo, podemos perceber que: contrariaram o que disseram no início da atividade, porque não exploraram muito a questão da experiência do licenciando e de acordo com que escreveram: “uma boa coleta de informações, acerca do tema a se desenvolver, antes de introduzi-lo, é um passo para trazer à tona as experiências vivenciadas pelos alunos”(L₅), como consequência, a aula foi preparada e apresentada sem levar em consideração a experiência do licenciando. É neste sentido que pensamos que não atingiram em parte os objetivos propostos pela docente.

Em relação a esta aula, os licenciandos procuraram conhecer as experiências dos alunos, mas infelizmente não as exploraram a ponto de produzir conhecimento.

Aula nº 2: O conceito sugerido foi: Reprodução das plantas

Esse grupo foi à Escola Pública e perguntou para 33 alunos da 6ª série C: “Quais os modos de reprodução vegetal que você conhece?” A partir das respostas obtidas os licenciandos elaboraram a aula.

Os licenciandos relataram que em uma aula apresentariam os tipos de reprodução e tentariam diferenciá-los, nas formas sexuada e assexuada dos vegetais. Posteriormente, explicariam cada ponto da reprodução através da pergunta: “Há diferença entre a reprodução por muda e por semente?”. Explanaram longamente sobre o enxerto com grande exemplo de

diversidade de vegetais, a importância dessa técnica para a geração de várias espécies de flores e frutos.

Verificou-se que a aula foi extremamente expositiva, os licenciandos estavam dominando muito bem os conteúdos, mas de acordo com Dewey:

Qual a razão por que, apesar de geralmente condenado, o método de ensino de verter conhecimentos – o mestre – e absorvê-los passivamente – o aluno – ainda persiste tão arraigado na prática? Que educação não consiste unicamente em ‘falar’ e ‘ouvir’, e sim em um processo ativo e construtor é princípio quase tão geralmente violado na prática, como admitido em teoria. Não é essa deplorável situação devida ao fato de ser a matéria meramente exposta por meio da palavra? Prega-se; leciona-se; escreve-se.... (DEWEY, 1979, p. 41).

Concordamos com o filósofo, pois este tipo de aula não leva em conta o que os licenciandos sabem a respeito do tema tratado em sala de aula. Essa questão de “falar e ouvir” ajuda muito pouco na construção do conhecimento.

Esses licenciandos poderiam propor aos outros que fizessem experimentos utilizando-se de várias espécies de vegetais, com o objetivo de verificar como é feito um enxerto, e os tipos de reprodução por semente e mudas. Desses experimentos, poderiam acompanhar o desenvolvimento dos vegetais e, aí sim, os licenciandos juntamente com os alunos poderiam trabalhar com a questão da anatomia e fisiologia dos vegetais, a importância econômica e ecológica desses vegetais para o homem e para o ambiente. Para explicar a reprodução, dois licenciandos representariam a planta e um outro seria a abelha. A partir da apresentação se explicaria a reprodução sexuada e posteriormente a assexuada.

Após a explicação e comentários a respeito da reprodução, a docente diz:

[...] da necessidade de se obter as concepções dos alunos para saber se o que você preparou está muito além ou aquém ou se você vai dar conta daquilo. Ali a sua função não é falar todo o conteúdo, a sua função é fazer com que aquela criança entenda o que você quer que ela fale.

Essa aula, ainda que bem elaborada, poderia utilizar as vivências cotidianas dos licenciandos com a produção de mudas.

Fizeram um bom levantamento das concepções com alunos de uma 6ª série do Ensino Fundamental. Como eles não trabalharam com os alunos da rede, não propuseram atividades didáticas para estes alunos; somente conheceram suas concepções para preparar a aula que ocorreria no estágio.

A metodologia utilizada foi aula expositiva, com muito conteúdo. Fizeram o levantamento das concepções dos colegas na Universidade com muita dificuldade, tentaram explicar a reprodução das plantas com uma atividade envolvendo três licenciandos, mas também não obtiveram bons resultados de forma que não conseguiram explorar a atividade como elemento de investigação pelo fato de não oportunizar aos alunos estabelecer relações entre suas concepções e o conceito científico em questão.

Para tratar a reprodução, os licenciandos poderiam passar um filme mostrando as formas de reprodução dos vegetais. O filme seria mais rico, pois geralmente mostram várias espécies de vegetais, inclusive as aquáticas. Como tiveram problemas em explorar o conteúdo relacionando-o com as concepções dos licenciandos, observamos que só aproveitaram com muita dificuldade as experiências dos licenciandos, mas não para os licenciandos pelos mesmos motivos anteriores.

Nesta aula, o grupo se contrapõe em relação à questão do início da atividade porque não exploraram de forma adequada as experiências dos e para os licenciandos.

Aula nº3: O conceito a ser tratado era: Gravitação e o movimento dos corpos celestes

A proposta dos licenciandos para História da Ciência era primeiramente trabalhar com uma questão-problema: “Por que a pedra cai?” De acordo com as concepções encontradas nas respostas dos colegas, os que estavam ministrando a aula colocavam seus nomes abaixo dos nomes dos cientistas que trabalhavam com as concepções encontradas por eles. A partir dessas

questões, eles introduziam a história da gravitação, explicando oralmente a teoria de Aristóteles, Copérnico, Galileu e Newton.

Observação da docente:

Tentaram começar a levantar as concepções que a gente tinha nas formas de pensar. Isso é uma técnica de trabalhar com a História da Ciência, mas eles não exploraram, só usaram três pessoas. Tinha que ter explorado muito mais para dizer que as pessoas ainda pensam da forma como esses antigos pesquisadores. A História da Ciência é um elemento super importante para você entender o que é Ciência, não é?

Para corroborar a importância da História da Ciência na formação de professores de Ciências, recorremos à pesquisa de Gatti et al (2004) na qual propuseram atividades didáticas a fim de discutir a atração gravitacional recorrendo à História da Ciência. Nesta pesquisa, eles fizeram o levantamento das concepções dos licenciandos de Física que estavam cursando a disciplina Prática de Ensino de Física. Após, elaboraram atividades de conhecimento científico, recorrendo à História da Ciência. Posteriormente, refletiram a respeito das respostas obtidas e prepararam atividades para serem aplicadas no Ensino Médio.

Como podemos ver a seqüência elaborada pelos licenciandos da atual pesquisa não é muito diferente da pesquisa citada, o que nos mostra que este tipo de atividade proposta pela disciplina realmente é relevante para a formação de professores de Ciências.

Nesta aula, o grupo procurou utilizar a História da Ciência de acordo com a proposta da docente. Como Metodologia de Ensino, fizeram levantamento das concepções, mas de modo inadequado para o tipo de aula que haviam elaborado, pois a atividade exigia o conhecimento prévio de vários licenciandos e eles só trabalharam com três. Os licenciandos não souberam explorar muito bem a atividade e nem as concepções prévias deles.

Mesmo com essas dificuldades e com um número pequeno de concepções dos licenciandos, eles conseguiram ao longo da aula proporcionar relações entre o tema proposto e o fenômeno em estudo.

Dewey também dissertou a respeito da importância da História da Ciência no excerto abaixo:

A história do desenvolvimento das ciências físicas é a história do crescente apoderar-se, pela humanidade, de instrumentalidades mais eficazes no lidar com as condições da vida e da ação. Quando, contudo, é negligenciada a conexão entre esses objetos científicos e os acontecimentos da experiência primária, o resultado é o quadro de um mundo de coisas indiferentes aos interesses humanos porque totalmente separado da experiência. (DEWEY, 1974, p. 169).

Neste caso, Dewey demonstra que não devemos separar a história da construção do conceito científico do conhecimento que é trabalhado na escola, pois não dá para separar a História da Ciência da História da Civilização.

Enfim, os licenciandos discordaram novamente do que escreveram na primeira atividade, pois afirmaram ser importante levar em conta as experiências dos alunos para a construção dos conhecimentos científicos.

Aula nº 4: O conceito a ser tratado era: Energia.

Um licenciando inicia a aula explicando o que é energia, as formas de energia (primária e secundária), dando exemplos de energia primária e secundária:

Essa idéia de que a energia se transforma sempre é que é interessante passar e dizer que a energia está muito mais próxima dele do que a gente percebe em casa no dia-a-dia. Então, isso tem que ser explorado com a criança. Que tipo de energia a gente vê em casa, quando nós ligamos a tomada, no brinquedinho dele e o exemplo muito bacana é o do carro. O professor poderia estar explorando ou mesmo induzir os alunos a buscarem essas respostas.

A partir do excerto acima, o licenciando explica as formas de energia, interagindo com outros licenciandos. Em seguida, fizeram um quadro com os tipos de uso, de energia, como são obtidas, vantagens e desvantagens, para poder relacionar com a ciência e tecnologia que foi explicada de forma tradicional.

Segundo Andrade e Carvalho:

Parece-nos imprescindível o desenvolvimento de pesquisas que revelem aos profissionais da área do Ensino de Ciências, caminhos para o desenvolvimento de atividades que abordem questões referentes à conexão entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Tais questões mostram-se ainda mais relevantes se consideradas as características do cenário da vida atual, quando os mais diversos interesses e valores fundamentam a construção e legitimação do conhecimento científico e tecnológico. (ANDRADE, CARVALHO, 2004, p. 169).

Dewey também trabalhou com essa questão:

Tomemos as ciências naturais. A vida social contemporânea é o que é em larga medida devido aos resultados da aplicação da ciência física. A experiência de cada criança ou jovem, no campo ou na cidade, é o que é na sua atual realidade devido a equipamento servido por eletricidade, calor e processos químicos. Uma criança não toma uma refeição que não envolva em sua preparação e assimilação princípios químicos e fisiológicos. Não lê sem luz artificial, ou dá um passeio de automóvel ou trem, sem entrar em contato com operações e processos que a ciência engendrou.

É um princípio educativo que os estudantes devem ser introduzidos ao estudo da ciência e iniciados em seus fatos e leis, por meio do conhecimento de suas aplicações na vida cotidiana. A adesão a este método não só constitui a via mais direta para a compreensão da própria ciência, como é também o mais seguro caminho para a compreensão dos problemas econômicos da sociedade presente. Com efeito, tais problemas são produto, em larga escala, da aplicação da ciência na produção e distribuição de bens e serviços e os processos de produção e distribuição são o fator mais importante em determinar as atuais relações dos seres humanos e dos grupos sociais entre si. (DEWEY, 1971, p. 82).

A sugestão do filósofo é bem pertinente e daria para esses licenciandos colocarem em prática. Mas, o que observamos foi uma contradição. Disseram que “O professor poderia estar explorando ou mesmo induzir os alunos a buscarem essas respostas”. Mas não verificamos essa exploração na aula. A proposta metodológica apresentada pelos licenciandos foi expositiva. Deram tudo pronto para os licenciandos (no caso, o quadro elaborado por eles).

Dewey (1979, p.43) argumenta que “os livros e a conversação podem fazer muito, mas o mal é contarmos excessivamente com esses fatores”. Foi exatamente isso que aconteceu nessa aula. Os licenciandos contaram somente com uma metodologia: a conversação (explicação expositiva da teoria).

Após explanação dos licenciandos, a docente tece o seguinte comentário: “Tem muito material. Talvez colocarem os problemas para as crianças pensarem o que é vantagem e o que é desvantagem. Assim, combustível por combustível, um por um”.

Conforme orientação da docente, seria ideal que os licenciandos escolhessem apenas um tipo de combustível e a partir dele trabalhassem com os alunos. Relacionando Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Esta aula tinha como objetivo utilizar a relação CTS. O grupo cumpriu o objetivo proposto. Os licenciandos não fizeram o levantamento das concepções prévias dos licenciandos no início da aula, como metodologia didática. Elaboraram uma aula expositiva usando um barbante com um peso na ponta para explicar o que é energia cinética e potencial. Em seguida, usaram um cartaz para explicar os tipos de energia, uso, como são obtidas, as vantagens e desvantagens, sem, no entanto, explorá-las como elemento de investigação pelo fato de que nesta aula havia muitas questões teóricas e eles não conseguiram suscitar discussões entre os estudantes.

Verificamos também que este grupo não proporcionou relações entre o tema proposto e o fenômeno estudado. E, como consequência, não explorou as experiências dos e para os alunos, contrariando novamente o que escreveram na primeira atividade.

Como alternativa de atividade explorando o conteúdo energia, selecionamos o trabalho de Benjamin e Teixeira (2001) em que propuseram a leitura de um livro paradidático, a respeito da energia, a fim de verificar, entre outros objetivos, como os alunos entendem as formas de energia, a distinção entre as formas e as fontes de energia.

Como podemos verificar, existem muitas formas de se trabalhar o mesmo tema. E o interessante nesse trabalho é que dá para envolver inúmeros objetivos tais como: os conceitos científicos, a História da Ciência, poluição ambiental, a relação CTS.

Aula nº 5 – O conceito a ser tratado era: Digestão

A primeira idéia do grupo seria fazer comparação do sistema digestivo (digestório) dos diversos grupos, mas optaram pelo sistema digestivo (digestório) humano, pois acharam que o texto ficaria muito extenso.

Iniciaram falando sobre a alimentação para posteriormente explicar, com interação dos licenciandos, todos os órgãos do sistema digestivo, mostrando-os no torço. De acordo com

Arruda e Laburu (1998), os licenciandos elaboraram uma atividade cuja função e a importância da “experimentação” seria de cunho cognitivo, em que a atividade teria a função de facilitar entendimento do conteúdo ministrado pelo professor, e de cunho motivacional, que levaria os alunos a se interessarem pelo conteúdo tratado em sala de aula.

Para a pesquisadora, esse tipo de aula que eles elaboraram não foi aula prática. Simplesmente os licenciandos utilizaram-se do torço com a intenção de representarem o sistema digestivo (digestório).

No final da apresentação do grupo, a docente deu um exemplo de atividade prática que mostra como é feita a digestão dos alimentos. Esta atividade é realizada com a participação dos alunos e com interferência do professor. Um licenciando disse que o responsável pela atividade prática não tinha comparecido à aula e explicou a atividade que eles iriam fazer.

Por fim, a docente comentou que a aula foi muito teórica para proposição que deveria ser prática.

Dewey (1979, p. 91) não concorda com este tipo de aprendizagem, pois para ele “variedade de estímulos significa novidade e novidade significa desafio e provocação à pesquisa e pensamento”. Não foi isso que verificamos nessa aula. Os licenciandos não desafiaram os outros licenciandos, não provocaram neles o pensamento reflexivo¹⁴.

A aula tinha como objetivo, proposto pela docente, utilizar atividades de experimentos em laboratório para alunos de 6ª série. Os licenciandos não cumpriram o objetivo porque apresentaram uma aula teórica sobre alimentação e posteriormente explicaram o sistema digestivo (digestório) utilizando o torço no qual mostravam os órgãos. Este grupo poderia elaborar vários experimentos sempre interagindo com os licenciandos a fim de que elaborassem hipóteses e as verificassem. Podiam ainda pedir aos licenciandos que citassem e fizessem os órgãos do sistema tridimensionais, comparassem esses modelos com os modelos apresentados nos livros e, a partir daí, trabalhar com a anatomia e a fisiologia dos órgãos do sistema.

Nessa parte da aula quando utilizaram o torço, mostrando os órgãos houve interação com os licenciandos, mas não souberam explorá-la como elemento de investigação. Poderiam nesse momento abusar dos recursos que o torço pode proporcionar tais como conhecer a anatomia e a fisiologia dos órgãos envolvidos.

¹⁴ Segundo Dewey (1959, p. 13), o pensamento reflexivo consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva.

Aula nº6 – O conceito a ser tratado era: Stress

Um dos objetivos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p. 7) para o Ensino Fundamental é “conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva”. Da mesma forma que trabalhamos com doenças relacionadas à pobreza, morte prematura de crianças, desnutrição:

Paradoxalmente, as doenças cardiovasculares, típicas de países desenvolvidos, vêm ganhando crescente importância entre as causas de morte, associadas principalmente ao estresse, a hábitos alimentares impróprios, ao tabagismo compulsivo, à vida sedentária e a ampliação da expectativa de vida. (BRASIL, 1998, p. 253).

Daí, a inserção de atividades que contemplem os referenciais biológicos, sociais e afetivos no ensino fundamental, neste caso o stress, pois qualquer aluno pode ter alguém na família com essa doença e se ele souber do que se trata pode entender melhor o que se passa com a pessoa acometida.

O licenciando inicia a aula explicando muito bem o que é stress e suas conseqüências para o organismo, dando vários exemplos do que poderia causar stress. Um pouco antes da apresentação, o representante da classe diz que neste ano, o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas iria fazer o provão e que essa turma foi escolhida por sorteio. Também foram selecionados cinco licenciandos para fazerem a prova. O representante cita os nomes e fala da responsabilidade desses licenciandos se saírem bem na prova, pois o curso inteiro estaria sendo avaliado nas avaliações desses licenciandos.

Após recado, continua explicando o que é stress com interesse e participação dos colegas. Ao término da explicação, dão a notícia de que o provão era um trote, e simplesmente o utilizaram como forma de aplicar e de descrever o conteúdo proposto pela aula: o stress. Esses licenciandos levaram os colegas a pensarem a respeito do stress através de uma situação

experienciada e que segundo Dewey (1959, p. 104) “pensar, exatamente como o fazem as situações extra-escolares”.

A partir desta situação, vivenciada em sala de aula, os licenciandos chegaram ao pensamento reflexivo que segundo Dewey (1959, p.105) “é, por conseguinte, transformar uma situação de obscuridade, dúvida, conflito, distúrbio de algum gênero, numa situação clara, coerente, assentada, harmoniosa”.

Após a vivência experienciada, os licenciandos verificaram que conseguiram dar conta de uma situação na qual anteriormente não haviam obtido sucesso. Esta aula proposta por eles nos mostra exatamente como trabalhar com os alunos, educando-os cientificamente através de situações vividas e não somente por livros e aula expositiva.

Observação da docente: “Mas olha: você trouxe uma situação de stress”.

Após esse exemplo, outros foram citados pelos licenciandos e pela docente, e o licenciando explicava muito bem o que havia acontecido.

Para se trabalhar o stress, a melhor forma não é tomar calmantes e sim a meditação. Porque a meditação é o auto-conhecimento do corpo, maior conhecimento da atenção que você tem da tua atenção corporal. Se você tem uma percepção corporal, se você tem um controle do stress, porque o stress é bom, a gente se movimenta por stress, a atividade física é um stress para o organismo. Então se a gente não tiver stress você não progride você não tem motivação para ir, você não tem um horário, uma série de cobranças estressantes na sua vida então você não faz, você não faz nada [...].

A segunda parte da aula seria interessante a gente trabalhar com a meditação. Fazer um exercício simples de meditação. Porque eles teriam passado pelo primeiro impacto, a interpretação, a atenuação. E a gente corrigiria os efeitos em cima da meditação. Então, até seria interessante separar em dois grupos: um você trabalharia a meditação e outro você não trabalharia. Você teria a diferença de como ficaria, visualmente: você veria na cara. As pessoas estariam mais tranquilas porque realmente acalma.

Após a explicação do licenciando, a docente faz alguns comentários:

Essa questão da meditação também é uma forma de auto-conhecimento para as pessoas estarem olhando não só para as questões do stress, mas naquela situação que eu falei antes. De conhecer o meu próprio corpo, saber os limites do meu corpo. É só você ampliar a meditação, mas enquanto cultura a gente não tem a cultura da meditação. Hoje eu vejo um pouco as pessoas fazendo. E não precisa tomar remédio.

Muitos exemplos, comentários foram feitos em relação ao stress que não foram feitos anteriormente com a participação da classe. Observações da docente: “Gostei, eu nunca tinha pensado, nessa seqüência, todas as vezes que eu trabalhei com stress, a gente só fala assim eu nunca tinha pensado”.

A última aula tinha como objetivo elaborar atividades para discutir a partir de referenciais biológicos, sociais e afetivos e atingiram o objetivo proposto pela docente. Elaboraram como metodologia uma atividade na qual expuseram os alunos ao stress. Em seguida, explicaram o conteúdo e exercício simples de meditação, explorando-os como elementos de investigação. Propuseram relações entre o tema proposto e o fenômeno em estudo.

O grupo atendeu plenamente os objetivos, trabalhou bem as experiências dos e para os alunos, a metodologia levou os licenciandos a refletirem sobre o fenômeno em questão e a participarem de forma atuante na aula, corroborando com o que responderam na primeira intervenção.

Ao término das aulas elaboradas e dadas por eles, a pesquisadora entregou a avaliação realizada por ela e instigou-os a responder algumas questões relativas aos seus desempenhos que foram citadas anteriormente e que estão no anexo 6.

Em relação à primeira questão, os licenciandos concordaram plenamente com a avaliação feita pela pesquisadora, sendo que justificaram-se através de aspectos positivos e negativos das aulas preparadas e dadas por eles. Em relação aos aspectos negativos, eles destacaram a ausência da exploração das concepções prévias dos licenciandos; a falta de avaliação dos licenciandos ao término da aula (ou seja, não investigaram se eles tinham ou não mudado suas concepções ao longo da aula); e a falta de preparo de atividades práticas envolvendo a sala de aula. A docente, ao longo do ano, deixou muito clara a importância da experiência para a construção do conhecimento.

Para Dewey:

Independentemente de qualquer desejo ou intento, toda experiência vive e se prolonga em experiências que se sucedem. Daí constituir-se o problema central de educação alicerçada em experiência a seleção das experiências presentes, que devem ser do tipo das que irão influir frutífera e criadoramente nas experiências subseqüentes. (DEWEY, 1971, p. 16).

As respostas dos licenciandos corroboram com o pensamento de Dewey, pois não conheciam as experiências dos e para os alunos bem como impediram que essas experiências servissem de subsídio para experiências posteriores.

Já para os aspectos positivos, este grupo se preocupou em conhecer mesmo as concepções prévias de alunos de Escolas Públicas (principalmente nas duas primeiras atividades propostas pela docente) e, pelo fato deles irem às escolas para conhecer as concepções dos alunos, chegaram à conclusão de que sabem bem menos do que esperavam saber.

Para os licenciandos este foi o único aspecto positivo, enquanto que para a pesquisadora, o grupo foi crescendo muito lentamente até que, na última aula, ultrapassaram as dificuldades e elaboraram uma aula muito criativa, sendo que os aspectos que não vinham sendo priorizados foram contemplados nesta aula.

Em relação à segunda questão, entendem que houve evolução durante a disciplina, pois eles buscaram envolver características que antes não pensavam utilizar nas aulas, tais como: temas relacionados à História da Ciência, conhecer as concepções prévias dos licenciandos e procurar maneiras de melhorar sua didática durante a exposição da aula. Comparando essa resposta com a análise das seis aulas preparadas e dadas pelos licenciandos podemos dizer que mesmo conhecendo as concepções prévias, o grupo só conseguiu aproveitar as experiências dos e para os licenciandos na última aula. Concordamos que realmente tiveram dificuldades em aproveitar o que os licenciandos trazem de casa para construir conhecimento. Mas também verificamos que na última aula dada por eles, este aspecto foi superado.

Quanto ao objetivo de utilizar a História da Ciência, verificamos que o grupo tinha conhecimento científico suficiente para desenvolver a aula proposta por eles, mas o problema estava no fato de que eles não aproveitavam as concepções dos licenciandos e isso atrapalhou muito o desenvolvimento da aula. O último item elencado pelo grupo foi em relação à metodologia de ensino. Na maioria delas, eles apresentaram aulas muito teóricas, mesmo sendo participativas. Parece que estavam mais preocupados em mostrar que conheciam os assuntos tratados do que em propor aulas mais diversificadas. Esta questão está relacionada com a dificuldade de propor atividades levando em consideração as experiências dos e para os alunos.

Em relação à terceira questão, entendem que o que dificultou para eles foi a falta de criatividade, a dificuldade de elaborar experimentos com poucos recursos e também explorar conceitos científicos oriundos do experimento. Concordamos com a resposta do grupo, pois

verificamos sua dificuldade em explorar as experiências dos e para os licenciandos porque tiveram dificuldades em obter as informações dos colegas a respeito dos temas tratados.

Das seis aulas elaboradas e dadas pelo grupo, somente em duas eles não levantaram as concepções dos licenciandos. Mesmo assim só trabalharam as experiências dos e para os alunos nas duas últimas aulas.

4.3.3. Aulas ministradas pelo grupo II

Esse grupo desenvolveu as atividades de preparação e apresentação dos conteúdos, de acordo com o quadro que está abaixo:

Quadro 2. Atividades realizadas pelos licenciandos do grupo II

Data	Tema	Atividades didáticas realizadas
13/04/2004	-	Não apresentaram atividade nesta data.
27/04/2004	Vacinação	Levantamento de concepções de alunos de 6 ^a série e proposição de atividades didáticas sobre vacinação
04/05/2004	Matéria	Utilizar a História da Ciência em atividades para alunos de 8 ^a série sobre os conceitos de matéria
11/05/2004	Poluição	Utilizar CTS em atividades para alunos de 7 ^a série sobre os conceitos de poluição
18/05/2004	Respiração	Utilizar atividades de experimentos em laboratório para alunos de 6 ^a série sobre o sistema respiratório
03/08/2004	Métodos contraceptivos	Elaborar atividades para discutir a partir de referenciais biológicos, sociais e afetivos os métodos contraceptivos.

Aula nº 1 – O conceito sugerido foi: Vacinação¹⁵

O grupo inicia a aula perguntando: “Quando a gente fica doente, o que acontece com o nosso corpo? O que o corpo produz que faz com que eu tenha a proteção dessa doença? E

¹⁵ Esta aula refere-se a aula 2 do cronograma.

quem já tomou vacina?”. Há interação com a classe e várias perguntas são feitas pelas licenciandas sobre anticorpos, vírus e vacina e de acordo com as dúvidas a licencianda vai explicando os conceitos.

Em um segundo momento, uma outra licencianda fala sobre a história da vacina, cita e explica os critérios para a fabricação, sempre interagindo com a classe. A terceira licencianda a que faz parte do grupo inicia a sua apresentação pedindo para a classe que olhe o braço direito para ver a cicatriz e em seguida começa a explicar sobre a vacina BCG. Fala sobre a campanha de vacinação, mostra o cartão de vacinação e explica as outras vacinas que deverão ser aplicadas em cada momento da vida da criança. Também fala sobre as vacinas que são oferecidas em determinadas regiões por motivos de infestação, mas que não são obrigatórias e os adultos também tomam.

Para encerrar a aula, as licenciandas fazem uma brincadeira, dividindo a classe em três grupos com duas equipes. O jogo é o da memória. São colocadas as fichas e estas possuem transmissor da doença em um lado da ficha e, no verso, o nome da doença ou o que ela combate. Pelo fato de que os jogos fazem parte da vida dos estudantes fora da escola, e também por perceberem que os jovens participam dessas brincadeiras com muita atenção, foram levados para a sala de aula com a intenção de que os estudantes pudessem aprender mais gostando do que fazem.

Em relação aos jogos, eles são introduzidos na sala de aula com a intenção de que os alunos aprendam “brincando”. Mas essa brincadeira deve ter como pano de fundo a questão do pensamento reflexivo sobre o conteúdo tratado e não simplesmente aplicação sem reflexão, ou seja, mecânico, decorativo. Nesse sentido, Dewey (1979, p.216) nos adverte: “Não basta que nela se introduzam brinquedos e jogos, trabalhos e exercícios manuais. Tudo depende do modo por que forem empregados estes recursos”. Verificamos que o jogo proposto pelas licenciandas tinha um cunho mecânico de aplicação de conteúdos. Pensamos que poderiam elaborar uma outra atividade mais criativa na qual os licenciandos teriam que observar, pesquisar, utilizar-se de suas experiências reflexivas para responder às questões propostas.

Comentários da docente:

Fizeram o levantamento de concepções dos alunos, História da Ciência, calendário de vacinação e fecharam a atividade com um jogo legal. Mas ficou somente em cima do

calendário de vacinação. É bom salientar a saúde como política pública e individual[...]. Sempre trabalhar saúde nos dois aspectos: aquilo que é questão de saúde pública e aquilo de ação individual[...].

Acrescente-se ao comentário da docente que a compreensão desse conceito pode ser dificultada em se tratando de criança de 6ª série. É preciso fazer um esquema para que os alunos dessa faixa etária entendam o processo de produção e ativação de anticorpos.

Nesse dia, o grupo apresentou a aula que seria dada na semana anterior. Esse grupo fez o levantamento das concepções prévias dos colegas e propuseram atividades didáticas, de acordo com a orientação da docente. Em relação à metodologia utilizada, propuseram uma aula dialogada, com uso de cartaz, esquema de explicação de como age a vacina, observação de cicatriz, cartão de vacinação e um jogo da memória. Pelo fato de haver muito diálogo entre as licenciandas, houve discussões que foram sendo exploradas no desenvolvimento da aula. Somente no jogo da memória é que não houve exploração dos conteúdos devido ao tipo de atividade proposta. No que se refere à experiência dos e para os alunos, este grupo sempre a levou em consideração. Este foi um dos motivos da aula ser dialogada.

Comparando a pergunta anteriormente feita com esta aula dada pelo grupo, podemos perceber que não entraram em contradição com as respostas dadas, pois levaram em consideração as experiências dos e para os alunos.

Aula nº 2: O conceito escolhido foi: Matéria¹⁶

Iniciam a aula perguntando o que é a mesa, do que ela é feita, de madeira? Há interação com a sala de aula. Em seguida, começam definindo o que é matéria, corpo e objeto, com dificuldade conceitual, exemplificando cada definição, até chegar à de átomo. Depois dessas explicações, a licencianda usa a história do átomo para explicar como a ciência construiu esses conceitos ao longo do tempo. Mas, de forma oral, sem imagens ou interação com a sala de aula.

¹⁶ Esta aula refere-se a aula 3 do cronograma.

Como relação à teoria de John Dalton, a licencianda usou como modelo de átomo uma bolinha de vidro para mostrar que ela era indivisível. Uma licencianda perguntou: “Então tudo que tem é feito de bolinha assim”? E o grupo não soube explicar, ou não entenderam a pergunta, pois disseram que a história não tinha acabado.

A docente faz algumas observações logo após o término da explicação da primeira licencianda:

Sabe por que eu estou interrompendo assim? Vocês estão falando uma série de conceitos, um atrás do outro. É humanamente impossível de entender. Vocês falaram de massa, matéria, corpo, objeto, modelos atômicos. [...] A história, vocês não precisam vir aqui discorrer, a história de dois mil anos em dez minutos. Vocês podem trabalhar com idéias. Por exemplo, porque eu achei que vocês iam deixar testar os experimentos. Vocês trouxeram este monte de coisa pra gente testar que tem matéria que é mais firme ou mais mole. [...] Daí voltar para construir o modelo. Por que isso aí é modelo, não é? Não é muito mais fácil explicar isso aqui como uma coisa que não tem forma (geléia), mas que é um pouco mais consistente que isso aqui, e isso aqui tem forma. Não é muito mais fácil? E daí a gente vem para este modelo aqui, e depois vai dizendo que vai chegando mais dentro dela e vai dizendo que na organização da matéria existem essas idéias.

As licenciandas chegam à conclusão, depois das orientações, que elas deveriam começar pelo fim (no caso da apresentação da aula que elas prepararam). Surgiram outros comentários a respeito da intervenção da docente.

Após os comentários, a aula foi conduzida ainda de forma tradicional, com vários conceitos para explicar o modelo de Tompson. Usando como analogia o modelo, as licenciandas usaram uma geléia cheia de bolinhas para representar as cargas elétricas positivas e negativas, já que para Tompson o átomo seria como um “pudim de passas”. Para explicar os modelos atômicos de Rutherford e Borh, as licenciandas usaram um modelo de átomo tridimensional.

A terceira licencianda pede para os colegas chegarem à mesa para ver e ouvir a explicação dos modelos selecionados, usando experiências para provar que o ar ocupa espaço, impenetrabilidade dos estados físicos da matéria, compressibilidade, divisibilidade, elasticidade, terminando a aula.

A docente diz que:

Tem aula para três semanas, pois tem muitos conteúdos, uma boa pesquisa. O que eu continuo achando é que vocês começaram pelo fim, de todas essas propriedades vão exigir um pensar sobre como a matéria se organiza e estes autores fazem modelos atômicos. Não é aí vocês vão discutir os modelos, usando toda a História da Ciência. O modelo... precisa tomar cuidado porque é uma representação de uma idéia de arranjo estrutural ou funcional. Muitas vezes o próprio modelo não é de fácil compreensão e acaba dificultando mais do que auxiliando.

Essa aula tinha o objetivo utilizar a História da Ciência e o grupo cumpriu com a orientação da docente.

Em relação à História da Ciência, Dewey acredita que:

Quem ignora a História da Ciência, desconhece as lutas por meio das quais a humanidade passou, da rotina e do capricho, da sujeição supersticiosa à natureza, dos esforços para usá-la magicamente, para o autodomínio intelectual. É grande verdade que se pode ensinar a ciência como uma série de exercícios formais e técnicos. Isto sucede sempre que os conhecimentos sobre o mundo se tornam um fim em si mesmos. (DEWEY, 1979, p. 51).

Verifica-se que o filósofo está enfatizando o processo na construção do conhecimento. Por isso ele relata a importância da História da Ciência, pois, caso contrário, o ensino de Ciências Naturais seria meramente um “conhecimento em si mesmo”.

As licenciandas elaboraram uma aula tradicional, com muita teoria, levaram vários materiais para a sala de aula sem, no entanto, explorá-los como elementos de investigação. Esses materiais não serviram para conhecer as concepções dos licenciandos nem para gerar discussões ao longo da aula. O que realmente aconteceu foi que uma parte desses materiais foi utilizada após uma pequena explanação. Outros foram usados para explicar as teorias atômicas. E por fim alguns materiais que não tinham sido usados anteriormente serviram para fechar a explicação dos conteúdos.

Em todas as situações nas quais as licenciandas usaram os materiais, eles só serviram para demonstrar as teorias, não levando em conta a criação de hipóteses, sua verificação. Não relacionaram os fenômenos com o conceito em questão e não aproveitaram para discutir as concepções dos alunos.

Somente no final da aula é que as licenciandas relacionaram os conceitos das propriedades da matéria – impenetrabilidade, compressibilidade, divisibilidade, elasticidade e os

estados físicos da matéria – com as atividades práticas, estabelecendo relações entre o tema proposto e o fenômeno em estudo, bem como discussões a respeito das propriedades da matéria.

Como resultado da metodologia da aula, as licenciandas não exploraram muito as experiências em um primeiro momento. Mas exploraram as experiências dos e para os num segundo momento, quando fizeram os experimentos.

Em várias ocasiões durante a explicação do texto, observamos dificuldades conceituais nas licenciandas. Verificamos também que exageraram na quantidade de conteúdo a ser ministrado em uma aula e que levaram muitos materiais que não foram usados. Numa aula normal, poderiam desviar a atenção dos alunos.

Também notamos que em um momento da aula, uma licencianda teve dúvida e o grupo não explicou. Continuou o conteúdo sem dar a resposta. Por esse motivo, pensamos que as licenciandas não teriam escutado a pergunta, ou como estavam com dificuldades conceituais optaram por não responder.

E ainda, comparando a primeira resposta que foi proposta no início das atividades com esta aula, percebemos que nessa houve um pouco de contradição, pois ora levaram em consideração, ora não.

Aula nº 3: O conceito a ser tratado era: Poluição¹⁷

O grupo inicia a aula fazendo um comentário geral sobre as várias formas de poluição da água, ar e solo, dando ênfase à água e ao ar. Chamam a atenção para um pôster pendurado no quadro negro, com um ambiente poluído.

“A idéia inicial é chegar à classe e fazer a perguntinha clássica: O que entende por poluição?” Após essa pergunta, a licencianda começa a explicar o que significa poluição, poluente. A docente interrompe a explicação dizendo que para cada tipo de poluição o ideal é dar exemplos em sala de aula. Após o comentário da docente, a licencianda continua explicando os tipos de poluição.

“Vocês não pensaram em nenhuma atividade para a criança? Tem bastante coisa que pode ser feito”. As licenciandas dizem que os alunos adoram fazer maquetes e na mesma

¹⁷ Esta aula refere-se a aula 4 do cronograma.

hora a docente pergunta: “Por quê?” As licenciandas não sabem responder e a docente diz que os alunos estão experienciando a questão.

Uma outra licencianda inicia a aula perguntando como se pode poluir a água, havendo uma pequena participação. Em seguida, ela começa a explicar o conteúdo. A terceira licencianda começa a explicar sobre a poluição atmosférica. Observação da docente: “Eu concordo com meia hora, que vocês têm muito conteúdo, só estou vendo um pouco de dificuldade. Precisava ter um pouco de atividades para eles. Nem que vocês dissessem em que momento fariam. Pra mim estão faltando atividades.”

Dewey criticou muito este tipo de aula, com excesso de conteúdo e ministrada de forma tradicional:

[...] ensinam-se os alunos a decorar trechos e, destarte, somente se formam associações verbais de um único sulco, em lugar de conexões variadas e flexíveis com as próprias coisas de que falam os trechos; não se organizam planos e projetos que façam o estudante olhar para a frente, prever, e na execução dos quais, cada coisa terminada levante novas questões, sugira novas empresas. (DEWEY, 1959, p. 63).

Infelizmente, a aula proposta pelas licenciandas estava desinteressante, muito semelhante às características citadas por Dewey, mesmo sendo um tema atual e que afeta diretamente todos os seres vivos. Poderiam ter partido das questões práticas para as teóricas, levando os alunos a refletirem sobre a questão ambiental e assim poderiam utilizar a relação CTS explicitamente.

Ora, a ciência juntamente com a população podem sim dar soluções para os problemas ambientais. Mas, para isso, a educação científica ministrada nas escolas deve levar os alunos a refletir sobre as conseqüências desse flagelo que atinge nosso planeta.

Segundo Angotti e Auth:

O entendimento da dinâmica homem/ambiente pode ser explorado no processo didático-pedagógico em contraposição à ‘estaticidade’ ainda predominante em grande parte dos sistemas de ensino. Uma vez que a escola tem um papel significativo na formação dos indivíduos, na sua cultura, nas suas relações sociais, ela necessita repensar seu papel. Conforme Zanetic (1981, p. 2), não podemos considerar como neutras, ou como naturais, as estruturas curriculares ditadas tradicionalmente. Elas representam a reprodução de certos valores historicamente determinados como, por exemplo, a cultura da passividade.

Considerá-las como neutras e naturais – desprovidas de caráter sócio-político –, é reforçar a concepção de uma sociedade com nítidas reações de exploração/exclusão. (ANGOTTI, AUTH, 2001, p. 23).

Concordamos com esses autores, pois as licenciandas poderiam propor uma aula mais dinâmica, partindo de situações reais como, por exemplo, um passeio à escola para verificação do ambiente e a partir desta observação trabalhar com os conceitos científicos, relacionando esses fatos com a ciência, tecnologia e sociedade.

Após críticas, a licencianda começa citar práticas: “Visitas às fábricas, ao muro da escola, observar os sons de fora da sala de aula, visitas a um bosque, dá pra fazer muita coisa, mas principalmente fora da sala, trabalhar com recortes, apresentação de painéis, maquetes, fotos”.

Esses exemplos citados podem suscitar discussões em sala de aula a respeito da poluição ambiental, favorecendo uma aula mais dinâmica em que “o conhecimento do curso natural do desenvolvimento sempre se vale de situações que implicam aprender por meio de uma atividade, aprender fazendo”. (DEWEY, 1979, p. 204)

O objetivo dessa aula era utilizar a relação CTS, mas o grupo não cumpriu o objetivo proposto pela docente. Trabalharam com várias formas de poluição teoricamente, mas em nenhum momento verificamos o papel da ciência e da tecnologia para fornecer possíveis soluções para os problemas gerados pela poluição que afeta a sociedade.

No início da aula, o grupo disse que faria algumas perguntas aos licenciandos e depois viriam com a teoria. Mas, na aula dada, não foi isso que aconteceu. Fizeram um brevíssimo levantamento das concepções, mas não as utilizaram em nenhum momento. Como metodologia utilizada em sala de aula, apresentaram uma aula teórica com cartaz fixado na lousa sem, no entanto, explorá-lo como elemento de investigação. Não proporcionaram relações entre o tema proposto e o fenômeno estudado. Não exploraram as experiências dos e para os licenciandos, contrariando a primeira resposta do grupo. Perdeu muitas oportunidades de apresentar uma aula mais participativa, pois verificamos que ficou mais preocupado com a parte conceitual do que com a parte metodológica. As licenciandas trabalharam mal as poucas concepções prévias dos licenciandos, pouca diversidade de alternativas metodológicas e também não criaram nenhuma atividade prática.

Aula nº 4 – O conceito a ser tratado era: Respiração¹⁸

As licenciandas iniciam a aula dizendo que iriam explicar o sistema respiratório. Para facilitar a condução da aula e, conseqüentemente, da explicação de cada órgão, levaram um torço para que os licenciandos vissem a representação do sistema respiratório. Durante a explicação não houve comunicação com os licenciandos.

Verifica-se que para esses licenciandos o uso do torço teria o papel de facilitar a compreensão dos conteúdos ministrados. Arruda e Laburu (1998) classificam essa atividade de cunho cognitivo devido ao papel desempenhado pelo torço. Observou-se que a aula foi muito longa e expositiva, não gerando interesse dos licenciandos.

Dewey (1959, p.43) salienta: “Quanto mais conhecer o professor as experiências passadas dos estudantes, suas esperanças, desejos, principais interesses, melhor compreenderá as forças em ação que lhe cabe dirigir e utilizar, para formar hábitos de reflexão”. Infelizmente não foi exatamente este o ambiente encontrado nesta aula apresentada pelas licenciandas, pois não verificamos a comunicação entre eles.

Uma alternativa para resolver este problema de aula expositiva pode ser a proposta elaborada por Oliveira e Abreu (2004) que usaram como metodologia “a construção de modelos com material alternativo sugerido pelos próprios alunos, que também se utilizaram de textos e figuras explicativas das estruturas anatômicas a serem estudadas, obedecendo aos critérios de similaridade, aparência e consistência”. Desta forma, os alunos relatam aos professores suas concepções prévias a respeito do tema através dos modelos elaborados por eles. Sendo assim, o professor pode trabalhar construindo juntamente os conteúdos com os alunos bem como os órgãos que compõem o sistema respiratório, deixando a aula mais interessante. As possibilidades de aprendizagem aumentam muito, pois os professores conhecem suas experiências e através do pensamento reflexivo chegam aos conceitos científicos relacionados ao sistema respiratório.

¹⁸ Esta aula refere-se a aula 5 do cronograma.

Para a explicação dos movimentos de inspiração e expiração, as licenciandas usam um modelo feito com uma garrafa plástica transparente, um canudo e duas bexigas e através deste, fazem analogias com os órgãos do sistema respiratório.

O uso de modelos no ensino de Ciências é muito explorado pelo professor. De acordo com Arruda e Laburu (1998), esta atividade tem cunho cognitivo, pois tem o objetivo de facilitar a interpretação do fenômeno em estudo. Em relação a esse experimento, os pesquisadores julgam que é o mais elementar dos níveis, pois é uma atividade de demonstração, no caso, feita pelos licenciandos. Quando começam explicar sobre a fabricação dos sons, elas dizem que podem comparar com as aves. Na explicação, o recurso utilizado foi o retro projetor, sem interação com a sala de aula.

O objetivo da aula, proposto pela docente, era preparar atividade de experimentos de laboratório. Este grupo atendeu e prepararam um modelo de sistema respiratório no qual verificaríamos os movimentos de inspiração e expiração. Este experimento só foi realizado no final da aula sem que, no entanto, fosse explorado como elemento de investigação.

Observando a metodologia utilizada, verificou-se que não foram levantadas em conta as concepções prévias dos licenciandos. Apenas apresentaram uma aula expositiva com torço. Quando perguntavam alguma coisa para a classe, respondiam rapidamente, não dando tempo para os licenciandos pensarem na pergunta e darem a resposta. Portanto, não propiciaram relações entre o tema proposto em um primeiro momento (aula expositiva). Num segundo momento, estabeleceram relações entre o tema proposto e o fenômeno estudado (aula prática). Também não exploraram as experiências dos e para os licenciandos, discordando da resposta da primeira atividade proposta a elas.

Aula nº5: O conceito a ser tratado era: Métodos contraceptivos¹⁹

Esse grupo inicia a aula dizendo que como haviam estudado o tema cuidadosamente no ano anterior, não iriam explicar o conteúdo com muitos detalhes. Só explicariam como iriam trabalhar com os licenciandos. A docente diz: “Então vamos falar uma

¹⁹ Esta aula refere-se a aula 6 do cronograma.

coisa, como todo mundo já conhece esses métodos, eu quero saber como vocês trabalhariam com os alunos”. As licenciandas acreditam que ainda hoje existem muitos preconceitos em relação à orientação sexual por parte dos pais. Desta maneira, seria muito importante a escola trabalhar este conteúdo em sala de aula.

Como metodologia, distribuiriam folhetos explicativos (anexo 4) aos alunos e a partir deles, explicariam os métodos contraceptivos. Também segundo as licenciandas:

Ah... nós pensamos em levá-los para mostrar mesmo, geralmente os ginecologistas emprestam ou até mesmo um modelo anatômico. O que a gente conseguiu no máximo para mostrar neste encontro foi a camisinha masculina e a feminina, e a feminina eles puderam dar somente uma, então para poder mostrar seria legal pegar aquele modelo anatômico e mostrar, por exemplo, onde fica cada parte. Só que é difícil conseguir o material, mas daí com mais preparo, para uma aula na escola, eles emprestariam o material, como que é cada um e o que ele faz e como impede de ocorrer à fecundação [...].

Observações da docente:

Então vamos pensar o seguinte: ajudem a pensar porque isso vocês podem cair numa situação que vocês tenham que dar essa aula. Então o conteúdo vocês conhecem, o método vocês conhecem, que é colocar eles em contato direto com o material, experimentar o material, é verificar se eles entenderam como é que se usa o material, enfim, isso faz parte da aula, vocês teriam que estar explicando mesmo como funciona cada método e como se utiliza, né? Agora como estratégia de ensino, como seria isso na sétima série?

Uma licencianda do grupo responde:

Ah... eu acho que assim hoje, eu vejo pelas apostilas já vem com o conteúdo mais direto, DST e métodos contraceptivos, mostrando quais são os que existem, quais são os mais acessíveis, e como se utiliza. Eu não sei como está a tendência agora. Até pouco tempo atrás eles separavam a sala meninos e meninas para que eles não ficassem com vergonha.

Uma licencianda do próprio grupo responde: “A professora, do ato psicológico da questão? Eu não sei, eu acho meio difícil porque hoje em dia, teria que ser uma abordagem totalmente...” Um licenciando de outro grupo diz: “Deveria dar um bom exemplo assim de

alguém...” A licencianda do grupo diz: “Sempre alguém na classe vai dar um exemplo: Ah... eu conheço...”.

A docente volta a fazer comentários:

Então essa questão de exemplo é bom e pode fazer dessa forma: antes de você começar essa aula, você monta uma série de historinhas, com o nome de Maria, João, Pedro contando situações que tiveram que resolver problemas sobre a vivência sexual. Os alunos da classe preferem falar sobre a vida de personagens do que falar de si.

A licencianda conversa com a docente: “Essa pesquisa, eles tem mania de... Mas,... tudo isso que você está falando, elas contam um monte de historinhas, um monte de quadrinhos, e elabora primeiro a parte psicológica para depois partir, chegar à biológica”. Um licenciando da classe faz um comentário: “Eu acho que deveria dar primeiro uma aula assim, de órgãos masculinos, femininos, para depois dar essa aula”. A docente responde: “Eu acho que é na sequência: primeiro é importante salientar o emocional...” O licenciando dialoga com a docente: “Mas para o cara saber, sim, você sabe professora?”

Então você pode vir com a Biologia, depois você vem com o perceptivo, como funciona e como impede (silêncio), não é? Olha outra coisa que não resolve nessa aula é trazer gente de fora para falar, traz o médico, traz a enfermeira, traz alguém do posto de saúde, não funciona, ele tem mais liberdade com você que é o professor o ano inteiro. Então ali você consegue ainda travar algum tipo de relação mais próxima, porque você está o ano inteiro com ele. Então você tem que ter o cuidado de respeitar as emoções. E trabalhar o assunto, ir até o fim porque tem que realmente explicar como é que faz para evitar.

Uma licencianda dá uma sugestão de como trabalhar o assunto: “E se colocar um filme, porque o filme...”.

Em relação à mídia, os PCNs também tem uma observação que está no excerto abaixo:

A mídia, nas suas múltiplas manifestações, e com muita força, assume relevante papel, ajudando a moldar visões e comportamentos. Ela veicula imagens eróticas, que estimulam crianças e adolescentes, incrementando a ansiedade e alimentando fantasias sexuais.

Também informa, veicula campanhas educativas, que nem sempre são dirigidas e adequadas a esse público. Muitas vezes também moraliza e reforça preconceitos. (BRASIL, 1998, p. 292) .

Este é um exemplo típico que pode ser tratado em sala de aula, pois dependendo da propaganda dá para trabalhar os referenciais biológicos, sociais e afetivos e não somente em filmes educativos.

A docente diz: “Mas ele tem que ter uma questão que ele discuta... Um filme não sobre os métodos, mas, um filme que discuta algumas relações inter-pessoais”.

A docente continua sua exposição:

E, olha, essa questão é muito séria porque, por exemplo, o que se apregoa é que deve haver uma grande liberdade com a questão do envolvimento sexual, mas isso não é uma liberdade inteira, essa grande liberdade que pode resultar em gravidez, tem o próprio envolvimento da pessoa com aquela outra, não é verdade? Então é preciso que se tenha um pouco de maturidade para começar a vida sexualmente ativa. É reforçado que é natural e que não tem que ser barrado de forma nenhuma. É natural, mas não é aos treze anos, não é verdade? Você está mais velho, você tem mais certeza da pessoa que você vai relacionar é outra história, mas as crianças que ficam trocando de parceiro o que é que vai resultar disso aí? Então esse tipo de postura ninguém quer assumir, porque isso é coisa de mãe chata. Ninguém quer assumir essa postura chata, não é verdade? É a mãe que fica lá, mas o professor também tem que ensinar, ter certeza do que quer, e para ter certeza do que se quer, é preciso um pouco de maturidade, e a maturidade não ocorre aos treze anos.

Uma licencianda pergunta para a docente: “Professora, às vezes, terceirizando a história, eles se colocam no lugar da pessoa, porque uma coisa é você falar dos outros, e outra, por exemplo, o menino ir lá na farmácia para comprar, tá entendendo?”.

A docente responde para a licencianda:

Por isso que eu acho que é muito cedo, que a gente tinha que tentar fazer com que eles retardassem essa atividade sexual um pouco para que eles tivessem mais maturidade para assumir cuidados e conseqüências. Porque esses métodos falham. Então essa maturidade que não é dada e que a criança não tem mesmo porque ela tem treze, quatorze anos. Na verdade é gravidez de menina, é uma criança cuidando de outra. Como é que se vai fazer ensinando com treze anos?.

Uma licencianda diz: “Deve começar com uns dez anos?” E outra: “Não adianta você dizer que ela é imatura ainda se dentro da casa dela ela vê isso” A docente argumenta: “Por

isso que eu estou falando, que a escola tem que assumir um pouco isso. É nesse sentido... Mas em toda escola tem uma grande massa que não é assim, e às vezes o comportamento dos colegas pode ajudá-la a enxergar aquela diferença”.

A licencianda completa seu raciocínio a respeito do assunto: “Eu acho que dentro de casa é muito mais importante. Às vezes a amiguinha com treze anos, já ficou com um monte e não sabe disso... Ninguém diz para elas que absurdo, mas, porque a amiga já fez, a mãe não está nem aí”. A docente responde: “Sim tem que puxar pela questão da auto-estima, se é isso que realmente quer, se é uma escolha ou uma imposição...” Um licenciando diz: “É difícil reverter o quadro, porque nós fomos educados de forma diferente, hoje a mídia está muito mais aberta e ela influencia muito mais...”.

Os PCNs – Orientação sexual (1998, 312p.) apresentam vários objetivos, dos quais selecionamos este: “desenvolver consciência crítica e tomar decisões responsáveis a respeito de sua sexualidade” pois se adapta melhor à discussão desta aula.

Após esse comentário sobre a mídia, muita discussão aconteceu ao mesmo tempo. Não foi possível transcrever a fita cassete pelo barulho.

Então dá para fazer sim um trabalho bom. Dá para brigar sim com a televisão. Agora... é que ninguém quer assumir a posição chata que eu estou assumindo aqui e agora de dizer para vocês: tem de esperar porque essas meninas têm treze anos. A história não é bem assim. Tem conseqüências, sim. Isso ficou só para a mãe, é a mãe contra uma sociedade toda, não é verdade? Todo mundo quer ser legal, mas ser legal tem conseqüências, então eu acho que essa discussão vale tanto para a questão da gravidez como a questão de DST como AIDS. É preciso sim começar pensar no meu corpo com respeito, sobre a minha integridade, do meu ser, e não só como objeto de consumo. Eu acho que a discussão emocional tem que vir antes da biológica. Não pode uma separar da outra. Tem que ter sim a biológica, mas antes esta discussão emocional. É aí mesmo, jovens, que vocês vão estar lá, para discutir esse tipo de coisa sim e dizer que é possível. E só vai ganhar o respeito. Parece sermão, mas a realidade é isso, ou começamos a encarar... Enquanto professores que vocês vão ser, vão ter que encarar isso. Ajudar a pensar, ajudar a aconselhar, às vezes uma menina está tendo um comportamento não desejável, a professora, isso a professora chama de lado, explica para ela, olha tá acontecendo isso, porque você está fazendo isso, ajuda a enxergar a situação, ela entrando sem saber nessa história, dá um norte nesse comportamento.

Logo em seguida, a pesquisadora perguntou como eles trabalhariam os informativos. “Distribuir para cada um dos alunos, discuti-los e fariam uma aula prática com o torço”. Após explicação da licencianda, a docente encerra a discussão com este grupo.

O grupo tentou propor uma atividade em que trabalharia com os métodos contraceptivos. Após distribuição dos folhetos informativos, explicariam os métodos contraceptivos, os vários órgãos do sistema reprodutor masculino e feminino, discutindo timidamente os referenciais biológicos, sociais, (o grupo não tinha pensado neste objetivo, mas ele acabou sendo incorporado na discussão em sala de aula). Mas não elaboraram atividades para discutir os referenciais afetivos.

Não levantaram as concepções prévias dos colegas sobre o tema proposto no início da aula, mas conheceram as concepções dos licenciandos ao longo das discussões. Levaram para a sala de aula vários folhetos explicativos, métodos contraceptivos e os modelos anatômicos explicando-os.

Dewey (1959, p.42.) argumenta que “ninguém é capaz de pensar em alguma coisa, sem experiência e informação sobre ela”. Daí a importância dos professores conhecerem as experiências dos alunos para que possam introduzir mais conceitos aumentando assim as informações que possuem para discutir as questões emocionais, biológicas e sociais referentes à questão da sexualidade na educação escolar.

Nessa aula, o grupo propiciou relações entre o tema proposto e o fenômeno em estudo. Também não explorou as experiências dos e para os licenciandos durante o desenvolvimento da aula. Os colegas emitiram sugestões de como poderiam desenvolver o tema em sala de aula. Verificamos que apresentaram uma aula a menos que os demais grupos da classe. Em relação às concepções prévias dos licenciandos, observamos que este grupo não incorporou muito esta metodologia de ensino, pois não foi uma prática muito utilizada, contrariando mesmo as respostas que deram na primeira atividade proposta pela pesquisadora. Notamos um pequeno crescimento do grupo em relação ao preparo, apresentação e metodologia de ensino. No início das atividades, as aulas que este grupo dava contemplavam uma quantidade excessiva de conteúdos, que foram diminuindo sensivelmente ao longo do tempo. Em relação à atuação em sala de aula, verificamos que apresentavam problemas conceituais que foram atenuados ou os conteúdos elencados pela docente eram dominados pelo grupo.

Quanto à metodologia, essas licenciandas verificaram a importância de aulas diversificadas e o papel preponderante que tem a discussão em sala de aula. Em nenhum momento pensamos em desprezar os conteúdos, mas que é preciso pensar muito na forma de

desenvolvê-los em sala de aula para que os estudantes sejam realmente alfabetizados cientificamente.

Na avaliação feita pelos licenciandos, após as seis aulas elaboradas e dadas por eles, verificamos que, em relação à primeira questão, não concordaram plenamente com a avaliação da pesquisadora, pois disseram que em uma ocasião a docente discordou da metodologia proposta por eles e isto acabou prejudicando o desenvolvimento da aula porque tiveram o raciocínio interrompido durante a apresentação.

Também, em outra situação, o grupo não concordou com a avaliação da pesquisadora, pois julgou atingir os objetivos da aula. A pesquisadora argumentou que o grupo não havia atingido os objetivos propostos pela docente porque deveria apresentar uma aula que seria realizada com atividades de experimentos em laboratório para alunos de 6ª série e o grupo não elaborou uma aula prática. Pelo contrário, foi bem teórica e durante a explicação utilizaram o torço para visualização dos órgãos do sistema respiratório. Foi dito que aquilo não era aula prática e sim uso de modelos para explicar o fenômeno.

Quando explicaram o processo de inspiração e expiração, usaram um modelo feito de garrafa plástica com canudo e duas bexigas, fazendo analogia com o sistema respiratório. Essa foi a atividade prática que o grupo apresentou, mas os licenciandos não exploraram em nenhum momento as experiências dos e para os alunos.

Em relação à segunda questão, as licenciandas verificaram que cresceram em relação ao preparo das aulas no momento em que sentiram que a tarefa de selecionar e preparar as aulas tornou-se mais fácil. Um outro aspecto que o grupo salientou foi em relação à importância das aulas práticas. Ainda acham difícil mudar a ordem da estrutura da aula começando pela atividade prática para posteriormente entrar no conceito teórico.

Quanto às aulas preparadas, verificamos que cresceram ao longo da disciplina, mas esse crescimento foi um pouco lento, pois a maioria das aulas foi teórica, ora mais dialogada, ora menos. Muitas vezes levavam materiais para utilizarem na aula como cartazes, objetos, atividades práticas, torço, folhetos, mas não os exploravam de forma a contextualizar, não exploravam como elemento de investigação. Muitas vezes nem usaram os materiais.

Analisando a terceira questão, assinalam que a maior dificuldade encontrada foi elaborar atividades práticas, devido à formação acadêmica, pois esse tipo de atividade não foi

explorado ao longo do curso e também tiveram dificuldades em relacionar conhecimento científico com conhecimento prático.

Esse grupo não respondeu à questão das dificuldades encontradas em explorar as experiências dos e para os alunos. Mas, verificamos que realmente tiveram muitas dificuldades ao longo do semestre. Não só em relação aos itens elencados pelo grupo, mas também dificuldades conceituais, aulas extremamente teóricas, excesso de conteúdo para uma aula e, como conheceram muito pouco as concepções prévias, não trabalharam as experiências dos e para os licenciandos de forma a levá-los a construir seus conhecimentos.

Na última aula do grupo, exploraram as concepções prévias dos licenciandos e ao longo da aula utilizaram as experiências dos e para os licenciandos.

4.3.4. Aulas ministradas pelo grupo III

Este grupo desenvolveu as atividades de preparação e apresentação dos conteúdos, de acordo com o quadro abaixo:

Quadro 3. Atividades realizadas pelos licenciandos do grupo III

Data	Tema	Atividades didáticas realizadas
03/04/2004	Vida e ambiente	Levantamento de concepções de alunos de 6ª série e proposição de atividades didáticas sobre vida e ambiente
07/04/2004	Decompositores	Levantamento de concepções de alunos de 6ª série e proposição de atividades didáticas sobre decomposição.
04/05/2004	Medidas de tempo	Utilização da História da Ciência em atividades para alunos de 8ª série sobre medidas de tempo.
11/05/2004	Produção de medicamentos	Utilização da CTS em atividades para alunos de 7ª série sobre produção de medicamentos.
18/05/2004	Órgãos dos sentidos	Utilização de atividades de experimentos em laboratório para alunos de 6ª série para os órgãos dos sentidos.
03/08/2004	AIDS	Elaboração de atividades para discutir a AIDS, a partir de referenciais biológicos, sociais e afetivos.

Aula nº 1: O conceito escolhido por esse grupo contemplará o eixo de estudo de Ciências denominado “Vida e ambiente”

O grupo inicia a aula falando que é sobre os seres vivos e a relação com o ambiente, mais explicitamente o ecossistema presente em uma lagoa. As licenciandas começam a explicar o conteúdo selecionado e fazem perguntas aos colegas, mas não dão tempo para responderem. Explicam muito bem o conteúdo oralmente, usam somente o quadro negro e giz e em algumas situações tentam interagir com a classe. A docente faz comentários sobre a importância de deixar bem claro aos alunos o que é um ser vivo e um ser não vivo, ou seja, falar

das características dos seres vivos. No final da apresentação, elas disseram que na sala de aula poderiam pedir aos licenciandos que elaborassem nos cadernos, ou em cartazes, colagens sobre cadeias alimentares. Poderiam também estabelecer relações com a poluição da água.

Percebe-se, talvez por se tratar da primeira aula que os licenciandos prepararam, que não conseguiram atingir os objetivos iniciais propostos pela docente, ou seja, levantar concepções sobre a vida biológica em uma lagoa e preparar atividades a partir dessas idéias. O grupo preparou um texto e discorreu sobre ele, demonstrando dificuldades em se “descolar” do modelo tradicional de ensino a que foram submetidos durante a própria formação. Não exploraram o conteúdo como elemento de investigação e também não propiciaram relações entre o tema proposto.

Segundo Dewey :

Não há dúvida que a aprendizagem intelectual inclui a acumulação e retenção das informações. Informações, quando não entendidas, são, todavia, um fardo indigesto. Constituem conhecimento somente quando seu material é compreendido. E entendimento, compreensão, significa que as várias partes da informação adquirida são apreendidas em suas relações mútuas – resultado esse que é obtido apenas quando a aquisição se faz acompanhar de constante reflexão sobre o sentido do que é estudado. (DEWEY, 1959, p. 86).

Em nenhum momento pensamos em desprezar os conteúdos científicos que são veiculados na Educação Básica. Entretanto a forma com que as licenciandas conduziram a aula não foi adequada, pois o conteúdo ficaria muito “pesado” para os colegas. Ou seja, só há acumulação de informações e o mais importante, que é a reflexão sobre o conteúdo, não ocorre, desenvolvendo-se assim somente o conteúdo pelo conteúdo. Em relação às experiências dos e para os alunos, não as verificamos em nenhum momento na aula apresentada pelo grupo, discordando do que escreveram anteriormente na primeira atividade.

Quanto ao conteúdo ministrado na aula, verificamos que o dominam, que selecionaram sobre o conceito de vida e ambiente. Mas as licenciandas afirmam que não têm idéia da quantidade a ser selecionada para uma aula.

Aula nº 2: O tema desenvolvido pelo grupo foi: Decompositores.

De acordo com o objetivo que foi selecionado para esta aula, as licenciandas deveriam conhecer as concepções prévias dos alunos de 6ª série e a partir delas preparar a aula que seria ministrada na Universidade.

O grupo cumpriu com o objetivo proposto, pois foi até uma Escola Pública e perguntou a três alunos: “O que acontece com os animais e vegetais quando esses morrem? Você sabe o que são organismos decompositores? E qual a importância deles? Os urubus são decompositores?”. A partir das respostas por escrito dos três alunos, as licenciandas elaboraram a aula que ministraram na Universidade na qual explicaram o conteúdo e fizeram um experimento para os colegas observarem e acompanharem a decomposição dos seres vivos. Para a montagem do experimento pegaram um vaso, colocaram pedra e terra úmida, dividiram o vaso em quatro partes onde colocaram insetos, folha, barbante e plástico. As licenciandas iriam observar as transformações. Após a prática, discutiram algumas questões como: “Quais os elementos que se transformaram mais depressa? Quais ainda estavam presentes na última observação? O que ocorreu com o plástico? Que outros materiais parecidos com esse plástico são jogados no ambiente e o que acontece com eles nos locais em que se acumulam?”

Observação da docente:

Tem uma prática que a gente faz com tomate deixando o tomate apodrecer na classe e aparecer os fungos que ocorre por volta de uns quinze dias. Essa daqui seria interessante fazer na aula e não dar essa aula previamente, estudando em cima do experimento mostrando para eles de tempo em tempo como se dá esse processo. Aprendendo a utilizar muito esses recursos de fazer o experimento e acompanhá-lo.

A idéia da docente é que as licenciandas potencializem as observações e não utilizem experimentos somente de forma demonstrativa ou de verificação de teorias. Desta forma está corroborando com que Dewey (1959, p.107) escreveu: “No momento em que começa a refletir, forçosamente começa a observar, a fim de inventariar as condições”.

Pensamos que essas licenciandas poderiam iniciar a aula pedindo que expusessem suas concepções do que aconteceria com os materiais deixados no vaso. A partir das observações,

confirmariam suas concepções ou refutariam. Nessa atividade o professor sempre deve orientar o que observar e não simplesmente pedir para que observem o experimento. Também sempre trabalhar com os alunos, levando-os a refletir sobre as transformações ocorridas e levando-os a outras situações inerentes ao conteúdo tratado. Nesta aula, elas trabalharam com o conteúdo de decompositores. O grupo fez o levantamento das concepções e propuseram atividades didáticas cumprindo assim o objetivo proposto pela docente.

A metodologia desenvolvida pelo grupo foi elaborada após os alunos do Ensino Fundamental responderem a quatro perguntas feitas pelas licenciandas. Assim apresentaram uma aula expositiva, teórica. No final da aula fizeram uma atividade prática sem, no entanto, explorá-la como elemento de investigação, pois o experimento não os levou à reflexão, não encontramos as hipóteses e discussões acerca do fenômeno. Não propiciaram relações entre o tema proposto, em um primeiro momento (aula expositiva). Nesta fase da aula não houve muita interação com a classe. Simplesmente explicaram o conteúdo sem dificuldades conceituais. Em relação à atividade prática, como só foi desenvolvida no final da aula, sua função foi de demonstrar o fenômeno para comprovação da teoria. Se ela fosse desenvolvida no início da aula, a atividade prática levaria à discussão, o que proporcionaria relações com o tema proposto.

Pelo fato das licenciandas conhecerem as concepções prévias dos colegas, podemos dizer que elas exploraram as experiências deles no momento da elaboração da aula, mas não para eles, pois elaboraram uma aula teórica. Se tivessem aproveitado a atividade prática para desenvolver o tema, aí sim, as licenciandas explorariam as experiências para os alunos.

Comparando essa aula com as respostas obtidas na primeira atividade, podemos dizer que em parte houve contradição com o que responderam no primeiro dia de aula, pois as alunas levaram em consideração apenas as experiências dos alunos e não para os alunos.

Aula nº 3: O tema desenvolvido pelo grupo foi: Medidas de tempo

As licenciandas iniciam a aula perguntando: “Quais são os marcadores de tempo que vocês conhecem?” Os colegas respondem: relógio e calendário. Em seguida as licenciandas contam a história dos relógios.

Segundo Carvalho e Gil-Pérez :

Um professor precisa conhecer a História das Ciências, não só como um aspecto básico da cultura científica geral, mas, primordialmente, como uma forma de associar os conhecimentos científicos com os problemas que originaram sua construção, sem o que tais conhecimentos apresentam-se como construções arbitrárias. Pode-se assim, conhecer quais foram as dificuldades, obstáculos epistemológicos que tiveram que ser superados, o que constitui uma ajuda imprescindível para compreender as dificuldades dos alunos, e também como evoluíram os referidos conhecimentos e como chegaram a articular-se em corpos coerentes, evitando assim visões estáticas e dogmáticas que deformam a natureza do trabalho científico. (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 1993, p. 23).

Concordamos com os autores acima citados, mas verificamos que essas licenciandas não relacionaram o conhecimento histórico com as necessidades de se registrar o tempo. Simplesmente relataram em ordem cronológica o aparecimento dos relógios.

Carneiro e Gastal corroboram com nossas críticas em relação à ordem cronológica do desenvolvimento científico apresentada pelas licenciandas e também pelos autores de livros didáticos de Ciências e Biologia que introduzem a História da Ciência nos seus materiais didáticos de forma linear. Suas críticas estão no excerto abaixo:

A sucessão de episódios históricos apresentados nos LDB²⁰ é uma genealogia, das origens até os dias atuais, que conduz a uma idéia de linearidade. É como se o conhecimento científico atual fosse sempre o resultado linear de conhecimentos preexistentes. Além disso, privilegia certos eventos da História da Ciência, em detrimento de outros de menor apelo. (CARNEIRO, GASTAL, 2005, p. 36).

²⁰ LDB : livros didáticos brasileiros.

As licenciandas apresentaram vários tipos de relógios: ampulhetas, relógio de sol (feito de cartolina). Para iluminar o relógio de sol usaram um abajur e figuras.

No final da exposição teórica, apresentaram como funciona o relógio de sol. Nesse momento, a docente disse que era muito legal ter relógios como esse nas escolas, pois poderiam observar as sombras do sol ao longo do ano e assim relacionar com os movimentos da terra.

Observações da docente:

Vocês fizeram uma boa pesquisa a respeito do relógio. Mas também não exploraram muito. Vocês fizeram uma aula expositiva. Talvez vocês pudessem começar por aí, fazendo perguntas aos alunos. Gente, isso aqui é um relógio como pode marcar hora aqui? [...] Vocês podem criar um problema e discutir como marcar o tempo.

Uma outra sugestão seria pedir aos licenciandos que citassem nomes de jogos que utilizem algum tipo de medidor de tempo. Daí, perguntar a eles se conhecem como as pessoas construíram esses instrumentos. Desta forma as licenciandas estariam concordando com Dewey quando relata:

Provavelmente, a causa mais freqüente pela qual a escola não consegue garantir que os alunos pensem verdadeiramente é que não provê uma situação experimentada, de tal natureza que obrigue a pensar, exatamente como o fazem as situações extra-escolares. (DEWEY, 1959, p. 104).

Desta maneira o professor vai trabalhar com a história das medidas de tempo. Pode conhecer as concepções deles e também está partindo das experiências dos alunos. Percebe-se a dificuldade das licenciandas para explorar os materiais produzidos, para libertar-se da imposição de “vencer” os conteúdos teóricos que prepararam e para deixar que a aula flua em função das idéias surgidas.

Como metodologia de ensino, fizeram o levantamento das concepções dos licenciandos, propuseram uma aula expositiva com modelos de relógios, mas não a exploraram como elemento de investigação. Simplesmente mostravam os tipos de relógios, mas não

aproveitavam os relógios para desenvolver o conteúdo como resultado, não propiciavam relações entre o tema e a aula.

Mesmo conhecendo as concepções prévias dos licenciandos, não exploraram as experiências dos e para os licenciandos, contrariando novamente o que escreveram no início da atividade.

Aula nº 4: O conceito a ser tratado era: Produção de medicamentos

Iniciaram a aula perguntando aos licenciandos: “Qual seria a diferença entre drogas, medicamentos e remédios?” Há participação da sala de aula e a licencianda dá o exemplo do “doril” e pergunta se é uma droga, um medicamento ou um remédio. Como a sala não soube responder a questão, a licencianda começa a explicar o que é um medicamento e pergunta se o ácido acetilsalicílico é uma droga, um medicamento ou remédio. Em seguida, ela explica o que é droga, remédio e a história dos medicamentos. Também explica o que é homeopatia e alopatia. Nesse momento, ela pergunta para a classe quem usa homeopatia e alopatia perguntando qual a diferença entre elas. Há muita participação da sala de aula.

Observação da docente: “Qual é o impacto dos medicamentos na sociedade na questão da tecnologia? Vocês pesquisaram sobre isso?” Perguntaram se o brasileiro toma muito medicamento. Há participação na aula e as licenciandas explicam o texto falando sobre produção de medicamentos, carência de leis relacionadas à medicação, que regulamentem a fabricação de medicamentos, laboratórios clandestinos, de fundo de quintal e temas afins. Neste momento, há outra observação da docente:

Nós temos uma população analfabeta cientificamente que acaba acreditando no poder de cápsulas que são vendidas pela mídia. Se vocês assistirem, ficarem duas tardes na televisão mudando de canal, vocês vão ver o tanto de bolinhas que são vendidas, não é? Pra tudo que vocês quiserem tem bolinhas. Só ligar para o 0800 que eles te mandam uma caixinha. Por que as pessoas acabam colocando um poder nesse medicamento e acreditando no poder desses medicamentos? Porque são analfabetas cientificamente e não têm elementos para duvidar das propagandas que, em muitos casos, são enganosas.

Uma licencianda pergunta após toda a discussão sobre as propagandas na TV se sabíamos o que era medicamento genérico, qual o lado positivo, negativo. Há participação da sala de aula, explicação da definição e também fala sobre a auto-medicação. Nova observação da docente:

Boa a abordagem que vocês fizeram, mas para trabalhar com crianças, vocês podem levar caixinhas com as tarjas e as amostras na primeira aula. [...] E outra coisa, que precisa ser privilegiado bastante, um aspecto básico: que a alimentação ainda é a melhor medicação para prevenir problemas de saúde.

Nessa aula o grupo não cumpriu com o objetivo proposto pela docente que era utilizar a relação CTS.

Auler e Bazzo se reportaram a Angotti no que se refere às propagandas que são veiculadas na TV aberta relatando a seguinte questão e que é muito interessante discutir em sala de aula com os alunos:

[...] destaca que, no Brasil ‘moderno’, as pessoas assistem à TV, acionam botões e interruptores sem que tenham acesso aos conhecimentos fundamentais que embasam essas produções humanas. Além disso, não têm um conhecimento crítico que possa nortear seletividades e posicionamentos frente à parafernália tecnológica ao longo de sua existência. Para ele, o dado a ser considerado é o acesso marginal que a população tem aos resultados da Ciência Aplicada, controlados pelos processos tecnológicos e pela política econômica. Assim, há de fato uma participação, confusa e alienada, das pessoas, na ‘modernidade brasileira’. Modernidade que coleciona lances infelizes, como o ‘acidente de Goiânia’, a devastação de florestas, a propaganda irresponsável de remédios milagrosos nas emissoras de rádio, o debate barulhento sobre os destinos do Proálcool e o uso de Metanol. Modernidade falsa que não instrumentaliza o cidadão a participar, a alterá-la, a transformá-la. Falta de educação! Falta de educação em C e T. (AULER, BAZZO, 2001, p. 10).

Nesta aula, verifica-se que trabalharam bem os conceitos, mas não trabalharam a relação CTS. Poderiam ter utilizado as propagandas da TV e a partir delas discutirem a relação com os licenciandos, levando-os a refletir sobre a pesquisa científica, produção, utilização, distribuição e conseqüências do uso indiscriminado de medicamentos sem indicação médica. Por fim, a importância da alimentação saudável e diversificada para saúde da população. Não

percebemos durante a aula a importância, o impacto, os benefícios e os malefícios da utilização dos remédios para a sociedade. No que se refere à “falta de educação em C e T”, concordamos com Angotti, bem como a falta de educação científica. Verificamos que na prática desta aula os licenciandos tiveram dificuldades em trabalhar com a relação CTS. De acordo com Gil-Pérez e Vilches (2005):

O reconhecimento desta importância crescente atribuída à educação científica, exige o estudo atento de como conseguir tal objetivo e, particularmente, de quais são os obstáculos que se opõem à sua execução. Com efeito, a investigação em didática das ciências mostrou reiteradamente o elevado insucesso escolar, assim como a falta de interesse e, inclusivamente, repulsa, que as matérias científicas geram. (GIL-PÉREZ, e VILCHES, 2005, p. 20).

Acreditamos que esses licenciandos tiveram dificuldades em trabalhar com a relação CTS pelo fato de que não tiveram experiências anteriores com esse tópico ao longo de sua formação. E também porque muitos autores didáticos ainda não privilegiam esse objetivo nas suas coleções. Como metodologia utilizada, fizeram várias perguntas para conhecer as concepções prévias dos colegas de classe e a partir daí começam a trabalhar com o tema. Segundo Dewey:

A reação dos reformadores pedagógicos contra a educação verbal e livresca consistiu sempre em recorrer-se à experiência pessoal dos educandos. Por grandes que sejam os conhecimentos e a prática científica de uma pessoa, a compreensão de uma nova matéria ou de um novo aspecto de matéria conhecida deverá sempre ser obtida por meio da experiência, direta ou imaginada, quanto à existência da qualidade em questão. (DEWEY, 1959, p. 163).

Propuseram uma aula bem dialogada, utilizaram a História da Ciência, proporcionaram relações entre o tema proposto e o fenômeno estudado, exploraram as experiências dos e para os alunos. Só não falaram sobre as relações entre a ciência, tecnologia e a sociedade.

Aula nº 5: O conceito a ser tratado era: Órgãos dos sentidos

Iniciam a aula perguntando: “Quais são os órgãos dos sentidos que vocês conhecem? Para que eles servem?” Há participação dos licenciandos e em seguida a licencianda começa a explicar o texto sobre os órgãos dos sentidos. Em um determinado momento da explicação, um licenciando pergunta: “As plantas tem órgãos dos sentidos?”. As licenciandas não souberam explicar de imediato. Então, a docente dá um exemplo de um vegetal que se fecha ao toque. Elas voltam à questão dos órgãos dos sentidos e escolhem a visão para explicar aos colegas. Para explicação da estrutura dos olhos, defeitos da visão, formação de imagem no cérebro, utilizam um retro projetor com uma imagem dos olhos.

Segundo Dewey :

A escola não consegue aumentar a capacidade de compreender – inestimável resultado educativo – principalmente porque se esquece de promover as condições a ser ativamente usadas como meio de realizar conseqüências, de prover projetos que estimulem a inventiva e o engenho dos alunos, para que estes proponham objetivos a conseguir, descubram meios de levar a efeito as conseqüências pensadas. Toda rotina, toda atividade exteriormente ditada é inútil para o desenvolvimento da capacidade de entender, embora proporcione destreza na execução. Muitos dos assim chamados ‘problemas’, na verdade tarefas marcadas, demandam, quando muito, uma espécie de habilidade mecânica na aplicação de regras estabelecidas e na manipulação de símbolos. Em suma, a compreensão é solicitada apenas quando existe uma conseqüência desejada, para cuja realização precisam ser achados os meios, através de pesquisa; ou quando são apresentadas coisas (inclusive símbolos, conforme o grau de maturação da experiência), sob tais condições que se faça necessária a reflexão para averiguar que conseqüência tratará o seu uso. Presume-se, com demasia freqüência, que a matéria ficou compreendida quando se gravou na memória, podendo ser reproduzida a qualquer momento. O resultado líquido de nossa argumentação é que nada é verdadeiramente conhecido senão compreendido. (DEWEY, 1959, p. 149).

Esse grupo ainda apresenta muitas características citadas pelo filósofo, pois não observamos a inserção da compreensão por parte das licenciandas. Estão muito presos à didática tradicional vivenciada durante toda a vida escolar. Essa dificuldade está vindo desde o início das atividades propostas pela docente.

Após a explicação, o grupo fez uma “brincadeira”: elas entregaram várias figuras diferentes e pediram para os colegas explicarem o que perceberam nas figuras. Após observação

perguntaram e responderam à pergunta “O que são essas imagens?” sem dar tempo para os licenciandos responderem à questão.

Dewey também analisou a questão da ilustração aplicada à educação:

As ilustrações fazem parte da categoria das definições expositivas; assim também as explicações dos sentidos das palavras que fornece o dicionário. Recorrendo a significações mais familiares e associando-as, conseguimos que fiquem ao nosso dispor as reservas de significados acumuladas pela comunidade a que pertencemos. Em si mesmas, porém, essas definições são convencionais e de segunda mão; oferecem o risco de que as aceitemos, pela influência da autoridade, como substitutas da observação e da experimentação direta, em lugar de sermos por elas incitados a uma experiência pessoal que as exemplifique e verifique. (DEWEY, 1959, p. 163).

A docente deu um exemplo de como poderíamos utilizar os nossos sentidos de forma prática, corroborando com o que o filósofo dissertou anteriormente:

Uma coisa interessante: vocês podem pedir para as crianças se imaginarem assim: vocês vão chegar numa festa em uma cidade que vocês não conhecem ninguém e num lugar que nunca viram ninguém, você entra naquela festa. Quais os sentidos que vai mobilizar para tentar se adaptar naquela festa? Então você olha para ver se conhece alguém, você está com o som, vendo que música está tocando, se as pessoas estão dançando, como é que elas estão se comportando, onde você pode ficar. Enfim isso é percepção que todos os sentidos estão ligados aí para ver se você consegue se adaptar àquela situação nova que apareceu, né? Isso é bem biológico, porque o ser humano quer se adaptar àquela nova situação. Então, é interessante começar por aí.

O grupo não cumpriu novamente com o objetivo proposto pela docente que era propor atividades de laboratório. As licenciandas prepararam uma atividade de observação de imagens perceptivas em folhas que foram passadas de licenciando para licenciando. Não consideramos esta atividade como atividade de laboratório. Ela é simplesmente uma atividade didática. Como metodologia, conheceram as concepções prévias dos licenciandos, propuseram uma aula dialogada, mas com muita teoria. Não souberam responder uma pergunta de um licenciando e não proporcionaram relações entre o tema proposto e o fenômeno estudado em um primeiro momento, que foi a parte teórica da aula. E proporcionaram relações entre o tema proposto e o fenômeno estudado quando usaram as imagens perceptivas. Exploraram pouco as

experiências dos e para os licenciandos durante a aula teórica. As licenciandas levaram um pouco mais em consideração as experiências dos licenciandos durante a apresentação das imagens perceptivas. Novamente contrariaram o que escreveram na primeira atividade.

Aula nº 6: O conceito a ser tratado era: AIDS

O grupo inicia a aula falando que esta iria ser dada para a sétima série. Fariam as seguintes perguntas uma semana antes da aula. As perguntas elaboradas pelo grupo são: “Você tem medo da AIDS?; O que você sabe sobre a doença?; Com quem você conversa sobre AIDS?; Quando você fica sabendo que alguém tem AIDS, como você trata essa pessoa?; Como você se previne?”. Para saber as concepções dos alunos também sugeriram colocar uma caixa na sala para que colocassem as dúvidas. Depois da leitura das perguntas dos alunos, elas preparariam a aula teórica e após a explicação fariam uma atividade prática, fariam teatros.

Segundo Dewey:

É durante a lição que o professor entra em mais estreito contacto com o aluno. É na lição que se concentram as possibilidades de guiar a atividade das crianças, de nelas despertar o desejo de informações, de influir-lhes nos hábitos de linguagem e orientar-lhes as observações.[...] O método por que é conduzida a lição é índice decisivo do talento do professor em diagnosticar o estado intelectual dos alunos, em criar condições que provoquem reações intelectuais: em suma, prova decisiva de sua arte de ensinar. (DEWEY, 1979, p. 257).

Este é o papel do professor: propor atividades didáticas que estimulem os estudantes a pensar reflexivamente, sempre contando com as experiências deles. O grupo teve dificuldade em apresentar uma aula menos teórica, mais interessante e dinâmica.

Observação da docente: “[...] Ou fazer folhetos, agora é muito interessante, para o professor é ter material como essa revista”²¹. Nesse dia, o grupo cumpriu com o objetivo proposto que era elaborar atividades para discutir referenciais biológicos, sociais e afetivos.

²¹ Os folhetos explicativos citados pelas licenciandas foram obtidos nos PAS da cidade de Bauru, estão em anexo e a revista: “Fala Garoto!Fala Garota” foi obtida em uma escola pública.

Segundo os PCNs de Orientação Sexual (1998, p. 295) “a proposta de orientação sexual procura considerar todas as dimensões da sexualidade: a biológica, a psíquica e a sociocultural, além de suas implicações”. E este objetivo eles alcançaram, mesmo propondo uma aula teórica. Fizeram o levantamento das concepções prévias, fariam uma palestra, filme ou teatro e explicariam o tema. Propiciaram relações entre o tema proposto e o fenômeno em estudo e exploraram as experiências dos e para os licenciandos.

Analisando este grupo, podemos verificar que: das seis aulas, em três não cumpriram com os objetivos propostos pela docente. No caso, a atividade de levantamento de concepções, atividade para aula em laboratório e a relação CTS. Na maioria das aulas, a maior preocupação do grupo foi em relação ao conteúdo e não à metodologia. Em uma aula teve dificuldade em responder uma pergunta de um licenciando. Verificamos a dificuldade do grupo em propor aulas menos teóricas, quando levavam materiais para a sala, apresentavam dificuldades em utilizá-los relacionando o tema proposto, o material a ser observado e o fenômeno estudado.

Em relação às concepções prévias, o grupo viu a importância de conhecê-las após orientações da docente, mas tiveram dificuldades em explorá-las adequadamente. Mesmo conhecendo a importância das concepções prévias dos licenciandos, em muitas situações, o grupo não levou em consideração as experiências dos e para os licenciandos, o que é uma incoerência. Acreditamos que este grupo se preocupou mais em mostrar que dominavam os conteúdos durante as aulas do que em trabalhar com as experiências dos licenciandos.

Comparando a primeira pergunta com as aulas dadas, observamos que somente em três aulas o grupo realmente levou em consideração as experiências dos e para os licenciandos. Ainda em relação à primeira questão, uma das alunas está relacionando a experiência do licenciando com experimento, pois “[.] e ao aplicar uma experiência em sala de aula ou no laboratório fica muito mais fácil do aluno entender e, conseqüentemente, aprender a matéria. Isso ocorre porque ele visualiza na experiência a teoria” e não como sendo sinônimos.

Por fim, concluímos que o grupo cresceu em relação ao preparo, na apresentação, na metodologia das aulas dadas e com menor intensidade, o uso, durante as aulas, das experiências dos e para os alunos e, conseqüentemente, na construção do conhecimento. De acordo com a avaliação das licenciandas sobre a avaliação feita pela pesquisadora, obtivemos as seguintes informações:

Em relação à primeira questão, os licenciandos concordaram com a avaliação da pesquisadora, pois acreditam que ela foi justa nas críticas feitas às aulas apresentadas pelos grupos.

Em relação à segunda questão, as primeiras aulas foram mais difíceis de preparar, pois não tinham prática nesse tipo de atividade. Mas, com o passar do tempo, foram adquirindo mais experiência e fazendo com que essa atividade ficasse mais fácil de ser executada. Acreditamos que este grupo também cresceu em relação à articulação entre conteúdos científicos e metodologia. Porém, este crescimento foi verificado com maior intensidade na quarta aula, quando falaram sobre a produção de medicamentos e apresentaram uma metodologia mais diversificada, com participação dos colegas e melhor aproveitamento das experiências dos e para os licenciandos.

Em relação à terceira questão, alegam dificuldades como falta de contato com os alunos da Escola Pública, falta de estrutura para se elaborar aulas práticas e o desconhecimento da realidade escolar, impossibilitando o enriquecimento da aula.

Pelo fato do grupo ter dificuldades de conhecer e trabalhar as experiências dos licenciandos, não sabemos até que ponto as experiências que tiveram ao longo do estágio realizado na Universidade modificaram realmente essas licenciandas. Podemos afirmar que a disciplina Prática de Ensino forneceu as experiências para que elas possam usufruí-las posteriormente. Infelizmente não temos como saber se essas licenciandas vão aproveitar as experiências vividas na Universidade e aplicá-las no Ensino Fundamental e Médio.

4.3.5. Aulas ministradas pelo grupo IV

Apresentaremos a seguir os resultados e as discussões das aulas preparadas e dadas pelo grupo quatro.

Quadro 4. Atividades realizadas pelos licenciandos do grupo IV

Data	Tema	Atividades didáticas realizadas
13/04/2004	Energia	Levantamento de concepções de alunos de 6 ^a série e proposição de atividades didáticas sobre energia
27/04/2004	Frutos: tipos e usos	Levantamento de concepções de alunos de 6 ^a série e proposição de atividades didáticas sobre frutos
04/05/2004	Modelos atômicos	Utilizar a História da Ciência em atividades para alunos de 8 ^a série sobre os conceitos de modelos atômicos
11/05/2004	Uso do solo	Utilizar CTS em atividades para alunos de 7 ^a série sobre os conceitos de utilização do solo
18/05/2004	Neuro-endócrino	Utilizar atividades de experimentos em laboratório para alunos de 6 ^a série para o seguinte sistema: neuro-endócrino.
03/08/2004	DST	Elaborar atividades para discutir a partir de referenciais biológicos, sociais e afetivos: DST.

Aula nº 1 – O conceito escolhido foi: Energia

Este grupo deveria trabalhar algum tema relacionado com as concepções prévias de 6^a série e proposição de atividades relativa à energia. A aula é iniciada com as licenciandas perguntando aos colegas o que eles sabem a respeito de energia e usando exemplos da própria sala de aula, levantam os conhecimentos prévios dos colegas. A classe é bem participativa, respondendo às questões propostas e também fazendo muitas perguntas. Nesse momento, as perguntas são relacionadas aos diferentes tipos de energia.

Depois dessa conversa, as licenciandas pedem aos colegas que se reúnam em grupo. Em seguida, entregam algumas figuras e pedem para que escreverem o que representa cada uma, ou melhor, que tipo de energia era possível ser encontrada nessas figuras. Após discussão em grupo, as licenciandas perguntam “como você consegue relacionar essa figura com formas de energia?” A partir das respostas dos colegas, uma licencianda explicava o conteúdo de cada ficha, sendo que cada uma continha figuras com diferentes tipos de energia, enquanto outra licencianda colocava as respostas no quadro negro. Em seguida, entregou outras fichas com a explicação de cada tipo de energia e pediu para relacionarem a figura (desenho) com a ficha, explicando-as.

Segundo Dewey :

Não basta sobrecarregar a memória com a descrição de fatos e leis, esperando que, mais tarde, na vida, o espírito encontre, por algum milagre, aplicação para eles. Os próprios princípios gerais, quando simplesmente decorados, situam-se no mesmo nível de meros fatos particulares. Desde que não são usados, seja para compreender objetos e acontecimentos reais, seja para dar origem, através do que subentendem, a outras significações conceptuais, ficam limitados, para o espírito que os memoriza (que os aprende, diz-se erradamente), a outros tantos arbitrários itens informativos. (DEWEY, 1959, p. 183).

Foi exatamente isso que observamos nesta atividade: o uso exclusivo da memória e não o pensamento reflexivo como o filósofo propõe. Ao término da explicação, a docente fez alguns comentários a respeito da aula:

Vocês levantaram bem as concepções, a idéia foi legal, só que depois vocês trazem a ficha com a explicação pronta. [...] Vocês levantaram bem as concepções. [...] Agora, poderiam explicar cada tipo de energia separadamente. Depois de várias aulas vocês retomam com as fichas. [...] A grande dificuldade é ainda como focar o conceito, na próxima aula eu vou dar um conceito para cada um em vez de dar um tema geral.

Como metodologia de ensino, fizeram o levantamento das concepções prévias dos licenciandos. Percebe-se que o grupo procurou trabalhar com temas que partissem da vivência dos licenciandos, fazendo várias perguntas. Propuseram atividades em grupo (relação

figura/energia e a relação explicação do tipo de energia/figura) sem, no entanto explorá-las como elementos de investigação para depois ampliá-las com discussões em sala. Tentaram propiciar em um primeiro momento (figura/energia) relações entre o tema proposto, mas não na relação tipos de energia/figura. Exploraram as experiências dos e para os licenciandos.

Comparando essa aula com a resposta que o grupo deu na primeira atividade, podemos dizer que houve coerência, pois levaram em consideração as experiências dos e para os licenciandos, mesmo apresentando os conceitos prontos sobre os tipos de energia.

Aula nº 2: O conteúdo a ser tratado pelo grupo foi: Frutos

O grupo foi a uma Escola Pública e perguntou aos alunos de 6ª série: “Para que servem os frutos? Para a planta, a fruta tem alguma utilidade? Por quê? O que é fruto para você? O tomate é fruto? Quais são as partes da fruta?” De acordo com as respostas obtidas, as licenciandas prepararam a aula que seria ministrada posteriormente na Universidade.

A docente pergunta como seria a condução da aula e as licenciandas disseram que começariam explicando o que é fruto, a partir dos exemplos citados pelos alunos. Dewey (1959, p.185) relata que “não há mal em que se comece por uma clara exposição de um princípio geral, contanto que se procure, por ele, despertar a atenção e não impedir a investigação”. Após a explicação, mostraram uma flor de romã. Só que ela já estava começando o desenvolvimento do fruto e perguntaram por que ela estava daquele jeito (partiram do pressuposto que os licenciandos já haviam trabalhado com a reprodução vegetal, mas mesmo assim mostram as anteras). Em seguida, mostram a fruta madura.

Como os alunos da Escola Pública citaram frutas do cotidiano, as licenciandas colocaram como exemplo o chuchu, a mamona, o tomate, a abobrinha, perguntando se eram também frutos. Quanto às partes do fruto, os alunos responderam bagaço, polpa, casca e semente. Partindo das partes citadas pelos alunos, as licenciandas disseram que a ciência dá outros nomes e mostram a metade de uma laranja explicando partes, tipos de fruto e sua utilidade.

Nessa aula, as licenciandas fizeram o levantamento das concepções prévias com alunos da 6ª série do Ensino Fundamental. Propuseram uma aula dialogada, explicando o

conteúdo com flores e frutos que levaram para a sala a fim de expor o conteúdo com frutas naturais, explorando como elemento de investigação. Propiciaram relações entre o tema e o fenômeno em estudo, explorando muito bem as experiências dos e para os alunos, sendo muito coerentes com a resposta da primeira atividade.

Aula nº 3: O conceito a ser tratado era: Modelos atômicos

Este grupo coloca um cartaz no quadro negro, com desenhos representando os quatro modelos atômicos. Perguntam para os colegas qual seria o primeiro modelo proposto pelos cientistas, que representaria a menor parte da matéria. Há interação com a sala de aula, os licenciandos escolhem um modelo e posteriormente as licenciandas explicam a história do átomo.

Segundo Dewey (1959, p. 249) “a observação é um processo ativo. A observação consiste em exploração, em pesquisa, com vistas a descobrir o que se acha oculto e é desconhecido, mas é necessário para atingir-se um fim prático ou teórico”. As licenciandas poderiam ter explorado e aguçado mais a observação dos licenciandos. Assim, teriam mais condições de tirar deles suas experiências a respeito do tema tratado, bem como tentar chegar ao aspecto teórico minimizando a aula teórica que veio posteriormente à observação dos modelos. Para a explicação da história, usaram um cartaz do tipo rolo, contendo as teorias do cientista.

Observação da docente:

Não é difícil enfrentar a Química e a Física no Ensino Fundamental, porque eles trabalham com poucos conceitos, não é? São conceitos elementares ainda, como é o início, a gente utiliza a História da Ciência. Facilita muito para eles a compreensão. Gostei desse rolo. Assim tiveram uma boa idéia.

Carneiro e Gastal acreditam que a História e a Filosofia da Ciência podem contribuir para a melhoria da educação científica. Para isso, citam Matthews que descreve a importância:

Podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, desse modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde as fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação de professores auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas. (CARNEIRO, GASTAL, 2005, p. 33).

O grupo propiciou relações entre o tema proposto e o fenômeno em estudo. Não exploraram muito as experiências dos licenciandos em um primeiro momento, mas exploraram para os licenciandos. Mesmo tendo a participação dos colegas, o grupo entrou um pouco em contradição com as respostas da primeira atividade, pois não consideraram muito as experiências dos licenciandos.

Aula nº 4: O conceito a ser tratado era: Uso do solo

O grupo inicia a aula perguntando aos colegas: “Quais seriam as problemáticas em relação ao solo?” A partir das respostas obtidas, trabalhariam na aula seguinte as características do solo. Para verificar a importância do solo, as licenciandas elaboraram atividades que serão descritas a seguir.

“O que vocês acham que vai acontecer quando eu jogar água em um torrão de solo, pedra e uma esponja? Por quê?” Os licenciandos deveriam anotar nos cadernos suas hipóteses para posteriormente realizarem a atividade prática. Após os experimentos, os licenciandos escreveriam o que viram no caderno, tentando comparar suas hipóteses com o resultado do experimento. Depois das observações perguntariam aos licenciandos: “Qual parece mais com o solo? A pedra ou a esponja? Por quê? Que característica a esponja tem que leva a parecer mais com o solo?”

Observação da docente: “Tá certinho”.

Discutiriam os vários espaços que teriam o solo (os poros), se é bom ou não haver esses espaços no solo, o porquê de existirem estes espaços, o que isso permite. Após essa

discussão, as licenciandas realizam um segundo experimento que foi colocar uma pedra dentro de um Becker com água e observar. Um terceiro experimento foi realizado e estava relacionado à erosão do solo. Utilizaram como material, uma bacia com terra. No primeiro momento, um licenciando assopraria (que seria uma ventania) o solo e veríamos o que aconteceria com a terra. Em seguida um licenciando joga um pouco de água na bacia e pede para os licenciandos relatarem o que iria acontecer. Em uma outra bacia tinha terra com grama. Primeiro alguém assopraria o solo e depois jogaria um pouco de água e veria o que iria acontecer com a terra. Posteriormente, comparariam as atividades.

Para Dewey (1959, p. 187) “cada experimento genuíno envolve um problema, em que alguma coisa deve ser achada, e em que a ação exterior deve ser guiada por uma idéia, usada como hipótese de trabalho, a fim de imprimir propósito e rumo à ação”. Todos os experimentos propostos pelo grupo tinham exatamente a estrutura apresentada pelo filósofo. Após as atividades em grupo, as licenciandas pediram à classe que dividissem em três grupos e cada grupo receberia um texto, ou fotos relativos à erosão. Cada grupo discutiria como resolver o problema. Depois da discussão, em grupos, a classe discutiria o problema.

O grupo atingiu o objetivo da atividade, pois elaborou uma excelente aula relacionando a CTS e segundo Santos e Mortimer (2001, p. 95) “as propostas curriculares para o ensino da ciência na perspectiva ciência, tecnologia e sociedade (CTS) possuem como principal meta preparar os alunos para o exercício da cidadania”. Foi exatamente essa a proposta dessas licenciandas, pois primeiramente estudaram as características do solo para posteriormente discutirem as conseqüências da erosão para as pessoas que moram em locais de risco, bem próximo a Serra do Mar, preparando-os para o exercício da cidadania.

Elaboraram uma aula bem construtivista. Partindo das concepções prévias dos colegas criaram quatro experimentos, atividade em grupo para discussão de textos ou figuras sobre a erosão e como evitá-la, explorando-os muito bem como elemento de investigação. Propiciaram relações entre o tema proposto e o fenômeno em estudo. Exploraram muito bem as experiências dos e para os colegas, sendo, portanto, bem coerentes com a resposta da primeira atividade, pois elas sempre levaram em consideração as experiências dos e para os licenciandos nos quatro experimentos e na explicação dos conteúdos.

Este grupo explorou muito bem o conteúdo em questão desenvolvendo-o de acordo com Dewey, pois, para ele a matéria deve ser trabalhada pelo professor através de três estágios:

Em seu primeiro estado, o saber é uma habilidade inteligente – a de poder fazer as coisas. Esta espécie de saber revela-se pelo manuseio e familiaridade da criança com as coisas. Em seguida, este saber gradualmente se avoluma e aprofunda por meio dos conhecimentos ou informações comunicados. Afinal, amplia-se e transforma-se em matéria coordenada lógica ou racionalmente – de uma pessoa relativamente já competente e especializada na referida matéria. (DEWEY, 1979, p. 203).

Nos três experimentos realizados em sala de aula, as licenciandas levaram seus colegas ao primeiro estágio, no qual tiveram contato com os objetos e puderam manusear, ou seja, “poder fazer as coisas”, utilizando-se das experiências reflexivas dos licenciandos. No segundo estágio, levaram ao aprofundamento dos conteúdos sempre levando em consideração o que os colegas sabiam a respeito do tema tratado nos três experimentos. No terceiro estágio, conseguiram chegar aos conceitos científicos, generalizando-os. Puderam reconstruir o conhecimento de forma “lógica”, como foi discorrido anteriormente.

Aula nº 5: O conceito a ser tratado era: Sistema neuro-endócrino

Iniciariam falando que tudo que fazemos tem o comando do cérebro. Que acharam um texto muito interessante para as crianças na revista Ciência Hoje. Falava sobre o sistema nervoso e servia para fazerem leituras em sala de aula com interferências do professor quando necessário. Em seguida, levariam os alunos à sala de informática para eles observarem os órgãos no computador. Pensaram nos alunos fazerem os modelos dos sistemas nervoso e endócrino usando massas de modelar, dividindo a sala em grupos.

Para a apresentação na sala de aula, o grupo fez modelos de neurônio, com massas de modelar. Para introduzir o sistema endócrino perguntariam o que eles sabem sobre a adrenalina e construiriam os rins, a supra renal, a hipófise para a interação dos colegas com as

licenciandas que estavam ministrando a aula. Este grupo também sugeriu outros materiais que são encontrados em casa que podem ajudar a explicação dos sistemas.

Para Arruda e Laburu (1998), a utilização de modelos, mesmo elaborado pelos professores sem a participação dos alunos, tem cunho cognitivo, pois é a partir dos modelos que o conteúdo é facilitado para o entendimento dos alunos.

A docente comenta a aula no excerto abaixo:

Muito interessante, o modelo, gente. Ele tira aquela visão ‘chapada’ que os alunos têm quando eles só olham as figuras do livro, aquela visão unidimensional. Isso mostra que dá para elaborar uma aula boa com pouco material, né?[...] Muito interessante. Isso, gente, vocês vão pegando com o tempo, porque no começo, todo mundo quer falar todo o conteúdo, não é? Isso é transposição didática, isso que é realmente o trabalho do professor não é só ele tentar traduzir para o aluno aquilo que ainda é difícil para ele compreender.

Atingiram plenamente o objetivo que era elaborar atividades de laboratório. Fizeram o levantamento das concepções, leitura de textos, sugeriram aulas na sala de informática para observar os órgãos no computador, elaboraram modelos tridimensionais, com massa de modelar, de um neurônio, dos rins e das supra-renais para explicar como funciona o sistema neuro-endócrino.

Segundo Dewey:

Quando alguém está absorvido, o assunto o transporta. Perguntas espontâneas lhe ocorrem; uma torrente de sugestões o inunda; depara e segue outras pesquisas e leituras; não precisando desprender energia em prender o espírito ao assunto (enfraquecendo, assim, a força útil à matéria e criando um estado de ânimo dividido), é a matéria que o prende, imprimindo ao ato de pensar um impulso para frente. O entusiasmo genuíno é atitude que opera como força intelectual. O professor que desperta tal entusiasmo em seus alunos conseguiu algo que nenhuma soma de métodos sistematizados, por corretos que sejam, poderá obter. (DEWEY, 1959, p. 40).

Foi exatamente essa “absorção” que observamos nesta aula preparada pelas licenciandas. Daí podemos verificar que propiciaram relações entre o tema proposto e o fenômeno em estudo. Exploraram as experiências dos e para os licenciandos. Essa aula também foi coerente com as respostas que deram na primeira atividade.

Aula nº 6: O conceito a ser tratado era: DST

A proposta para esta aula foi a de desenvolver os conteúdos didáticos em grupos, pois iriam fazer duas atividades com duas dinâmicas diferentes para cada uma. A licencianda pediu que formassem três grupos. Na primeira atividade o grupo usou o desenho como forma de expressão. Primeiramente, cada licenciando fez o seu desenho para posteriormente relacionar com os desenhos de seus colegas do grupo e depois explicar para os demais da classe.

Para Dewey, a linguagem pode ser verbal e não verbal. Ele entende por linguagem não verbal:

[...] gestos, figuras, monumentos, imagens visuais, movimentos dos dedos - tudo que seja empregado, intencional e artificialmente, como um sinal, é logicamente, linguagem. Afirmar que a linguagem é necessária ao pensamento é afirmar que os sinais são necessários. O pensamento não trabalha com meras coisas, mas com seus significados: e os significados, para serem apreendidos, devem estar incorporados à existências sensíveis e particulares. (DEWEY, 1959, p. 228).

Todos os licenciandos entenderam os sinais (desenhos) feitos por outros colegas? Esses signos são realmente compreendidos pelos licenciandos que os desenharam, ou simplesmente reproduziram o que viram? Possuem significado científico ou vulgar? Eles conhecem os nomes e as funções dos órgãos?

Essas questões não foram discutidas pelas licenciandas, pois essas atividades geraram discussões. Houve gente que não quis desenhar o sistema reprodutor feminino ou o masculino ou qualquer outro desenho e também as licenciandas tiveram problemas em relação ao desenvolvimento da atividade. Como elas não criaram os desenhos, e sim seus colegas, verificamos a dificuldade no ato do desenvolvimento e na explicação do grupo dos licenciandos. Criou-se uma situação constrangedora.

Nesse momento, a docente interveio dizendo: “E agora meninas como é que vocês dão conta na classe? Ótima situação de aprendizagem. Como é que vocês vão dar conta? Em relação ao desenho”. Uma das licenciandas responde: “Eu acho que assim, na sala de aula não

tem que falar nada agora imediatamente, o outro grupo tem que apresentar, vai que o outro grupo tem algum erro e brecam eles na mesma hora, entendeu?”.

Novamente a docente diz: “O único problema é o que você vai gerar na classe, você tem que dar conta”. Depois ela pergunta como elas iriam prosseguir com a atividade.

De acordo com os PCNs de orientação sexual:

É necessário que o educador tenha acesso à formação específica para tratar de sexualidade com crianças e jovens na escola, possibilitando a construção de uma postura profissional e consciente no trato desse tema. Os professores necessitam entrar em contato com suas próprias dificuldades diante do tema, com questões teóricas, leituras e discussões referentes à sexualidade e suas diferentes abordagens; preparar-se para a intervenção prática junto aos alunos e ter acesso a um espaço grupal de produção de conhecimento a partir dessa prática, se possível contando com assessoria especializada. A formação deve ocorrer de forma continuada e sistemática, propiciando a reflexão sobre valores e preconceitos dos próprios educadores envolvidos no trabalho de Orientação Sexual. É necessário que os professores possam reconhecer os valores que regem seus próprios comportamentos e orientam sua visão de mundo, assim, como reconhecer a legitimidade de valores e comportamentos diversos dos seus. Tal postura cria condições mais favoráveis para o esclarecimento, a informação e o debate sem a imposição de valores específicos. (BRASIL, 1998, p. 303).

Observamos que as licenciandas não esperavam que a atividade proposta gerasse constrangimento e elas não souberam conduzir a atividade desta maneira. Concordamos com a orientação que está no excerto acima. Há necessidade de muita preparação teórica, jogo de cintura, muita confiança entre o professor e os alunos e isso, infelizmente, não encontramos na aula preparada por elas. De acordo com a licencianda “nós analisaríamos os cartazes, para ver se eles conseguiram se expressar, depois mostraríamos slides com as figuras, estaríamos entrando mais detalhado sobre o assunto D.S.T.”.

Na segunda atividade proposta²² as licenciandas entregaram três papéis diferentes e todos deveriam andar com a música para escolher colegas com quem iriam conversar. Para cada colega que conversassem desenharia em sua folha o desenho do colega. A atividade termina quando a licencianda pede para que copiem todos os desenhos dos colegas que estão em sua folha. Ao término da atividade, a licencianda explica que qualquer um pode ter uma doença

²² Para a realização desta atividade, as licenciandas utilizaram a seguinte referencia: BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Projetos Especiais de Saúde, Coordenação Nacional de Doenças Sexualmente Transmissíveis e AIDS. Manual do Multiplicador: Adolescente. Brasília: Ministério da Saúde, 1997.

sexualmente transmissível e que isto não está escrito no rosto das pessoas, surgindo assim um debate e a explicação teórica do assunto tratado.

Na última atividade proposta, elaboraram atividades para discutir referenciais biológicos, sociais e afetivos, de acordo com a proposta da docente. Propiciaram relações entre o tema proposto e o fenômeno em estudo e exploraram as experiências dos e para os licenciandos.

Analisando este grupo podemos verificar que nas seis aulas dadas, o grupo cumpriu todos os objetivos propostos pela docente, criou atividades para todas as aulas, interagiu muito bem com a classe, explorou bem as experiências dos e para os licenciandos. A maior preocupação do grupo foi elaborar metodologias alternativas para as diversas aulas propostas, criando atividades de experimento. Observando as aulas, verificamos o crescimento do grupo desde a primeira aula preparada e apresentada por elas. Comparando a resposta da primeira atividade com todas as aulas expostas pelo grupo, podemos afirmar que todas elas estavam de acordo com o que as licenciandas escreveram na primeira atividade.

Com relação a esta atividade, destacamos a resposta de uma licencianda: “A experiência não deve ser utilizada como um recurso exemplificador”. Depois de analisar as aulas dadas pelo grupo, realmente a experiência não foi usada como um “recurso exemplificador”, mas sim como recurso metodológico.

De acordo com a proposta levantada pela pesquisadora, apresentaremos os resultados da avaliação realizada pelos licenciandos.

Em relação à primeira questão, os licenciandos concordaram com a avaliação da pesquisadora, pois acreditam que foi justa nas críticas feitas às aulas apresentadas pelos grupos. Quanto à segunda questão, os licenciandos disseram que na primeira aula proposta não perceberam que os alunos deveriam construir o conhecimento juntamente com o professor e que nas outras aulas tentaram suprir essa deficiência. Por isso o preparo das demais foi melhorando com o passar das experiências das apresentadas.

Nesse grupo, verificamos que realmente aproveitaram as experiências da primeira aula e foram modificando as demais com o passar do tempo. O crescimento de cada nova experiência (no caso das aulas preparadas e dadas na Universidade) serviu de subsídio para as experiências seguintes e de acordo com Dewey (1971, p. 26) “[...] o princípio de continuidade de experiência significa que toda e qualquer experiência toma algo das experiências passadas e modifica de algum modo as experiências subsequentes”. Realmente, este grupo cresceu muito de

aula para aula, pois conseguiu articular muito bem os conteúdos científicos com o metodológico. Desde a primeira, as licenciandas apresentavam atividades diversificadas, atividades práticas, modelos de medida de tempo, observação de imagens perceptivas. Exploraram bem as concepções prévias dos alunos e as experiências dos e para os alunos.

Em relação à terceira questão, relatam que encontraram dificuldade em relacionar concepções prévias com a História da Ciência.

4.3.6 Aulas ministradas pelo grupo V

Apresentaremos a seguir os resultados e as discussões das aulas preparadas e dadas por esse grupo.

Quadro 5. Atividades realizadas pelos licenciandos do grupo V

Data	Tema	Atividades didáticas realizadas
13/04/2004	Água e esgoto	Levantamento de concepções de alunos de 6 ^a série e proposição de atividades didáticas sobre água e esgoto
27/04/2004	Fotossíntese	Levantamento de concepções de alunos de 6 ^a série e proposição de atividades didáticas sobre fotossíntese
04/05/2004	Evolução	Utilizar à história da ciência em atividades para alunos de 8 ^a série sobre os conceitos de evolução.
11/05/2004	Caça e pesca	Utilizar CTS em atividades para alunos de 7 ^a série sobre os conceitos de caça e pesca.
18/05/2004	Ósteo-muscular	Utilizar atividades de experimentos em laboratório para alunos de 6 ^a série para o sistema ósteo-muscular
03/08/2004	Uso de drogas lícitas	Elaboraram atividades para discutir a partir de referenciais biológicos, sociais e afetivos: uso de drogas lícitas.

Aula n° 1: Esse grupo escolheu ministrar atividades didáticas sobre os conceitos de: Água e esgoto

As licenciandas dividiram a classe em grupos para que lessem diferentes artigos de jornais, sem a orientação do professor. Após a leitura, um colega deveria explicar resumidamente o artigo lido. Juntamente com a explicação do colega, a licencianda fazia várias

perguntas a respeito do tema, ampliava a explicação dada relacionando-a com os problemas locais. Pediram aos licenciandos que levantassem as possíveis soluções.

Comentários da docente:

Elas levantaram direitinho o tema. [...] Levantaram a relação entre a habitação, o uso da água e a questão do esgoto tratado ou não. [...] A discussão final que elas tinham proposto era o levantamento de problemas, de soluções e o papel do governo e dos cidadãos. Vocês fizeram direitinho a tarefa de vocês. Pegaram um tema geral, focalizaram em uma cidade só e tentaram articular esses problemas entre si.

Verifica-se que este grupo conseguiu preparar e desenvolver uma seqüência didática na qual os colegas tiveram a oportunidade de construir conhecimento a partir das experiências relativas ao conteúdo tratado em sala de aula.

Segundo Dewey, essas licenciandas partiram de situações concretas²³. No caso da presente atividade, os artigos de jornais, pois “no começo de cada nova experiência de aprendizagem, realizar muito do que já é familiar e, se possível, ligar os novos tópicos e princípios à busca de um fim, em alguma ocupação ativa”. (DEWEY, 1959, p. 221)

Os licenciandos já possuíam experiências, pois os artigos selecionados envolviam assuntos que fazem parte da vida deles, mesmo não vivendo nos locais citados. Também pelo fato de serem veiculados pela mídia constantemente. Enfim, a própria condução da aula os levou ao conhecimento abstrato²⁴. Não fizeram o levantamento prévio das concepções, mas o fizeram no momento em que propuseram atividades didáticas de acordo com a orientação da docente.

Como metodologia de ensino, elaboraram atividades em grupo nas quais os licenciandos teriam que fazer a leitura de artigos de jornal e depois expor para a sala. Juntamente com os demais, as licenciandas começaram a debater o que poderia ser feito para minimizar o problema do esgoto e da água não tratada. Ou seja, levantaram os problemas e suas possíveis soluções. A licencianda fazia várias perguntas aos colegas, explorando assim a atividade de forma investigativa.

Proporcionaram relações entre o tema proposto e o fenômeno em estudo. Exploraram as experiências dos e para os licenciandos, concordando com as respostas dadas na primeira atividade.

²³ Dewey entende por concreta a relação entre um objeto utilizado pelo professor e o pensamento, experiências e sensações que a criança está tendo no momento da aprendizagem.

²⁴ Por conhecimento abstrato Dewey (1959, p. 223-224) entende pelo “interesse pelas questões intelectuais encaradas em si mesmas, é o prazer de pensar por pensar”. “O pensamento abstrato representa um fim, não o fim”.

Aula nº 2: O conceito a ser trabalhado por esse grupo foi: Fotossíntese

Para elaboração da aula, o grupo foi até uma Escola Pública e fez quatro questões a seis alunos de 6ª série que responderam individualmente e sem influência do professor.

As questões propostas foram: “A planta é um ser vivo? Do que a planta precisa para viver? Como a planta obtém seu alimento? O que é fotossíntese?”. A partir das concepções dos colegas, o grupo elaborou as atividades.

A aula começaria com a questão “Como os animais se alimentam? As plantas se alimentam da mesma maneira que os animais? Planta se locomove?”. Após a pergunta, a licencianda explica interagindo com a classe como a planta se alimenta. A metodologia usada é um cartaz, com um desenho de uma árvore e com uma folha que está um pouco mais separada das demais e nesta folha são colocadas fichas com nomes que estão relacionados com a fotossíntese, tais como: oxigênio, gás carbônico, e energia solar. Depois de citadas e coladas às fichas, a licencianda pergunta: “Como a água vai chegar da raiz até a folha?”. Há interação com a classe e a explicação continua. Elas usam um cordão azul que estaria representando o xilema que leva a seiva bruta até as folhas e um cordão vermelho que representa o floema que traz a seiva elaborada para todas as partes da árvore. Nesse momento ela relaciona os conceitos de respiração com a fotossíntese.

Verifica-se que esta aula, mesmo sendo dialogada, foi muito teórica. Até que ponto os alunos entendem o que significam esses signos: oxigênio, gás carbônico, energia química, a própria fotossíntese?

Dewey também se preocupou com essa questão, pois muitas vezes utiliza-se exageradamente da linguagem verbal, sem que os estudantes entendam o significado das palavras. No dizer do filósofo “aprender, no sentido próprio, não quer dizer aprender coisas, e sim aprender a significação das coisas; e esse processo abrange o uso dos sinais ou da linguagem em seu sentido genérico”. (DEWEY, 1959, p. 233).

Esta preocupação em relação aos signos que estão envolvidos com o fenômeno em questão não observamos em nenhum momento da aula. Após a explicação, elas fazem comentários sobre os possíveis experimentos para serem realizadas em sala de aula. Essa aula

poderia ser melhor explorada se os licenciandos trabalhassem as idéias de nutrição mineral levantadas e não somente teoricamente como fizeram.

As licenciandas fizeram o levantamento das concepções e propuseram atividades didáticas. Elaboraram uma aula dialogada, com uso de cartaz interativo explicativo, explorando-o como elemento de investigação e propiciaram relações entre o tema proposto e o fenômeno em estudo. Exploraram as experiências dos e para os licenciandos concordando com as respostas que deram no início da atividade.

Aula nº 3: O conceito a ser tratado era: Evolução

A licencianda que estava dando a aula dividiu a classe em três grupos e para cada grupo entregou 12 tiras contendo fatos históricos relacionados à evolução. Pediu que os licenciandos colocassem os acontecimentos em ordem crescente. Depois que os três grupos terminaram a atividade, elas perguntaram se havia sido difícil. Fizeram comentários sobre a evolução, disseram que existe uma história contendo vários pesquisadores e não só Lamarck e Darwin.

Em relação à ausência de vários pesquisadores a respeito da evolução dos seres vivos Meghioratti et all relatam que:

[...] Em relação ao conteúdo histórico da Biologia, e particularmente, o conceito de evolução biológica que deveria ser um dos eixos unificadores, algumas pesquisas (CICILLINI, 1997; BIZZO, 1991) demonstraram que o conceito de evolução no ensino está restrito ao pensamento de Darwin e Lamarck e que a História da Biologia é tratada de forma pontual. (MEGLHIORATTI, BORTOLOZZI, CALDEIRA, 2005, p. 12).

Verifica-se que a proposta elaborada pelas licenciandas tinha como objetivo mostrar o que muitos pesquisadores pensaram a respeito dos seres vivos e não somente os dois, concordando com Meghiorathi e outros.

Ainda em relação à atividade, verificamos que apresentaram a História da Ciência de forma linear, como Carneiro e Gastal observam:

Implícita na idéia de linearidade está, também, a de que todo o desenvolvimento do conhecimento científico desembocou no único conjunto “correto” de explicações para os fenômenos do mundo, o que hoje é compartilhado pela comunidade científica. Isso produz no aluno o efeito de pensar neste conhecimento como pronto, acabado e definitivo. (CARNEIRO, GASTAL, 2005, p. 36).

Entendemos também que pelo fato deste grupo ter preparado e apresentado pela primeira vez uma atividade sobre a História da Ciência, verificamos que elas se preocuparam em mostrar aos licenciandos que quando se fala em evolução encontramos vários pesquisadores e não somente dois como geralmente é mostrado nos livros didáticos.

Para Dewey (1971, p. 40), “[...] tanto a falta de adaptação da matéria às necessidades e capacidades dos indivíduos, quanto à falta do indivíduo em se adaptar às matérias podem igualmente tornar a experiência não-educativa”. Foi exatamente isso que ocorreu na sala de aula, pois a necessidade e a capacidade dos licenciandos do Ensino Fundamental não se adaptaram a esta atividade.

A docente fez algumas observações a respeito da aula tais como:

Vocês conheciam todos os autores que estão aí? Essa aula para 8º série está sem condição, certo? Tinham que parar mais ou menos em Darwin. [...] Porque para sustentar outras idéias, precisaria de conceitos que eles não têm aqui. A técnica de montar a história é interessante que elas fizeram, quando se conhece a história ou o que elas poderiam fazer na 8ª série é pegar um recorte da história e discutir com a classe.

Após os comentários da docente, os licenciandos disseram que tiveram somente duas horas na grade curricular sobre a história da evolução. Que achavam muito importante conhecer a História da Ciência para sua formação.

Para Dewey (1959, p.183) este tipo de aula é como se fosse uma colcha de retalhos na qual “a matéria é tratada de tal arte que o estudante deixa de ver a floresta por causa das árvores”.

O que importa neste tipo de atividade é a capacidade de colocar em ordem crescente os fatos ocorridos e não os caminhos percorridos pelos cientistas para chegarem às conclusões que estavam nas tirinhas. Acreditamos que a introdução da História da Ciência é um caminho muito interessante para se trabalhar no ensino de Ciências. Mas, “é somente quando as

relações são levadas em conta, que a aprendizagem deixa de ser um heterogêneo saco de retalhos”. (DEWEY, 1959, p.183).

Utilizaram a História da Ciência de acordo com a orientação da docente. Elaboraram uma aula mais dinâmica, em grupos, e para cada um entregou 12 tiras em que deveriam colocar em ordem cronológica crescente. Não procuraram conhecer as concepções prévias dos licenciandos e a atividade não culminou em discussão. Também não propiciaram relações entre o tema proposto e o fenômeno em estudo.

A atividade em si é muito interessante, mas não é apropriada para alunos de 8ª série porque eles não têm muito conhecimento sobre a evolução. Também não há necessidade de se aprofundar muito no tema. O importante é que entendam o que é a evolução e um pouco sobre sua história. As licenciandas erraram quando inseriram nesta atividade nomes de muitos cientistas e suas respectivas pesquisas e teorias, que os estudantes de 8ª série não dominam.

As licenciandas não exploraram em nenhum momento as experiências dos e para os alunos, contrariando o que responderam no início da primeira atividade.

Aula nº 4: O conceito a ser tratado era: Caça e pesca

Ao iniciar a aula, este grupo nos relevou que pesquisando o tema proposto, para a apresentação, o assunto acabava induzindo para a parte ambiental, mais propriamente a caça e a pesca predatória.

Partindo então deste pressuposto, a aula se iniciaria com a observação de várias figuras de animais que estavam em extinção e em seguida seria feita a pergunta: “O que vocês acham que todos esses animais têm em comum?”.

Em seguida, interagindo com a sala de aula, começaram a falar sobre os vários motivos da caça de animais: interesse em couro ou pele para o homem fazer roupas, sapatos e acessórios; alimentação; tráfico de animais silvestres; tráfico de animais para estudos científicos em outros países e para pesquisa nacional (estudar a espécie); matar animais por causa de superpopulação (não no Brasil); a importância do zoológico, não só para mostrar os animais, mas

como criadouro e pesquisa na área da reprodução; criadouro de jacarés para comercialização; caça esportiva. Ao término da aula, a docente teceu algumas observações:

Percebam a evolução do conceito de zoológico em função do pensar de cada época. Primeiro se pensava, tinha uma visão de animal silvestre como um ser exótico que deveria ser mostrado. Então aí a idéia de zoológico. A sociedade hoje está repensando isso e está discutindo a questão da preservação ambiental. Então até a função do zoológico está mudando para ser um centro de inseminação artificial, de reintrodução das espécies no ambiente onde elas viviam. Então vejam a relação entre a ciência e a sociedade atuando aí. Tá modificando até a forma de olhar a função do zoológico. É o debate que ocorre mudando a forma de pensar sobre zoológico.

Após a exposição da parte teórica, a licencianda pediria aos colegas que trouxessem alguma coisa sobre animais que estivessem em extinção em função da caça.

Uma segunda licencianda começou a falar sobre a importância da pesca para o homem; sobre a tecnologia desenvolvida para a reprodução artificial dos peixes, crustáceos e moluscos; pesca predatória; tecnologia para conservação de animais para exportação; pesca esportiva e a tecnologia envolvida nesse tipo de esporte; pesque e solte; uso da pele dos peixes para o vestuário. Quando comentaram sobre a tecnologia desenvolvida para a pesca, mostraram um cartaz com alguns aparatos que são utilizados na pesca: iscas, anzóis, fios de náilon e boinhas.

Segundo a docente, “é um assunto que normalmente não se encontra em livros didáticos, eles ainda não fazem este eixo de ciência, tecnologia e sociedade” e as licenciandas disseram que este tema foi o mais difícil. Não sabiam que era assunto tratado em sala de aula.

Sabemos que esta proposta de aula é inviável para ser dada em um único dia. Pensamos que o grupo poderia propor um projeto a respeito do tema. Para que um projeto seja educativo, Dewey afirma que é necessário que ele preencha algumas condições:

A primeira condição, a do interesse, existe quase sempre. Dado o interesse, o importante é saber que espécie de objeto ou ação o inclui. Alguma coisa transitória ou duradoura? Será o interesse mais uma excitação ou abrange pensamento? Daí que seja a segunda condição a de que a atividade tenha valor intrínseco. A terceira condição (realmente só uma ampliação do caso agora considerado) é a de que o projeto, no decurso de seu desenvolvimento, apresente problemas que despertem novas curiosidades, exijam buscas de informações. Finalmente, como quarta condição, o projeto deve alongar-se para a sua adequada execução, por um apreciável intervalo de tempo. Cumpre que o plano e o objetivo a atingir sejam passíveis de desenvolvimento, que uma coisa leve naturalmente à outra. (DEWEY, 1959, p. 215).

Acreditamos que esta aula preencheu os requisitos propostos por Dewey, pois as licenciandas utilizaram-se das condições propostas pelo filósofo. É claro que a última condição elencada (o intervalo de tempo para a adequada execução) não foi verificada e também não era o objetivo da atividade. As licenciandas prepararam a aula levando em conta a relação CTS, de acordo com a orientação da docente.

Brito et al (2003) relatam que o rompimento com o modelo tradicional de ensino se dá quando é introduzido aspectos culturais não lineares ao ensino de ciências. Foi exatamente esta proposta que as licenciandas levaram para a sala de aula. Trabalharam com conhecimentos científicos de forma não linear e levando em conta a relação CTS. Iniciam a aula perguntando aos colegas o que tinha em comum nas figuras que estavam observando. A partir das respostas, propuseram uma aula teórica dialogada, explorada como elemento de investigação.

Na segunda parte da aula, as licenciandas trabalharam com o tema pesca e para subsidiar a discussão elaboraram um cartaz com vários utensílios usados para pescar. Também propuseram uma aula dialogada, explorada como elemento de investigação. Verificamos que este grupo trabalhou muito bem a relação ciência, tecnologia e sociedade tanto quando explicaram a caça, como quando explicaram a pesca.

Para as licenciandas, esta aula foi a mais difícil de ser preparada, pois não tinham idéia que esse assunto era conteúdo ministrado no Ensino Fundamental e também pelo fato de que tiveram dificuldades para encontrar o material. Muito do que disseram acharam em revistas de circulação nacional e não em livros didáticos. Exploraram as experiências dos e para os alunos concordando com o que responderam anteriormente.

Aula nº 5 – O conceito a ser tratado era: Ósteo-muscular

A primeira idéia do grupo foi trabalhar com o ser humano. Como o conteúdo era para a 6ª série optaram por trabalhar com todos os tipos de seres vivos. Também resolveram não explicar o conteúdo, mas como conduziriam a aula. Primeiramente perguntariam: “O que eles acham que do corpo deles que pareceria com isso?”.

A pergunta foi feita enquanto mostravam um modelo tridimensional, elaborado por elas, com dois palitos de madeira formando um V. Em um dos palitos havia uma bexiga cheia de ar colada nas duas extremidades. Os palitos representavam os ossos enquanto a bexiga representava o músculo.

A partir das respostas, explicariam como se dá a contração e a distensão dos músculos e a interação entre os músculos e os ossos para a movimentação dos seres. A idéia delas seria explicar o sistema ósseo-muscular do mais complexo para o menos. Daí começar pelo o sistema ósseo-muscular dos mamíferos. Em seguida, começariam a comparar os animais, em relação ao sistema ósseo-muscular. A intenção da aula seria fazer a visão comparativa entre os animais.

Levariam para a aula, e trouxeram para mostrar, uma diversidade de animais para que os licenciandos olhassem e comparassem – estrela do mar, minhoca, ouriço, insetos, conchas, esponja, muda de cigarra, moluscos, tênia, água viva – enquanto iriam explicando o sistema esquelético, citando o endo-esqueleto e o exo-esqueleto e como ocorrem os movimentos nos diversos animais. Essa questão da observação de modelos e dos animais naturais para o ensino de Ciências é muito interessante e segundo Dewey:

[...]se convenientemente orientada a observação pessoal e a transmissão de informações (lidas ou ouvidas), já estará a batalha lógica meio ganha; pois esses são os caminhos da aquisição da matéria, e o método por que sejam trilhados influi diretamente sobre o hábito de pensamento.(DEWEY, 1959, p. 245).

Este grupo partiu das concepções dos licenciandos, orientou muito bem a observação, bem como a explicação dos conteúdos nos momentos oportunos, e pensamos que obtiveram bons resultados nesta aula.

Após a explicação chamariam novamente os licenciandos e perguntariam “Qual o tipo de locomoção desses animais?”. Para explicar como as minhocas se locomovem elas usaram uma bexiga com água e fariam várias perguntas e explicações no momento da apresentação. Partiram do mais complexo para o menos complexo.

Observação da docente:

Perfeito. Essa abordagem que vocês fizeram ficou ótima porque os alunos não fazem comparação. Por exemplo, olhar o movimento de todos, ou estudar os órgãos dos sentidos comparados com todos. Normalmente eles aprendem as coisas por classe. E a idéia de montar modelos! Gente, é isso que é o trabalho do professor de Biologia. Tem que fazer a transposição didática, ou seja, como é que isso funciona, como é que isso se dá, como é que eu posso fazer alguma representação para que meu aluno entenda como se dá esse movimento. É esse mesmo o trabalho do professor. Tem firmas que trabalham só para desenvolver esse tipo de material. E quanto mais próximo tiver do olhar deles de perceber de comparar, melhor o entendimento daquele conceito, nunca mais ele esquece.

Após a demonstração por modelos ou pelos exemplos de animais expostos, a licencianda fez um quadro comparativo de todos os grupos de animais. Pensaram ainda em passar filmes mostrando a movimentação dos diversos grupos.

Essa aula tinha como objetivo elaborar atividades de laboratório sobre os sistemas ósteo-muscular e este grupo cumpriu muito bem. Iniciariam a aula mostrando um modelo tridimensional de madeira que elaboraram – palito para churrasco e bexiga – para explicar como se dá o movimento. Após a explicação elas propoariam uma aula em que fariam comparações dos sistemas ósteo-muscular dos animais mais complexos para os menos complexos.

Na aula proposta pelo grupo, verificamos que houve boa exploração do elemento de investigação, e das relações entre o tema proposto e o fenômeno em estudo. Em relação às experiências dos e para os alunos, o grupo trabalhou perfeitamente, concordando com a primeira atividade realizada com a classe.

Aula nº 6: O conceito a ser tratado era: Uso de drogas ilícitas

No primeiro momento, as licenciandas perguntariam para os colegas o que eles sabem a respeito do tema. Fariam um questionário e após sua análise, explicariam as conseqüências das drogas no organismo. Ou seja, discutiriam a questão biológica, os tipos, mostrariam drogas da Polícia para os licenciandos (não sabiam se isso é possível), para que conhecessem e não aceitassem se oferecessem.

No momento em que falou que levariam a droga para a escola, a docente interveio dizendo que não era bom levar as drogas para a escola, pois teriam problemas com os responsáveis dos alunos. Como metodologia de ensino, primeiramente iriam trabalhar a diferença

entre as drogas lícitas e as ilícitas. Depois fariam análise e discussão de propagandas de bebidas, cigarros, medicamentos e textos sobre as drogas lícitas, explorando-as como elemento de investigação.

A observação só tem finalidade cognitiva quando é guiada, quando suscita o pensamento reflexivo e segundo Dewey:

Os cientistas realizam observações não somente para verificar uma idéia (ou significação explicativa sugerida), mas também para localizar, ou mesmo criar um problema e, através deste, guiar a formação de uma hipótese. Mas a essência da idéia – isto é, que os cientistas jamais consideram a acumulação das observações como finalidade em si mesma, mas sempre como meio de atingir uma conclusão intelectual geral – é absolutamente verdadeira. Enquanto o valor desse princípio não for devidamente reconhecido pelos educadores, a observação será principalmente, um trabalho sem vida e sem interesse, uma aquisição de formas de habilidade técnica sem utilidade para a inteligência. (DEWEY, 1959, p. 248).

Verifica-se que o objetivo da observação das propagandas propostas pelas licenciandas tem esse caráter, ou seja, a partir da observação, da criação e verificação das hipóteses construir conhecimento científico.

Em outro momento, as licenciandas levariam para a sala de aula várias imagens de revistas contendo pessoas drogadas, em situações diferenciadas e a partir da observação e discussão com os demais licenciandos, os que estavam ministrando a aula complementar o conteúdo relatando biologicamente os danos da droga no organismo e os sintomas físicos do usuário. Como o licenciando deveria agir perante um usuário, a questão da família, o lado psicológico e social do problema a ser enfrentado.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – Temas Transversais Saúde:

As dimensões da demanda social para o tratamento do tema fazem com que seja necessário enfocá-lo de maneira diferenciada, e as dificuldades em lidar com o assunto levam a colocar a esperança nos educadores e muita expectativa nas instituições de ensino. É inegável que a escola seja um espaço privilegiado para o tratamento do assunto, pois o discernimento no uso de drogas está diretamente relacionado à formação e às vivências afetivas e sociais de crianças e jovens, inclusive no âmbito escolar. Além disso, a vulnerabilidade do adolescente e o fato de ser esta a fase da vida na qual os comportamentos grupais têm enorme poder sobre as escolhas individuais fazem da escola palco para o estabelecimento de muitos vínculos decisivos para a formação das condutas dos alunos frente aos riscos. Mas não é possível trabalhar a questão na escola como se ela

fosse uma ilha. O reconhecimento dos fatos e mitos a respeito do assunto, da situação real de uso e abuso de drogas em diferentes realidades, assim como as idéias e sentimentos dos alunos, da comunidade escolar e dos pais a respeito do assunto precisam ser considerados. (BRASIL, 1998, p. 271).

Verifica-se que a aula proposta pelo grupo tem realmente a intenção de alcançar o que está nos PCNs. Sem dúvida nenhuma, não é fácil trabalhar com esse tema em sala de aula se não houver muita confiança no professor. É preciso que ele esteja muito preparado conceitualmente e atento às questões que por ventura apareçam no decorrer de toda atividade proposta.

Novamente este grupo atingiu o objetivo proposto pela docente que era elaborar atividades para discutir referenciais biológicos, sociais e afetivos. Propiciaram relações entre o tema proposto e o fenômeno em estudo e exploraram as experiências dos e para os licenciandos confirmando o que escreveram anteriormente.

Analisando todas as aulas do grupo podemos concluir que este cumpriu com os objetivos propostos. Sempre tiveram preocupação em elaborar atividades práticas com o conteúdo a ser ministrado. Às vezes, as aulas eram um pouco teóricas demais, mas por serem interativas e diversificadas, este problema acabou sendo minimizado. Verificamos o crescimento do preparo e da apresentação das aulas desde seu início. Somente em uma aula este grupo não levou em consideração as concepções prévias dos colegas e as experiências dos e para os licenciandos. Podemos afirmar que as aulas propostas pelo grupo concordaram com as respostas da primeira atividade elaborada pela pesquisadora.

Por fim, relataremos a avaliação feita pelos licenciandos ao término das atividades propostas pela docente da classe. Em relação à primeira questão, os licenciandos concordaram com a avaliação da pesquisadora, pois elas argumentaram que a intervenção da docente desestruturou o grupo, fazendo com que este não conseguisse terminar o conteúdo proposto, no caso para a aula sobre evolução.

Verificamos que na aula sobre evolução, a metodologia utilizada pelo grupo não foi adequada à série, pois usaram conceitos que não são tratados no Ensino Fundamental e que exigem conhecimentos que só serão tratados ao longo do ensino médio. Como não conheciam as concepções dos licenciandos, não houve discussão e a aula não saiu como elas pretendiam. Assim sendo, a docente criticou a aula, dando sugestões para trabalhar com o tema.

De acordo com Dewey (1971, p. 30), “[...] é sua missão estar alertando para ver que atitudes e tendências habituais se estão formando. Neste sentido, deve, como educador, ser capaz de julgar quais atitudes são conducentes ao crescimento contínuo e quais são prejudiciais”. A proposta metodológica da docente era exatamente essa: criticar e dar sugestões de melhoria para que as experiências dos licenciandos gerassem novas experiências mais significativas, mais reflexivas.

Em relação à segunda questão, afirmam que ficaram muito presos ao conteúdo a ser ministrado, deixando para segundo plano a metodologia. Para elas, essa dificuldade foi sendo vencida com o passar das aulas. Esse grupo cresceu muito ao longo do tempo, tanto é que apresentaram aulas com metodologias diversas: aula em grupo, interativa, com modelos tridimensionais e análise e discussão de propagandas. Em todas elas, o grupo também se preocupou com o conteúdo, aproveitou as concepções prévias dos licenciandos e as experiências dos e para os licenciandos.

Em relação à terceira questão, afirmam que a maior dificuldade encontrada foi a falta de contato com os alunos das Escolas Públicas. O grupo se saiu muito bem, no preparo das aulas, na condução e na exploração das experiências dos e para os licenciandos. Somente em uma aula, não explorou as concepções prévias e as experiências dos e para os licenciandos.

4.3.7. Aulas ministradas pelo grupo VI

Quadro 6. Atividades realizadas pelos licenciandos do grupo VI

Data	Tema	Atividades didáticas realizadas
13/04/2004	Cerrado brasileiro	Levantamento de concepções de alunos de 6ª série e proposição de atividades didáticas sobre cerrado brasileiro.
27/04/2004	Respiração	Levantamento de concepções de alunos de 6ª série e proposição de atividades didáticas sobre respiração.
04/05/2004	Calendários	Utilizar a História da Ciência em atividades para alunos de 8ª série sobre os conceitos de calendários.
11/05/2004	Lixo	Utilizar CTS em atividades para alunos de 7ª série sobre os conceitos de lixo.
18/05/2004	Circulação	Utilizar atividades de experimentos em laboratório para alunos de 6ª série sobre o sistema circulatório.
03/08/2004	Uso de drogas ilícitas.	Elaborar atividades para discutir, a partir de referenciais biológicos, sociais e afetivos, o uso de drogas ilícitas.

Aula nº 1: O grupo procurou trabalhar um ecossistema específico: O cerrado brasileiro

O grupo iniciou a aula perguntando o que é o cerrado presente na região de Bauru. Segundo o grupo, a idéia era levar a classe para ver o cerrado, que seria só sair da sala de aula. Como os licenciandos conhecem o cerrado, resolveram não sair da sala. No caso de ensino fundamental, deveriam sair. Após essa observação, começam fazendo perguntas a respeito da vegetação, do solo e o grupo responde o que perguntam, ainda que com algumas dificuldades conceituais.

Segundo Dewey (1959, p. 253), “em relação às ciências naturais, podem-se alternar os estudos feitos no campo, as excursões, o conhecimento dos seres vivos em seu habitat natural, com as observações microscópicas, e outras, efetuadas nos laboratórios”.

A proposta do grupo de levar os alunos do Ensino Fundamental ao campo tinha como objetivo observar o ambiente para posteriormente levantar questões para serem discutidas em sala de aula, alternando assim a metodologia de acordo com a proposta de Dewey. Usando o retro-projetor, uma licencianda explica a localização da vegetação do tipo cerrado no Brasil. Também comenta sobre a biodiversidade e dá exemplos de animais e vegetais dessa região.

Após toda a explicação, com a participação da sala de aula, as licenciandas elaboraram uma atividade didática. Entregam para cada licenciando fotos de animais e vegetais que deveriam ser colocadas em uma maquete que estava em cima da mesa do professor. Cada foto estava colada em um palito de dente e a maquete era feita de isopor. Alguns animais e vegetais não eram típicos da região, enquanto outros sim. A intenção desta atividade era a verificação da aprendizagem dos conteúdos. Observação da docente: “Achei dez essa atividade. Muito interessante. Um pouco cansativo antes, mas essa atividade ficou dez. Fecharam bem o tema. Ainda tem um pouco de dificuldade conceitual. Mesmo a atividade inicial (a idéia de a aula ser lá fora) ficou muito boa”.

De acordo com a docente, esse grupo preocupou-se em elaborar atividades para que os conceitos trabalhados pudessem ser relacionados pelos licenciandos de forma significativa. Cumpriram o objetivo de levantar concepções e proposição de atividades de acordo com a orientação da docente. Propuseram uma aula expositiva dialogada. Dividiram o conteúdo a ser ministrado na aula em cinco partes e cada parte foi explicada por uma licencianda.

A primeira começou a expor alguns conceitos relacionados com o tema, com dificuldades conceituais. Uma segunda continuou expondo o texto, usando o retro-projetor para mostrar a localização do cerrado no Brasil. Uma terceira explicou sobre a biodiversidade do cerrado. A quarta explicou sobre os animais e vegetais. E a quinta fez muitas perguntas sobre o cerrado. As cinco licenciandas exploraram a atividade como elemento de investigação, proporcionaram relações entre o tema proposto e o fenômeno em estudo, mesmo tendo algumas dificuldades conceituais. Exploraram as experiências dos e para os colegas, concordando com as primeiras respostas dadas na primeira atividade.

Aula nº 2: O tema sugerido foi: Respiração celular

Iniciaram a aula explicando o ciclo vital de uma planta para posteriormente perguntar aos licenciandos o que é respiração. Mas não deu tempo para a interação, pois a licencianda já respondeu a questão proposta. Durante a explicação do fenômeno da respiração, uma outra licencianda colocou no quadro negro a fórmula, mas não a utilizada.

Segundo Dewey (1979, p.242), “do ponto de vista de quem vai aprender Ciências, as fórmulas científicas são o ideal a atingir e não ponto de partida para o aprendizado”.

Observa-se que para esse grupo a fórmula da respiração celular aparentemente tinha importância, pois logo de início, uma delas a escreveu no quadro. Mesmo estando à vista dos colegas que assistiam à aula, nenhuma licencianda explicou a fórmula, nem como os pesquisadores chegaram até ela. O ideal seria entender o processo para posteriormente chegar à fórmula. Desta maneira, a aprendizagem seria como Dewey propõe. O grupo teve dificuldade para expor o trabalho, pois não conseguiu separar o fenômeno da respiração do da fotossíntese.

Em relação às dificuldades conceituais apresentadas, nos apoiamos novamente em Dewey que relata a importância do professor conhecer muito bem o conteúdo que trabalha com os alunos:

Quando empenhado no ato direto de ensinar, o professor deve estar familiarizado com a matéria, mas a sua atenção deve concentrar-se na atitude mental e nas reações do discípulo. Sua tarefa é compreender este último em sua relação com a matéria, ao passo que a atenção do aluno não estará naturalmente em si próprio, mas no ato de estudar. (DEWEY, 1979, p. 202).

Após a “explicação” teórica, o grupo descreve, com materiais de laboratório, uma atividade prática relativa à respiração. Após o término da aula, a docente diz:

Gente, vocês perderam uma excelente oportunidade de dar uma aula dez. Prepararam um bom material, mas chegaram aqui e deram uma aula pronta [...]. Vocês tinham que chegar aqui assim: Coloquei essa planta com presença de substrato, água, luz e fechado aqui. Como essa planta vai fazer para viver? Isso aqui é um sistema que você ia utilizar para perguntar aos alunos. A partir daí, você preparava as atividades de observação e acompanhamento. Deram o conceito pronto para eles trabalharem com a idéia que a criança teria sobre isso. Foi pedido para vocês levantarem as concepções prévias. Isso daqui, vocês usariam depois para comprovar o que você ia dizer que estava acontecendo neste sistema. Então vocês montaram um material legal, tiveram um trabalho para montar esse material e deram uma aula como se estivesse no livro. Não é uma crítica dura, é só para você perceberem. Gente uma criança fica, enquanto ela tá falando aquilo lá, a criança está olhando para isso: ‘o que tem na garrafa? Porque ela pôs esse cordãozinho ali em baixo?’ Então esse é o centro de sua aula e não aquele monte de flechinha na lousa. Aqui é que você vai colocar a criança pensando, a partir daí é que você vai direcionar para o lado que você quer. Então este sistema serve tanto para a respiração como para a fotossíntese. Vocês vão refazer essa entrada.

Observa-se ainda que este grupo não conseguiu se desvencilhar da proposta tradicional de ensino pela qual passaram durante toda a escolaridade e ainda mantém como exemplo a ser copiado. As atividades didáticas explanadas pelos colegas e as orientações da docente neste momento de formação inicial dessas licenciandas não foram ainda levadas em consideração ou elas ainda não estão seguras para mudarem de paradigma.

A docente alertou para o fato de que um experimento deve ser gerador de possibilidades didáticas e não um mero aparato de demonstração, como as licenciandas fizeram.

Nesta aula, não levaram em conta as concepções dos licenciandos, portanto não cumpriram com o objetivo da docente. Propuseram uma aula expositiva com dificuldades conceituais. Depois de terminarem de explicar o texto, fizeram uma atividade prática para comprovar o que falaram quando estavam dando aula. Exploraram a atividade como elemento de investigação. Não propiciaram relações entre o tema proposto e o fenômeno estudado e também não exploraram as experiências dos e para os licenciandos, contrariando o que escreveram anteriormente, pois elas responderam “sim, deve-se partir do que os alunos já conhecem, o que ocorre no cotidiano deles (L₁₉); sim, a experiência deve ser levada em conta, pois esta faz com que os alunos entendam mais facilmente”(L₁₈).

Aula nº 3: O conceito a ser tratado era: Calendário

Iniciariam a aula perguntando para os licenciandos: “Vocês imaginam como se contava o tempo antes, na antiguidade, quando ainda não existia o calendário dividido em dias, meses, anos, certinho como é hoje?”.

A pergunta geradora tinha o objetivo de conhecer as concepções e hipóteses dos colegas. Posteriormente começariam a explicar a origem dos calendários.

Dewey (1979, p. 255) adverte que “o material provido pela informação deve ser importante em relação a algum ponto vital da experiência pessoal do aluno”.

Quantos filmes, obras de arte, músicas, entre outras formas de expressão cultural, relatam os diversos calendários? Muitas vezes os licenciandos têm contato e informações a respeito. As licenciandas poderiam partir desse questionamento para posteriormente entrar com o conteúdo científico. Optaram por apresentar e explicar os calendários na seguinte sequência: calendário lunar, solar, mulçumano, chinês, judaico e gregoriano. Enquanto explicavam os calendários, mostravam cada um deles. No calendário gregoriano, utilizaram como recurso uma maquete sobre a translação e rotação, porque esse calendário se baseia nesses movimentos.

Observação da docente: “Relacionar o calendário com a cultura do país de origem é muito importante para os alunos”.

Duarte (2004) descreve em artigo vários argumentos relatando a importância da História da Ciência no currículo de Ciências. Selecionamos um:

[...] Isto acaba dando oportunidade aos alunos de compreenderem que as ciências são o produto de uma complexa atividade social, que antecipa e precede o ato individual da descoberta ou criação (HODSON, 1998), por permitir-lhes verificar como as teorias atualmente aceitas evoluíram em consequência de uma atividade humana, coletiva, desenvolvida em determinados contextos sócio-históricos e culturais (que também evoluíram ao longo dos tempos) e, dessa forma, apreciarem o significado cultural e a validação das teorias à luz do contexto em que foram aceitas (DUSCHL,1997). (DUARTE, 2004, p. 319).

Esse argumento citado pela pesquisadora sustenta o que a docente afirmou acima e também pode ajudar os licenciandos a pensarem no aspecto cultural da História da Ciência para a educação científica.

Verificamos que o grupo apresentou uma aula melhor. As licenciandas fizeram o levantamento das concepções. Durante a explicação teórica, foram apresentando os vários tipos de calendários, aproveitando as experiências dos e para os licenciandos, proporcionaram relações entre o tema proposto e o fenômeno estudado e exploraram a atividade como elemento de investigação.

Aula nº 4:O conceito a ser tratado era: Lixo

Iniciaram a aula mostrando figuras de dois ambientes: uma casa perto de um lixão e uma outra longe. Fizeram a pergunta: “Qual é o melhor ambiente para se morar? Por quê?” A partir daí, perguntaram para a classe o que era lixo. Após respostas dos licenciandos, partiram para a teoria. Explicaram a diferença entre resíduo e lixo, tipos de lixo (industrial, nuclear, domiciliar, saúde-hospitalar e espacial), usando cartazes com desenhos de cada tipo, locais para onde os lixos serão levados (aterro sanitário, incinerador, compostagem). Nessa apresentação não houve muita interação com os licenciandos, não fizeram nenhuma atividade prática (experimento, discussão, leitura de textos ou vídeo).

Sugestão da docente seria pedir para que os licenciandos contassem quantos baldes de lixo eram produzidos em uma semana na suas casas. Fariam um cálculo mental e no final da semana somariam para ver o total. Tentariam reduzir na semana seguinte. Esta seria uma forma de pedir a participação dos licenciandos. “Além da questão do lixo, que elas estão trabalhando, tem a questão da mídia, da indústria do consumo, da indústria da embalagem, da publicidade, tudo dá para discutir em cima deste tema, não é?”.

Em seguida, a licencianda começou a explicar sobre a reciclagem e separação de lixo para coleta seletiva. Houve interação com a classe e elas mostraram alguns materiais sobre o lixo. A docente citou alguns exemplos de locais onde se pode fazer a reutilização de materiais e atividades que podem ser trabalhadas com os licenciandos.

Em relação a esta aula, Dewey tem alguns argumentos que poderiam relacionar este conteúdo didático e as vidas dos alunos:

Ora, existe uma tendência a relacionar a matéria de aula simplesmente com a das lições anteriores, em vez de ligá-la ao que o aluno adquiriu em sua experiência extra-escolar. Diz o professor: 'Recordam-se do que aprendemos no livro na semana passada?' Em vez de: 'Recordam-se de ter visto ou ouvido isto ou aquilo?' O resultado é que se criam, destacados e independentes sistemas de conhecimentos escolares, que se superpõem, qual peso morto, aos sistemas comuns da experiência, em lugar de ativamente contribuírem para ampliá-los e depurá-los. Ensinamos o aluno a viver em dois mundos diversos: um, o mundo da experiência fora da escola; outro, o mundo dos livros e das lições. Depois, nos admiramos, estultamente, de que tão pouco valha na vida o que se estuda na escola. (DEWEY, 1979, p. 256).

A aula proposta por este grupo poderia ser elaborada em relação à separação de lixo, através das experiências dos licenciandos. Daí entrar com os conhecimentos científicos relacionados à questão ambiental. Nessa aula, as licenciandas voltaram a apresentar o mesmo problema das anteriores: excesso de teoria. Em relação à participação dos colegas de classe, só aconteceu no final da aula. Conheceram apenas um pouco das concepções prévias dos licenciandos.

Utilizaram a relação CTS, mas de forma implícita. Alunos do Ensino Fundamental nunca ligariam o tema proposto à relação CTS. O ideal seria que os licenciandos fizessem perguntas que levassem os licenciandos a refletir sobre como chegamos a essa quantidade de informações a respeito dos vários tipos de lixo, quais as conseqüências para o homem e para o ambiente, quais são as questões políticas, sociais, econômicas, éticas que estão permeando a discussão sobre o lixo. A opção em introduzir a relação CTS leva os licenciandos a um novo olhar sobre a ciência, sendo que esta não está pronta e acabada e sim em construção.

Segundo Angotti e Auth:

Estudos de CTS têm atribuído um papel importante para os aspectos históricos e epistemológicos da ciência e a interdisciplinaridade na alfabetização em ciência e tecnologia. Eles indicam a necessidade de explorar os conhecimentos sob um caráter mais amplo, tendo uma reflexão crítica imbrincada, embora vejam a dificuldade disso acontecer na prática. É preciso contrastar as visões oficiais presentes nos sistemas de ensino e constituir uma fonte de visões alternativas para o ensino. (Angotti e Auth, 2001, p. 22).

Verificamos que apresentaram dificuldades em trabalhar a relação CTS nesta aula, o que corrobora com os pesquisadores acima citados. Não proporcionaram relações entre o tema proposto e o fenômeno estudado. Também não exploraram as experiências dos e para os licenciandos, mesmo tendo feito timidamente o levantamento das concepções no início das atividades, pois o conteúdo foi sendo ampliado com o passar da aula.

Enfim, esta aula não estava de acordo com que escreveram no início das atividades.

Aula nº 5: O conceito a ser tratado era: Circulação

Iniciariam perguntando aos licenciandos “O que pensam que é o sistema circulatório? Quais são os conceitos que têm sobre a função do sistema circulatório?”. Após conhecer as concepções dos licenciandos, fariam uma introdução ao tema e explicariam a anatomia do coração, mostrando um modelo anatômico do coração. Em seguida explicariam as funções do sangue.

A apresentação do modelo anatômico do coração para Arruda e Laburu (1998) tem importância de cunho cognitivo, pois tem a intenção de facilitar a aprendizagem dos conteúdos.

Levaram para a sala de aula o coração e os pulmões de um cachorro e de um ser humano, explicando através de comparações. Também criaram modelos do sistema circulatório (não levaram para a sala, fizeram em casa), para explicar a pequena e a grande circulação. A atividade de comparação tem cunho motivacional e cognitivo pois além de despertar a curiosidade do aluno pode facilitar a aprendizagem. Para terminar a aula, as licenciandas elaboraram uma cruzadinha para memorização dos nomes.

A docente diz: “Vocês já estão começando a criar materiais, isso é bom”.

Concordamos com a docente em relação a começar criar materiais. Entretanto, a atividade proposta ainda é muito teórica. Dewey (1979, p.257) ressalta “a geral predominância, no ensino, da repetição, da decoração para fins de responder certo e em momento oportuno”. Foi exatamente isso que observamos. No final da aula, elaboraram uma cruzadinha em que os licenciandos teriam que mostrar a habilidade da memorização.

O objetivo desta aula é utilizar atividades de experimentos em laboratório e o grupo alcançou o objetivo proposto pela docente. Na realidade, demonstraram os órgãos juntamente com a explicação. Explicaram também o sistema circulatório comparando o coração e os pulmões de um homem e de um cão.

Nesta aula, o grupo elaborou atividade e não explorou como elemento de investigação, proporcionou relações entre o tema proposto e o fenômeno estudado, explorou as experiências dos e para os licenciandos de acordo com o que escreveram na primeira atividade.

Mesmo não sendo objetivo da aula, seria muito interessante introduzir a história do movimento do sangue, pois desta forma os licenciandos verificariam que a ciência é uma construção. Para subsidiar este tema, pode-se utilizar o artigo de Delizoicov e Carneiro (2004) no qual relatam a história do movimento do sangue através das explicações de Galeno e Harvey.

Nesta aula observa-se o crescimento do grupo, pois levantaram as concepções prévias dos licenciandos, apresentaram uma aula teórica dialogada e, ao mesmo tempo em que explicavam o conteúdo, mostravam o modelo anatômico do coração, compararam o coração e pulmões de cães e de homens. O grupo explicou que havia elaborado um modelo do sistema circulatório, mas não levaram para a sala de aula.

Para terminar, criaram uma atividade: mesmo sendo simples, elas se preocuparam em terminar a aula com uma atividade diferente.

Aula nº 6: O conceito a ser tratado era: Uso de drogas lícitas

Para desenvolver este conteúdo, o grupo utilizou como metodologia o levantamento das concepções prévias dos colegas sobre o tema: drogas ilícitas e lícitas. Em seguida, aplicaram um questionário em que contemplaram questões relacionadas aos referenciais biológicos, sociais e afetivos.

Após análise dos dados, explicaram os danos que as drogas fazem ao organismo, colocando à disposição da classe, imagens de usuários de drogas. Nesse momento explicaram para a classe como tratar os aspectos sociais e afetivos. Em seguida, assistiriam propagandas sobre bebidas e medicamentos que estão sendo veiculadas na TV, para discutirem com os licenciandos os malefícios das drogas.

De acordo com os PCNs (1998, p.272) “A propaganda de medicamentos e a prática da automedicação devem ser objeto de uma reflexão especial com os alunos”. Os parâmetros se reportaram ao uso de medicamentos. No entanto, na mídia encontramos também muitas propagandas de bebidas que podem ser objeto de discussão em sala de aula.

Pensamos que o professor deve utilizar-se das várias formas de linguagens (no caso, leitura de imagens), mas para isso é necessário que trabalhe muito bem essa questão, pois deve ficar bem claro que seu objetivo principal é a saúde dos alunos.

Após alguns exemplos de propagandas, a docente fez alguns comentários:

E olha, tem uma dimensão do remédio que é a mais perigosa. Assim: para cada coisinha tem uma droguinha, então para cada problema, depois mais tarde tem uma droga. Isso é realmente a dependência química.

Depois da observação da docente, uma licencianda do grupo continuou a exposição de como daria esta aula.

E antes até de tocar no assunto droga, nós iríamos perguntar para eles o que todas essas propagandas têm em comum. Sem falar que drogas fazem mal a saúde. Aí entraríamos falando o que o tabagismo faz, o que causa no corpo.

Outra observação da docente: “[...] Isso que eu estava falando aqui: a dimensão do prazer da droga. Ninguém trabalha relacionando com a sensação de prazer”.

A outra licencianda voltou a relatar como seria a aula:

Começando com isso, mostrando o vídeo, o que teria de relação entre eles, e justamente isso, mostrar qual a diferença entre as drogas lícitas e as ilícitas, discutir os tipos de drogas separando em bebidas, tabaco e medicamentos até chegar aos aspectos biológicos, sociais e afetivos.

Em relação ao filme que vai ser trabalhado em sala de aula, o ideal seria que não fosse diretamente educativo porque é muito difícil aparecer aspectos biológicos, sociais e afetivos e também os alunos assistem a muitos filmes educativos, que geram desinteresse. Para Dewey :

Variedade, alteração, movimento, excitam a observação; mas se somente excitam, não há pensamento. As alterações devem operar-se (como os incidentes de uma história ou enredo bem urdido), numa certa ordem cumulativa: cada mudança sucessiva deverá, ao mesmo tempo, recordar a que a precede e despertar interesse pela que a vai seguir, se é que desejamos ordenar intelectualmente as observações das variações, a fim de que contribuam para a formação da atitude lógica. (DEWEY, 1959 , p.251).

Muitos temas relacionados às drogas lícitas foram discutidos ao longo da aula, com participação da classe e da docente. A docente interveio novamente dizendo:

É a mesma situação das outras conhecerem a classe, o que seria bom falar. Uma coisa que eu não falei para ninguém é ter cuidado com os problemas presentes na classe porque, às vezes, tem o pai que é alcoólatra, tem um irmão que tá preso. Por isso que eu falo que palestrante de fora não funciona. Você conhecendo a classe, você sabe o que falar, pelo menos ter cuidado no que falar.

O objetivo era elaborar afetividades para discutir referenciais biológicos, sociais e afetivos e o grupo também cumpriu com o objetivo. Propiciaram relações entre o tema proposto e o fenômeno estudado, exploraram as experiências dos e para os alunos, concordando com a primeira atividade.

Analisando todas as aulas apresentadas pelo grupo podemos dizer que somente em uma aula o grupo não cumpriu com o objetivo proposto pela docente. Tiveram mais preocupação com o conteúdo teórico que o metodológico. Apresentaram dificuldades conceituais em duas aulas. Verificamos nuances de crescimento de preparo e de apresentação das aulas pelo grupo. Em duas aulas não levaram em consideração as experiências dos e para os alunos, portanto, discordando das respostas da primeira atividade.

Em relação à avaliação feita pela pesquisadora e entregue aos licenciandos deste grupo, verifica-se que elas não concordaram com a avaliação feita pela pesquisadora. Os argumentos levantados pelos licenciandos estão a seguir:

Em relação à primeira questão, não concordaram com a avaliação feita, pois alegam que propuseram atividade extra-classe²⁵ para a primeira aula (cerrado brasileiro). Só que não era esse o objetivo da aula e sim fazer o levantamento das concepções, o que elas fizeram. Então, a justificativa do grupo discordando da pesquisadora não procede. Elas confundiram os objetivos das aulas e criticaram o que nós não criticamos no primeiro momento.

Sobre a aula sobre respiração, disseram que coletaram as concepções prévias dos alunos em Escolas Públicas enquanto que na avaliação feita pela pesquisadora, este objetivo não foi alcançado. Não citaram em nenhum momento que haviam feito o levantamento das concepções com alunos do Ensino Fundamental. Na Universidade também não fizeram o levantamento. Quando faziam perguntas, não davam tempo para a classe responder.

Em relação à aula sobre lixo, argumentam que exploraram as concepções prévias dos licenciandos, enquanto que a pesquisadora observa que o grupo não atingiu o objetivo que era utilizar a relação CTS. As licenciandas só conheceram as concepções no início das atividades, no decorrer da aula. Não conheceram as experiências dos licenciandos e, portanto, a aula não foi elaborada para os licenciandos. As licenciandas deveriam ter explorado a relação CTS porque fazia parte do conteúdo a ser ministrado. Mas elas não deixaram clara a relação, não estava explícita e os licenciandos do ensino fundamental jamais perceberiam.

Na aula sobre circulação, alegam que só faltou o modelo de borracha. No entanto, o objetivo da aula era preparar atividades de experimentação para alunos de 6ª série. O argumento usado pelo grupo não consegue sustentar a resposta dada, ou seja, não tinham como refutar o que a pesquisadora afirmou.

Sem dúvida nenhuma, todos os licenciandos passaram por inúmeras experiências educativas que foram fundamentais para sua formação como professor. Muitas vezes esses licenciandos reproduziram suas aulas a partir das experiências obtidas ao longo de sua escolaridade. Também refletiram a dificuldade de criar novas situações experienciais, pois não é

²⁵ Para as licenciandas desse grupo, atividade extra-classe significa que a aula é realizada fora da sala de aula, no mesmo período.

fácil sair de um ambiente com tendências tradicionais e apresentar tendências que levem em consideração as experiências dos alunos.

De acordo com Dewey:

Tudo que possamos chamar de estudo, seja Aritmética, História, Geografia ou algumas das ciências naturais, há de derivar de materiais que inicialmente se encontrem dentro da área de experiência da vida comum.

Mas achar o material para a aprendizagem dentro da experiência é, apenas, o primeiro passo. O segundo e os demais passos correspondem ao desdobramento progressivo do que já foi experimentado, ou seja, o saber adquirido, de modo a apresentá-lo sob forma mais global, mais rica e também mais organizada, objetivando-se uma aproximação gradual da forma concreta em que a matéria se apresenta à pessoa habilitada e amadurecida. Que esta transformação é possível, sem abandonar a conexão orgânica de educação com experiência, comprova-nos o fato de que tal mudança se dá fora da escola e à parte da educação formal. (DEWEY, 1971, p. 73).

Essa questão de partir das experiências dos licenciandos e preparar as aulas de acordo com os objetivos propostos foi o maior problema desse grupo.

Em relação à segunda questão, argumentam que cresceram devido às críticas feitas pela docente ao longo das aulas dadas por eles. Por exemplo, utilizar as experiências no início das atividades. Concordamos que este grupo cresceu ao longo do semestre, mas esse crescimento foi extremamente lento, pois quase todas as aulas foram expositivas, com atividades no final da aula. Poderiam ter dado rumos diferentes para cada aula, pois na maioria delas o grupo conhecia as concepções prévias dos licenciandos. Só algumas vezes elas aproveitaram as experiências dos e para os licenciandos. Em relação às atividades que levaram para a sala de aula, poderiam ter explorado mais e também preparar as aulas em cima das atividades. Esse grupo perdeu muitas oportunidades de crescimento durante o semestre.

Quanto à terceira questão, dizem que a maior dificuldade encontrada por elas foi em relação ao desenvolvimento da aula, pois a questão teórica vinha sempre antes da prática. Perceberam, ao longo da disciplina, que se invertessem a aula o licenciando fixaria melhor o conteúdo, além do que poderiam propiciar maior desenvolvimento do que estava sendo tratado.

Como podemos ver, o problema deste grupo não foi somente a dificuldade apresentada por elas, que era começar as aulas pelas atividades práticas. Outros problemas foram

verificados como deixar de aproveitar as concepções prévias e as experiências dos e para os alunos.

Na avaliação, foi pedido que fizessem uma análise pessoal do processo de elaborar atividades didáticas. Pelo fato de termos muitas respostas parecidas, optamos por registrá-las em um quadro, para verificar as características mais significativas para os licenciandos.

Quadro nº. 7: Respostas dos licenciandos sobre a avaliação do processo de elaborar atividades didáticas.

Características do processo de elaborar atividades	Licenciandos
Relacionar conteúdo com o tempo disponível	2
Falta de material adequado	3
Importância do conhecimento prévio	4, 11, 15, 17
Melhora no processo de elaborar atividades	4, 11, 12, 14, 20, 22
Importância da metodologia didática	1, 4, 5, 11, 15, 16, 17, 18, 21
Não descreveu o processo	7, 9, 10, 3, 15, 16, 18, 21
Importância da disciplina	15, 21, 22
Importância das atividades práticas	11, 18, 19
Relação teoria e prática	4, 6, 8, 14, 18, 19
Pesquisar para preparar a aula	3, 4, 19
Dificuldades em expor a aula	3
Dificuldade em preparar atividades práticas levando em consideração os conhecimentos prévios	3
As críticas e observações da docente foram importantes	2, 8, 15, 20, 22

Observamos que oito licenciandos não responderam a questão proposta que era fazer uma avaliação sobre o processo de elaborar atividades didáticas. No entanto, desses oito, quatro destacaram a importância da metodologia didática.

De todas as características listadas pelos licenciandos pensamos que as críticas da docente em relação às aulas dos alunos (metodologia) foram de extrema importância, pois foi através delas que verificamos como os licenciandos evoluíram na construção das aulas, mesmo não sendo esta questão tão apontada pelos licenciandos.

A docente se preocupou muito durante o ano em favorecer experiências didáticas que levassem os licenciandos a construir atividades que dessem importância às experiências dos alunos, bem como levassem em conta a diversidade metodológica .

Como a docente já tem muitas experiências significativas a respeito da metodologia didática, concordamos plenamente com Dewey quando relata:

A maior maturidade de experiência do adulto, como educador, o coloca em posição de poder avaliar cada experiência do jovem de modo que não pode fazê-lo quem tenha menos experiência. Sua tarefa é, pois, ver em que direção marcha a experiência. A importância de ser mais amadurecido desapareceria, se, em vez de usar a sua maior penetração para ajudar a organizar as condições de experiência do imaturo, recusasse disto sob qualquer pretexto. (DEWEY, 1971, p. 29).

Por essa razão acreditamos que sua experiência serviu de suporte para as experiências dos licenciandos que estavam cursando a disciplina Prática de Ensino.

Uma questão muito interessante levantada por Dewey foi em relação ao propósito. Segundo o filósofo: “Propósito é um fim em vista, isto é, envolve previsão das conseqüências que resultam de ação por impulso. Previsão das conseqüências envolve a operação da inteligência. Requer, em primeiro lugar, observação das condições objetivas e das circunstâncias”. (DEWEY, 1971, p. 66)

É nesse sentido que pensamos o quanto é importante conhecermos as experiências (sociais, culturais, econômicas e educacionais) dos educandos, pois é a partir desse ato de conhecer os alunos que podemos inserir nas nossas aulas o propósito de cada conteúdo científico, pois segundo Dewey:

A formação de propósitos é, portanto, operação intelectual bem mais complexa do que poderia parecer. Envolve: 1) observação das condições e circunstâncias ambientes; 2) conhecimento do que aconteceu em situações similares no passado, conhecimento obtido, em parte, pela lembrança e, em parte, pela informação, conselho, aviso de cuidado dos que tiveram maiores e mais amplas experiências; e 3) julgamento ou juízo, ou seja, a operação pela qual juntamos o que observamos e o que recordamos e concluímos sobre o que significa toda a situação, para podermos tomar, então, o propósito de ação. (DEWEY, 1971, p. 67).

Pensamos que essas características citadas anteriormente não fogem das orientações emitidas pela docente ao longo da disciplina.

4.4.4. Experiências dos licenciandos de lecionar em Escola Pública, ocorridas no dia 28/10/2004

Optamos por observar as aulas dadas pelo grupo VI, pelo fato de que este grupo foi o único que discordou da avaliação realizada pela pesquisadora.

Esse grupo ministrou três aulas para o Ensino Fundamental, uma aula de ciências para a 6ª série B e duas aulas seguidas de ciências na 6ª série C, no período da tarde. Portanto, foram estas as aulas que observamos.

4.4.1. Aulas apresentadas pela licencianda nº 22

A primeira aula foi dada na 6ª série B. No início da aula, as licenciandas se apresentaram e disseram que iriam trabalhar com o tema flores. Pediram para que os alunos se aproximassem para observar as flores. Após apresentação somente uma licencianda fica à frente para ministrar a aula. A licencianda procurou conhecer as concepções prévias dos alunos, mas não explorou muito as concepções deles. Logo em seguida, começou a explicar para que servem as flores. No momento em que explicava as partes, utilizou flores e modelo de flor de isopor para facilitar o entendimento dos alunos. Após a explicação, a licencianda colocou um texto sobre as plantas no quadro negro e pediu para que os alunos copiassem. Também explicou como ocorre a polinização, usando um modelo de flor e abelhas de isopor, feitas por ela. Para cada parte da explicação, foi mostrando em detalhes no modelo. Sempre que possível, fazia perguntas aos alunos e estes respondiam algumas questões. Após a explicação da polinização, colocou um texto no quadro a respeito do tema. Para terminar a aula, uma outra licencianda mostrou para os alunos, com a ajuda de uma lupa, os óvulos e os grãos de pólen na flor.

A segunda aula do dia foi na 6ª série C, uma aula dupla. A primeira foi muito parecida com a da 6ª série B e foi dada pela mesma licencianda da anterior. Só que nesta aula ela praticamente não levantou as concepções prévias dos alunos, não insistiu muito nesta atividade. Por isso, a licencianda começou explicando a função da flor. Durante toda a explicação se preocupou em facilitar o entendimento dos alunos. Para isso, usou flores naturais e o modelo de flor de isopor que estava dividido em partes do sistema reprodutor feminino e masculino. Depois de terminada a explicação, colocou o texto no quadro negro para que os alunos copiassem, pois não possuíam livros. Quando explicou a polinização, usou o modelo de isopor de flor e abelhas para mostrar aos alunos como ocorria e, sempre que possível, fazia perguntas aos alunos para que participassem da aula. Após a explicação, colocou o texto no quadro para que copiassem. Para terminar a aula, mostrou para os alunos, com uma lupa, os óvulos e os grãos de pólen.

A segunda aula foi na 6ª série C e o tema era o mesmo. Ela novamente não levantou as concepções prévias dos alunos porque não insistiu com eles. Analisando as duas aulas dadas pela licencianda, podemos verificar que tentou conhecer as concepções prévias dos alunos em uma sala de aula. Na outra, praticamente não conheceu, pois não perguntou. Pensamos que ela podia ter instigado mais os alunos a falarem sobre o que sabiam a respeito do tema, mas isso não ocorreu. Verificamos também que a flor e o modelo de isopor serviram de ilustração para a explicação dada e não como instrumento de investigação por parte dos alunos e da licencianda. Em algumas ocasiões, verificamos que houve interação com a classe, em outras a aula foi teórica. Pelo fato dos alunos não terem livros didáticos, tiveram que copiar o texto perdendo muito tempo. A atividade de observação de óvulos e dos grãos de pólen através da lupa ocorreu no final da aula.

Observamos que a licencianda não apresentou nenhuma dificuldade conceitual durante as duas aulas apresentadas. Em relação ao material preparado para a aula, acreditamos ter sido suficiente, pois observamos que o conteúdo selecionado coube bem em cada hora-aula. No momento em que se esgotou o conteúdo, faltavam apenas alguns minutos para terminar a aula. Como não conhecia as experiências dos alunos em relação ao tema proposto, podemos afirmar que ela não desenvolveu uma aula levando em consideração as experiências dos alunos e como conseqüência não deu a aula para os alunos.

O grupo poderia ter feito algumas questões por escrito a respeito do tema antes de dar a aula, assim poderiam prepará-la levando em conta as concepções prévias dos alunos. A

licencianda não incorporou a importância de conhecer as experiências dos alunos, mesmo tendo passado pelo estágio ocorrido na Universidade, no qual a docente insistiu muito neste aspecto. E ainda houve as aulas apresentadas pelos colegas durante o ano letivo.

Desta forma, concordamos com Dewey, pois:

Uma onça de experiência vale mais que uma tonelada de teorias simplesmente porque é só pela experiência que qualquer teoria tem importância vital e verificável. Uma experiência, uma humílima experiência, é capaz de originar ou de conduzir qualquer quantidade de teoria (ou conteúdo intelectual), mas uma teoria, à parte da experiência, não pode nem mesmo ser definitivamente apreendida como teoria. (DEWEY, 1979. p. 158).

Para o desenvolvimento de uma aula, sugerimos abrir com uma breve exposição do tema. Iríamos a seguir para a observação dos óvulos e dos grãos de pólen, investigados através da lupa. Depois passaríamos para a explicação, usando a flor natural e a de isopor. Ou ainda poderíamos começar perguntando aos alunos como era possível haver tantas flores nas diversas floriculturas do país, como as plantas chegavam às floriculturas, qual a importância das plantas para o comércio, e outras questões até chegar à reprodução. Pediríamos então que observassem os grãos de pólen e os ovários, o modelo de isopor, a flor natural, contextualizando e explicando o conteúdo.

Os alunos dessa Escola Pública não receberam livros didáticos de Ciências, porque a escola não os recebeu em número suficiente. Assim, os alunos só podiam usar no período em que estavam na escola. Por isso, a licencianda poderia elaborar o texto juntamente com eles e não apresentar o texto pronto.

Comparando estas duas aulas dadas com a primeira questão proposta, podemos afirmar que ela não levou em consideração o que escreveu no início da atividade. Agora, comparamos as aulas dadas na escola de Ensino Fundamental com a terceira questão da atividade de avaliação (resposta elaborada pelo grupo), realizada após as aulas dadas na universidade. Podemos concluir que o grupo também discordou do que escreveu, pois afirmou: “percebemos que começar a aula com um experimento seria uma maneira de fixar o conteúdo além de propiciar maior desenvolvimento do assunto”. Mas não foi isso que observamos na sala de aula.

Durante o semestre, a docente pediu que elaborassem aulas com diversos objetivos e este grupo só não atendeu a um deles. Mas, nas duas aulas dadas no Ensino Fundamental não

verificamos nenhum dos objetivos tratados anteriormente: o levantamento das concepções prévias dos alunos, o uso da História da Ciência e o uso da relação CTS. Por fim, apresentaram uma atividade de laboratório de observação de óvulos e grãos de pólen.

Com relação às aulas dadas na Escola Pública, podemos afirmar que ainda não foi consolidada pela licencianda a importância das concepções prévias e das experiências dos e para os alunos.

4.4.2. Aula apresentada pela licencianda nº 21

Na terceira aula do dia, esta licencianda ia explicar o texto sobre sementes e frutos. Já no início, ela passou um texto sobre a semente no quadro e partindo dele ela explicou o assunto para os alunos, fazendo perguntas sobre o que havia sido dito na aula anterior e foi completando com o assunto da aula. Apresentou uma aula um pouco mais tradicional, na qual os alunos faziam algumas leituras do que estava no quadro e, em seguida, ela explicava e mostrava as partes da semente que representou no quadro.

De acordo com Dewey:

Mas na proporção em que o comunicado não possa ser incorporado à experiência existente de quem aprende, converte-se em simples palavras, isto é, em puros estímulos sensoriais, desprovidos de significação; nesse caso ele atua para provocar reações maquinais, a habilidade de utilizar os órgãos vocais para repetir as coisas ensinadas, ou de usar a mão para escrever ou para fazer resumos. (DEWEY, 1979, p. 207).

Concordamos com Dewey, pois esta aula foi exatamente como está no excerto. As experiências dos alunos não foram levadas em consideração e eles simplesmente repetiram o que a licencianda escreveu no quadro. Também fazia várias perguntas para os alunos, mas não dava muito tempo para responderem. Nesta aula, o grupo não levou nenhum exemplo de semente para ser observado durante a explicação. Só foi usado o modelo que ela fez no quadro e o de isopor que fizeram. Também explicou o que é embrião e disseminação, fez perguntas para a classe, mas continuou não dando tempo para os alunos responderem.

Quando falou sobre disseminação, ela explicou os vários tipos, por exemplo: vento, água e ação dos animais. Nesse tipo, falou sobre os pássaros e o papel de disseminação feito por eles: “[...] Passarinho comendo uma goiaba, por exemplo, o que acontece?”. Nesse momento ela dá tempo para os alunos responderem a questão e um diz: “Não serve alpiste?”. A licencianda toma novamente a palavra e responde: “Não serve, é preciso ver o exemplo primeiro, tá?”. Continua explicando o que havia preparado e não responde o que o aluno perguntou sobre o alpiste, passando para o próximo assunto que é fruto.

Logo de início ela perguntou aos alunos o que era um fruto. Não deu tempo para os alunos pensarem e responderem a questão. Ela mesma respondeu, logo em seguida. Depois, perguntou aos alunos quais as funções do fruto. Poucos alunos responderam e ela colocou as funções do fruto no quadro. Para explicar as partes do fruto, mostrou para a sala várias frutas carnosas que o grupo levou: laranja, pêsego, morango, abacaxi, manga e banana.

“E frutos secos?” Pergunta a licencianda.

O mesmo aluno que tinha participado da aula anterior responde: “Uva japonesa é seca, uva passa é seca, não tem água”. A licencianda não responde a questão do aluno e continua explicando “São classificados de acordo com o número de sementes. Quando um fruto apresenta um tipo de semente como ele é chamado?” Após os tipos de frutos, a licencianda começou a explicar a definição de pseudofruto, mostrando alguns: a maçã e o morango. Para terminar a aula, ela mostra um pseudofruto na lupa.

Analisando sua aula, observamos que não tentou conhecer as concepções prévias dos alunos. Quando fazia perguntas a eles não dava tempo para responderem, portanto podemos dizer que ela não conheceu as experiências dos alunos em relação ao tema semente. Não levou nenhum tipo de semente, natural ou em forma de modelo para a sala de aula, utilizou o recurso de esquema desenhado no quadro negro. Esse esquema não serviu de instrumento de investigação por parte da licencianda e dos alunos, pois ela não instigou os alunos a discutirem o assunto. Em vários momentos verificamos a interação da licencianda com os alunos tais como: pedir para os alunos repetirem o que estava escrito no quadro negro ou quando ela fazia as perguntas aos alunos e ela mesma respondia. Quando estava explicando sobre disseminação ela fez uma pergunta e um aluno respondeu. Ela simplesmente ignorou a resposta do aluno dizendo que “Não serve, é preciso ver o exemplo primeiro, tá?”. Depois de terminar o exemplo que estava dando, não voltou a se comunicar com o aluno deixando a questão sem nenhum comentário. Como

podemos ver, ela teve a oportunidade de conhecer o que o aluno sabia em relação ao tema, mas não se interessou em responder. Simplesmente mudou de assunto passando para o estudo dos frutos. A licencianda não apresentou nenhuma dificuldade conceitual em relação ao assunto semente.

Quanto à aula sobre frutos, o grupo levou várias frutas para a sala de aula. O tipo de aula continuou sendo o mesmo: não conheceu as concepções prévias dos alunos, interagiu muito pouco com eles, passou o texto pronto no quadro para ser copiado, pediu para fazer a leitura do texto e em todo momento em que explicava o texto, mostrava os frutos, suas partes, funções. No momento em que explicava os tipos de frutos ela fez uma pergunta e o mesmo aluno que havia respondido anteriormente a ela respondeu o que ela perguntou, mas ela novamente não interagiu com o aluno.

Comparando esta aula com o que esta licencianda respondeu no início do semestre, podemos afirmar que ela ignorou o que havia escrito na primeira atividade. E comparando com as aulas dadas por ela na Universidade, concluímos que não consolidou ainda a importância de se conhecer as concepções prévias e as experiências dos e para os alunos.

Esta licencianda também apresentou uma aula discordando de sua avaliação após as aulas dadas na Universidade. O grupo dela afirmou: “percebemos que começar a aula com um experimento seria uma maneira de fixar o conteúdo, além de propiciar maior desenvolvimento do assunto”. Infelizmente não foi isso que ela fez na sala de aula. Apresentou uma aula tradicional, mostrando frutos e interagindo muito pouco. Continuou apresentando o experimento no final da aula, contrariando o que havia escrito anteriormente.

Infelizmente esta licencianda não levou para a sala de aula o que vivenciou na disciplina Prática de Ensino, pois não fez levantamento das concepções prévias dos alunos, não trabalhou com a história da ciência e a relação CTS. Continuou apresentando atividades práticas no final da aula e também não aproveitou as experiências dos e para os alunos

4.5. Experiências de reflexão da disciplina “Prática de Ensino de Ciências e Biologia ocorridas no dia 16/11/2004.

Esta avaliação foi aplicada no último dia de aula da disciplina, após os licenciandos terem lecionado nas Escolas Públicas. Infelizmente nem todos os alunos estavam presentes à aula. Por esse motivo, o número de respostas diminuiu em relação às avaliações anteriores. Esta atividade foi respondida individualmente.

Nesta avaliação propusemos seis perguntas referentes às atividades que foram realizadas na Universidade, bem como nas Escolas Públicas de Ensino Fundamental e Médio.

4.5.1. Respostas da primeira questão²⁶

Pelo fato da avaliação final do curso ser individual, optamos por categorizar as respostas dos licenciandos em quadros para melhor estudar suas respostas.

Analisando a questão: “Quando lhe foi perguntado se deveríamos levar em conta a experiência dos e para os alunos no ensino de Ciências e Biologia, você afirmou que sim. Agora que ministrou aulas, considera ainda importante essa questão? Justifique sua resposta”.

O quadro que está abaixo traz a importância que os licenciandos deram à questão da experiência no processo de ensino-aprendizagem.

²⁶ As respostas dos alunos estão em anexo.

Quadro nº 8 – Importância da experiência dos e para os alunos para o ensino de Ciências.

Categorias da importância da experiência no processo de ensino-aprendizagem	Alunos
Considera agora mais importante ainda	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 17
Estimula a curiosidade, prende a atenção	3
Para saber o que pode ser ensinado	3, 6, 7, 8
Para melhor conduzir as aulas	9
Não conhecendo as concepções prévias dos alunos estes decoram o conteúdo.	17
Os alunos têm que ter concepções prévias de qualquer assunto	1, 2, 4
Os alunos não são tábulas rasas	5
Colocar em xeque as concepções errôneas dos alunos e substituí-las	2, 5
Confusão entre experiência e experimento	3

Como podemos verificar, todos os licenciandos responderam que é importante conhecer as concepções prévias dos alunos, após aulas ministradas nas escolas de Educação Básica, mas com características diferentes.

A resposta mais significativa partiu do licenciando nº 3, pois ele diz na primeira atividade que “De tal maneira que essa experiência não venha a prejudicar e nem desviar o andamento da aula e que apresente uma certa coerência”.

Depois de ter passado por todas as aulas preparadas e dadas por todos os grupos e também pelas aulas que deu na Escola Pública, ele afirma na última atividade “a experiência do aluno o motiva, estimula a curiosidade nos acontecimentos do cotidiano, além de prender a atenção dele nas aulas ministradas”.

Verificamos claramente que este licenciando se convenceu da importância de se conhecer as concepções prévias dos alunos, pois mudou totalmente de opinião ao longo da disciplina. E o mais importante é que este “convencimento” ocorreu devido às aulas dadas pelos colegas, pelas críticas da docente e também pela conversa com os alunos da Escola Pública e não como uma imposição da docente.

Uma outra questão que achamos pertinente discutir foi que os alunos poderiam ter concepções erradas ou inadequadas sobre um determinado tema. Isso nem sempre ocorre, muitas vezes o aluno sabe a respeito do tema porque já leu, viu na TV, ou simplesmente não sabe nada porque nunca pensou sobre o assunto.

Para Dewey, a construção das experiências de todas as pessoas tem início logo após o nascimento, ou seja, bem antes de se ir à escola. Para as crianças que estão no início da escolaridade é mais fácil encontrar a conexão entre as experiências dela e o que ela vai aprender na escola. Já para as crianças maiores, Dewey adverte:

É mais difícil descobrir a textura da experiência passada e ainda mais difícil achar quais os conteúdos, as matérias já contidas nessa experiência, suscetíveis de se prestarem para ser utilizadas na direção de campos cada vez mais amplos e mais organizados de experiência. (DEWEY, 1971, p. 76).

Enfim, é papel do professor:

[...] Selecionar as cousas que, dentro da órbita da experiência existente, tenham possibilidade de suscitar novos problemas, os quais, estimulando novos modos de observação e julgamento, ampliarão a área para experiências posteriores. Deve ele constantemente considerar o que já foi conseguido não como uma fixa, mas como um agente, um instrumento para abrir novos campos que, por sua vez, solicitem nova aplicação da capacidade existente de observar e de usar inteligentemente a memória. A sua preocupação constante de ser a dessa conexão dos sucessivos estádios de crescimento. (DEWEY, 1971, p. 76).

Não é à toa que Dewey é a favor da construção do conhecimento em suas obras. Se estudarmos com atenção seus manuscritos, veremos que ele nos dá todo o referencial teórico para que possamos sair de uma metodologia que preza um futuro certo, que valoriza um presente certo, para um futuro incerto e em plena construção, sem, no entanto, desprezar o passado e o futuro.

Um outro fato levantado por uma licencianda diz respeito à dificuldade de se conhecer as concepções prévias dos alunos. Para ela não é tão simples assim, isso requer do professor insistência para obter as informações que precisa para iniciar o conteúdo a ser tratado.

Segundo PÉREZ GÓMES, é papel da escola transformar, reconstruir, facilitar e provocar o conhecimento do aluno oriundo de sua prática social.

Somente a escola pode cumprir esta função. Para desenvolver este complexo e conflitante objetivo, a escola compreensiva, apoiando-se na lógica da diversidade, deve começar por diagnosticar as pré-concepções e interesses com que os indivíduos e os grupos de alunos/as interpretam a realidade e decidem sua prática. Ao mesmo tempo, deve oferecer o conhecimento público como ferramenta inestimável de análise para facilitar que cada aluno/a questione, compare e reconstrua suas pré-concepções vulgares, seus interesses e atitudes condicionadas, assim como as pautas de conduta, induzidas pelo marco de seus intercâmbios e relações sociais. (PÉREZ GÓMES, 1998, p. 25).

Pensamos que todo mundo tem suas concepções prévias sobre inúmeros assuntos que são ou não tratados em sala de aula. Por isso, é papel do professor conhecer essas concepções prévias para poder trabalhar de forma com que o aluno realmente seja alfabetizado cientificamente e não como uma licencianda que respondeu “o aluno precisa ter uma concepção”. Deste modo, parece que é uma obrigação do aluno ter essa concepção para o professor trabalhar com ela. Não pensamos assim. Trabalhar com concepções prévias é uma tendência construtivista que está alicerçada em um modelo de aprendizagem. O conhecimento científico é construído socialmente por indivíduos que pertencem à comunidade científica e como tal comunicam suas pesquisas que são publicadas e naturalmente validadas pelas instituições que as divulgam.

Concordamos com Driver e outros que assim pensam:

O papel do professor, como autoridade, possui dois componentes importantes. O primeiro deles é introduzir novas idéias ou ferramentas culturais onde for necessário e fornecer apoio e orientação aos estudantes a fim de que eles próprios possam dar sentido a essas idéias. O outro é ouvir e diagnosticar as maneiras como as atividades instrucionais estão sendo interpretadas, a fim de subsidiar as próximas ações. O ensino visto nessa perspectiva é, portanto, também um processo de aprendizagem para o professor. Aprender ciências na sala de aula requer que as crianças entrem numa nova comunidade de discurso, numa nova cultura; o professor é o guia, quase sempre pressionado, dessa excursão, que faz a mediação entre o mundo cotidiano das crianças e o mundo da ciência. (DRIVER et al, 1999, p. 39).

Dewey (1971, p. 55.) relata que “Quando a educação se funda na experiência e a experiência educativa é concebida como um processo social, a situação muda radicalmente. O

professor perde a posição de chefe ou ditador, acima e fora do grupo, para se fazer líder das atividades do grupo”. Isto significa que o professor possui a confiança dos alunos. A relação não é de imposição e sim de um agente que possui mais experiências e pode orientar melhor a construção do conhecimento científico.

Observamos também que uma licencianda está confundindo experiência com experimento, pois ela diz: “Experiências para os alunos são boas, pois auxiliam a fixação do assunto, de uma certa maneira ‘provocam’ a matéria para eles, não deixando apenas as informações teóricas do professor com base para o aprendizado dos alunos”. Percebe-se que para ela o experimento tem função de confirmar o que o professor diz e não a função de contextualização do problema que se está sendo tratado em sala de aula. Pelo fato desta licencianda estar confundindo experimento com experiência, resolvemos inserir novamente os dois conceitos para esclarecimento.

Experiência para Dewey (1979, p. 152) é “quando experimentamos alguma coisa, agimos sobre ela, fazemos alguma coisa com ela; em seguida sofremos ou sentimos as conseqüências”. Experimento são atividades manipulativas em que há interação entre professor e aluno e o pensamento reflexivo.

4.5.2. Respostas da segunda questão ²⁷

Analisamos a questão proposta “Você considera que as atividades de preparação de material didático realizadas na Universidade o auxiliaram a levar em conta a experiência dos e para os alunos? Justifique.” e registramos as respostas no quadro nº 9.

²⁷ As respostas dos licenciandos estão em anexo.

Quadro nº 9 Atividades de preparação de material realizadas na Universidade.

Importância das atividades realizadas na Universidade	Licenciandos
Foi bastante explorado	2, 3, 4
Não auxiliaram	6, 18
Resposta vaga	7
Devido às orientações, ficamos mais atentas às experiências dos alunos	9, 18, 19, 20, 21, 22
Serviram para preparação de novas aulas	4, 6, 8, 15, 16
As atividades foram usadas na educação básica	17

Das dezesseis respostas obtidas, somente duas licenciandas responderam que as atividades realizadas na Universidade não ajudaram a levar em conta a experiência dos e para os alunos. Verificamos contradição nas respostas quando dizem: “Não acho que a experiência obtida em sala de aula tenha cooperado totalmente para a elaboração da aula. A aplicação é muito diferente do planejado”.

Comparando essa resposta com a avaliação que fez juntamente com o grupo após a avaliação da pesquisadora, a licencianda está discordando do que escreveu em duas respostas tais como: “Achamos que, com o decorrer do tempo e a aquisição de experiência, a preparação das aulas tornou-se mais fácil [...] e temos dificuldades em elaborar atividades práticas, pois em nossa própria formação acadêmica dificilmente foram explorados os lados práticos das aulas”.

A licencianda nº 18 diz que a disciplina não ajudou a preparar material levando em conta as experiências dos e para os alunos. No entanto, quando vai justificar sua resposta diz que: “Nas primeiras aulas que preparamos, nós não levamos em consideração a experiência do aluno. Porém, nas outras aulas nós começamos a nos preocupar mais com essa questão devido às críticas (construtivas) da docente”.

A princípio, a licencianda diz que a disciplina não ajudou, mas analisando sua justificativa verificamos sim que a disciplina a ajudou tanto é que ao longo do semestre as aulas desse grupo foram melhorando no que se refere à questão da experiência dos e para os alunos.

Comparando esta resposta com a segunda atividade de avaliação pessoal, esta licencianda diz que “Acho que ocorreu uma evolução, sim. Não só pelo fato de que acostumamos a pesquisar e relacionar grandes quantidades de informações e pensar em atividades práticas para principiar o desenvolvimento do assunto. [...] Então evoluímos principalmente devido às críticas da professora”.

Esses dois relatos da licencianda nos indicam que a disciplina forneceu suporte para que ela preparasse material, levando em consideração as experiências dos e para os alunos.

De acordo com Dewey (1971, p. 41): “Toda experiência deveria contribuir para o preparo da pessoa em experiências posteriores de qualidade mais amplas ou mais profundas. Isto é o próprio sentido de crescimento, continuidade, reconstrução da experiência”, e o estágio supervisionado proporcionou isto.

4.5.3. Respostas da terceira questão ²⁸

Analisamos a questão proposta “Quais as dificuldades que você enfrentou ao ministrar aulas e que poderiam ter sido discutidas na disciplina Prática de Ensino?”, e as relacionamos abaixo:

Quadro nº 10 - Dificuldades encontradas no Estágio Supervisionado

Dificuldades encontradas	Alunos
Condições físicas da sala de aula	2
Dificuldades burocráticas	2
Relação tempo/conteúdo	2, 9
Nervosismo/insegurança	4, 21
Desinteresse do professor da escola pública em avaliar as aulas dadas pelos licenciandos	3
Indisciplina	6, 7, 8, 17, 20
Falta de pré-requisito dos alunos	6, 15, 16
Falta de material na escola	18, 20, 22

A questão da relação tempo e conteúdo é relevante para um licenciando, pois “A distribuição do tempo é algo complicado dentro da aula. Encaixar o conteúdo a ser ministrado com o tempo disponível é bem difícil, podendo ser exercitado”. A docente não estabeleceu tempo para as aulas que foram dadas na universidade, mesmo porque muitas vezes ela interrompia a aula para fazer alguns comentários, sempre extremamente pertinentes, mas que impediam que a aula tivesse um tempo pré-estabelecido. Um dos problemas enfrentados pelos licenciandos se relacionou aos conteúdos que os alunos não estavam dominando, ou seja, os pré-requisitos para o desenvolvimento do conteúdo.

Segundo Dewey:

²⁸ As respostas das licenciandas estão em anexo.

A primeira condição está no seu preparo intelectual quanto à matéria: deverá ser abundante ao ponto de transbordar, muito mais amplo que o fixado pelos limites do compêndio ou de qualquer plano traçado para o ensino de uma lição; deverá abranger pontos colaterais que lhe permitam tirar proveito das perguntas inesperadas, dos acidentes imprevistos; deverá fazer-se acompanhar de verdadeiro entusiasmo pela matéria, o qual se comunicará, por contágio, aos alunos. (DEWEY, 1959, p. 271).

Não podemos afirmar a origem do problema citado anteriormente pelo fato de que não fizemos um retrato das condições de ensino-aprendizagem e dos problemas que fogem da questão educacional.

Em muitos momentos, na Universidade, foi discutida a questão educacional brasileira. Acreditamos que os licenciandos não tinham noção do tamanho dos problemas que iriam enfrentar, não só em relação à falta de material pedagógico e local adequado para os experimentos, bem como a formação científica inadequada dos alunos da Escola Pública de ensino fundamental e médio.

Em relação à indisciplina, o problema é maior ainda, pois há muitos alunos em uma única sala de aula com problemas os mais diversos: alimentação inadequada, problemas financeiros, sociais, falta de material didático, entre inúmeros outros. Sem dúvida nenhuma, esta dificuldade é uma questão que envolve muitas pessoas, não só o professor em sala de aula. Mas é indispensável que o professor estude muito, prepare aulas diversificadas, como vimos nesta disciplina, leve em consideração suas experiências, escute o que o aluno tem a dizer.

4.5.4. Respostas da quarta questão ²⁹

Analisamos a questão proposta “Quais sugestões você daria para serem implementadas na disciplina Prática de Ensino e que auxiliariam na formação de futuros professores de Ciências e Biologia?”, e as relacionamos abaixo:

²⁹ As respostas dos alunos estão em anexo.

Quadro nº 11 – Sugestões para a disciplina Prática de Ensino de Ciências e Biologia

Sugestões para implementação	Licenciandos
Não sugeriu	2
Introduzir a disciplina História da Ciência na grade	2
Métodos para tranquilizar o professor/oratória	4, 21
Maior tempo nas escolas públicas	3, 6, 18, 19, 20
Período maior de aulas com alunos da rede	3, 6, 9, 20
Roteiro ou manual de atividades práticas	8
Curso completo	7
Aulas intercaladas (universidade/escola pública) para discutir as dificuldades encontradas	17, 20
Interação entre a docente da disciplina com a docente da rede	15-16
A docente acompanhar mais de perto o estágio supervisionado	16
Reduzir número de aulas da Prática II e III	19, 20

A licencianda nº 8 sugere que a disciplina deveria fazer “um manual ou roteiro de atividades práticas para cada assunto”. Esta sugestão não procede. É papel do professor preparar as aulas de acordo com as concepções prévias dos alunos. Parece-nos que esta licencianda quer um “manual pronto” do que planejaram para o ano letivo. O professor deve fazer pesquisas. Hoje, mais do que nunca, precisamos de professores pesquisadores, que criem situações em que o aluno possa refletir sobre o que está sendo tratado. Deve criar situações onde ele possa conhecer as experiências dos e para os alunos. A sugestão é totalmente incompatível com o que a docente trabalhou durante o ano todo. Este “manual pronto” lembra muito a filosofia da escola tradicional, na qual os conteúdos já estão prontos e acabados e a experiência do aluno não é levada em consideração. Refutamos totalmente esta sugestão.

Acatamos as sugestões de Dewey:

Repitamos mais uma vez. É da responsabilidade do educador ter sempre em vista estes dois pontos: primeiro, que o problema surja das condições da experiência presente e esteja dentro da capacidade dos estudantes; e, segundo, que seja tal que desperte no aprendiz uma busca ativa por informação e por novas idéias. Os novos fatos e novas idéias, assim obtidos, se fazem campo para novas experiências, em que novos problemas vêm a surgir. O processo é uma contínua espiral. (DEWEY, 1971, p. 81).

A licencianda nº 17 sugeriu que as aulas de Prática de Ensino pudessem ser realizadas quinzenalmente. Em uma semana, fariam o estágio na Escola Pública dando aulas ou assistindo-as e na semana seguinte seria na Universidade na qual seriam tiradas as dúvidas e discutidas as aulas. Ou relataria a aula assistida para os demais colegas da classe. Portanto, tudo o que ocorresse nas aulas seria discutido e refletido juntamente com a docente responsável que orientaria os licenciandos. Essa sugestão é extremamente pertinente e acreditamos que ela possa ser muito útil, pois há possibilidade de discussão e levantamento de soluções para os problemas vividos nos estágios supervisionados.

As licenciandas nºs 15 e 16 propõem uma interação maior entre a docente responsável pela Prática de Ensino e as professoras das Escolas Públicas. Que a docente pudesse acompanhar mais de perto o estágio supervisionado, pois assim seriam avaliados de forma mais direta. Sabemos que esta sugestão é inviável em função dos trabalhos das docentes da rede e da Universidade. Ambas têm muitos compromissos e é muito difícil fazer reuniões com muitos professores ao mesmo tempo e em horários em que os professores da rede não estejam trabalhando. Também não dá tempo para o docente acompanhar todos os licenciandos nas Escolas Públicas. Esses são alguns problemas que inviabilizam as sugestões das licenciandas. Mas este problema pode ser resolvido pelos próprios licenciandos, com orientação da docente. No momento em que um licenciando está dando aula, os colegas assistem juntamente com os alunos, anotando tudo o que ocorre na sala de aula, se possível, até gravando o áudio. Para este caso, é elaborada uma lista com questões que devem ser observadas atentamente pelos licenciandos para posteriormente serem discutidas em sala de aula com os demais colegas e a docente.

4.5.5. Respostas da quinta questão ³⁰

Analisamos a questão proposta “Se você pudesse voltar ao início das práticas de ensino, quais atividades deveriam ser redimensionadas?”. Relacionamos as respostas dos licenciandos no quadro abaixo:

Quadro nº 12 – Sugestões de redimensionamento de atividades para a disciplina Prática de Ensino de Ciências e Biologia

Sugestões de atividades	Alunos
As aulas que foram preparadas e dadas na UNESP também seriam dadas na escola pública	2, 9, 22
As aulas preparadas deveriam ser apenas mostradas aos alunos e não ministradas	2, 7
Atividades que usassem mais nossa criatividade	4
Sair do curso com um manual de atividades prontas	3
Diminuir estágio na UNESP e aumentar na escola pública	6, 19
Não ficar longe da escola pública	8, 20
Dar mais aulas na escola pública	15, 16, 17, 18
Mais leitura	21
Noções de oratória	21
Ter mais contato com os alunos da rede	21

De acordo com o quadro, verificamos que três licenciandos pensam que deveriam aplicar na Escola Pública as aulas que prepararam e deram na Universidade. Eles não podem esquecer que as disciplinas Ciências e Biologia devem tentar cumprir o plano de ensino proposto

³⁰ As respostas dos alunos estão em anexo.

pelo professor. A escola não pode ficar à disposição do estagiário quanto aos conteúdos que serão ministrados por ele.

Também não concordamos quando dizem que em vez de dar as aulas poderiam só mostrar como iriam apresentar aos alunos das escolas públicas. Pensamos que há necessidade de preparar e dar essas aulas na disciplina Prática de Ensino, pois a docente responsável os orienta em como dar a aula.

É prematura a sugestão deste licenciando porque ele já passou pelas orientações da docente. O licenciando não tem condições de dar aulas sem passar pelo crivo do docente responsável pela disciplina. É exatamente nesta disciplina que os futuros professores são preparados para o exercício do magistério.

Observamos no quadro acima que um licenciando pensa que ao término do curso todos deveriam sair com um “manual de atividades prontas”. Reprovamos esta sugestão pelo fato de que preparar aulas é papel do professor e concordamos com Dewey:

[...] o professor precisa preparar especialmente cada lição particular. Do contrário, ou se deixará arrastar por impulsos sem objetivo ou se prenderá literalmente ao texto. A flexibilidade, a capacidade de tirar proveito de incidentes e perguntas inesperadas dependem de que o professor tenha abordado a matéria com vigor, com pleno interesse e conhecimento. Que ele formule a si mesmo certas perguntas, antes de se iniciar a lição: Que bagagem de experiência e estudo anterior trazem os alunos ao assunto atual? Como auxiliá-los a traçar conexões? Que necessidade, mesmo não reconhecida por eles, constituirá a alavanca que lhes imprimirá à mente a direção desejada? Que usos e aplicações esclarecerão o assunto, fixando-o no seu espírito? Como individualizar o objeto da lição, isto é, como tratá-lo para que cada aluno lhe possa trazer alguma contribuição particular e para que, por sua vez, a matéria se adapte às deficiências e gostos peculiares a cada um?. (DEWEY, 1959 p. 272).

Em relação às atividades que estimulassem a criatividade, a docente sempre deixou claro ao longo da disciplina, que deveriam elaborar aulas criativas, com atividades bem diversificadas. O que verificamos foi que em muitas aulas preparadas e dadas pelos licenciandos, estes não levaram em conta as observações da docente.

4.5.6 Respostas da sexta questão³¹.

Esta questão proposta contém três perguntas nas quais termina a atividade final e que também foram respondidas individualmente.

4.5.6.1. Primeiro item da sexta questão

Analisamos a questão proposta “Com relação às aulas dadas: O material preparado foi suficiente para o tempo disponível?”.Relacionamos as respostas dos licenciandos no quadro abaixo:

Quadro nº 13 – Relação entre quantidade de conteúdo e tempo disponível

Quantidade de conteúdo/tempo disponível	Licenciandos
Suficiente	2, 3, 4, 6, 7, 8, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22
Insuficiente	9, 16

Como podemos ver, as disciplinas Prática de Ensino IV e V realmente ajudaram os licenciandos a elaborarem aulas para serem lecionadas nas Escolas Públicas. Portanto, verificamos que o tempo estabelecido pela docente que foi longo, deu o subsídio teórico-prático necessário para que alcançassem o sucesso na seleção e preparo do conteúdo a ser ministrado nas aulas das escolas públicas: 40 min equivalendo a uma hora-aula.

Quando acompanhamos o grupo no estágio supervisionado da Escola Pública de Educação Básica, verificamos que o material preparado foi suficiente para o tempo disponível,

³¹ As respostas dos licenciandos estão em anexo.

mesmo tendo que colocar o conteúdo no quadro negro. Os alunos não puderam dispor do livro didático, pois a quantidade não era suficiente para todos os alunos que cursavam o ensino fundamental da escola.

4.5.6.2. Segundo item da sexta questão

Analisamos a questão proposta “Com relação às aulas dadas: A metodologia preparada foi adequada para o desenvolvimento das atividades previstas?”. Relacionamos as respostas dos licenciandos no quadro abaixo:

Quadro nº 14 – Adequação da metodologia proposta pelos licenciandos no estágio supervisionado

Metodologia das aulas no estágio supervisionado	Licenciandos
Adequada	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 15, 17, 18, 19, 20, 21
Inadequada	15-16

Avaliando o grupo que a pesquisadora acompanhou, podemos inferir que a metodologia selecionada pela licencianda nº 22 (que não está no quadro) não foi tão dinâmica como afirmou na última atividade elaborada pela pesquisadora.

A licencianda nº 21 pensa que sua metodologia não atingiu plenamente os alunos, pois ela preparou a aula de um jeito e ministrou de outra forma. Para ela “a aula não depende só da metodologia, mas também do comportamento dos alunos”. Realmente a aula desta licencianda não foi boa. Ela deu uma aula tradicional, com pouca participação dos alunos. Poderia ter desenvolvido a aula de modo bem diferente do que apresentou.

4.5.6.3 Terceiro item da sexta questão

Analisamos a questão proposta “Com relação às aulas dadas: Vocês trabalharam em grupo repartindo tarefas. Como avalia o momento de realizá-las sozinho(a)?”. Relacionamos as respostas dos licenciandos no quadro abaixo:

Quadro nº 15 – Avaliação do momento de lecionar nas escolas públicas

Características da avaliação	Licenciandos
Não respondeu a pergunta	2, 22
Nervoso	4, 18, 19
Foi bom o momento de ministrar aulas	3
Já leciona em escola pública	6
Difícil	8
Estou preparada	7, 9, 15, 16
Não se sente preparada	17
Insegura	21
Responsável, mas com medo	20

Como podemos ver, somente um licenciando não se sente preparado para dar aulas, mesmo depois de passar pela formação na Universidade. Essa licencianda afirma que não tem paciência para lidar com crianças. Não podemos afirmar se os motivos do despreparo se referem aos problemas conceituais, metodológicos ou outros.

A licencianda nº 6 é a única estudante que já trabalha como professora em uma Escola Pública e assim relatou:

Como já dou aula há alguns meses, anteriormente à disciplina eu não costumava considerar as concepções prévias dos alunos. Depois quando eu vi a importância desse fato, notei a grande diferença existente entre os conhecimentos dentro da sala de aula. Quanto às dificuldades, o início de tudo sempre é mais complicado. Porém, com a aquisição de experiências, atualmente a dificuldade maior é manter a disciplina dentro da sala de aula.

O relato dela nos mostra que a disciplina alcançou os objetivos propostos pela docente pelo fato de que esta licencianda, que já possui um pouco de experiência, conseguiu ver a importância do papel das experiências dos e para os alunos nas aulas que estava ministrando.

CAPÍTULO 5

EXPERIÊNCIA, EDUCAÇÃO E PENSAMENTO REFLEXIVO NA FORMAÇÃO INICIAL

Neste capítulo buscamos compreender como a experiência desenvolvida ao longo da disciplina “Prática de Ensino de Ciências e Biologia” favoreceu, ou não, o desenvolvimento de processos formativos para a docência. Para tanto, selecionamos categorias gerais no referencial teórico de John Dewey para identificar manifestações que pudessem dar suporte à análise pretendida.

Assim, para futuros professores iniciarem a articulação de experiência, conhecimentos científicos e pedagógicos visando uma ação reflexiva, as seguintes categorias de análise foram elaboradas:

- a) Se reconstruíram ou reorganizaram experiências didáticas;
- b) Se tentaram romper com o modelo didático tradicional³³ vivenciado durante toda a vida escolar.

Desse modo, procuramos pesquisar em registros orais ou escritos dos licenciandos elementos que nos permitissem verificar esses processos de reflexão. Para facilitar ao leitor, identificamos os futuros professores por números, na tentativa de analisar o grupo todo

³³ O professor é centro do processo de ensino.

embora, nem sempre tenha sido possível encontrar algum tipo de interiorização desses processos em todos os sujeitos.

Assim, elencamos a seguir a análise realizada.

a) Em relação à reconstrução e reorganização das experiências didáticas, pudemos verificar que a pergunta inicialmente proposta “Deve-se levar em conta as experiências dos e para os alunos no ensino de Ciências e Biologia? Como?” foi um elemento facilitador para que os licenciandos sinalizassem a intenção de tratar seus futuros alunos como centro do processo de ensino-aprendizagem. As citações a seguir deixam claro o que os licenciandos pensavam a respeito da experiência no início das atividades propostas.

[...] preparar uma aula partindo de algo que seja de interesse do aluno e que ela tenha algo a dizer, a expressar é bastante produtivo (L₂); [...] levando para a sala de aula temas e situações de seus cotidianos, de modo a promover uma maior aproximação entre a vida do aluno e os conteúdos que ele aprende na escola (L₈); para saber o grau de aprendizagem do aluno sobre a matéria poderia ser feito um questionário escrito ou oral para os alunos com perguntas básicas sobre o assunto (L₁₀); partindo de uma situação que o aluno já tenha experimentado permitirá uma maior participação do mesmo. Ele poderá emitir o seu conceito sobre o assunto, possibilitando uma ação mais ampla do professor que poderá confirmar ou transformar o mesmo de maneira gradual e lógica (L₁₁); com certeza a experiência dos alunos é muito importante e deve ser levada em conta sempre, afinal trazem consigo vivências e conceitos prévios a respeito de inúmeros assuntos trabalhados no ensino de Ciências e Biologia. Cabe ao professor saber conhecer seus alunos e como isso guiá-los durante a aprendizagem (L₁₆); [...] que está inserido em um determinado contexto sócio-cultural e que apresenta dúvidas e curiosidades relacionadas à faixa etária em que ele se encontra (L₁₇).

A leitura dessas citações nos faz perceber que ao indicarem as experiências prévias como fator importante a ser considerado no ensino bem como a possibilidade de o professor trabalhar de forma contextualizada, os licenciandos se reportavam ao próprio processo de ensino que estavam concluindo. O modelo a que se referiam parece ser o vivenciado por eles.

Posteriormente, os licenciandos começaram a elaborar e apresentar as aulas com objetivos diferentes para cada aula, procurando em todas as atividades a questão de levar em conta as experiências dos e para os alunos.

Desta maneira, para facilitar a compreensão de como os licenciandos produziram atividades no momento de elaborar e dar as aulas na Universidade, elaboramos um quadro no qual relacionamos as aulas que foram dadas pelos grupos de licenciandos (representadas pela letra G) com o respectivo número de cada grupo. Para análise inicial, subdividimos essa categoria, que se referia ao levantamento de concepções prévias, em outras quatro: 1) se refere àqueles grupos que não fizeram o levantamento das concepções dos alunos; 2) se refere

àqueles grupos que tentaram levantar com dificuldades as concepções prévias dos alunos; 3) se refere àqueles grupos que levantaram as concepções prévias dos alunos, mas não as exploraram; e 4) se refere àqueles grupos que tentaram levantar e relacionaram sem dificuldades as concepções prévias dos alunos.

Abaixo apresentaremos o quadro que mostra como os licenciandos trabalharam essa questão.

Quadro nº. 16 – Exploração das experiências feita pelos grupos, relacionando com o conteúdo tratado nas respectivas aulas³⁴

Categorias	Não fizeram o levantamento das concepções	Tentaram levantar (com dificuldades) as concepções prévias dos alunos	Levantaram as concepções prévias, mas não as exploraram	Tentaram levantar e relacionar (sem dificuldades) as experiências prévias dos alunos.
Aula 1	G ₃	G ₁		G ₄ , G ₅ , G ₆
Aula 2	G ₆	G ₂	G ₁ , G ₃	G ₄ , G ₅
Aula 3		G ₄ , G ₅	G ₁ , G ₂ , G ₃	G ₆
Aula 4	G ₁		G ₂ , G ₆	G ₃ , G ₄ , G ₅
Aula 5	G ₁ , G ₂		G ₃	G ₄ , G ₅ , G ₆
Aula 6	G ₄ , G ₆	G ₂		G ₁ , G ₃ , G ₅

Analisando o quadro, podemos verificar o desenvolvimento na condução didática dos grupos. É necessário ressaltar que a docente tornou mais explícitos os problemas verificados nas aulas dadas pelos seis grupos. Simplesmente, ela tinha como objetivo fazer com que os licenciandos começassem a refletir sobre a ação didática. Desta forma, eles mesmos iniciaram uma revisão da ação didática, fazendo uma autocrítica para reexaminarem e melhorarem a condução das aulas. Em relação à reflexão sobre a ação didática, a docente tornou pública a discussão entre os membros da turma. Ou seja, quanto mais se discutiram, se levantaram e se tornaram mais claras as falhas verificadas, maiores foram às possibilidades de discussão para que se pudessem encontrar as soluções dos problemas verificados. Além disso, a reflexão individual também foi necessária para o início do aprimoramento profissional.

O GRUPO 1, no total das seis aulas elaboradas e apresentadas na Universidade, teve dificuldades em explorar as experiências que os colegas traziam para a sala de aula, mesmo sabendo da importância dessas experiências. Somente na última aula (stress) é que o

³⁴ Neste contexto, experiência têm o mesmo sentido que concepções prévias.

grupo trabalhou bem a questão da experiência dos e para os alunos, quando os levou a uma situação de stress. Percebe-se, no entanto um crescimento metodológico, embora de forma tímida, desse grupo. Afirmaram que não deveriam apresentar uma simples exposição de conteúdos, mas preferencialmente optaram por aulas expositivas.

Um aspecto que precisa ser discutido aqui é que a docente solicita temas transversais inseridos nos conteúdos científicos e os alunos precisavam demonstrar essa compreensão. Muitas vezes ao se preocuparem em atender o solicitado optaram pela aula tradicional, pois entendiam que a inserção dos temas transversais já significava um avanço à forma expositiva de dar aulas e ao inserí-las entendiam que suscitavam o interesse da classe.

Em relação ao GRUPO 2, verificamos que as licenciandas encontraram muitas dificuldades em trabalhar as concepções dos colegas em sala de aula. O grupo sabia da importância, para o desenvolvimento da aula, de se conhecer as experiências dos alunos, mas não soube aplicá-las com sucesso na sala de aula, mesmo assistindo as aulas dos colegas e participando das discussões, reflexões e orientações da docente. Provavelmente, as licenciandas não interiorizaram a importância da exploração das experiências prévias dos educandos para a formação de conceitos científicos. É imperativo afirmar que a atenção das licenciandas estava em torno do conteúdo científico selecionado por elas e não nos alunos, conseqüentemente “esquecidos” na ação didática. A necessidade de uma atividade reflexiva mais consistente e a avaliação das aulas propostas devem ser objetos de atenção antes, durante e depois da aula. Não se pode esquecer que o aluno é o centro da aprendizagem e não o professor. A docente, ao longo das atividades programáticas, tentou fazer com que essas licenciandas reexaminassem a própria prática, desenvolvessem a capacidade de elaborar aulas mais interativas, mais investigativas, tanto para os alunos como para as licenciandas que estavam ministrando as aulas.

O GRUPO 3 inicialmente tinha afirmado que as experiências dos educandos eram importantes para o desenvolvimento da aula. Mas, durante o tempo que elaborou seqüências didáticas encontrou dificuldades em trabalhar as concepções observadas. Analisando o quadro acima, observa-se que somente em uma aula as licenciandas não fizeram o levantamento das concepções dos colegas. Entretanto, não conseguiram trabalhá-las. Provavelmente, estas licenciandas fizeram o levantamento apenas para cumprir com o objeto que a docente havia estabelecido. Acreditamos que as concepções que possuem de ensino, aprendizagem e conhecimento interferiram muito, a ponto de não conseguirem realizar a tarefa proposta, desde o momento de preparação até a apresentação das aulas na Universidade. É pertinente ressaltar que há necessidade de se conhecer, estudar as teorias de conhecimento, de

aprendizagem e as tendências de ensino e aprendizagem para que se possa compreender o motivo e a importância de levantar as concepções dos futuros alunos. É muito mais do que simplesmente fazer o levantamento porque todos fazem, porque é uma tendência atual.

Durante o curso, verificamos o compromisso da docente em ajudar as licenciandas a relacionarem os interesses dos educandos com o conteúdo científico que estava sendo tratado. Uma outra questão que ficou evidente foi que as licenciandas tinham dificuldades, não só de ordem metodológica, mas também conceitual. Além disso, é necessário que conheçam como os futuros alunos constroem conhecimentos científicos, pois muitas vezes não conseguiam fazer “recortes” em função da faixa etária a que era destinado o projeto didático.

As licenciandas dos GRUPOS 4 e 5 trabalharam muito bem com a questão das experiências dos e para os alunos durante as aulas apresentadas na Universidade. Somente na aula três para os dois grupos (modelos atômicos e evolução) é que poderiam ter investido mais nas concepções dos colegas para que a aula ficasse menos expositiva.

O GRUPO 5 apresentou uma aula inadequada para a série proposta. Por isso, não aproveitou muito as experiências dos alunos, pois introduziram conceitos que os alunos da série indicada não tinham condições de entender uma vez que dependiam do conhecimento de conteúdos de outras áreas, como a Química e Genética. Observamos também que muitos licenciandos da turma tiveram dificuldades conceituais. Esses grupos se apropriaram da importância de trabalhar com as experiências dos e para os alunos porque possivelmente identificaram a exploração das experiências como fator que facilita a construção de conhecimento científico em sala de aula.

Uma outra característica desses grupos relaciona-se com a questão conceitual. Essas licenciandas não apresentaram problemas relativos aos conteúdos científicos tratados nas aulas que apresentaram na Universidade, o que de certa forma favoreceu muito a transposição didática dos conteúdos.

Das seis aulas preparadas e dadas na Universidade pelo GRUPO 6, observamos que, em três delas, as licenciandas conseguiram levantar e relacionar as experiências prévias dos alunos com o conteúdo científico. É possível que as licenciandas tenham entendido a importância de conhecer e explorar as experiências dos e para os alunos. Mas pudemos observar que no momento da transposição didática muitas vezes os licenciandos não conseguiram colocar em prática o que teoricamente julgavam ser importante. Dependendo do conteúdo tratado em sala de aula, não conseguiram trabalhar bem as concepções dos

educandos por causa de problemas conceituais observados ao longo das aulas que deram na Universidade.

Após experiências vivenciadas em sala de aula e no estágio supervisionado realizado nas Escolas Públicas de Ensino Fundamental e Médio, a pesquisadora perguntou novamente: “Quando lhe foi perguntado se deveríamos levar em conta a experiência do e para o aluno no ensino de Ciências e Biologia você afirmou que sim. Agora que ministrou aulas, considera essa questão ainda de importância? Justifique sua resposta”. A seguir estão algumas respostas dos licenciandos:

Considero ainda mais importante. Saber o que o aluno pensa a respeito do tema a ser abordado serve como um ponto de partida para iniciar as atividades [...]. É importante que tal levantamento deve ser feito de forma correta de modo a extrair um máximo de informações nessa primeira atividade. (L₂); Sim. A experiência do aluno é importante para saber o ponto de partida da aula, o que eles conhecem e o que pode ser trabalhado (L₈); Sim. Ao ministrar aulas, percebi que é importante levar em conta a experiência do aluno, seus conhecimentos prévios sobre determinado assunto para melhor conduzir as aulas, preparar conteúdos de forma que o que está sendo ensinado realmente atinja o aluno (L₉); Continuo achando importante, porém em muitos casos eles não “manifestam” esses conhecimentos prévios. Percebe-se uma certa dificuldade em “levantar” esses conhecimentos e relacioná-los ao conteúdo (L₁₆); Sim. O que os alunos sabem é muito importante para o desenvolvimento da aula. Pode, por exemplo, servir como ponto de partida para o início da discussão sobre o assunto, um meio de iniciar o assunto (L₁₉).

Verifica-se nestas citações e nas demais que os licenciandos refutaram o que na prática experienciaram na Universidade, pois nem sempre a experiência do educando foi importante para o desenvolvimento da aula. Mudar o centro da aprendizagem do professor para o aluno foi um dos objetivos elencados pela docente e, analisando o percurso que os licenciandos fizeram ao longo da disciplina, verificamos que realmente essa mudança foi sendo tecida, construída aos poucos, pois percebemos que eles interiorizaram que o aluno é o agente mais importante no processo de ensino-aprendizagem.

Desde o início do ano letivo até o momento da preparação e da apresentação, a docente sempre discutiu com os licenciandos a importância da experiência para a construção do conhecimento científico.

Verificamos que as discussões, as reflexões proporcionaram mudanças efetivas nos grupos em sala de aula. Entendemos que essa mudança de postura verificada na formação inicial deve ser objeto de atenção permanente para o professor ao longo de sua prática efetiva em sala de aula. Observa-se que o ensino centrado no aluno, ou seja, na exploração das

experiências dos educandos, não é uma proposta utópica. Os licenciandos perceberam que é possível sim mudar o rumo do ensino de Ciências. Essas aulas também constroem conhecimento científico. Não se pode desprezar os conteúdos necessários à formação de atitudes científicas. Em outras palavras, elas fornecem o referencial teórico para a educação científica, tão almejada pela sociedade.

A proposta de análise de dados, citada no início do capítulo, era composta de duas categorias, a primeira foi discutida anteriormente. Desta maneira apresentamos a segunda análise realizada sob o prisma da categoria:

b)“Se tentaram romper com o modelo didático tradicional vivenciado durante toda a vida escolar”.

Verificaremos a questão mais importante que é a possibilidade do licenciando romper com o modelo tradicional, em que a maioria foi formada, em busca de um modelo em que a experiência seja fonte de início e retorno das atividades de aprendizagem.

Assim, para facilitar a compreensão sobre esse possível rompimento, elaboramos um quadro no qual relacionamos as aulas que foram dadas a três categorias: a) Propôs um modelo de aula tradicional; b) Rompeu parcialmente o modelo tradicional; e c) Propôs um modelo de aula em que o aluno fosse o centro da aprendizagem.

Quadro nº 17 Possível rompimento com o modelo tradicional de ensino.

Categorias	Propôs um modelo de aula tradicional	Rompeu parcialmente o modelo tradicional	Propôs um modelo de aula em que o aluno fosse o centro da aprendizagem.
Aula 1	G ₃	G ₁ , G ₄ , G ₆	G ₅
Aula 2	G ₁ , G ₂ , G ₃ , G ₆	G ₅	G ₄
Aula 3	G ₁ , G ₂ , G ₃	G ₄ , G ₅	G ₆
Aula 4	G ₁ , G ₂	G ₃ , G ₆	G ₄ , G ₅
Aula 5	G ₁ , G ₂ , G ₃ , G ₆		G ₄ , G ₅
Aula 6	G ₂	G ₃ , G ₄ , G ₆	G ₁ , G ₅

Analisando o quadro, podemos constatar que: em relação ao GRUPO 1, a partir das aulas dadas, verifica-se que a prática didática aponta para uma teoria centrada no professor, o que identifica a educação tradicional. Da mesma forma que trazem como subsídio teórico essa concepção de ensino, observamos nuances da educação centrada no aluno. Uma característica muito marcante foi a questão da reflexão sobre a ação didática. Esses

licenciandos refletiram sobre as críticas emitidas pela docente e a partir delas elaboraram uma aula centrada no aluno (aula 6 – stress).

Obtivemos mais elementos sobre este grupo através dos relatos orais e analisando o material que foi entregue à docente responsável pela turma. Observamos que os licenciandos levaram para o estágio supervisionado as experiências vivenciadas na Universidade. Realizaram o estágio supervisionado em uma Escola Pública de Ensino Fundamental e Médio. Deram aulas para quatro turmas de 5^{as} séries, totalizando 8 aulas. Selecionaram o conteúdo Porosidade e Erosão do Solo. A metodologia utilizada foi conhecer as concepções dos alunos, a partir de perguntas elaboradas. Antes de iniciar a atividade prática, os alunos escreveram em seus cadernos os possíveis resultados dos experimentos que seriam feitos a seguir. Os experimentos foram realizados e os alunos eram instigados a discutir com os licenciandos o que estava acontecendo, para poderem confrontar com as primeiras concepções levantadas e anotadas por eles.

Mesmo não sendo objetivo da pesquisa, pensamos ser importante ressaltar que nas aulas que deram no Ensino Médio esses licenciandos desenvolveram o conteúdo de stress com quatro turmas do 3º ano. A metodologia didática foi semelhante a que desenvolveram no estágio realizado na Universidade.

Analisando o percurso realizado pelos licenciandos deste grupo, podemos evidenciar que conseguiram romper com o modelo vivenciado durante a vida escolar. A concretização da mudança ocorreu no estágio realizado na escola pública, quando partiram das experiências dos alunos e iniciaram a aula com experimentos. A partir deles desenvolveram o conteúdo didático selecionado de acordo com as orientações da docente da Universidade. Segundo os licenciandos:

Para nós, o envolvimento com a escola foi muito proveitoso, principalmente o contato com os alunos, que se mostraram interessados e curiosos. Também foi importante para o reconhecimento das atuais condições da escola pública brasileira (a falta de verbas, burocracia e desarticulação entre seus membros), o que nos deixa claro que para que se mude essa realidade será necessário esforços tanto políticos como dos profissionais ligados à escola.

Nesse momento, percebemos que procuraram vencer os problemas verificados, tais como: o laboratório de ciências da escola estava “abandonado e não é utilizado pelos professores há pelo menos cinco anos, apresentando-se muito sujo, com reagentes vencidos,

materiais como microscópio, lupas, sem condições de uso, problemas no encanamento e não há solicitação para conserto”.

Em relação às aulas de Ciências e ao estágio vivenciado, os licenciandos fizeram uma análise e que está no excerto abaixo:

O baixo índice de envolvimento dos alunos nas aulas de Ciências se dá em virtude do professor não conseguir relacionar o conteúdo trabalhado em sala de aula ao cotidiano real do aluno. As aulas trabalhadas não aproximam os alunos das realidades vividas por eles. Percebe-se que não há uma preocupação em demonstrar, e construir socialmente, a idéia da importância efetiva das Ciências no dia-a-dia do aluno interagindo com o seu meio sócio-cultural.

Esta análise corrobora com as impressões realizadas anteriormente que demonstraram que esse grupo iniciou suas atividades didáticas centrado no modelo tradicional de ensino. Ao longo do estágio supervisionado, puderam refletir sobre a ação docente que realizaram e elegeram a aula que entenderam mais interativa para ser ensinada aos alunos da Escola Pública. Percebe-se, portanto uma evolução na forma de organizar as seqüências didáticas refletindo posteriormente sobre o trabalho realizado.

Enfim, após toda experiência vivenciada na Universidade e na Escola Pública, o grupo conseguiu avançar didaticamente e essa mudança só foi possível porque assumiram uma concepção de ensino-aprendizagem em que o mais importante no contexto escolar é o aluno.

Em relação ao GRUPO 2, observa-se que nas cinco aulas dadas pelas licenciandas, a teoria que estava subsidiando a ação pedagógica era do modelo tradicional de ensino, pois as aulas estavam centradas no professor e não no aluno. Para essas licenciandas, o fato de terem levantado as concepções prévias dos alunos, introduzido temas relacionados à História da Ciência, às relações CTS e elaborado atividades discutindo os referenciais biológicos, sociais e afetivos já era motivo de avanço, pois a experiência do aluno foi levada em consideração no processo de ensino-aprendizagem. A fala do aluno já seria suficiente para sair do modelo de ensino tradicional. Provavelmente estas licenciandas terão dificuldades em romper com o modelo vivenciado por toda a vida escolar, mesmo experienciando aulas com metodologias diversificadas, com as experiências dos colegas sendo levadas em conta em muitas aulas. Parece que as sugestões, as críticas e as reflexões que foram sendo realizadas ao longo do ano não foram suficientes nesse momento de formação inicial para que as licenciandas rompessem, na prática, com o modelo que tanto criticam no discurso.

Este grupo não nos forneceu muitos dados a respeito do estágio supervisionado realizado nas escolas públicas. As informações obtidas referem-se à estrutura física da escola e ao laboratório de Ciências que estava em boas condições de uso, contendo vários instrumentos, alguns quebrados e outros não. De acordo com as informações emitidas pelas licenciandas, o laboratório não é muito utilizado pelo fato de que não há tempo disponível e também porque há muitos alunos por sala, o que inviabiliza o uso sistemático do laboratório.

Relataram que deram uma aula prática no laboratório. O conteúdo selecionado foi artrópodes. Levaram para a escola vários exemplares de animais e revistas para a realização da aula e, segundo as licenciandas, elaboraram um roteiro da atividade prática e um resumo do conteúdo tratado. O resumo dos conteúdos foi entregue no início da aula enquanto que o roteiro, quando realizaram a atividade. Mesmo dando oportunidades para que os alunos fossem um pouco mais ativos, a aula ainda estava no modelo que tanto criticaram, pois, os alunos simplesmente seguiam uma orientação pré-estabelecida. Por exemplo, observar o animal, ler o resumo do conteúdo e responder a pergunta proposta. Não entendemos esse tipo de aula como uma alternativa ao modelo tradicional de ensino. O aluno não elaborou hipóteses, não investigou. Simplesmente os alunos classificaram os animais que estavam na bancada. Esta atividade tinha objetivo de cunho mecânico de aplicação de conteúdos. Portanto, ainda estavam ministrando aulas no sistema tradicional de ensino.

Por fim, é pertinente ressaltar que o modelo de aula centrado no aluno não quer dizer que o professor só vá trabalhar com assuntos que surgem do interesse do aluno. A experiência dele é a força motriz que vai ajudar a reconstruir ou reorganizar os conhecimentos científicos. É papel do professor introduzir conceitos científicos nas aulas de Ciências de forma que os alunos possam ser educados cientificamente.

Observa-se no GRUPO 3 a influência da educação tradicional permeando suas aulas, pois em quatro delas, foram centradas no professor. Havia grande quantidade de conteúdos, a interação entre os colegas ainda foi muito pequena, mas percebe-se que em duas aulas as licenciandas começaram a prestigiar elementos que antes não eram levados em conta, tais como: aproveitar as experiências dos alunos, aulas mais diversificadas, algumas atividades práticas. Não chegaram a romper com o modelo tradicional vivenciado, mas estão preparando e dando aulas não tão centradas no professor. Observa-se que estão começando a perceber que o aluno é muito importante nesse processo. Entendemos que não é fácil mudar de paradigma, principalmente na formação inicial. Mas, é necessário que as licenciandas comecem a pensar nesta possibilidade, pois é só desta forma que a educação científica tão almejada poderia assumir o sentido que Dewey deu para a educação: um processo permanente

de crescimento. Em outras palavras, para o filósofo, só há crescimento quando refletimos, construímos conhecimento e a educação tradicional não tem alcançado esse objetivo de crescimento.

Este grupo nos ofereceu elementos para análise das aulas que foram dadas no estágio supervisionado. Segundo as licenciandas, elas deram 8 aulas no Ensino Fundamental sendo que 4 aulas para a 6ª série e 4 aulas para a 7ª série. Nas quatro primeiras aulas, o conteúdo tratado foi Répteis. Na primeira aula, elas fizeram o levantamento das concepções e começaram a explicar o texto oralmente. Continuaram com a mesma metodologia nas duas aulas seguintes. Só na última aula é que propuseram uma atividade prática. Nesta atividade, as licenciandas mostraram um jabuti e um lagarto. Os alunos observaram esses animais e anotaram suas observações, destacando as principais diferenças entre elas. As aulas que deram para a 7ª série referem-se ao sistema ABO e fator Rh. A seqüência não mudou: na primeira aula, fizeram um levantamento dos grupos sanguíneos dos alunos. Após, começaram a explicar o sistema ABO. Na aula seguinte explicaram sobre a transfusão sanguínea. Na terceira aula, o assunto ministrado foi o fator Rh. Na última aula, fizeram uma “atividade prática”. Pediram aos alunos que perguntassem aos pais a tipagem sanguínea deles e a própria e notassem para posterior atividade. Em sala de aula, as licenciandas fizeram os genótipos de cada um, bem como os dos pais.

Obtivemos também informações sobre as aulas que deram no Ensino Médio. As licenciandas deram aulas sobre os conteúdos de mitose e vegetação brasileira.

Antes da sobre mitose, as licenciandas prepararam algumas questões relacionadas à célula e entregaram aos alunos. Como os alunos não lembraram muito dos conceitos relativos, as licenciandas optaram por realizar uma revisão do conteúdo para poder entrar com a questão da mitose. Na segunda aula, as licenciandas desenharam o ciclo mitótico no quadro negro, os alunos copiaram no caderno porque não recebem livros didáticos. A partir do desenho, as licenciandas questionavam os alunos para que tentassem explicar o que estava acontecendo. Na terceira aula, prepararam uma aula prática com raiz de cebola e pediram que olhassem no microscópio. Pediram que desenhassem e tentassem identificar as fases da divisão celular. Para finalizar, pediram aos alunos que elaborassem um quadro comparativo entre mitose e meiose. Observa-se nesta aula que as licenciandas estavam aproveitando mais as experiências dos educandos. Trabalharam com as concepções dos alunos e as aulas práticas não estavam sendo realizadas no final da aula. Mesmo assim, pensamos que a estrutura da aula poderia ser outra como, por exemplo, iniciar a aula observando o ciclo mitótico e indagando os alunos sempre que possível. Nas aulas que prepararam sobre vegetação, as

licenciandas iniciaram fazendo o levantamento das concepções dos alunos. Em seguida, fizeram uma breve explicação sobre o conteúdo selecionado, pois a atividade proposta para essa aula seria fazer pesquisas sobre os tipos de vegetação brasileira nas revistas fornecidas pelas licenciandas. Como a pesquisa foi em grupo, quando acabou, os alunos leram para os colegas dos outros grupos. Para fechar o conteúdo, as licenciandas elaboraram um texto final sobre a vegetação, porque não possuem livros didáticos e também porque a pesquisa ficou com a professora da classe.

Acreditamos que as licenciandas iniciaram o rompimento da barreira identificada anteriormente ao estágio supervisionado. Esse rompimento provavelmente aconteceu pelo fato de terem refletido sobre as críticas recebidas e também sobre as críticas que os colegas receberam ao longo do ano. Também porque perceberam a importância de se trabalhar a partir da experiência do aluno. Tanto é que nas aulas que ministraram no estágio, começaram investigando as experiências dos alunos e aproveitaram um pouco mais essas experiências. Deixaram os experimentos para o final da aula, mas a atividade já tinha outro sentido, o de fazer com que os alunos participassem mais da aula.

É necessário investir na proposta de ensino centrada no aluno, não só nas aulas propriamente ditas, mas ir mais além: estudar, ler sobre a educação ativa, refletir sobre a ação pedagógica. Pensamos que o referencial teórico deweyano é ideal para subsidiar essa questão, não só na formação inicial de professores bem como na educação continuada.

Uma característica muito interessante do GRUPO 4 diz respeito à pluralidade metodológica. Para cada aula, as licenciandas propunham metodologias diferenciadas tais como: experimentos, leituras de jornais, desenhos, criação de modelos tridimensionais.

Em relação às aulas centradas no aluno como sujeito da aprendizagem, este grupo elaborou quatro aulas: sobre os frutos (aula 2), sobre o solo (aula 4), sobre o neuro-endócrino (aula 5) e sobre DST (aula 6). Nas aulas 1 (energia) e 3 (modelos atômicos), verificamos que apresentaram nuances de um possível rompimento com o modelo tradicional de ensino, pois discutiram as concepções dos colegas, propuseram uma atividade que, a princípio, foi mais interativa e discutida. Terminaram essa atividade explorando teoricamente o conteúdo. Observa-se que as aulas em que tiveram mais dificuldades para levar em conta e explorar as experiências dos colegas referiam-se aos conteúdos de Física (aula 1) e de Química (aula 3). Mesmo assim, não verificamos problemas conceituais.

As licenciandas deste grupo têm todas as condições para romperem o modelo tradicional de ensino, pois entenderam que o aluno é o centro da aprendizagem. No estágio supervisionado, realizado nas escolas de Ensino Fundamental e Médio, as licenciandas deram

8 aulas para o Ensino Fundamental e 8 aulas para o Ensino Médio. Este grupo iniciou a aula perguntando aos alunos o que sabiam a respeito da ação da adrenalina no organismo. A partir dos dados obtidos, as licenciandas elaboraram um mapa conceitual com as palavras chaves. Em seguida, dividiram a classe em 5 grupos, de 5 a 6 alunos, e cada um foi à biblioteca pesquisar sobre as seguintes questões: “O que é adrenalina e de onde vem?”, “Qual a função da adrenalina?”, “Qual a ligação entre adrenalina e o esporte?”, “Por que é produzida?”, “Drogas e velocidade”. Depois, os grupos apresentaram suas pesquisas aos demais colegas. As licenciandas avaliaram confrontando os dados obtidos na pesquisa realizada pelos alunos. Segundo elas, esta aula teve como objetivos relacionar a adrenalina com o sistema neuro-endócrino, juntamente com o objetivo de despertar os alunos para o hábito da pesquisa e da leitura.

Prepararam aulas também sobre plantas. Iniciaram a aula discutindo com a classe as partes constituintes de uma planta. Trouxeram exemplares para facilitar a compreensão por parte dos alunos. Em seguida, os alunos foram ao bosque da escola para coletar algumas plantas de acordo com o solicitado. Para ajudá-los na coleta e classificação dos vegetais, os alunos receberam um mini-atlas. Em seguida, voltaram para a sala de aula, classificaram e desenharam os vegetais que encontraram com a ajuda da professora de artes. De acordo com as licenciandas, o objetivo da aula era conhecer as partes da planta e identificar os diferentes tipos de raiz, caule e folha. Verifica-se que as licenciandas deste grupo levaram as experiências vivenciadas na Universidade à Escola Pública e a concretização na prática foi identificada nas aulas que deram na escola. Como relatamos acima, a pluralidade metodológica foi uma característica do grupo que elas levaram ao estágio supervisionado. Nessas primeiras experiências de docência, as licenciandas elaboraram aulas em que o aluno deveria ser muito ativo para cumprir com o que haviam proposto. E na concepção deweyana o professor deve ser um líder da turma e o “professor precisa ter seu espírito livre para observar as reações e movimentos mentais dos estudantes que compõem o grupo” (DEWEY, 1959, p. 271). Encontramos essas características nesse grupo. Por fim, verificamos que conseguiram romper com o modelo tradicional de ensino, pois além de colocar o aluno como centro da aprendizagem, vimos que eles construíram conhecimentos e não simplesmente repetiram o que estava no manual ou o que o professor falava.

O GRUPO 5 conseguiu romper com o modelo tradicional de ensino em quatro aulas. Nessas aulas, as licenciandas levantaram e exploraram as concepções dos colegas, criaram aulas com metodologias diversificadas, tais como: atividades em grupo para leitura e discussão de artigos de jornais, observação de imagens de revistas e de propagandas, modelo

tridimensional, aula comparativa. Em duas aulas as licenciandas romperam parcialmente com o modelo, pois em uma delas a aula foi muito teórica, mesmo conhecendo as experiências dos alunos, e na outra as licenciandas não fizeram o levantamento das concepções das colegas, a atividade foi inadequada para a série proposta (7ª série) e também não gerou discussão. Acreditamos que este grupo de licenciandas conseguiu romper com o modelo tradicional de ensino e tem todas as possibilidades de levar essas experiências vivenciadas na Universidade para o Ensino Fundamental e Médio, pois perceberam que o aluno é o centro do processo de ensino. E não só isso, as licenciandas entenderam também que as experiências que os alunos trazem para a sala de aula são motivo de atenção, pois o interesse do educando, no sentido deweyano, não é fabricado artificialmente e sim porque suas expectativas, suas curiosidades, ou seja, suas experiências, estão relacionadas com o que o professor está trabalhando em sala de aula. Neste sentido, o professor não precisa criar uma situação artificial para chamar a atenção do aluno, pois ela já existe neste momento, o professor só precisa utilizar os meios propícios para encaminhar o educando à reconstrução de suas experiências.

Também obtivemos os relatórios do estágio supervisionado realizado no Ensino Fundamental e no Ensino Médio por esse grupo de licenciandas. No Ensino Fundamental foram desenvolvidas atividades para a 5ª e 7ª séries. Entre as turmas de 5ª série, duas classes foram selecionadas e em cada uma delas foram ministradas duas aulas de 50 minutos enfocando o tema “Solo”, totalizando quatro aulas. Também entre as turmas de 7ª série, duas salas foram escolhidas trabalhando-se os temas “Sexualidade” e “Sangue e Tipagem Sanguínea”. Para cada conteúdo desenvolvido foram necessárias duas aulas, totalizando oito aulas no Ensino Fundamental. As licenciandas selecionaram o conteúdo Solo para trabalhar com alunos de 5ª série. Os objetivos para esta aula foram: “salientar a importância do solo para a vida de todos os seres vivos, expor os diferentes tipos de solo e sua composição e atentar para o problema da erosão e lixiviação do solo e suas conseqüências”.

Para o desenvolvimento da aula preparada pelo grupo, as licenciandas conduziram os alunos até o laboratório de Ciências e Biologia. Segundo eles, não conheciam o laboratório porque a professora nunca os havia levado lá. A metodologia da aula foi a seguinte: conhecer as concepções dos alunos sobre a importância, composição e tipos de solo, a fim de discutir com eles questões pertinentes para posteriormente realizar as atividades experimentais sobre a absorção da água e da cobertura vegetal³⁵. Segundo as licenciandas, os alunos foram capazes de alcançar “o objetivo almejado antes mesmo do término total das práticas”.

³⁵ Essas duas atividades experimentais foram apresentadas pelo grupo IV e estão descritas na página 148.

A primeira aula que as licenciandas deram na 7ª série foi sobre a sexualidade. A metodologia foi a seguinte: iniciaram a aula pedindo aos alunos que fizessem perguntas relativas ao tema e que as colocassem em uma caixa. Em seguida, foram explicadas e discutidas com a classe as questões que estavam na caixa. Durante a explicação do conteúdo, as licenciandas utilizaram como suporte os folhetos explicativos que levaram para a aula e que estão à disposição nos postos de saúde³⁶. Após a discussão com os alunos, as licenciandas aplicaram a dinâmica das doenças sexualmente transmissíveis³⁷. Completando a explicação, as licenciandas passaram dois filmes sobre DST e métodos contraceptivos. Para finalizar a aula, pediram aos alunos que elaborassem uma redação sobre o conteúdo tratado. Segundo as licenciandas, a professora de Ciências destas duas classes não havia trabalhado com seus alunos este conteúdo. Relataram também que elaboraram a metodologia citada anteriormente tentando descontraír os alunos porque não os conheciam, não tinham tido nenhum contato anteriormente com eles. Inicialmente os alunos mostraram-se envergonhados e aparentemente não tinham dúvidas. Com o tempo, os alunos começaram a se envolver com a aula. Interessaram-se pela explicação e discussão das perguntas que anteriormente fizeram, pela dinâmica proposta, mas não gostaram dos filmes que as licenciandas passaram.

Para a realização da aula sobre “Sangue e tipagem sanguínea”, as licenciandas levaram os alunos ao laboratório de ciências da escola pois o local dava as condições necessárias para o desenvolvimento da aula. As licenciandas argumentaram que os alunos desta classe não conheciam o laboratório de ciências. Iniciaram a aula verificando o que conheciam a respeito do tema para poderem relacionar com o que pretendiam trabalhar naquela aula. Como os resultados não foram satisfatórios, demoraram mais nesta parte da aula até que novos conteúdos foram tratados. Em seguida, os alunos observaram no microscópio as células sanguíneas com a orientação de uma licencianda. Após observação, foi introduzido o conteúdo a respeito da tipagem e transfusão sanguínea. Posteriormente, foi realizada no laboratório a tipagem sanguínea. As licenciandas explicaram muito bem a questão da segurança para a realização deste experimento. A discussão sobre o sangue não ficou restrita apenas ao que foi explicado, as licenciandas relacionaram o conteúdo com a questão da doação de sangue para os hemonúcleos e hospitais a fim de poder salvar as vidas das pessoas. Por fim, os alunos responderam algumas questões propostas pelas licenciandas.

³⁶ Em anexo.

³⁷ A dinâmica está explicada na página 153 do capítulo 4 e em anexo está o material da atividade que foi desenvolvida na Universidade bem como na Escola Pública e está na página 250.

As licenciandas deram aulas para quatro turmas do 2º ano do Ensino Médio, sendo que foram 2 aulas para cada uma delas. O conteúdo selecionado por elas foi a “Herança Mendeliana”. Dividiram a aula primeiramente abordando a Primeira Lei de Mendel e, posteriormente o sistema sanguíneo ABO, utilizando este como exemplo de herança mendeliana. Posteriormente, realizaram experimento sobre o grupo sanguíneo. Para fechar o conteúdo, passaram uma lista de exercícios para verificar se haviam entendido o conteúdo tratado. Segundo relato das licenciandas, “em todas as aulas foi observada certa apatia por parte dos alunos” que não interagiram com as licenciandas e só no experimento é que os alguns deles mostraram um pouco mais de interesse. Em relação à lista de exercícios, nenhum aluno entregou às licenciandas. De acordo com a avaliação delas, os alunos do Ensino Médio não apresentaram interesse pela aula pois sabiam que não seriam cobrados pelo fato de que a média deles seria fechada naquela semana.

Observa-se que este grupo desempenhou muito bem o estágio supervisionado, pois levou para a escola pública realmente o que vivenciou na Universidade. Em todas as aulas dadas, as licenciandas partiram das concepções prévias dos alunos, relacionaram e discutiram com os alunos com o conteúdo selecionado. Também realizaram experimentos no laboratório da escola. Estes experimentos sempre geraram discussões, criação de hipóteses e verificação. Os alunos construíram conhecimento científico a partir desses experimentos.

Ousaram muito quando trabalharam com o conteúdo de sexualidade com as turmas de 7ª séries. Este tema por natureza é constrangedor, principalmente quando não há intimidade com as pessoas com quem se está comunicando e este foi o caso.

Verifica-se nesta situação que a discussão, a reflexão ocorridas na Universidade surtiram efeitos significativos, pois elas não desenvolveram com os alunos a atividade do desenho que anteriormente havia gerado problemas e que naquele momento elas não souberam resolver muito bem. Investiram metodologicamente com os dois filmes. As licenciandas relataram que os filmes não chamaram a atenção dos alunos. Pensamos que elas não souberam trabalhar com o filme e também porque essa questão não foi desenvolvida nas aulas que ocorreram na Universidade. Por sinal, todas as vezes que os licenciandos (não só os deste grupo) falaram que usariam o vídeo como recurso didático, acabaram não usando. Acreditamos que se as licenciandas tivessem investido nesta metodologia pode ser que soubessem explorar melhor os recursos visuais nos estágios supervisionados.

Em relação ao Ensino Médio, as licenciandas relataram que não obtiveram muito êxito nas aulas. Acreditamos que o problema estava na metodologia, pois iniciaram a atividade com a teoria. Se tivessem iniciado a aula a partir do experimento, provavelmente a

aula teria outro rumo, pois seria investigativa. Provavelmente, não estava centrada no aluno e sim nas licenciandas. Pelo relato delas, a aula foi mais teórica, sem muita interação com a classe, pois os alunos não se interessaram em dialogar com elas. Mesmo não obtendo bons resultados com os alunos do Ensino Médio, entendemos que essa experiência foi importante e pensamos que essa aula deve ser objeto de reflexão, investigação, por parte delas, a fim de se tentar entender o porquê do “fracasso” inicial com alunos do Ensino Médio. Realmente não é fácil trabalhar com alunos deste nível de escolaridade e, se nos reportarmos a Dewey, verificaremos que aulas centradas no professor e muito teóricas, não geram o verdadeiro sentido do interesse. Desta forma, o professor cria artifícios para chamar a atenção dos alunos e eles não constroem conhecimentos, apenas reproduzem.

Avaliando todo o percurso do estágio supervisionado deste grupo, percebemos que levou para a escola o que experienciaram na Universidade, pois na grande maioria das aulas obtiveram bons resultados pelo fato de que os alunos participaram das aulas de modo construtivo, ou seja, foram agentes ativos na construção de conhecimento.

Analisando o quadro, observa-se que nas aulas que o GRUPO 6 elaborou e apresentou na Universidade, as licenciandas não conseguiram romper com o modelo tradicional de ensino. O grupo bem que tentou evitar aulas centradas no professor, mas encontrou muitas dificuldades. Em algumas situações as licenciandas não conseguiram explorar as experiências dos colegas. Em outras, a exploração das experiências e a interação melhoraram um pouco. Na grande maioria das vezes as atividades práticas foram realizadas no final da aula a fim de verificar a aprendizagem dos colegas e não com a intenção de investigação. Também apresentaram problemas conceituais nas aulas elaboradas e dadas por elas.

É muito evidente neste momento da formação inicial dessas licenciandas que o modelo tradicional de ensino foi a opção mais adequada, pois ficaram “mais seguras” para apresentarem as aulas que haviam elaborado conjuntamente. Sem dúvida nenhuma, essa concepção de ensino que estava permeando a ação didática delas é exatamente oposta à educação que a docente estava trabalhando. O modelo que a docente estava sugerindo é o de aula centrada no aluno cujo subsídio teórico é oriundo da teoria de John Dewey que permeou toda a atividade didática ao longo da disciplina.

Pelo fato da pesquisadora ter acompanhado este grupo ao estágio supervisionado e também por ter descrito detalhadamente as aulas das licenciandas números 22 e 21, pensamos somente em transcrever as respostas que deram na última atividade que foi desenvolvida na Universidade. Eis a questão proposta: “Quando lhe foi perguntado se deveríamos levar em

conta as experiências dos e para os alunos no ensino de Ciências e Biologia, você afirmou que sim. Agora que ministrou aulas, considera essa questão ainda de importância? Justifique sua resposta”. As respostas estão a seguir:

Mesmo ministrando as aulas, continuo a afirmar que esta questão é de maior importância. Os professores devem estar preparados para todo o tipo de dúvida do aluno (L₂₂); Sim, porque os alunos não são tábulas rasas, eles têm concepções prévias, erradas ou não, do conteúdo. E a partir dessas concepções, o direcionamento, o ponto de partida da aula pode ser dado. Isso com a finalidade de colocar em xeque as concepções errôneas e substituí-las (L₂₁).

De acordo com as aulas dadas pelas licenciandas podemos verificar que refutaram o que julgaram ser importante, pois fizeram exatamente o contrário do que escreveram na última avaliação. Estas licenciandas teoricamente aprenderam que a experiência do educando é fundamental para que ele possa construir conhecimento científico em sala de aula. Mas, elas ainda não conseguiram romper com o modelo vivenciado por toda a vida, mesmo porque estas licenciandas estavam começando a experienciar a docência e também ainda não estão seguras, teoricamente, dos conteúdos, bem como das possíveis metodologias didáticas que podem ser utilizadas em sala de aula.

Por fim, uma característica muito interessante dos licenciandos desta turma ao realizarem os estágios supervisionados nas escolas públicas de Ensino Fundamental e Médio é que tentaram, e a grande maioria delas conseguiu, colocar em prática o que vivenciaram na Universidade.

Em várias seqüências didáticas as aulas foram centradas nos alunos com experimentos que geraram discussões e com metodologias diversificadas. Verificamos na prática que vários licenciandos conseguiram romper com o ensino tradicional vivenciado durante toda escolaridade.

Já para o GRUPO 2, não temos elementos para avaliar o estágio supervisionado realizado por elas, pois não relataram essa experiência. Possivelmente, ainda não conseguiram romper com o modelo centrado no professor, pois verificamos essa tendência nas aulas que deram na Universidade.

É preciso deixar bem claro que essas foram as primeiras experiências de docência que os 22 licenciandos vivenciaram e que há necessidade de muito estudo, ação e reflexão e educação continuada para que realmente possam romper com o modelo tradicional de ensino rumo a uma educação centrada no aluno para que realmente possam ser ensinados os conteúdos científicos.

CONCLUSÃO

A disciplina “Prática de Ensino de Ciências e Biologia” se constitui em espaço de reflexão e vivência pedagógica que objetiva permitir aos futuros professores o início de seus processos formativos para atuarem em uma sociedade em constante transformação.

Nesse trajeto de formação inicial, o licenciando precisa perceber e estabelecer relações em dois sentidos: o primeiro é decorrente da aprendizagem de ser docente, envolvendo o exercício de transpor didaticamente os conteúdos científicos aprendidos nas disciplinas que compõem o curso e elaborar atividades didáticas pertinentes. O segundo é aprender a refletir sobre esse processo de prática docente.

A – No primeiro momento desse trajeto, os licenciandos prepararam aulas envolvendo conceitos científicos oriundos das diversas disciplinas biológicas. Fizeram relações com as experiências dos alunos, procurando produzir seqüências didáticas, nos eixos História da Ciência, relações Ciência, Tecnologia e Sociedade, atividades de Experimentos em Laboratório e atividades para discussão, a partir de referenciais biológicos, sociais e afetivos.

Nessa fase, identificamos problemas na formação inicial de professores que precisam ser discutidos, não só entre os licenciandos na disciplina “Prática de Ensino”, como também entre todos os formadores de professores da instituição, pois esses problemas levantados são difíceis de serem resolvidos e merecem atenção para serem minimizados. Estão a seguir:

√ A influência que os licenciandos receberam da educação tradicional, vivenciada ao longo de sua escolaridade, inclusive na Universidade onde a experiência do educando não

foi levada em conta em muitas ocasiões no processo de ensino aprendizagem. Essa experiência vivenciada acarretou dificuldades para a mudança da atitude passiva na sala de aula onde se prefere o professor ensinando e os alunos ouvindo.

√ Verificamos também problemas relativos aos conteúdos que os alunos não dominam e que deveriam dominar. Esses conteúdos não apreendidos foram obstáculos que impossibilitaram e impediram a transposição didática mais eficaz em algumas aulas preparadas e dadas na Universidade. Devem ser vencidos com pesquisas, estudos e formação continuada.

√ Outra questão muito apontada pelos licenciandos foi a carência da exploração prática dos conteúdos teóricos estudados nas diversas disciplinas biológicas. Em algumas ocasiões, relataram que faziam experimentos no laboratório para comprovar teorias anteriormente ensinadas e inúmeras vezes os professores não relacionaram os conteúdos estudados com aplicações didáticas. Em outras palavras, não apontavam a possibilidade da vinculação do conteúdo com o ensino de ciências. Ou seja, existe um abismo entre o ensino do conteúdo científico e o saber pedagógico referente ao conteúdo científico. Isso reflete diretamente na formação inicial dos licenciandos, pois eles têm dificuldades em articular conteúdo científico com conteúdo pedagógico. Há necessidade de construir uma ponte entre esses conhecimentos para que os licenciandos consigam relacionar essas formas de conhecimento.

√ Verificamos dificuldades nas aulas que os licenciandos elaboraram e ministraram na Universidade. Em algumas ocasiões, não souberam preparar as aulas envolvendo experimentos ou então não as exploraram didaticamente para a construção do conhecimento científico. Em outras situações, confundiram a proposta didática da docente, principalmente em aulas em que o objetivo era a experimentação.

√ É pertinente ressaltar que os docentes das disciplinas de graduação em Ciências Biológicas podem preparar atividades práticas que são realizadas fora da sala de aula. Por exemplo, uma visita ao campo, ao supermercado, a uma usina, entre outros possíveis locais para a realização da atividade proposta pelo professor. Essas atividades por si só são mais ativas. Dúvidas e curiosidades surgem dos alunos e o professor tem oportunidade de contextualizar o que ensina. É nessa hora que o docente coloca em prática suas idéias, suas experiências, suas expectativas, suas dificuldades. Mas, como a aula é aberta, muitas questões podem ser levantadas pelos alunos e o professor pode sentir que está fugindo de seu planejamento inicial. Por isso, muitos professores optam por não realizar experimentos ou qualquer tipo de atividade fora de seu domínio conceitual. Ou, quando os realizam em sala de

aula, não estimulam os alunos a indagarem sobre o fenômeno em questão, para evitarem sair do planejado.

√ Não podemos inferir as dificuldades encontradas na preparação de aulas mais interativas, originadas no “modelo” vivenciado na maioria das disciplinas responsáveis pela formação inicial. Mas é possível sim, verificar que os licenciandos trouxeram para as aulas de Prática de Ensino dificuldades em pensar e elaborar seqüências didáticas organizadas a partir de um outro ponto de vista, ou seja, o do aluno.

√ Além das questões já apontadas, os licenciandos citaram a ausência da disciplina “História e Filosofia da Ciência” na grade curricular. A carência desses conteúdos nas diversas disciplinas biológicas também foi refletida na disciplina “Prática de Ensino”, nas aulas que deveriam elaborar e apresentar na Universidade, envolvendo a História da Ciência. Tanto que os licenciandos tiveram muitas dificuldades para fazer essa transposição didática.

√ A desarticulação entre as disciplinas pedagógicas e as biológicas, a falta de projetos interdisciplinares envolvendo questões referentes à História e Filosofia da Ciência, a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade, questões sobre saúde, entre outros, também são pertinentes e devem ser exploradas durante a formação inicial de professores.

√ Um outro fator identificado está relacionado à falta de articulação entre a Escola Pública e a Universidade, pois há pouco espaço para os licenciandos vivenciarem, experienciarem a escola no estágio supervisionado. Pensamos que a Universidade deveria se aproximar das escolas para que os licenciandos pudessem explorar mais esse contato, essa aproximação. Não só nas aulas em ambientes fechados – como a sala de aula ou o laboratório de ciências – mas, participando de projetos interdisciplinares, conhecendo a comunidade escolar, seus problemas e as soluções que professores e coordenadores dão às questões que aparecem na escola. Enfim, pensamos que os licenciandos deveriam vivenciar mais o ambiente escolar a fim de que pudessem aproveitar, potencializar mais sua formação inicial.

√ A Universidade poderia promover cursos de formação continuada para os professores das escolas que recebem os licenciandos para o estágio, em horário de trabalho, por meio Diretoria de Ensino. Enquanto os professores da rede participassem dos cursos promovidos pela Universidade, os licenciandos dariam aulas para os alunos desses professores. Dessa forma, os licenciandos aproveitariam mais o estágio, pois colocariam em prática o que aprenderam na Universidade. As aulas que os licenciandos dariam aos alunos da escola pública também seriam objetos de estudo dos professores das escolas em três momentos distintos: na preparação da aula, na análise da aula dada pelos licenciandos do

grupo e na avaliação dos alunos, bem como dos professores e da docente responsável pelo estágio supervisionado.

B – O segundo movimento é a reflexão sobre o processo. Refletir criticamente sobre a didática em relação às atividades que foram desenvolvidas, pelas ações desencadeadas e durante o próprio processo. Em outras palavras: gerando um exercício de reflexão sobre a própria existência que deverá ser contínuo em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

√ Quanto ao exercício docente, percebemos que há dificuldades entre conhecer as experiências que os alunos apresentam e adequá-las às atividades que prepararam previamente.

√ Esse é um exercício que requer tempo para que o professor possa se sentir seguro em modificar seu planejamento inicial frente a alguma indicação que percebeu entre os alunos. No entanto, é preciso que inicie esse exercício para aprimorá-lo e não acabar optando pelo modelo tradicional em que o professor só utiliza metodologias e conceitos que julga pertinentes, sem considerar a interação com os alunos.

√ Da mesma forma, para a reflexão sobre a própria prática é preciso que esses licenciandos tenham uma interação mais duradoura e contínua com a experiência de ensinar para podermos afirmar que refletem sobre as aulas que ministram.

Por fim, podemos concluir que o referencial proposto por Dewey possibilitou-nos a consistência das análises e apresenta-se atualizado para sustentar o debate no que se refere à formação de professores reflexivos.

Entendemos que a disciplina “Prática de Ensino de Ciências e Biologia” – acompanhada durante o desenvolvimento dessa pesquisa – tem se empenhado em proporcionar atividades para que os licenciandos possam iniciar a construção de relações entre conhecimento científico e conhecimento pedagógico, bem como exercitar inicialmente o ofício de ensinar.

Todas essas insuficiências verificadas ao longo da formação inicial de professores são detectadas na disciplina “Prática de Ensino de Ciências e Biologia”, pois é nela que os licenciandos vão colocar em prática o que estudaram anteriormente. Também é no estágio supervisionado, realizado nas Escolas Públicas que eles começam a exercer a docência, muitas vezes em escolas que possuem muitos problemas, de estruturais a didáticos. As reflexões dos licenciandos com a docente apresentando os problemas verificados nas escolas públicas e suas possíveis soluções constituíram-se em momentos possíveis de iniciar uma prática docente pensada e não rotineira, como diria Dewey.

Concluimos ainda que a disciplina Prática de Ensino é o espaço em que convergem idéias prévias dos licenciandos sobre a profissão de professor, o conjunto de conteúdos científicos e pedagógicos e a ação do docente que busca, a partir das situações didáticas que propicia na Universidade e na Escola Pública, a reestruturação dessas pré-concepções, tendo como meta a formação de um professor.

Ainda que não seja possível afirmar como se darão essas atuações futuras, podemos apontar que as resistências iniciais foram gradativamente vencidas e os licenciandos passaram a perceber o ensinar de forma mais abrangente, menos linear e como um processo de reconstrução de conhecimento.

REFERÊNCIAS

AMARAL, I. A. do. Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. In: **Revista Ciência e Ensino**, Bauru, v. 3, p. 10-15, 1997.

ANDRADE, E.C.P., CARVALHO, L.M. O pró-álcool e algumas relações CTS concebidas por alunos de 6ª série do ensino fundamental. In: **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v.8.n.2. p.167-185, 2002.

ANGOTTI, J.A.P., AUTH, M.A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. In: **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v.7.n.1. p.15-27, 2001.

ARRUDA, S.M., LABURÚ, C.E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. In: Nardi, Roberto (org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998, p.53-60.

AULER, D., BAZZO, W.A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no Contexto educacional brasileiro. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v.7,n.1, p. 1-13, 2001.

BASTOS, F. O Ensino de Conteúdos de História e Filosofia da Ciência. In: **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v.5,n.1,p.55-72, 1998.

BASTOS, F.; CALDEIRA, A.M.A. **Proposta referente à organização das 800 horas de prática como componente curricular e estágio supervisionado** (Resolução

CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002), para o Curso de Ciências Biológicas da UNESP – Bauru. Bauru, 2003.

BASTOS, F., NARDI, R., DINIZ, R. E. S., CALDEIRA, A. M. A. Da necessidade de uma pluralidade de interpretações acerca do processo de ensino e aprendizagem em ciências . In: **Pesquisas em ensino de ciências: contribuições para a formação de professores**. Roberto Nardi, Fernando Bastos, Renato Eugêncio da Silva Diniz (Orgs.) São Paulo:Escrituras, 2004. p. 9-55.

BARBERÁ,O.,VALDÉS,P. El trabajo práctico em la enseñanza de lãs ciencias : uma revisión. **Enseñanza de las Ciencias**. n. 3,v.14,p.365-379,1996.

BENJAMIN,A.A., TEIXEIRA,O.P.B. A leitura de um texto paradidático sobre energia e meio ambiente: análise de uma pesquisa. In: **Educação em Ciências : da pesquisa à prática docente**. Roberto Nardi (Org.) São Paulo: Escrituras, 2001. p.97-115.

BORGES, A.T. O papel do laboratório no ensino de ciências.In: **Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Águas de Lindóia, SP. 1997, 27-29,p.2-11.

BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. São Paulo: Brasil, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais/** Secretaria de Educação fundamental: Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/** Secretaria de Educação Fundamental: Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Estatísticas dos professores no Brasil /**Ministério da Educação: Brasília: INEP, 2003. Disponível em <<http://www.inep.gov.br/arquivos/estatisticas/professor2003/7k> >. Acesso em 13abr.2003.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n°. 1/2006**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.

BRITO,L.D.,SOUZA, M.L.de, FERITAS, D. de. A busca de um diálogo sobre a natureza do conhecimento científico e a relação CTSA na formação de professores (as)

de ciências e biologia. In: **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, SP. 2003.

CARVALHO, A.M.P. de. Reformas nas licenciaturas: a necessidade de uma mudança de paradigma mais do que de mudança curricular. **Em aberto**, n.54. p.51-63, 1992.

CARVALHO, A.M.P., GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 1993.

CARVALHO, A.M.P. de. A influência das mudanças da legislação na formação dos professores: as 300 horas de estágio supervisionado. In: **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v.7, n.1, p.113-122, 2001.

CARVALHO, A.M.P. de. A inter-relação entre a Didática das Ciências e a Prática de Ensino. In: SELLES, S.E., FERREIRA, M.S. (Org.). **Formação docente em Ciências: memórias e práticas**. Niterói : Eduff, 2003.

CARNEIRO, M.H.S., GASTAL, M.L. História e Filosofia das Ciências no ensino de Biologia. In: **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v.11, n.1, p.33-39, 2005.

CACHAPUZ, A., PRAIA, J., JORGE, M. Reflexão em torno de perspectivas do ensino das ciências: contributos para uma nova orientação curricular – ensino por pesquisa. In: **Revista de Educação**, v.IX, n.1, p. 69-78, 2000.

CHALMERS, A.F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

CALDEIRA, A.M.A. **Semiótica e a relação pensamento e linguagem no ensino de ciências naturais**. Tese (livre Docência) Faculdade de Ciências. Unesp. Bauru. 2005.

CAMBI, F. **História da Pedagogia**. Trad. Álvaro Lorencine. São Paulo, Unesp, 1999.

CUNHA, M.V. da. **John Dewey: Uma filosofia para educadores em sala de aula**. Petrópolis: Vozes, 1999.

DEWEY, J. **Como Pensamos**. São Paulo: Melhoramentos, 1959.

_____. **Experiência e Educação**. São Paulo: Nacional, 1971.

DEWEY, J. **Experiência e Natureza**. São Paulo: Abril Cultural, 1974

_____. **Vida e Educação**. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

_____. **Democracia e Educação**. São Paulo: Nacional, 1979.

DELIZOICOV, N. C., CARNEIRO, M. H. da S. O movimento do sangue no corpo humano: do contexto da produção do conhecimento para o seu ensino. In: **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v.10.n.3. p.443-460, 2004.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico. **Química Nova na Escola**, n.09, p.31-40, maio/1999.

DUARTE, M. da c. A história da ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de ciências. In: **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v.10,n.3, p.317-331, 2004.

FERREIRA, M. S., VILELA, M. L., SELLES, S. E. Formação docente em Ciências Biológicas: estabelecendo relações entre a Prática de Ensino e o contexto escolar. In: SELLES, S. E., FERREIRA, M. S. (Org.). **Formação docente em Ciências: memórias e práticas**. Niterói: Eduff, 2003.

FLICK, U. **Introducción a la investigación cualitativa**. Trad. Tomás del Amo. Madrid/ A Coruña, Morata/Paidéia: 2004.

FOULQUIÉ, P. **As Escolas Novas**. Trad. Luis Damasco Penna. São Paulo, Ed. Companhia Editora Nacional: 1952.

FURIÓ MAS, Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. **Enseñanza de las ciencias**, v.12, n.2, p.188-199, 1994.

GATTI, S. R. T. et al. A História da Ciência na formação do professor de física: Subsídios para um curso sobre o tema atração gravitacional visando às mudanças de postura na ação docente. In: **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v.10.n.3. p.491-500, 2004.

GIL-PEREZ, D. ¿ Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? (Intento de síntesis de las aportaciones de la investigación didáctica). **Enseñanza de las ciencias**, v.1, n9, p. 69-77, 1991.

GIL-PÉREZ,D.,VILCHES,A. Importância da educação científica na sociedade actual. In: **A necessária renovação do ensino de ciências**. CACHAPUZ , A. et al.São Paulo: Cortez, 2005.

GONÇALVES, T.V.O. A atividade prática no ensino de ciências: uma pesquisa narrativa sobre usos e significados na minha trajetória docente.In: **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Valinhos, SP. 1999, 1-4 set.

GIORDAN,M. O papel da experimentação no ensino de ciências.In: **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Valinhos,SP.1999,1-4 set.

HODSON, D. Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**. V.13, n. 12, vol. 3, pp. 299-313, 1994.

KNELLER, G.F. **A Ciência como Atividade Humana**. Rio de Janeiro: Zahar; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1980.

LOURENÇO FILHO, M.B. **Introdução ao Estudo da escola Nova: Bases, Sistemas e diretrizes da Pedagogia Contemporânea**. São Paulo, Melhoramentos, 1978.

MEGLHIORATTI,F.A.,BORTOLOZZI,J.,CALDEIRA,A.M.A. História da Biologia: aproximações as possíveis entre as categorias históricas e as concepções sobre ciência e evolução apresentadas pelos professores de biologia. In: CALDEIRA,A.M.A, CALUZI,J.J. (Orgs). **Filosofia e História da Ciência: Contribuições para o ensino de ciência**. Ribeirão Preto, 2005, v.6, p.11-28.

MEMBIELA IGLESIA,P. Uma revisión del movimiento educativo ciencia-tecnología-sociedad. **Enseñanza de las Ciencias**. nº. 15,v.1.p.51-57.

MIGUENS,M., GARRET, R.M. Prácticas em la enseñanza de las ciencias. Problemas y Posibilidades. **Enseñanza de las Ciencias**. n.3, v.9, p.229-236, 1991.

NOGUEIRA, R.F.de S. Escola Nova. **Educação em Debate**. Fortaleza, A.9. n.12. p.27-58, 1986.

NUNES, C. Memórias e práticas na construção docente. In: SELLES, S. E., FERREIRA, M. S. (Org.). **Formação docente em Ciências: memórias e práticas**. Niterói: Eduff, 2003.

OLIVEIRA,R.R. de., ABREU,M.A.F. A construção de modelos anatômicos pelo aluno. In: **Pesquisas em ensino de Ciências: contribuições para a formação de professores**. Roberto Nardi, Fernando Bastos, Renato Eugênio da Silva Diniz (Organizadores) São Paulo: Escrituras, 2004. p.133-151.

PERALES PALACIOS, F. C. Los trabajos prácticos y la didáctica de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**.v.12, n. 1, pp. 122-125, 1994.

PÉREZ GÓMES, A. I. As funções sociais da escola: da reprodução à reconstrução crítica do conhecimento e da experiência. In: GIMENO SACRISTÁN,J., PÉREZ GÓMES, A. I. **Comprender e transformar o ensino**. 4.ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p. 13-26.

PIMENTA, S. G. (org.). **Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal**. São Paulo: Cortez, 2000.

PITOMBO, M.I.M. **Conhecimento, valor e educação em John Dewey**. São Paulo, Pioneira, 1974.

SÁ,E.F.; BORGES,O. Como alunos e professores entendem o propósito de uma atividade de laboratório. In: **Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Atibaia, SP. 2001,7-10.

SANTOS, W. L. P., MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de ciências. In: **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 7,n. 1, p. 95-111, 2001.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Ciências e programas de saúde: o currículo e a compreensão da realidade**. São Paulo: SE/CENP, 1991.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta curricular para o ensino de ciências e programas de saúde**. 1º grau. 5.ed. São Paulo: SE/CENP, 1992.

SÃO PAULO. **Deliberação CEE** nº. 8/2000. Dispõe sobre credenciamento de Institutos Superiores de Educação no sistema de ensino do Estado de São Paulo.

SÃO PAULO. **Resolução SE** nº. 90/2005. Dispõe sobre o processo anual de atribuição de classes e aulas ao pessoal docente do Quadro do Magistério.

SCHEID,N.M.,DELIZOICOV,D., FERRARI,N. A proposição do modelo de DNA: Um exemplo de como a história da ciência pode contribuir para o ensino de genética.In: **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Bauru, SP. 2003, 25-29 nov.

SELLES,S.E., FERREIRA,M.S. (Org.). **Formação docente em Ciências: memórias e práticas**. Niterói : Eduff, 2003.

SILVA,C.C., MARTINS,R.A. A teoria das cores de Newton: Um exemplo do uso da História da Ciência em sala de aula. . In: **Revista Ciência & Educação**,Bauru, v.9,n.1,p.53-65, 2003.

SOLBES,J.,TRAVER,M.J. La utilización de la historia de las ciencias en la enseñanza de la física y la química. **Enseñanza de las Ciencias**. n.14,v.1.p.103-112, 1996.

TEIXEIRA, A. As Bases da teoria lógica de Dewey. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Rio de Janeiro, v.23, nº57, p.3-27, jan.-mar. 1955.

TEIXEIRA, A. **Pequena Introdução à Filosofia da educação : A Escola Progressiva ou a Transformação da Escola**. Rio de Janeiro, , DP&A, 2000.

THOMAZ, M.F. A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão. In: **Caderno Catarinense de ensino de física**, v.17.n.3.p.360-369, dez.2000.

ZEICHNER, K. **A formação reflexiva de professores: Idéias e Práticas**. Lisboa, EDUCA, 1993.